

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева»

Автодорожный факультет

Кафедра «Техническая эксплуатация транспорта»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических занятий по дисциплине

«ОСНОВЫ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

для студентов ВУЗов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03
«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень
бакалавриата), направленность (профиль) «Автомобильный сервис»
очной и заочной форм обучения

Рязань, 2021

Авторы: Успенский И.А., Юхин И.А., Ушанев А.И.

УДК 656(075.8)

Рецензент:

д.т.н., доцент, декан автодорожного факультета ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» Рембалович Г.К.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических занятий по дисциплине

«ОСНОВЫ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

для студентов ВУЗов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03

«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень бакалавриата), направленность (профиль) «Автомобильный сервис»

очной и заочной форм обучения

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 14 декабря 2015г. №1470 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 20.04.2016 №444) в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Основы работоспособности технических систем», рассмотрены и одобрены учебно-методической комиссией по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Протокол №10а от « 31 » мая 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии
по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация
транспортно-технологических машин и комплексов



И.А. Юхин

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Практическая работа №1.</i> Понятие о работоспособности. Причины снижения работоспособности машин в эксплуатации.	4
<i>Практическая работа №2.</i> Изнашивание элементов машин. Основные положения теории трения.	11
<i>Практическая работа №3.</i> Влияние смазочных материалов на работоспособность технических систем.	38
<i>Практическая работа №4.</i> Обеспечение работоспособности технических систем.	43
<i>Практическая работа №5.</i> Оценка работоспособности элементов технических систем.	50
<i>Практическая работа №6.</i> Работоспособность силовой установки и элементов трансмиссии.	52
Литература	74

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1. ПОНЯТИЕ О РАБОТОСПОСОБНОСТИ. ПРИЧИНЫ СНИЖЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ МАШИН В ЭКСПЛУАТАЦИИ.

Состояние любой технической системы (машины, сборочной единицы или сопряжения) характеризуется совокупностью ее внутренних свойств в определенный момент времени.

Различают следующие основные состояния технической системы: исправное, неисправное, работоспособное, неработоспособное и предельное.

Исправным называют состояние системы, при котором она соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

Неисправным является состояние системы, при котором она не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

Работоспособным называют состояние системы, при котором значения всех параметров, характеризующих способность системы выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

Неработоспособным является состояние системы, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность системы выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

Предельным называют состояние системы, при котором ее дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно либо восстановление ее исправного или работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

При оценке технического состояния дорожных и строительных машин и их конструктивных элементов часто применяют понятие **предотказного состояния системы**, при котором ее дальнейшая эксплуатация в течение межремонтного периода может привести к возникновению отказа.

Отказ — это событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта.

Наработка объекта от начала его эксплуатации или ее возобновления после ремонта определенного вида до перехода в предельное состояние называется **ресурсом**.

Календарная продолжительность от начала эксплуатации объекта или ее возобновление после ремонта определенного вида до перехода в предельное состояние называется **сроком службы**.

Ресурс и срок службы являются основными показателями долговечности дорожных и строительных машин.

Понятие «надежность» охватывает многие аспекты, связанные с характеристикой состояния технических систем. Вместе с тем это понятие ограничено, так как не учитывает физическую сущность состояний, их разнообразие.

В общем случае техническая система может находиться в различных состояниях. Число состояний зависит от количества элементов системы, ее функционального назначения, пределов изменения показателей работоспособности. Момент, в который происходит переход системы из одного состояния в другое, является случайной величиной.

Поскольку состояние технической системы определяется состоянием ее конструктивных элементов, надежность функционирования системы в целом также зависит от надежности составляющих ее деталей и от количества возможных состояний каждой из них. Деталь может находиться в одном из двух состояний — работоспособном или неработоспособном. Отказ сборочной единицы наступает в случае перехода любой из деталей в неработоспособное состояние. При увеличении числа n_k составляющих систему элементов от 2 до 14 вероятность ее безотказной работы уменьшается, а число t возможных состояний системы резко возрастает и уже при $n_k = 10$ составляет 1000 (рис. 1). Таким образом, чем сложнее система, тем ниже (при прочих равных условиях) уровень ее надежности и тем больше возможных причин и форм проявления ее

отказа. Состояние системы можно с определенной точностью охарактеризовать совокупностью значений величин, определяющих ее поведение. Эти величины позволяют сравнивать состояния системы между собой и судить об их различии, а также об изменении состояния системы во времени.

Существуют различные формы описания состояния системы: аналитическая, табличная и графическая.

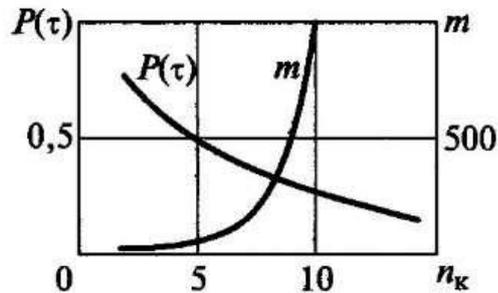


Рис. 1. Зависимость вероятности $P(\tau)$ безотказной работы и числа m возможных состояний технической системы от числа n_k конструктивных элементов (для каждой детали $P(\tau) = 0,9$)

Аналитическая форма описания системы является одновременно математической моделью. Она представляет собой зависимость параметра, определяющего состояние системы, от ряда аргументов — переменных x , y (координат системы). В общем случае с учетом изменений состояния системы во времени можно записать:

$$y(\tau) = \varphi\{x_1(\tau); x_2(\tau), \dots, x_n(\tau)\},$$

где $y(\tau)$ — вектор-функция или, как ее называют, линия (траектория) поведения системы.

Если значения части переменных в определенном интервале времени не изменяются, то эти переменные называют параметрами a системы. Тогда вектор-функция

$$y(\tau) = \varphi\{x_1(\tau); x_2(\tau), \dots, x_n(\tau); a_1, a_2, \dots, a_k\}.$$

Начальные условия существования системы: $y_{t=0} = (a_1, a_2, \dots, a_k)$

Граничные условия: $0 < \tau < \tau_B; y_H < y < y_B$ (здесь y_H, y_B — соответственно нижнее и верхнее граничные значения показателя y).

Таким образом, для однозначного аналитического описания технической системы необходимо определить постоянные параметры системы; задать координаты системы (переменные факторы); установить функции, описывающие изменение координат системы во времени; определить начальное и граничное состояния системы (начальные и граничные условия ее существования).

Табличное описание системы применяют на начальном этапе исследований, когда аналитическое описание невозможно из-за недостатка информации, а также для практических задач. При табличном описании системы перечисляют и сводят в таблицу значения переменных $x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n$ определяющих ее состояние в некоторый момент времени. Пример табличного описания технической системы приведен в табл. 1. При наличии достаточного объема информации об отказах элементов машины по результатам статистического анализа табличных данных можно получить основные показатели надежности технической системы, т. е. определить ее параметры.

Таблица 1. Сведения об отказах и неисправностях.

Дата появления	Наработка до отказа, ч	Место отказа				Вид повреждения	Предполагаемая причина отказа
		Система	Сборочная единица	Деталь	Элемент детали		
05.05.20XX	174	Гидросистема	Насос трехцилиндровый	Вал	Шлицевое соединение	Износ	Несовершенство конструкции
18.05.20XX	251	Ходовая часть	Гусеничная лента	Звено гусеницы	Проушина	Поломка	Некачественная отливка
07.07.20XX	677	Гидросистема	Трубопровод	Резиновый шланг	—	Трещина	Некачественный материал

Примечание. Паспортные данные: наименование — экскаватор; марка — ЭО-4121; предприятие-изготовитель — Ковровский экскаваторный завод; заводской номер — № 28932; год и месяц выпуска с предприятия-изготовителя (ремонтного предприятия) — 03.01.20XX; дата начала работы после выпуска и ремонта — 10.02.20XX; в данной организации — 10.02.20XX; общая наработка с начала эксплуатации — 5792 ч; инвентарный номер — № 41.

Графическую форму описания систем применяют на начальном этапе исследований, когда еще не известен характер зависимости определяющих

параметров от переменных факторов, и на заключительном этапе в качестве наглядной интерпретации математической модели. Пространство возможных состояний системы изображают в виде кривой или поверхности в соответствующей системе координат. Характерным примером графического представления механической системы является зависимость изменения работоспособности машины при эксплуатации, построенная с учетом управляющих воздействий по поддержанию надежности (рис. 2). На этом графике пространство работоспособного состояния машины заключено в границах показателя работоспособности $(y_B - y_H)$, соответствующих исходному и предельному состоянию системы.

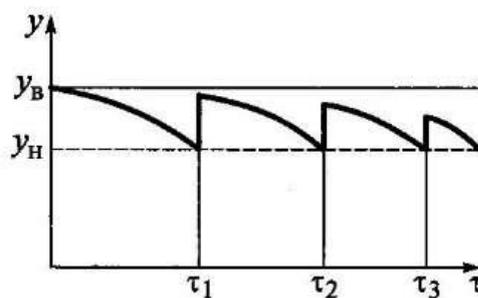


Рис. 2. График изменения работоспособности машины в процессе эксплуатации

Если требуется определить изменение показателя состояния системы во времени с учетом какого-либо переменного фактора, при графической форме представления пользуются трехмерной системой координат.

Причины ошибок, случайных отклонений значений показателей состояния системы в первую очередь заключаются во флуктуации структуры материалов деталей на атомно-молекулярном уровне. На снижение работоспособности машины влияет внешняя среда, а также процессы, происходящие в деталях и сборочных единицах во время работы (рис. 3).

Состояние технической системы оценивают по совокупности показателей, называемых параметрами технического состояния. Они позволяют также сравнивать различные состояния системы, а также системы между собой. Техническое состояние системы можно косвенно оценить сопоставлением ее технико-экономических показателей и показателей надежности с эталонными

значениями. Однако такая оценка не дает представления о механизме перехода элементов машины из одного состояния в другое, что является существенным недостатком.

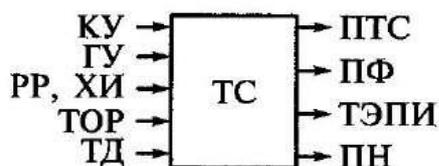


Рис. 3. Основные группы факторов, определяющих техническое состояние дорожных машин:

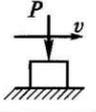
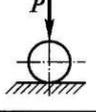
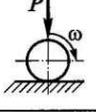
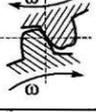
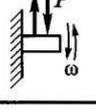
КУ — климатические условия; ГУ — грунтовые условия; РР, ХИ — режим работы, характер использования; ТОР — система технического обслуживания и ремонта; ТД — техническая диагностика; ТС — техническое состояние машины; ПТС — параметры технического состояния; ПФ — параметры функционирования; ТЭПИ — технико-экономические показатели эффективности использования; ПН — показатели надежности

Процесс изменения технического состояния машины можно представить следующим образом. В зависимости от воздействия окружающей среды (атмосферных осадков, грунтовых условий), режимов и характера использования, качества технического обслуживания, а также внутренних процессов (изнашивания, деформации, старения) происходит изменение физико-механических свойств материалов деталей: разупрочнение, снижение твердости и износостойкости. Эти изменения вызывают микрповреждения рабочих поверхностей деталей, которые, постепенно накапливаясь, вызывают изменение параметров и рабочих режимов сопряжений. Следствием этого является нарушение нормальных режимов работы сборочных единиц и машины в целом (увеличение зазоров, ухудшение температурного и нагрузочного режимов работы), что в свою очередь вызывает отказ машины.

Изменения параметров деталей в процессе работы определяются характером повреждений рабочей поверхности, который зависит от типа взаимодействия контактирующих поверхностей деталей сопряжения (табл. 2). Более 80 % отказов машин происходит вследствие изнашивания, поэтому при

исследовании процессов изменения технического состояния машин особое внимание уделяется трению и изнашиванию.

Таблица 2. Схемы фрикционного контакта деталей и виды повреждений

Типовая схема	Относительное перемещение	Повреждение
	—	Смятие
	Осцилляция	Фреттинг-износ
	Скольжение	Износ
	—	Смятие
	Качение	Износ
	Качение с проскальзыванием	»
	Скручивание или повторнопеременное нагружение	Усталость

Примечание. На схемах в табл. 2: P — нагрузка; v — скорость относительного перемещения детали; ω — частота вращения.

Контрольные вопросы.

1. Основные состояния технической системы.
2. Понятие работоспособности.
3. Что такое отказ?
4. Что называется ресурсом и сроком службы?
5. Какие существуют формы описания состояния системы?
6. Как можно представить процесс изменения технического состояния машины?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2. ИЗНАШИВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ МАШИН. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕОРИИ ТРЕНИЯ.

Виды изнашивания

Чтобы эффективно управлять процессами изменения технического состояния машин и обосновывать мероприятия, направленные на снижение интенсивности изнашивания деталей машин, следует в каждом конкретном случае определять вид изнашивания поверхностей. Для этого необходимо задать следующие характеристики: тип относительного перемещения поверхностей (схему фрикционного контакта); характер промежуточной среды (вид смазочного материала или рабочей жидкости); основной механизм изнашивания.

В сопряжениях машин существуют четыре типа относительного перемещения рабочих поверхностей деталей: скольжение, качение, удар, осцилляция (перемещение, имеющее характер относительных колебаний с амплитудой в среднем 0,02...0,05 мм).

По виду промежуточной среды различают изнашивание при трении без смазочного материала, при трении со смазочным материалом, при трении с абразивным материалом. В зависимости от свойств материалов деталей, смазочного или абразивного материала, а также от их количественного соотношения в сопряжениях в процессе работы возникают разрушения поверхностей различных видов.

Изнашивание подразделяют на следующие виды: механическое (абразивное, гидро- и газоабразивное, эрозионное, гидро- и газоэрозионное, кавитационное, усталостное, изнашивание при заедании, изнашивание при фреттинге); коррозионно-механическое (окислительное, изнашивание при фреттинг-коррозии); изнашивание при действии электрического тока (электроэрозионное).

Механическое изнашивание возникает в результате механических воздействий на поверхность трения.

Коррозионно-механическое изнашивание является следствием механического воздействия, сопровождаемого химическим и (или) электрическим взаимодействием материала со средой.

Электроэрозионным называют эрозионное изнашивание поверхности в результате воздействия разрядов при прохождении электрического тока. В машинах этот вид изнашивания встречается в элементах электрооборудования — в генераторах, электромоторах, а также в электромагнитных пускателях.

В реальных условиях работы сопряжений машин наблюдаются одновременно несколько видов изнашивания. Однако, как правило, удается установить ведущий вид изнашивания, лимитирующий долговечность деталей, и отделить его от остальных, сопутствующих видов разрушения поверхностей, которые незначительно влияют на работоспособность сопряжения.

Механизм основного вида изнашивания определяют путем изучения изношенных поверхностей. Наблюдая характер проявления износа поверхностей трения (наличие царапин, трещин, следов выкрашивания, разрушение пленки оксидов) и зная показатели свойств материалов деталей и смазочного материала, а также данные о наличии и характере абразива, интенсивности изнашивания и режиме работы сопряжения, можно достаточно полно обосновать заключение о виде изнашивания сопряжения и разработать мероприятия по повышению долговечности машины.

1. Абразивное изнашивание

Абразивным называют механическое изнашивание материала в результате в основном режущего или царапающего действия на него абразивных частиц, находящихся в свободном или закрепленном состоянии. Абразивные частицы, обладая более высокой, чем металл, твердостью, разрушают поверхность деталей и резко увеличивают их износ. Этот вид изнашивания является одним из наиболее распространенных. В дорожных машинах более 60 % случаев износа имеют абразивный характер. Такое изнашивание встречается в деталях шкворневых соединений, открытых

подшипниках скольжения, деталях рабочих органов дорожных машин, деталях ходовых частей и др. (рис. 1).

Основным источником попадания абразивных частиц в сопряжения машин является окружающая среда. В 1 м^3 воздуха содержится от 0,04 до 5 г пыли, на 60...80 % состоящей из взвешенных частиц минералов. Большинство частиц имеют диаметр $d = 5... 120 \text{ мкм}$, т. е. соизмеримы с зазорами в сопряжениях дорожных машин. Основные составляющие пыли: диоксид кремния SiO_2 (рис. 2), оксид железа Fe_2O_3 , соединения Al, Ca, Mg, Na и других элементов. Частицы минералов, содержащиеся в воздухе, обладают высокой твердостью. Так, твердость частиц диоксида кремния составляет 10780... 11700 МПа, а оксида алюминия — 20900... 22900 МПа, что превышает твердость рабочих поверхностей большинства деталей дорожных машин. В роли абразива могут выступать также продукты изнашивания и выпавшие в осадок присадки масел. Если твердость абразивной частицы соизмерима с твердостью основного металла рабочей поверхности детали, то при работе сопряжения эта частица будет способствовать разрушению оксидной пленки (рис. 3, а). В обнажившемся в результате этого металле под воздействием окружающей среды (кислорода воздуха и влаги) активизируются коррозионные процессы и происходит коррозионно-механическое изнашивание поверхности.

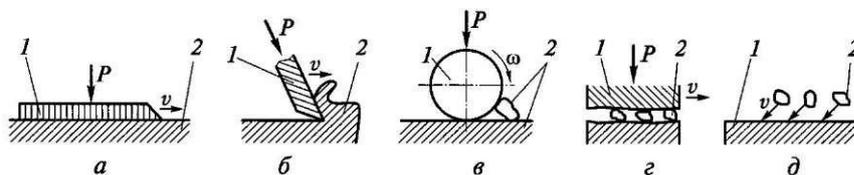


Рис. 1. Схемы деталей машин, работающих в условиях абразивного изнашивания:

а — рабочие органы; б — режущие кромки рабочих органов; в — опорные катки, гусеницы, элементы открытых зубчатых передач, покрышки колес; г — опоры скольжения; д — детали трубопроводов гидросистем и пневмоинструмента; 1 — деталь; 2 — абразив

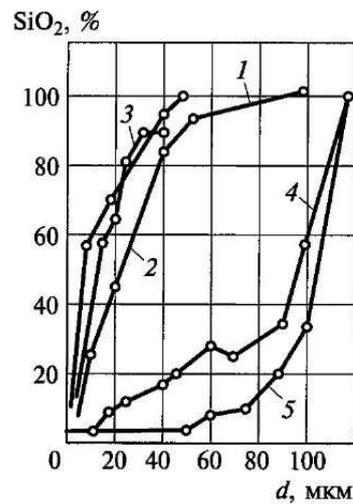


Рис. 2. Содержание SiO_2 в почвах различных районов СНГ:

1 и 2 — лёссовая и супесчаная почвы европейской части; 3 — кварцевая пыль; 4 и 5 — песчаные почвы соответственно Ташкентской и Ферганской области

Если твердость абразивной частицы превышает твердость основного металла детали ($H_a \approx 1,7H_{\text{мет}}$), то при взаимодействии рабочей поверхности с частицей наблюдается пластическое отеснение материала (рис. 3, б). Если частица внедряется в поверхность детали острой гранью, то пластическое отеснение переходит в микрорезание (рис. 3, в).

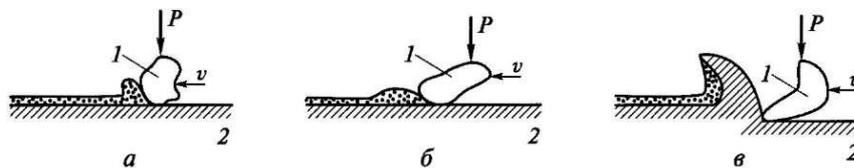


Рис. 3. Виды взаимодействия абразивной частицы 1 с поверхностью детали 2:

а — коррозионно-механическое изнашивание; б — пластическое отеснение; в — микрорезание

Процесс абразивного изнашивания рабочей поверхности детали можно представить следующим образом. При взаимодействии поверхностей с твердой, неподвижно закрепленной («заклиненной») абразивной частицей на металлической поверхности образуется царапина. Если отношение глубины внедрения h абразивной частицы в металл к радиусу закругления r частицы

достигает критического значения, то царапание сопровождается отделением продуктов изнашивания, т.е. пластическое отгеснение переходит в микрорезание. Критическое значение отношения

$$h/r = 0,5(1 - 2r - 2\tau/\sigma_T),$$

где r — касательное напряжение; σ_T — предел текучести материала.

Это выражение характеризует переход к микрорезанию и определяет «порог внешнего трения». При трении со смазочным материалом попадание абразива в зону трения приводит к нарушению защитного слоя смазочного материала и повреждению поверхностей деталей.

Величина износа при абразивном изнашивании прямо пропорциональна твердости абразивных частиц H_a (рис. 4) и обратно пропорциональна твердости поверхности трения $H_{мет}$. Поверхности с высокой твердостью обладают большей абразивной износостойкостью.

Относительная абразивная износостойкость ϵ связана с твердостью HV поверхности трения линейной зависимостью $\epsilon = cHV$, где c — коэффициент, характеризующий физико-механические свойства материала (рис. 5). Относительную износостойкость в этом случае определяют из соотношения значений износа эталона и образца.

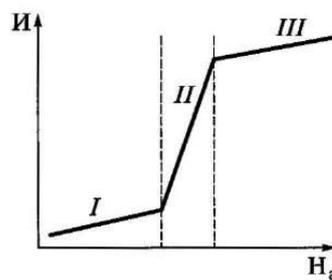


Рис. 4. Зависимость износа I поверхности от твердости абразивных частиц H_a : $I - H_a < H_{мет}$; $II - H_a \approx H_{мет}$; $III - H_a > H_{мет}$

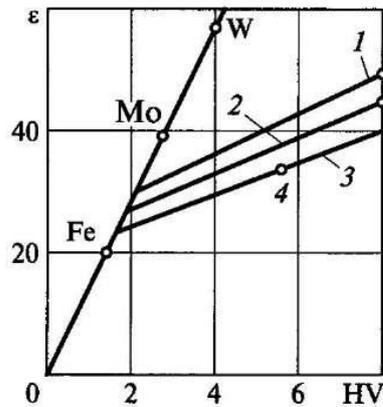


Рис. 5. Зависимость относительной износостойкости ϵ поверхности при абразивном изнашивании от твердости HV сталей X12 (1), Y12 (2), Y8 (3), 40 (4)

Линейный вид зависимости износостойкости материала от твердости поверхности детали характерен для условий трения, при которых абразивные частицы остаются неподвижными и при этом отсутствуют разрушение абразивных частиц, сильный нагрев поверхности и воздействие на материал детали агрессивной окружающей среды. В реальных условиях эксплуатации абразивные частицы имеют вид подвижной абразивной массы, перетираемой, как в мельнице, в зазорах сопряжений. В результате на рабочих поверхностях деталей образуются царапины, происходит упругопластическое деформирование поверхностного слоя и возникает усталостное разрушение поверхностей.

У элементов пар трения качения (зубчатые, фрикционные передачи, подшипники качения) абразивный износ увеличивается с ростом проскальзывания одной детали трения относительно другой. Частота вращения деталей сопряжения в условиях трения качения влияет на интенсивность абразивного изнашивания незначительно.

Абразивное изнашивание является одним из наиболее быстропротекающих процессов разрушения рабочих поверхностей деталей при трении. Детали дорожных и строительных машин из аустенитной марганцовистой стали характеризуются следующей скоростью абразивного изнашивания, мм/ч: зубья ковша экскаватора 0,13... 12,70, ножи скреперов 0,13...2,54, рабочие органы молотковых дробилок 0,13... 25,40, дробящие плиты

щековых дробилок 0,05... 0,50; из низколегированной высокоуглеродистой стали: дробильные шары шаровых мельниц в мокрых кремниевых рудах, в мокром цементном тесте и сером цементном клинкере 0,004... 0,011, 0,001... 0,004 и 0,0011 ...0,0004 соответственно, лопасти бетононасосов 0,003 ...0,127; из перлитного белого чугуна: крыльчатки смесителей 0,001 ...0,025.

Для снижения абразивной составляющей изнашивания твердость рабочей поверхности детали должна быть в 1,3 раза выше твердости абразива. Повышать твердость материала по сравнению с твердостью абразива более чем в 1,3 раза экономически нецелесообразно вследствие небольшого эффекта. Методы повышения абразивной износостойкости поверхности приведены в табл. 1.

Таблица 1. Методы повышения абразивной износостойкости поверхности

Метод	Материал детали	Форма проявления
Нанесение гальванического покрытия (хромирование, никелирование)	Большинство черных и цветных металлов	Образование тонкого твердого гладкого покрытия
Анодирование	Алюминий	Образование тонкого оксидного слоя повышенной твердости
Насыщение (цементация, цианирование, азотирование)	Низкоуглеродистые стали	Повышение твердости поверхности
Напыление (металлизация, наплавка порошкового металла, напыление керамики)	Металлические и полимерные материалы	Формирование слоев взаимосвязанных частично окисленных частиц
Литье в кокиль	Серый чугун	Образование на поверхности слоя белого чугуна
Плазменная закалка	Чугун, сталь	Локальное повышение твердости поверхности
Лазерное упрочнение	То же	Повышение твердости материала детали в тонких поверхностных слоях

Однако высокая твердость поверхности при выкрашивании вызывает образование продуктов изнашивания высокой твердости, под действием которых происходят микрорезание и повышенное абразивное изнашивание.

Кроме того, с повышением твердости поверхность становится хрупкой и растрескивается под воздействием динамической нагрузки.

Эффективными методами защиты деталей дорожных машин от абразивного изнашивания являются герметизация сопряжений с помощью уплотнительных элементов, обеспечение чистоты применяемых в машинах топлива, смазочных материалов и рабочих жидкостей. Например, фильтрация дизельного топлива перед заправкой машин обеспечивает снижение интенсивности изнашивания деталей топливной аппаратуры в 10 раз.

Абразивное изнашивание полимеров. В подшипниках скольжения и сопряжениях вал—втулка при шероховатости $Rz \ll 0,05$ мкм поверхности металла износ полимеров в основном обусловлен истиранием и адгезией. С увеличением шероховатости поверхности металла возникает абразивное изнашивание. При трении без смазочного материала интенсивность изнашивания может возрасти в 10 тыс. раз и более по мере увеличения шероховатости в 50 раз.

Износостойкость пластмасс в условиях абразивного изнашивания уменьшается с ростом их модуля упругости в отличие от износостойкости металлов, для которых наблюдается обратная закономерность.

При работе деталей из эластомерных материалов также происходит абразивное изнашивание. Причинами этого могут быть не только абразивные частицы, продукты изнашивания, но и выступы микронеровностей твердой поверхности сопряженной детали, которые вызывают истирание и вырывы частиц материала, на поверхности эластомера возникают микропорезы и продольные царапины.

Абразивная износостойкость эластомеров обратно пропорциональна коэффициенту трения. Припудривание поверхности резины тальком или введение в состав материала антифрикционных смазочных масел позволяет значительно повысить износостойкость деталей из эластомеров.

Гидроабразивным (газоабразивным) изнашиванием называется абразивное изнашивание в результате действия твердых частиц, взвешенных в

жидкости (газе) и перемещающихся относительно изнашивающегося тела. Гидроабразивное изнашивание характерно для элементов топливной аппаратуры, двигателей внутреннего сгорания, объемного гидропривода, а также для деталей гидродинамических передач. В роли жидкости — носителя частиц, как правило, выступают смазочные материалы, топливо, тормозные и рабочие жидкости. Газоабразивное изнашивание наблюдается в элементах компрессоров и пневматического инструмента, где носителем абразивных частиц является сжатый воздух. Гидро- и газоабразивное изнашивание имеет общий механизм и характерные признаки проявления.

Интенсивность гидро- и газоабразивного изнашивания

$$J = kv^m,$$

где k — коэффициент, зависящий от свойств абразива и параметров потока жидкости или газа; v — скорость потока, м/с; m — показатель степени, зависящий от материала детали (для стали Ст3 $m = 2,3$; для закаленной стали 45 $m = 2,5$; для белого чугуна $m = 2,8$).

С увеличением размера абразивных частиц до 150 мкм интенсивность изнашивания монотонно возрастает. Это связано с усилением влияния твердости абразивного материала и формы его частиц на процесс изнашивания. Присутствие влаги резко увеличивает интенсивность изнашивания, особенно при повышении температуры. Интенсивность гидро- и газоабразивного изнашивания в значительной степени обусловлена направлением скорости абразивных частиц, которое характеризуется углом атаки α_a , т. е. углом между образующей профиля поверхности детали и вектором скорости потока жидкости (газа), несущего абразивные частицы.

При нормальном ударе, когда вектор скорости потока направлен перпендикулярно к поверхности детали, износостойкость материала определяется сопротивлением его микрообъемов усталостному, деформационному и хрупкому разрушению, а также способностью материала поглощать кинетическую энергию удара частиц вследствие упругой деформации. При малых углах атаки абразивных частиц их ударный импульс

уменьшается, и повреждение материала происходит вследствие среза и отрыва частиц с образованием коротких царапин (рис. 6). При углах атаки $\alpha_a = 5 \dots 15^\circ$ поток жидкости (или газа) свободно обтекает выступы микронеровностей; динамические воздействия, воспринимаемые поверхностью, незначительны, и поэтому интенсивность изнашивания J невелика.

У пластичных материалов с невысокой твердостью поверхности в этих условиях интенсивность изнашивания значительно больше, чем у высокопрочных хрупких материалов. С увеличением угла атаки абразивных частиц до $20 \dots 30^\circ$ интенсивность изнашивания пластичных материалов возрастает, поскольку возрастает число соударений частиц с выступами микронеровностей, при этом горизонтальная составляющая силы воздействия частиц (сила отрыва) превышает вертикальную составляющую, деформирующую микронеровности. Дальнейшее увеличение угла атаки приводит к еще большему увеличению вертикальной составляющей силы удара частиц и у пластичных ковких материалов вызывает эффект упрочнения поверхности, аналогичный наклепу, при этом интенсивность гидро- и газоабразивного изнашивания резко уменьшается по мере увеличения угла α_a до 90° .

Хрупкие материалы, обладающие высокими прочностными свойствами, выдерживают воздействие абразивных частиц при углах атаки до $40 \dots 50^\circ$. Однако с увеличением α_a до $60 \dots 90^\circ$ вертикальная составляющая силы удара частиц достигает значений, при которых происходит хрупкий излом выступов микронеровностей.

Интенсивность гидро- и газоабразивного изнашивания твердых поверхностей значительно зависит от высоты микронеровностей, угла их наклона, а также ориентации выступов шероховатости поверхности по отношению к направлению воздействия потока жидкости или газа.

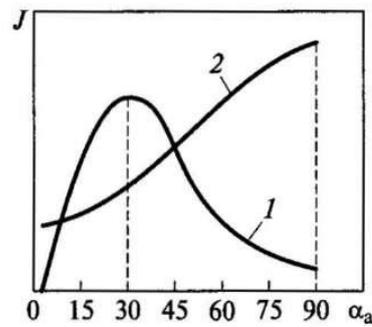


Рис. 6. Зависимость интенсивности гидро- и газоабразивного изнашивания J от угла атаки α_a абразивных частиц для пластичных (1) и хрупких (2) материалов

Эластомеры при больших углах атаки абразивных частиц обладают высокой износостойкостью, поскольку они вследствие упругого деформирования поглощают большую часть кинетической энергии частиц. В таких условиях закаленная сталь не выдерживает многократных ударов частиц и разрушается. При уменьшении угла атаки условия упругого деформирования эластомера становятся неблагоприятными и интенсивность гидро- и газоабразивного изнашивания резко возрастает.

К мероприятиям, направленным на повышение износостойкости поверхностей при гидро- и газоабразивном изнашивании, относят увеличение твердости материалов деталей, применение эластомеров с более высоким модулем упругости, герметизацию сопряжений, а также обеспечение чистоты рабочих жидкостей или газов.

При определении вида изнашивания элементов машин необходимо отличать от гидро- и газоабразивного изнашивания эрозионное, гидрогазоэрозионное и кавитационное изнашивание.

Эрозионным изнашиванием называют механическое изнашивание поверхности в результате воздействия потока жидкости и (или) газа.

Гидроэрозионное (газоэрозионное) изнашивание — это эрозионное изнашивание в результате воздействия потока жидкости (газа).

Кавитационным изнашиванием называется гидроэрозионное изнашивание при движении твердого тела относительно жидкости, при котором

пузырьки газа захлопываются вблизи поверхности, что создает местное повышение давления или температуры. Изнашивание этого вида наиболее часто встречается в элементах трубопроводов и в коллекторах при отсутствии абразивных частиц в рабочей жидкости или газе. Для дорожных и строительных машин эрозионные виды изнашивания не характерны.

2. Усталостное изнашивание

Усталостным изнашиванием называется механическое изнашивание в результате усталостного разрушения при повторном деформировании микрообъемов материала поверхностного слоя. Такое изнашивание наблюдается в большинстве сопряжений дорожных машин в качестве сопутствующего вида изнашивания. Оно возникает как при трении качения, так и при трении скольжения.

Процесс усталостного изнашивания обычно связан с многократно повторяющимися циклами напряжений в контакте качения или скольжения. В процессе взаимодействия поверхностей в их верхних слоях возникают поля напряжений. Схема распределения напряжений при контакте цилиндра с плоскостью, рассчитанная методом конечных элементов, приведена на рис. 7. В процессе трения на рабочей поверхности деталей возникают максимальные напряжения сжатия, а по глубине материала детали распространяются направленные касательные напряжения τ с максимумом на некотором расстоянии от точки контакта.

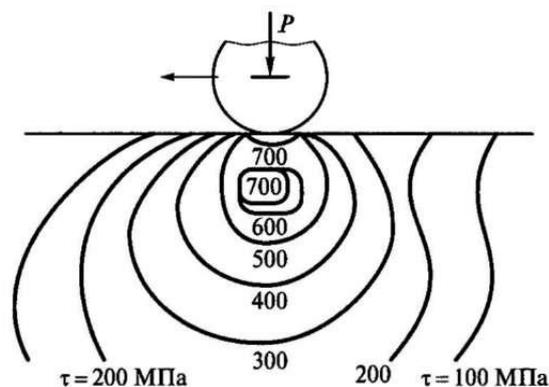


Рис. 7. Схема распределения касательных напряжений τ при качении цилиндра по плоскости

Интенсивность усталостного изнашивания определяется следующими факторами: наличие остаточных напряжений и поверхностных концентраторов напряжений (оксидов и других крупных включений, дислокаций); качество поверхности (микропрофиль, загрязнения, вмятины, царапины, задиры); распределение нагрузки в сопряжении (упругие деформации, перекося деталей, зазор); вид трения (качения, скольжения или качения с проскальзыванием); наличие и тип смазочного материала.

Существуют две модели процесса усталостного изнашивания материала. Большое распространение в настоящее время получила теория усталостного изнашивания, разработанная группой ученых под руководством И. В. Крагельского. Согласно этой теории частицы износа с поверхности трения могут отделяться и без внедрения микровыступов одной детали в поверхностные слои другой детали сопряжения. Изнашивание может происходить вследствие усталости микрообъемов материала, возникающей под действием многократных сжимающих и растягивающих усилий, не превышающих критических $P_{кр}$. В результате циклического воздействия нагрузки на поверхности детали возникают усталостные микротрещины, которые, постепенно смыкаясь, приводят к образованию частиц износа. Это явление получило название фрикционно-контактной усталости.

При механическом взаимодействии деталей в поверхностных слоях материала возникает сложное напряженное состояние: перед выступом шероховатости образуется зона сжатия материала, а за выступом — зона растяжения. В результате такого знакопеременного циклового воздействия в микрообъемах материала накапливаются повреждения, снижающие его прочность. Накопление усталостных микроповреждений ведет к разрушению поверхностных слоев материала в зоне трения.

Процесс катастрофического усталостного изнашивания протекает следующим образом (рис. 8, а). Сначала на поверхности трения (I) образуются усталостные микротрещины (II). Смазочный материал, попадая в микротрещины, способствует их расклиниванию (III) и выкрашиванию частиц

(IV) металла, в результате чего на поверхности детали появляются мелкие оспины (питтинг). Число этих оспин и одновременно их размеры увеличиваются до тех пор, пока возрастающие контактные напряжения на рабочих поверхностях не приведут к пластической деформации и интенсивному изнашиванию детали.

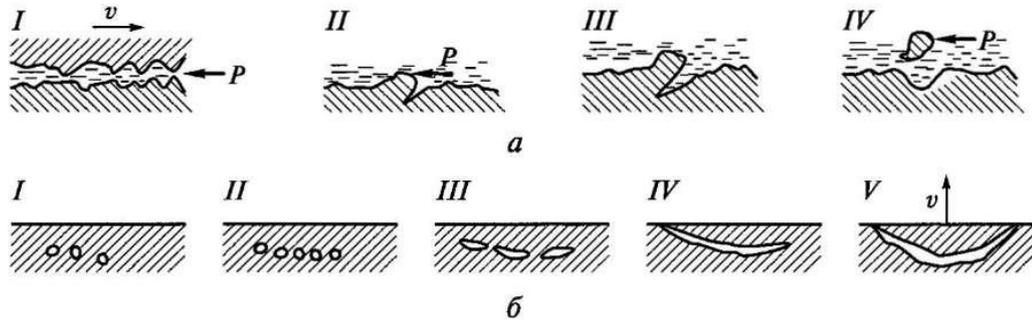


Рис. 8. Схемы усталостного изнашивания при $P < P_{кр}$ и возникновении первичной микротрещины на поверхности (а) и в поверхностном слое (б)

Толщина разрушенного сдоя металла примерно соответствует глубине распространения под поверхностью максимальных касательных напряжений.

В зависимости от соотношения нормальной и тангенциальной составляющих сил в контакте, а также от структуры материала и его физико-механических свойств первичная микротрещина может зародиться и в поверхностном слое. В этом случае механизм разрушения поверхности можно представить следующим образом (рис. 8, б): I — зарождение подповерхностных дислокаций; II — накопление дислокаций; III — образование полостей; IV — слияние полостей, приводящее к образованию микротрещин, параллельных поверхности трения; V — отделение частицы износа при достижении микротрещиной некоторой критической длины. Подповерхностные микротрещины зарождаются, как правило, в деталях с неоднородной структурой материала: азотированных, цементованных, поверхностно закаленных, а также в деталях, работающих при очень высоких контактных напряжениях.

Участки рабочих поверхностей деталей, поврежденные в результате усталостного изнашивания, имеют две типичные области: относительно гладкого материала, которая формируется по краям в результате трения двух

сторон микротрещины при ее раскрытии и смыкании (в этой области металл обычно имеет специфическую окраску вследствие воздействия масла, пыли и продуктов коррозии); шероховатой поверхности «рваного» металла, расположенной на дне раковины.

Способность детали сопротивляться усталостному изнашиванию обычно оценивают временем работы в заданных условиях до отрыва частиц металла (образования углублений на поверхности) или максимальным контактным напряжением, при котором не наблюдается питтинг при заданном числе циклов нагружения. Эмпирически получено следующее соотношение времени T работы сопряжения до возникновения усталостных повреждений и максимального упругого напряжения σ_m в поверхностном слое материала:

$$T = A' / \sigma_m^m,$$

где A' — постоянная, характеризующая физико-механические свойства материала и режим работы сопряжения.

Наибольшее влияние на развитие усталостного изнашивания оказывают условия трения (нагрузка и температура), свойства материалов (твердость и шероховатость поверхности) и применяемые смазочные материалы.

Сопротивление материалов питтингу прямо пропорционально твердости рабочей поверхности и вязкости смазочного материала. С возрастанием нагрузки P на рабочую поверхность деталей наработка до появления следов усталостного выкрашивания уменьшается (рис. 9).

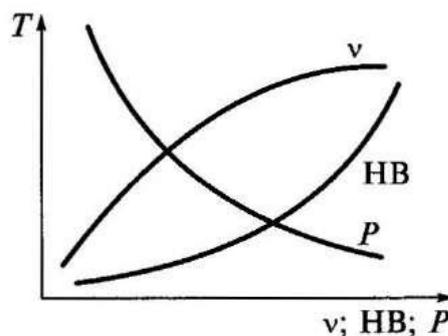


Рис. 9. Зависимость наработки T до усталостного выкрашивания от вязкости смазочного материала v , твердости HB материала рабочей поверхности и нагрузки P

Смазочные материалы уменьшают напряжение, действующее в контакте, в результате чего процесс, образования микротрещин в начальной стадии идет медленнее. Усталостное изнашивание наиболее часто наблюдается в условиях высоких контактных нагрузок при одновременном качении и проскальзывании одной поверхности по другой. В таких условиях работают, например, зубчатые колеса, тяжело нагруженные шестерни и подшипники качения, зубчатые венцы. Усталостное изнашивание рабочих поверхностей деталей сопровождается повышением уровня шума и вибрации по мере увеличения износа.

Усталостное изнашивание материала может быть умеренным и прогрессирующим. Обычное умеренное изнашивание для большинства пар трения не является опасным, и детали, имеющие усталостные повреждения, могут использоваться длительное время. Прогрессирующее изнашивание возникает при высоких контактных напряжениях, сопровождается интенсивным разрушением поверхности и может привести к поломке деталей (например, зуба шестерни).

При интенсивном абразивном изнашивании рабочих поверхностей их разрушение происходит быстрее, чем образование усталостных трещин, поэтому, как правило, в таких случаях питтинг не наблюдается.

Усталостное изнашивание также проявляется и при взаимодействии деталей из эластомерных материалов. Упругие свойства этих материалов позволяют воспроизводить шероховатость противоположащей твердой поверхности в процессе скольжения, что, в свою очередь, приводит к многократному циклическому нагружению материала. Если выступы неровностей твердой поверхности имеют закругленную форму и не вызывают абразивного изнашивания, то повреждение может возникнуть в подповерхностных слоях эластомера под действием повторяющихся напряжений сжатия, растяжения и знакопеременных касательных напряжений. Этот усталостный механизм вызывает изнашивание относительно малой интенсивности, которая существенно возрастает при действии циклических напряжений в течение длительного времени.

3. Изнашивание при заедании

Изнашивание при заедании происходит в результате схватывания, глубинного вырывания материала, переноса его с одной поверхности трения на другую и воздействия возникших неровностей на сопряженную поверхность. Изнашивание этого вида является одним из наиболее опасных и разрушительных. Оно сопровождается прочным соединением контактирующих участков поверхностей трения. В процессе трения относительное перемещение поверхностей приводит к вырыву частиц металла одной поверхности и наволакиванию их на другую более твердую поверхность.

В механизме изнашивания при заедании важную роль играет атомно-молекулярное взаимодействие материалов деталей, возникающее при сближении поверхностей. В отличие от изнашивания других видов, для которых требуется определенное время на развитие процесса и накопление разрушительных повреждений, при заедании разрушение поверхности наступает достаточно быстро и приводит к тяжелым формам повреждений (задиры и раковины).

Процесс образования металлических связей зависит от свойств сопряженных поверхностей (их природы, твердости), а также от методов их обработки. При наличии оксидных пленок на поверхности металлов процесс заедания зависит также от свойств этих оксидов. Защитные пленки, прочно соединяющиеся с основным металлом и способные быстро восстанавливаться при разрушении, препятствуют схватыванию металлов.

Изнашивание при заедании металлов происходит вследствие нарушения правила положительного градиента механических свойств по глубине в условиях трения без смазочного материала или при недостаточном его количестве. При трении качения в условиях граничной смазки также наблюдается изнашивание, вызванное схватыванием материалов и заеданием. Схватывание происходит при местном разрыве смазочной пленки и установлении металлического контакта. Это возможно не только при прекращении подачи смазочного материала, но и вследствие общей перегрузки

сопряжения, резкого повышения температуры масла в поверхностных слоях, местных температурных всплесков и т.д.

Интенсивность изнашивания при заедании зависит от режимов работы сопряжения, скорости относительного перемещения, нагрузки, температурных условий и т.д. Различают заедание в результате схватывания I или II рода.

Процесс схватывания I рода возникает и развивается при малых скоростях скольжения (0,005...0,2 м/с) поверхностей трения и давлениях, превышающих предел текучести металла на участках фактического контакта (0,5... 10 МПа). Этот процесс сопровождается незначительным повышением температуры и приводит к интенсивному пластическому деформированию и разрушению поверхностей деталей. При этом наблюдается интенсивное изнашивание, возрастающее с увеличением давления (рис. 10, зона I). В диапазоне скоростей 0,005...3,3 м/с при $p = 100$ МПа наблюдается окислительное изнашивание относительно малой интенсивности. С увеличением давления окислительный износ уменьшается (зона II).

Схватывание I рода прекращается, поскольку скорость относительного перемещения поверхностей достаточно велика для того, чтобы металлические связи разрушались в процессе своего зарождения без повреждения поверхности. При этом давление недостаточно велико для герметизации зоны трения, в результате чего к рабочим поверхностям свободно поступает воздух и изнашивание приобретает окислительный характер. В зоне II давление настолько велико, что металлические связи образуются несмотря на высокие скорости перемещения, окислительные процессы прекращаются, развивается процесс схватывания II рода, вызывающий заедание и интенсивное изнашивание.

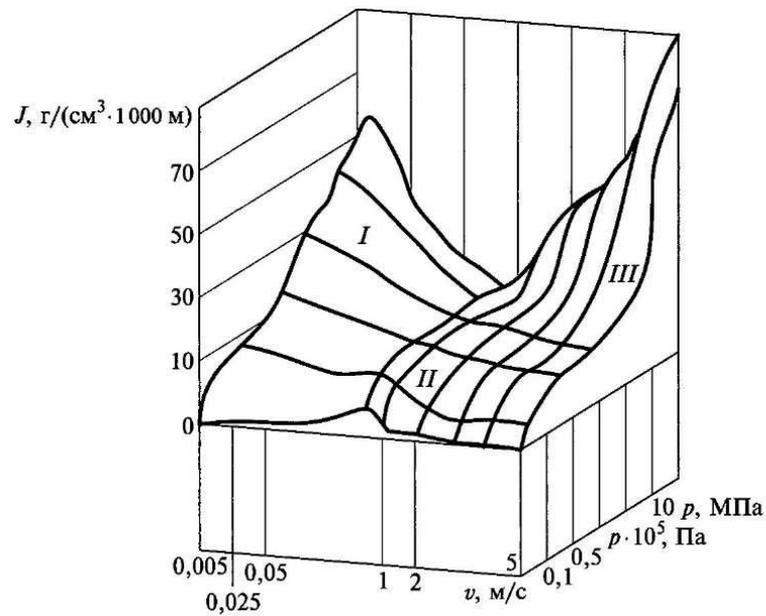


Рис. 10. Зависимость интенсивности изнашивания J при заедании от скорости v и давления p (по данным Н.Л.Голего)

Процесс схватывания II рода развивается при больших скоростях скольжения поверхностей трения и повышенных давлениях (рис. 10, зона III). Наблюдается также значительное увеличение температуры в поверхностных слоях металлов, вызывающее их разупрочнение и разрушение.

Условия, благоприятные для схватывания металлов, создаются естественным путем в процессе изнашивания. Силы, которые действуют в местах фактического контакта, вызывают напряжения, превышающие предел текучести металла, что влечет за собой пластические деформации поверхностных слоев металла. При этом разрушаются адсорбированные газовые пленки и удаляются загрязнения, обнажая отдельные участки металлов. Одновременно происходят сглаживание неровностей и увеличение площади фактического контакта. При тесном сближении участков поверхностей, свободных от защитных пленок оксидов и загрязнений, возникает междуатомное притяжение металлов, образуются металлические связи. Образовавшиеся узлы схватывания (рис. 11) разрушаются, так как сопряженные поверхности перемещаются одна относительно другой. В результате пластической деформации в узлах схватывания металл упрочняется, поэтому разрушение поверхности происходит по менее прочному основному металлу.

Частицы металла, оторвавшиеся от поверхности трения, налипают на противоположную поверхность, а также образуют продукты изнашивания. В местах вырыва происходит концентрация напряжений, образуются трещины, снижается прочность деталей.

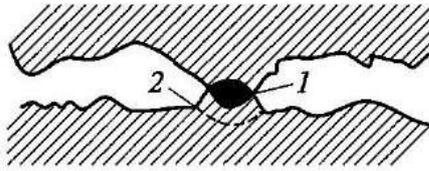


Рис. 11. Схема формирования узла схватывания:

1 — узел схватывания; 2 — линия разрыва материала

Заедание поверхностей характеризует аварийное состояние сопряжения и в процессе эксплуатации машин должно быть исключено. Большое значение имеет правильный выбор смазочного материала. Противозадирные свойства смазочных материалов можно оценить по критической нагрузке $P_{кр}$, при которой в заданных условиях происходит заедание поверхностей. Эта нагрузка называется нагрузкой заедания. Большое влияние на нагрузку заедания оказывают вязкость и состояние смазочного материала (рис. 12). Например, для масла МТ16П при температуре 150 °С нагрузка заедания примерно в 3 раза меньше, чем при температуре 50 °С. Более вязкое масло обеспечивает лучшие противозадирные характеристики.

При работе деталей в сплошном потоке масла заедание происходит при меньших нагрузках, чем при работе в диспергированном (вспененном) масле. Это объясняется интенсивным восстановлением оксидных пленок под действием кислорода воздуха, поступающего к поверхностям трения деталей вместе со смазочным материалом. Диспергированное состояние масла вызывает нарушение благоприятного режима смазки, что в ряде случаев (например, в гидродинамических подшипниках скольжения) может привести к задиру.

Изнашивание при заедании чаще всего встречается в зубчатых зацеплениях. По способности противостоять заеданию в одних и тех же условиях

нагрузки зубчатые передачи всех типов можно расположить в следующем порядке: цилиндрические передачи с внутренним и внешним зацеплением; конические передачи с прямыми, косыми и спиральными зубьями; гипоидные и винтовые передачи, имеющие самую низкую противозадирную стойкость. Это объясняется тем, что у гипоидных и винтовых передач наибольшее скольжение зубьев отмечается в зацеплении. Изнашивание при заедании встречается также в шариковых и роликовых подшипниках, в тяжело нагруженных опорах качения.

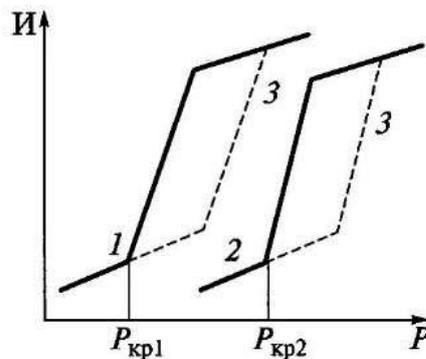


Рис. 4.15. Зависимость износа I при заедании элементов зубчатой передачи от нагрузки P при разной температуре масла:

$1 - t_1$; $2 - t_1 < t_2$; 3 — масло во вспененном состоянии

При взаимодействии эластомерных материалов с металлическими деталями также наблюдается явление схватывания. Эластомер изнашивается, если коэффициент трения между ним и твердой поверхностью достаточно велик, а прочность эластомера на разрыв мала. Если поверхностные слои материала находятся в состоянии максимальной деформации, то в направлении, перпендикулярном к направлению скольжения, появляется царапина или небольшая трещина. Далее происходит постепенное вырывание части упругого материала эластомера, находящегося в состоянии схватывания с твердой поверхностью. При этом слой эластомера, отделяемый от поверхности, скручивается в ролик и образует частицу износа. Интенсивность изнашивания эластомера в этом случае существенно зависит от температуры, нагрузки и вида смазочного материала. Подбирая смазочный материал с учетом внешних

условий и упругих свойств эластомера, можно полностью исключить этот вид изнашивания.

4. Коррозионно-механическое изнашивание

Изнашивание этого вида характеризуется процессом трения материала, вступившего в химическое взаимодействие со средой. При этом на поверхности металла образуются новые, менее прочные химические соединения, которые в процессе работы сопряжения удаляются с продуктами изнашивания. К коррозионно-механическому изнашиванию относят окислительное изнашивание и изнашивание при фреттинг-коррозии.

Окислительным изнашиванием называют изнашивание, при котором основное влияние на разрушение поверхности оказывает химическая реакция материала с кислородом или окисляющей окружающей средой. Оно возникает при трении качения со смазочным материалом или без него. Скорость окислительного изнашивания невелика и составляет 0,05... 0,1 мкм/ч. Процесс активизируется с повышением температуры, особенно во влажной среде.

Изнашиванием при фреттинг-коррозии называется коррозионно-механическое изнашивание соприкасающихся тел при малых колебательных относительных перемещениях. Этот вид изнашивания отличается от изнашивания при фреттинге — механического изнашивания соприкасающихся тел при малых колебательных относительных перемещениях. Основное отличие заключается в том, что изнашивание при фреттинге происходит в отсутствие окисляющей окружающей среды без проявления химической реакции материалов деталей и продуктов изнашивания с кислородом. Учитывая это, нетрудно провести аналогию в механизмах развития изнашивания при фреттинге и фреттинг-коррозии.

Изнашивание при фреттинге и фреттинг-коррозии обычно происходит на сопряженных поверхностях валов с напрессованными на них дисками колес, муфтами и кольцами подшипников качения; на осях и ступицах колес; на опорных поверхностях пружин; на затянутых стыках, пригнанных поверхностях шпонок и пазов; на опорах двигателей и редукторов.

Необходимым условием возникновения фреттинг-коррозии является относительное проскальзывание сопряженных поверхностей, которое может быть вызвано вибрацией, возвратно-поступательным перемещением, периодическим изгибом или скручиванием сопряженных деталей. Фреттинг-процесс сопровождается схватыванием, окислением, коррозией и усталостным разрушением микрообъемов.

В результате фреттинг-коррозии предел выносливости поверхности уменьшается в 3 — 6 раз. На поверхностях деталей в местах сопряжений образуются натиры, налипания металла, вырывы, раковины, а также поверхностные микротрещины. Отличительным признаком износа вследствие фреттинг-коррозии является наличие на поверхностях трения раковин, в которых сосредоточены спрессованные оксиды, имеющие специфическую окраску. В отличие от изнашивания других видов при фреттинг-коррозии продукты изнашивания в основной своей массе не могут выйти из Зоны контакта рабочих поверхностей деталей.

Изнашивание при фреттинг-коррозии влечет за собой нарушение размерной точности соединения (если часть продуктов изнашивания находит выход из зоны контакта) либо заедание и заклинивание разъемных соединений (если продукты изнашивания остаются в зоне трения). Для фреттинг-коррозии характерны низкая скорость (около 3 мм/с) относительного перемещения поверхностей и путь (0,025 мм) трения, эквивалентный амплитуде колебаний, при частоте колебаний до 30 Гц и более; локализация повреждений поверхности на площадках действительного контакта вследствие малых относительных смещений; активное окисление и интенсификация разрушения поверхностей под действием кислорода воздуха.

Процесс изнашивания при фреттинг-коррозии в условиях трения без смазочного материала можно подразделить на три этапа.

Этап 1 сопровождается разрушением выступов и оксидных пленок вследствие циклически повторяющихся колебательных относительных перемещений контактирующих поверхностей под действием высоких нагрузок.

Происходят процессы упрочнения материалов и пластического деформирования выступов микронеровностей, вызывающие сближение поверхностей. Сближение поверхностей вызывает молекулярное взаимодействие и схватывание металла в отдельных точках контакта. Разрушение вследствие усталости выступов и узлов схватывания порождает продукты изнашивания, часть которых окисляется. Для этого этапа характерен повышенный износ с монотонно убывающей скоростью изнашивания.

На этапе 2 в поверхностных слоях накапливаются усталостные повреждения. В зоне трения формируется коррозионно-активная среда под действием кислорода воздуха и влаги. Между поверхностями создается электролитическая среда, интенсифицирующая процесс окисления металлических поверхностей и их коррозионное разрушение. Для этого этапа характерны стабилизация процесса изнашивания, уменьшение скорости изнашивания по сравнению со скоростью изнашивания на первом этапе.

На этапе 3 вследствие усталостных коррозионных процессов разупрочненные поверхностные слои металлов начинают интенсивно разрушаться с постепенно возрастающей скоростью. Процесс имеет коррозионно-усталостный характер разрушения.

Интенсивность разрушения поверхностей при фреттинг-коррозии зависит от амплитуды и частоты колебаний, нагрузки, свойств материалов деталей и окружающей среды. Для возникновения фреттинг-коррозии достаточно колебательных перемещений поверхностей с амплитудой скольжения $a = 80$ мкм. С увеличением амплитуды скольжения износ поверхностей возрастает прямо пропорционально (рис. 13). При больших амплитудах (различных для разных материалов) разрушение приобретает характер обычного окислительного или усталостного изнашивания. Частота колебаний влияет на скорость относительного перемещения поверхностей и на период цикла. При этом также изменяется контактная температура.

С повышением частоты колебаний поверхности трения фреттинг-износ деталей, работающих в воздушной среде, снижается. Это связано с тем, что при

уменьшении периодичности нагружения увеличивается усталостная долговечность металлов. При определенном значении частоты колебаний износ стабилизируется. С возрастанием давления p до определенного значения износ I при фреттинг-коррозии сначала увеличивается (рис. 14, зона I), а затем уменьшается (зона II) по экспоненциальной зависимости.

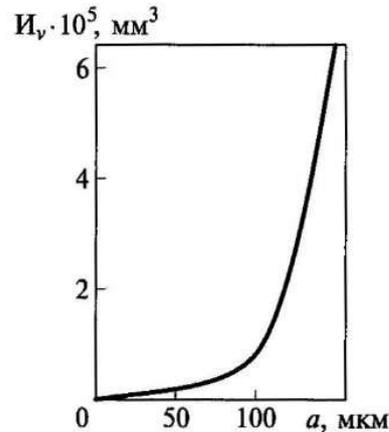


Рис. 13. Зависимость износа I_v при фреттинг-коррозии от амплитуды скольжения a поверхностей из низкоуглеродистой стали по дюралюминию при нагрузке $N = 190 \text{ Н}$ и числе циклов нагружения $\dot{N}_{\text{ц}} = 1 \cdot 10^6$

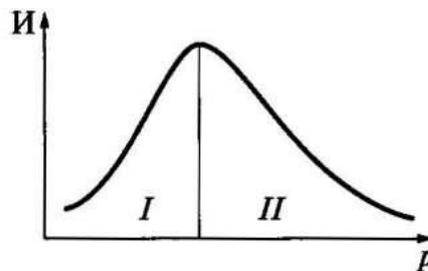


Рис. 14. Типичная зависимость износа I при фреттинг-коррозии от номинального давления p

Внешняя среда оказывает существенное влияние на интенсивность изнашивания при фреттинг-коррозии. В воздушной среде износ больше, чем в жидких средах, поэтому для снижения интенсивности разрушения поверхностей при фреттинг-коррозии рекомендуется применять смазочные материалы.

Как показывает опыт, смазочные масла не обеспечивают эффективной защиты поверхностей от изнашивания при фреттинг-коррозии, поэтому для

этой цели чаще применяют пластичные смазочные материалы, защитные свойства которых в условиях фреттинг-коррозии определяются их чувствительностью к сдвигу. Обычно при использовании смазочных материалов, устойчивых к сдвигу, наблюдается более высокая повреждаемость деталей. В связи с этим рекомендуется разбавлять пластичные смазочные материалы смазочными маслами либо с помощью загустителей доводить жидкий смазочный материал до соответствующей консистенции.

Характерно, что со снижением чистоты обработки поверхности ее износостойкость в условиях фреттинг-коррозии в присутствии смазочного материала повышается. Это объясняется тем, что микронеровности поверхности образуют естественные резервуары, служащие для накопления и сохранения смазочного материала в процессе работы. Кроме того, в эти впадины собираются продукты изнашивания и оксиды. Однако если металл имеет низкую твердость, то с увеличением шероховатости контактирующих поверхностей износ возрастает. В общем случае оптимум шероховатости зависит от сочетания материалов деталей, наличия смазочного материала и режима работы.

Для предотвращения относительного перемещения поверхностей и уменьшения изнашивания при фреттинг-коррозии увеличивают натяг в случае прессовых посадок, применяют демпфирующие устройства для гашения вибрации и другие конструктивные решения.

Широкие возможности дает подбор пар коррозионно-стойких материалов контактирующих деталей. Так, использование тефлона и резины в соединении вал—втулка позволяет почти полностью устранить фреттинг-коррозию. Тефлоновую пленку напыляют на вал, а затем деталь подвергают термообработке и перед сборкой покрывают пластичным смазочным материалом. Часто в качестве прокладки между контактирующими поверхностями используют резину, что позволяет предотвратить изнашивание при фреттинг-коррозии.

Контрольные вопросы.

- 1. Перечислите виды трения рабочих поверхностей деталей.*
- 2. Какие основные виды взаимодействия рабочих поверхностей деталей различают в теории трения?*
- 3. Что такое «правило градиента механических свойств»?*
- 4. Каковы закономерности изменения температуры поверхностей трения деталей?*
- 5. Опишите характер зависимости изменения средней температуры поверхностей трения деталей при циклических нагрузках?*
- 6. Как смазочный материал влияет на трение поверхностей деталей сопряжения?*
- 7. Какие виды трения различают в зависимости от толщины слоя смазочного материала?*
- 8. Укажите факторы, определяющие характер трения.*
- 9. Что показывает модель Ф.В. Лоренца?*
- 10. Какие виды изнашивания различают в соответствии с действующей классификацией?*
- 11. Какой вид изнашивания является наиболее разрушительным?*
- 12. Какими методами можно повысить абразивную износостойкость поверхности детали?*
- 13. Каков механизм усталостного изнашивания поверхностей деталей?*
- 14. Что такое «схватывание»?*
- 15. Укажите виды коррозионно-механического изнашивания рабочих поверхностей деталей.*
- 16. Перечислите основные факторы, влияющие на характер и интенсивность изнашивания деталей машин.?*

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3. ВЛИЯНИЕ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.

Механизм смазочного действия масел

Минеральные масла состоят из цепных молекул, содержащих углеводородные пары нескольких типов. Их характеризует палочкообразная конфигурация молекул масла; склонность цепных молекул к параллельной ориентации осей; гидродинамические условия их ориентации в потоке при переходе от граничной смазки к гидродинамической.

Тонкие слои масел вследствие их свойства несжимаемости уравновешивают внешнее давление. Чем больше давление, тем меньше толщина слоя масла, способного уравновесить дополнительное внешнее давление. Следовательно, толщина слоя масла характеризует потенциальные возможности смазочного материала в уравновешивании внешнего давления. Расклинивающее действие жидкости препятствует уменьшению ее слоя при увеличении давления. Установлено равновесное расклинивающее давление масел, которое зависит от их физико-механических свойств и характера контактирующих поверхностей.

Вблизи твердой поверхности детали существует электромагнитное силовое поле. Оно оказывает воздействие на молекулы смазочного материала, вызывая направленную адгезию граничных пленок масла и изменяя ориентацию его молекул (рис. 1). По мере удаления от поверхности детали влияние силового поля ослабевает. При этом изменяется строение смазочной пленки и восстанавливаются объемные свойства масла.

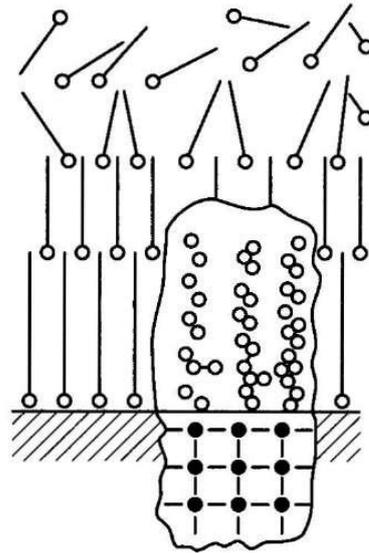


Рис. 1. Структура граничного слоя смазочного материала

В тонких смазочных слоях на расстоянии 0,1... 0,2 мкм от твердой поверхности вязкость масел обычно повышается вследствие изменения ориентации осей молекул. Способность смазочного материала к изменению ориентации молекул характеризует эффективность его смазочного действия.

Силовое поле вблизи поверхности детали возникает вследствие повышенной полярной активности поверхностных слоев твердого материала, вызванной неуравновешенностью атомарных сил, действующих в них. В результате полярной активности материала на поверхности трения образуются тонкие пленки адсорбированных молекул масла. Для увеличения сил сцепления адсорбированных слоев масла с поверхностью трения в его состав вводят поверхностно-активные вещества (ПАВ): органические кислоты и их мыла, спирты, смолы. Для ПАВ характерно несовпадение центров положительных и отрицательных зарядов в их молекулах. Благодаря этому свойству молекулы, называемые полярными, притягиваются к твердой поверхности и удерживаются на ней длительное время.

Молекулы масел обычно имеют удлиненную форму, причем их длина в 5—10 раз превышает диаметр. Конец молекулы, вступающей во взаимодействие с металлом, называют полярно-активным. У органических кислот и их мыл полярно-активной частью является карбоксильная группа COOH , у спиртов — гидроксил OH .

Различают два вида адсорбции молекул масла к поверхности тела: химическую и физическую.

Химическая адсорбция (хемосорбция) сопровождается образованием химических соединений пленок оксидов при взаимодействии полярно-активных концов молекул масла с молекулами материала поверхности.

При *физической адсорбции* взаимодействие ограничивается формированием молекулярных связей. В большинстве случаев эти два вида адсорбции наблюдаются одновременно с преобладанием какого-либо из них. Хемосорбция в отличие от физической адсорбции имеет избирательный характер и больше проявляется на участках с нарушением регулярности кристаллической решетки металла включениями и дислокациями. Под действием сил молекулярного притяжения молекулы масла приобретают определенную ориентацию, поэтому смазочная способность масла улучшается.

Молекулы масла, адсорбированные на поверхности трения, обладают способностью перемещаться. При большом числе молекул в зоне из верхних слабо ориентированных и закрепленных слоев молекулы перемещаются в те зоны, где их меньше, приобретая более упорядоченную ориентацию. Подвижность молекул зависит от вида адсорбции. При хемосорбции подвижность молекул значительно ограничивается.

С повышением температуры масла межмолекулярные расстояния возрастают, молекулярные связи ослабевают, происходит дезориентация адсорбированного слоя молекул, активизируется подвижность молекул и ухудшаются смазочные свойства масла. Для различных масел нарушение адсорбции происходит при температуре 40... 150 °С.

При образовании на поверхности трения ультрамикроскопических трещин поверхностно-активные молекулы масла проникают внутрь этих трещин. Ширина трещин соизмерима с размерами молекул, поэтому силы молекулярного взаимодействия оказывают на материал твердой поверхности расклинивающее действие (рис. 2). Давление молекул масла на стенки трещин может достигать 100 МПа.

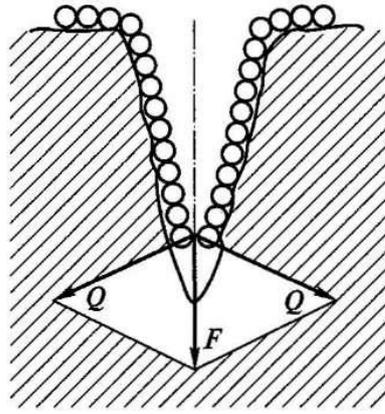


Рис. 5.3. Схема адсорбционного расклинивающего действия полярных молекул смазочного материала:

F — сила адсорбционного притяжения молекул; Q — расклинивающие составляющие сил молекулярного взаимодействия

В таких условиях смазочный материал оказывает отрицательное воздействие на процесс изнашивания. Это явление получило название адсорбционно-расклинивающего эффекта (эффект Ребиндера).

Академиком П.А. Ребиндером было установлено, что активные смазочные материалы повышают пластическое течение тонкого поверхностного слоя металла при трении деталей в условиях значительных давлений. В результате взаимодействия, например, жидкой смазочной среды, содержащей полярные компоненты, с материалом поверхностного слоя детали в условиях пластического деформирования может происходить разрыхление металла на поверхности. Причиной разрыхления металла является адсорбция активных молекул смазочного материала на ювенильных участках поверхности, обнажающихся при деформировании. При трении такое адсорбционное разрыхление (пластификация) поверхности вызывает снижение предела текучести материала детали в слоях толщиной до 0,1 мкм. Это облегчает приработку и снижает интенсивность изнашивания поверхностей.

В начале 1960-х гг. исследование механизма взаимодействия смазочных материалов с металлами деталей в процессе трения привело к открытию *эффекта трибополимеризации*. Этот эффект заключается в том, что в процессе трения металлических поверхностей в присутствии углеводородной смазочной

среды наблюдается образование аморфных высокомолекулярных продуктов, которые были названы полимерами трения.

Полимерные пленки, образующиеся на поверхностях трения, обеспечивают противозадирные и противоизносные свойства материалов.

Продукты трибополимеризации — полимеры трения — обеспечивают поверхностным слоям материалов деталей положительный градиент механических свойств, что, в свою очередь, вызывает резкое снижение интенсивности изнашивания деталей сопряжения.

В качестве смазочных материалов, создающих условия возникновения эффекта трибополимеризации, применяют масла и их отдельные фракции, индивидуальные углеводороды (цетан) и другие органические соединения. Для активизации процесса адсорбционной пластификации к маслам добавляют специальные полярно-активные присадки.

Механизм смазочного действия пластичных смазочных материалов имеет аналогичный характер, поскольку при рабочей температуре смазочные материалы переходят в вязкотекучее состояние. Масла, используемые в качестве основы пластичных смазочных материалов, по физико-химическим свойствам не отличаются от обычных масел, применяемых для смазывания элементов дорожных машин. Поэтому описанный механизм действия масел характерен и для пластичных смазочных материалов.

Контрольные вопросы.

- 1. Перечислите функции, выполняемые смазочными материалами?*
- 2. Как классифицируются масла, пластичные смазочные материалы?*
- 3. Какие существуют виды смазки?*
- 4. В чем заключается эффект трибополимеризации?*
- 5. Эксплуатационные свойства масел. Основные показатели свойств масел.*
- 6. Какие виды присадок существуют?*
- 7. Классификация моторных масел.*

8. Эксплуатационные свойства моторных масел.
9. Эксплуатационные свойства трансмиссионных масел.
10. Эксплуатационные свойства рабочих жидкостей.
11. Основные показатели свойств пластичных смазочных материалов.
12. Каким образом проводится восстановление эксплуатационных свойств смазочных материалов?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.

Жизненный цикл машин

Жизненный цикл — это отрезок времени, измеряемый с начала проведения научно-исследовательских работ по обоснованию технико-экономических показателей машины и до снятия ее с производства.

В технической литературе, включая нормативную, жизненный цикл часто подразделяют на стадии (рис. 1): I — разработка и подготовка производства изделия (иногда просто разработка); II — серийное производство; III — эксплуатация.

Стадия I — разработки включает в себя последовательное проведение научно-исследовательских работ, работ по проектированию машины, изготовление опытных образцов и их испытание на всех этапах. Это начальная стадия жизненного цикла. В процессе ее выполнения обеспечиваются требования по ремонтпригодности.

Стадия II — серийного производства предусматривает технологическую подготовку производства (разработка серийной технологической документации, изготовление первого комплекта технологического оборудования, оснастки и инструмента), изготовление установочной и серийной партий выпускаемых изделий, а также организацию текущего и выходного контроля.

Стадия III — эксплуатации машин и их агрегатов включает в себя выполнение ими основных функций, проведение технического обслуживания и всех видов ремонта, включая возможность проведения модернизации. Эта стадия обычно подразделяется на циклы моментом проведения капитального ремонта (КР) или другого вида ремонтного воздействия, восстанавливающего ресурс.

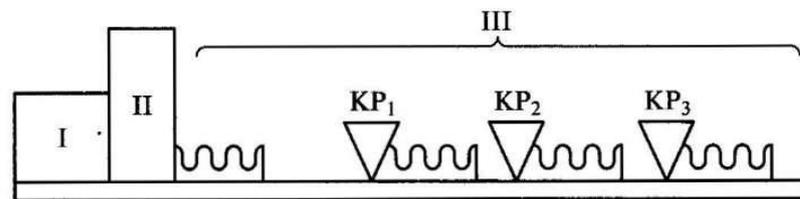


Рис. 1. Структурная диаграмма жизненного цикла машин

Ремонт — совокупность организационно-технических и технологических мероприятий, направленных на устранение неисправностей, отказов и последствий изнашивания в целях восстановления работоспособности и ресурса машины (ее элементов) в соответствии с требованиями технической документации.

В течение эксплуатационного цикла наряду с техническим обслуживанием проводят все виды ремонтов, устраняющих внезапные и постепенные отказы для восстановления работоспособности и реализации ресурса машины (рис. 2).

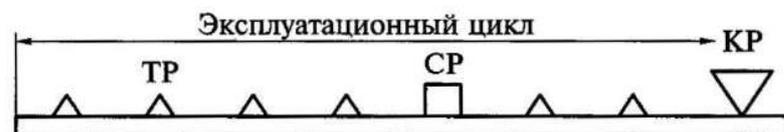


Рис. 2. Эксплуатационный цикл машины между капитальными ремонтами:

ТР, СР, КР — текущий, средний и капитальный ремонт соответственно

Отметим, что если окончание жизненного цикла машины (агрегата) определяется моментом списания, то момент исчерпания ресурса определяется таким ее техническим состоянием, которое требует проведения капитального ремонта. Чем тяжелее, сложнее, а следовательно, дороже машина, тем более четко проявляется это обстоятельство. Стадия эксплуатации включает в себя,

как минимум, два эксплуатационных цикла или один капитальный ремонт. Проведение ремонтных воздействий увеличивает продолжительность эксплуатационного цикла, проведение капитального ремонта приводит к увеличению стадии эксплуатации.

Изменение уровня потребительной стоимости в зависимости от времени эксплуатации (общей наработки) происходит в результате физического изнашивания поверхностей деталей и узлов машины. Изнашивание является основной причиной старения машины (рис. 3).

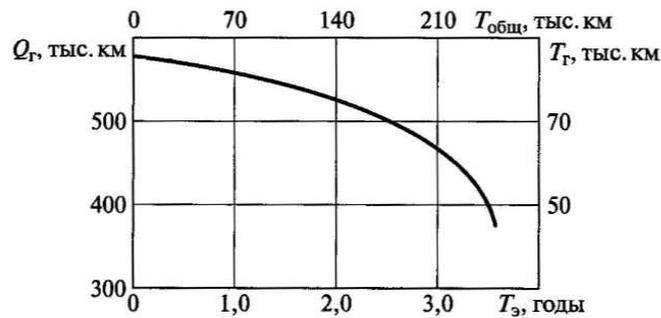


Рис. 3. Зависимость годовой производительности Q_g коммунально-уборочной машины от пробега:

T_g — годовой пробег; T_s — продолжительность эксплуатации; $T_{общ}$ — общий пробег

Старением технической системы называют процесс накопления с разной интенсивностью повреждений ее элементов, который проявляется в необратимом изменении свойств и неравенстве остаточного ресурса элементов системы.

Под технической системой понимается машина в целом или ее отдельные элементы. Закон старения технических систем в процессе эксплуатации порождает необходимость проведения ремонта как единственно возможного способа устранения отказа (отказов) и обеспечения работоспособного состояния системы в течение назначенной конструктором наработки до предельного состояния.

Понятие «старение» применительно к машинам может использоваться в трех видах оценки их состояния: 1) моральное старение; 2) физическое

старение материалов некоторых деталей; 3) старение, связанное с изнашиванием рабочих поверхностей деталей машин.

Причиной морального старения служит появление в эксплуатации новых машин с более эффективными рабочими, экологическими, экономическими, эргономическими и другими свойствами в сравнении с машинами предыдущих поколений. В этом случае такие машины являются (становятся) устаревшими, если их владелец решается на их замену новыми.

Следующий вид старения связан с необратимыми процессами физико-химических изменений свойств материалов некоторых деталей: резиновых уплотнений, сальников, пластиковых и синтетических материалов деталей, включая обивку салонов машин, электропроводов и т.д. Такие детали при ремонте заменяют.

Третий вид старения связан с изменением геометрических размеров и формы рабочих поверхностей деталей в результате их изнашивания, усталости и коррозии.

Последние два вида старения связаны с длительным воздействием на машину и ее элементы эксплуатационных факторов: природно-климатических, механических, динамических, термических и т.д. Проявление старения этих двух видов имеет необратимый характер. Борьба с такими проявлениями — основная, но не единственная цель ремонта. Все перечисленные проявления старения связаны с постепенным ухудшением технических характеристик машины или ее агрегатов и приводят к исчерпанию ресурса.

Повышение надежности подверженных старению технических систем в процессе эксплуатации может быть обеспечено только резервированием методами ремонта:

- *нагруженным эксплуатационным резервированием*, т.е. повышением ремонтпригодности изделия до уровня, исключающего образование критических дефектов, которые могли бы вызвать неремонтпригодное состояние объекта в течение определенной наработки;

- *ненагруженным эксплуатационным резервированием*, т. е. заменой отказавших элементов системы на ремонтные комплекты.

Объем ремонтных воздействий зависит от степени старения (изнашивания) или повреждения машины (агрегата). Различают несколько видов ремонта:

текущий ремонт — совокупность технологических воздействий на изделие в целях восстановления одного или некоторой группы его эксплуатационных свойств до нормативного уровня:

- ✓ *плановый текущий ремонт* — совокупность технологических воздействий на изделие, проводимых в зависимости от установленной регламентом завода-изготовителя плановой наработки в целях восстановления одного его свойства или некоторой группы его эксплуатационных свойств до нормативного уровня;
- ✓ *явочный текущий ремонт* — совокупность технологических воздействий на изделие, проводимых в целях устранения или предупреждения случайного отказа.

Текущий ремонт машины восстанавливает или обеспечивает ее работоспособность после замены или восстановления изношенных (неисправных) деталей, узлов или агрегатов. При замене элементов машины выполняются необходимые ремонтные работы (регулирующие, слесарно-механические, сварочные и др.). Этот вид ремонта предусматривает замену лишь одного основного агрегата (механизма), кроме рамы и кузова для автомобилей, рамы и корпуса гусеничного трактора.

Текущий ремонт агрегатов заключается в частичной разборке, дефектации деталей и узлов, замене (ремонте) неисправных элементов и в проведении необходимых сопутствующих ремонтных работ:

- **средний ремонт** производится для тяжелых и большегрузных машин в целях частичного восстановления их ресурса после замены или ремонта изношенных (неисправных) агрегатов и узлов. Он

предусматривает оценку технического состояния всех агрегатов и механизмов, выполнение сопутствующих ремонтных работ. Как показывает статистика, этот вид ремонта проводится после выработки 60 % ресурса машины;

- **капитальный ремонт** — совокупность технологических воздействий на изделие, проводимых в целях восстановления всех ее эксплуатационных свойств, включая ресурс, до нормативного уровня.

Капитальный ремонт проводится в целях восстановления в полном объеме ресурса новой машины (ресурса до первого капитального ремонта). При этом виде ремонта машину полностью разбирают, заменяют новыми или ремонтируют все ее агрегаты, механизмы и узлы, восстанавливают или заменяют изношенные (поврежденные) детали с использованием различных способов устранения дефектов. Все ремонтные работы выполняют в соответствии с требованиями технических условий. Испытания машин или агрегатов после капитального ремонта проводят по тем же программам и методикам, которые применяются при оценке качества новых изделий;

- **восстановительный ремонт** — вторичное производство изделия, т.е. изготовление методами ремонта машин или сборочных единиц, у которых показатели свойств отличаются от показателей свойств аналогичных изделий, изготавливаемых на предприятии основного (первичного) производства, на допустимое значение.

Кроме рассмотренных видов ремонта на стадии эксплуатации — в процессе жизненного цикла машины (агрегата) могут выполняться ремонт по техническому состоянию, гарантийный и профилактический ремонты.

Ремонт по техническому состоянию проводится по результатам оценки технического состояния машины (агрегата) по ряду оценочных показателей, в случае, если значения этих показателей отличаются от допустимых. В зависимости от числа таких показателей устанавливается объем ремонтных воздействий. Этот вид ремонта позволяет поддерживать и даже увеличивать ресурс машины или ее агрегатов. Он может выполняться на

специализированных ремонтных заводах и других крупных ремонтных предприятиях.

Гарантийный ремонт производится в целях устранения отказов, возникающих в интервале гарантийной наработки и по вине завода-изготовителя (завода по капитальному ремонту). Этот ремонт выполняется силами завода-изготовителя на специализированных ремонтных заводах и др.

Профилактический ремонт проводится по рекомендациям главного конструктора машины (агрегата) в целях замены элементов, не обеспечивающих заданный межремонтный ресурс изделия. Как правило, этот ремонт выполняется силами ремонтных служб, эксплуатирующих изделие организаций. Подменные элементы (запасные части) поставляются заводом-изготовителем.

Контрольные вопросы.

- 1. Дайте краткую характеристику системы управления надежностью машин.*
- 2. Какова роль человека в системе обеспечения надежности машин?*
- 3. Какие мероприятия исключают ошибки в деятельности человека по обеспечению надежности машин?*
- 4. Перечислите этапы создания системы управления надежностью машин и дайте их краткую характеристику.*
- 5. Дайте краткую характеристику рациональной номенклатуры показателей надежности машин и укажите этапы процесса выбора.*
- 6. Что такое жизненный цикл машин? На какие стадии он делится?*
- 7. Какие факторы обуславливают объективную потребность и необходимость проведения ремонта машин?*

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5. ОЦЕНКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ.

Определение показателей работоспособности элементов машин

Работоспособность большинства элементов машин определяется характером процесса изнашивания и его интенсивностью, поэтому для оценки показателей долговечности деталей и сборочных единиц можно использовать зависимость, которая в общем виде описывает закономерность изнашивания:

$$I(t) = a + bt^\alpha, \quad (1)$$

где a , b , α — эмпирические коэффициенты.

Для элементов машин, отказ которых происходит в результате изнашивания, существует предельный износ I_n , при котором нарушается работоспособность сборочной единицы или машины в целом. Ресурс T сопряжения в этом случае можно определить по формуле, полученной из зависимости (1), при условии, что начальный износ, характеризуемый коэффициентом a , отсутствует (т.е. $a = 0$):

$$T = (I_n/b)^{1/\alpha}.$$

Ресурс является случайной величиной вследствие случайного характера изменения нагрузки и скорости относительного перемещения деталей трения в процессе работы машины, а также рассеяния исходных значений параметров деталей сопряжения. В связи с этим при оценке долговечности элементов машин для получения необходимой точности результатов исследований необходимо определить вид и параметры закона распределения значений ресурса с учетом режима работы сопряжения.

Непрерывный, монотонный характер развития процесса изнашивания деталей машин во времени обеспечивает распределение значений износа, хорошо описываемое нормальным законом. Дисперсия значений износа определяется точностью изготовления деталей и скоростью изнашивания, значения которых также распределены по нормальному закону. Поэтому на

основании общих свойств композиции распределений среднее квадратическое отклонение значений износа

$$\sigma_{и.п} = \sqrt{\sigma_c^2 + \sigma_{v_{и.п}}^2},$$

где σ_c и $\sigma_{v_{и.п}}$ — средние квадратические отклонения точности изготовления и скорости изнашивания при наработке $T = T_p$.

Если изменение износа во времени описывается линейной зависимостью, например, для фрикционных элементов машин, то математическое ожидание износа для определенной наработки $\bar{Y} = v_{и.п} T$. Среднее квадратическое отклонение износа в этом случае

$$\sigma_{и} = \sqrt{\tau^2 \sigma_{v_{и.п}}^2}.$$

Исходные данные для оценки долговечности элементов машин можно получить из карт трибоанализа, предварительно составленных для соответствующих деталей и сборочных единиц.

Среднее квадратическое отклонение скорости изнашивания можно определить по средним значениям давления $p_{ср}$ на поверхность трения и скорости относительного перемещения поверхностей $v_{ср}$, а также с учетом средних квадратических отклонений этих величин σ_p , σ_v . Применяя теорему о дисперсии независимых нецентрированных случайных величин, получим

$$\sigma_{v_{и.п}} = K_{и.п} \sqrt{\sigma_p^2 \sigma_v^2 + p_{ср}^2 \sigma_v^2 + v_{ср}^2 \sigma_p^2},$$

где $K_{и.п}$ — коэффициент износостойкости.

Значения показателей режима работы сопряжения и их средних квадратических отклонений определяют по результатам испытаний. При невозможности проведения испытаний средние значения давления и скорости, а также их влияние на износ можно приближенно оценить, пользуясь формулами проф. И. В. Крагельского, или по результатам анализа спектров возможных эксплуатационных нагрузок, определяемых по методике проф. А. С. Проникова. Распределения давления и скорости, как правило, подчиняются нормальному закону и в пределах зоны ба имеют колебания

$p = n \pm \Delta n$ и $v = m \pm \Delta m$, если для них справедливы следующие соотношения: $\sigma_p = \Delta n/3$, $\sigma_v = \Delta m/3$.

Среднее значение коэффициента износостойкости можно определить из условия $I_{\text{ср}} = K_{\text{и}} \bar{p}_{\text{ср}} \bar{v}_{\text{ср}}$, откуда $K_{\text{и}} = I_{\text{ср}} / (\bar{p}_{\text{ср}} \bar{v}_{\text{ср}})$.

Среднее квадратическое отклонение значений ресурса сопряжений, отказы которых возникают вследствие изнашивания, можно определить следующим образом:

$$\sigma_T = \frac{\sqrt{\sigma_c^2 + \sigma_{v_{\text{и}}}^2 T}}{I_{\text{ср}}}$$

По известным значениям математического ожидания ресурса и среднего квадратического отклонения ресурса несложно определить функцию нормального распределения. Для случая линейного изменения износа во времени вероятность безотказной работы элемента машины за некоторый период времени T

$$P(T) = 0,5 + \Phi \left(\frac{I_{\text{и}} - v_{\text{и}} T}{\sqrt{T^2 \sigma_{v_{\text{и}}}^2}} \right),$$

где Φ — интегральная функция нормального распределения, определяемая для данного аргумента по статистическим таблицам.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6. РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ И ЭЛЕМЕНТОВ ТРАНСМИССИИ.

1. Работоспособность силовой установки

Долговечность — одно из важнейших свойств надежности машин — определяется техническим уровнем изделий, принятой системой технического обслуживания и ремонтов, условиями эксплуатации и режимами работы.

Ужесточение режима работы по одному из параметров (нагрузке, скорости или времени) ведет к увеличению интенсивности изнашивания отдельных элементов и сокращению срока службы машины. В связи с этим

обоснование рационального режима работы машины имеет существенное значение для обеспечения долговечности.

Условия эксплуатации силовых установок машин характеризуются переменными нагрузочным и скоростным режимами работы, высокой запыленностью и большими колебаниями температуры окружающего воздуха, а также вибрацией во время работы. Эти условия и определяют долговечность двигателей.

Нагрузочный и скоростной режимы работы двигателя характеризуются точкой A (для постоянного режима) или площадкой F (для переменного режима), в пределах которой изменяются мощность N и частота вращения n коленчатого вала (рис. 1).

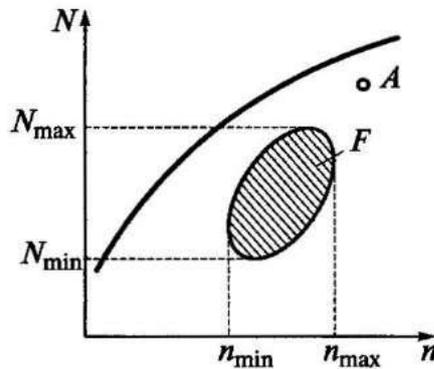


Рис. 1. Характеристика режимов работы двигателя (пояснения в тексте)

Температурный режим работы силовой установки зависит от температуры окружающего воздуха. Конструкция двигателя должна обеспечивать нормальный эксплуатационный режим работы при температуре окружающего воздуха $-40...+50^{\circ}\text{C}$.

Высокая запыленность воздуха характерна для условий работы машин большинства типов. Ее оценивают количеством пылевых частиц в единице объема воздуха. Запыленность может достигать 5 г/м^3 .

Интенсивность вибрации при работе машин оценивают частотой и амплитудой колебаний. Это явление вызывает повышение износа деталей, ослабление креплений, подтекание горюче-смазочных материалов и т.д.

Основным количественным показателем долговечности силовой установки является ее ресурс, который зависит от условий эксплуатации.

Следует отметить, что выход из строя двигателя является наиболее частой причиной отказов машин. При этом большая часть отказов обусловлена эксплуатационными причинами: резким превышением допустимых пределов нагрузки, применением загрязненных масел и топлива и др. Так, отказы бульдозера ДЗ-43 по эксплуатационным причинам составляют примерно 37 %, а ДЗ-37 — около 40 % общего числа отказов. Распределение отказов по основным элементам силовой установки машин приведено в табл. 1.

Режим работы двигателя характеризуется развиваемой мощностью, частотой вращения коленчатого вала, рабочими температурами масла и охлаждающей жидкости. Для каждой конструкции двигателя существуют оптимальные значения этих показателей, при которых эффективность использования и долговечность двигателей будут максимальными.

Таблица 1. Распределение отказов, %, по элементам силовой установки машин

Элемент силовой установки	Бульдозер	Автогрейдер
Блок цилиндров	11	—
Головка блока цилиндров, клапанный механизм	16	21
Кривошипно-шатунный механизм	7	8
Цилиндропоршневая группа	10	8
Воздухоочиститель, коллектор	1	—
Системы:		
питания	9	29
смазочная	20	13
охлаждения	18	4
пуска	6	8

Значения показателей резко отклоняются при пуске, прогреве и остановке двигателя, поэтому для обеспечения долговечности необходимо обосновать приемы использования двигателей на этих этапах.

Пуск двигателя обусловлен нагревом воздуха в цилиндрах в конце такта сжатия до температуры t_c , достигающей температуры самовоспламенения

топлива t_T . Обычно считают, что $t_c \geq t_T + 100^\circ\text{C}$. Известно, что $t_T = 250 \dots 300^\circ\text{C}$. Тогда условие пуска двигателя $t_c \geq 350 \dots 400^\circ\text{C}$.

Температура воздуха t_c , $^\circ\text{C}$, в конце такта сжатия зависит от давления p_c и температуры t_b окружающего воздуха и степени износа цилиндропоршневой группы:

$$t_c = t_b \left(\frac{p_c}{p_b} \right)^{\frac{n_1 - 1}{n_1}}$$

где n_1 — показатель политропы сжатия; p_c — давление воздуха в конце такта сжатия.

При сильном износе цилиндропоршневой группы во время сжатия часть воздуха из цилиндра проходит через зазоры в картер. В результате снижаются значения p_c и n_1 , а следовательно, и t_c .

На интенсивность изнашивания цилиндропоршневой группы существенно влияет частота вращения коленчатого вала. Она должна быть достаточно высока. В противном случае значительная часть теплоты, выделившейся при сжатии воздуха, передается через стенки цилиндров охлаждающей жидкости; при этом уменьшаются значения n_1 и t_c . Так, при снижении частоты вращения коленчатого вала с 150 до 50 об/мин значение n_1 уменьшается с 1,32 до 1,28 (рис. 2, а).

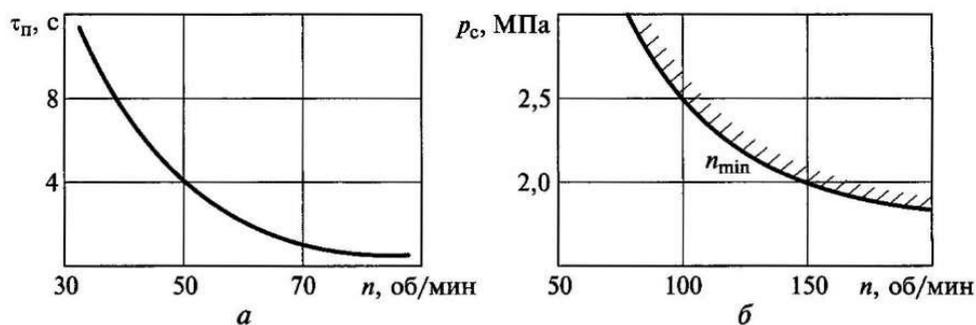


Рис. 2. Зависимости времени пуска $\tau_{п}$ (а) и давления воздуха в конце такта сжатия p_c (б) от частоты вращения n коленчатого вала двигателя при $t_c \geq 350^\circ\text{C}$

Важное значение в обеспечении надежного пуска имеет техническое состояние двигателя. С увеличением износа и зазора в цилиндропоршневой

группе снижается давление p_c и повышается пусковая частота вращения вала двигателя, т.е. минимальная частота вращения коленчатого вала, n_{\min} при которой возможен надежный пуск. Эта зависимость показана на рис. 2, б для двигателя бульдозера ДЗ-Э4С. Из анализа этой зависимости видно, при $p_c = 2$ МПа $n = 170$ об/мин, что является пределом для исправных пусковых средств. При дальнейшем увеличении износа деталей пуск двигателя невозможен.

На возможность пуска существенно влияет наличие масла на стенках цилиндров. Масло способствует герметизации цилиндра и значительно снижает износ его стенок. В случае принудительной подачи масла до пуска износ цилиндров во время пуска уменьшается в 7 раз, поршней — в 2 раза, поршневых колец — в 1,8 раза.

Зависимость скорости изнашивания $v_{\text{и}}$ элементов двигателя от времени работы τ приведена на рис. 3.

В течение 1 ... 2 мин после пуска износ во много раз превышает установившееся значение на эксплуатационных режимах. Это объясняется плохими условиями смазывания поверхностей в начальный период работы двигателя.

Таким образом, для обеспечения надежного пуска при положительных температурах, минимального износа элементов двигателя и наибольшей долговечности необходимо при эксплуатации соблюдать следующие правила:

- перед пуском обеспечить подачу масла на поверхности трения, для чего необходимо прокачать масло, прокрутить коленчатый вал стартером или вручную без подачи топлива;
- во время пуска двигателя обеспечить максимальную подачу топлива и немедленное ее уменьшение после пуска до подачи холодного хода;
- при температурах ниже $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ двигатель необходимо предварительно разогреть без нагрузки с постепенным повышением температуры до эксплуатационных значений ($80\text{...}90\text{ }^{\circ}\text{C}$).

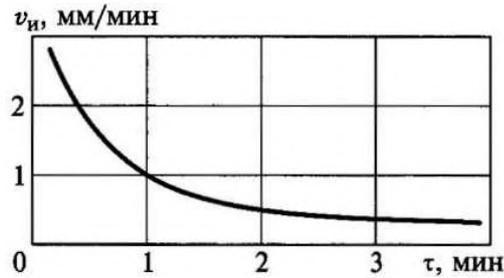


Рис. 3. Характер изменения скорости изнашивания $v_{и}$ деталей двигателя после пуска

На износ также влияет количество масла, поступающего на контактирующие поверхности. Это количество определяется подачей масляного насоса двигателя (рис. 4). По графику видно, что для безаварийной работы двигателя температура масла должна быть не ниже $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ при частоте вращения коленчатого вала $n \geq 900$ об/мин. При отрицательных температурах количество масла будет недостаточным, в результате чего не исключено повреждение поверхностей трения (подплавление подшипников, задиры цилиндров).

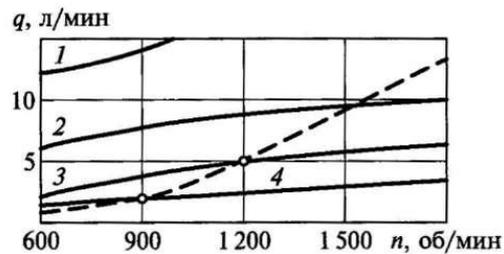


Рис. 4. Зависимость количества масла q , поступающего в двигатель (сплошные линии), и минимально необходимого количества масла (штриховая линия) от частоты вращения коленчатого вала n при температуре масла $t_m, \text{ }^{\circ}\text{C}$:

1 — 40 ; 2 - 20 ; 3 - 10 ; 4 - 0

По графику также можно установить, что при температуре масла $t_m = 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ частота вращения вала двигателя не должна превышать 1200 об/мин, а при $t_m = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ — 1550 об/мин. На любых скоростных и нагрузочных режимах рассматриваемый двигатель может работать без повышенного износа при температуре $t_m = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Таким образом, двигатель должен прогреваться при постепенном увеличении частоты вращения вала по мере повышения температуры масла.

Износостойкость элементов двигателя в нагрузочном режиме оценивают по скорости изнашивания основных деталей при постоянной частоте вращения и переменной подаче топлива или переменном открытии дроссельной заслонки.

С повышением нагрузок абсолютное значение скорости изнашивания наиболее ответственных деталей, определяющих ресурс двигателя, увеличивается (рис. 5). Одновременно повышается эффективность использования машины. В связи с этим для определения оптимального нагрузочного режима работы двигателя следует рассматривать не абсолютные, а удельные значения показателей (рис. 6). Зависимость условной удельной скорости изнашивания $v_y = \text{tg}\alpha/p$ от нагрузки имеет минимум, который характеризует оптимальное сочетание эффективности использования и долговечности двигателя. В данном случае этот режим находят из условий, что отношение мощности N к удельной скорости изнашивания v_y принимает максимальное значение, а при $n = \text{const}v_y/p$ будет минимальным.

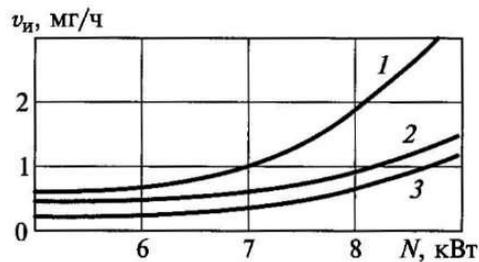


Рис. 5. Зависимость скорости изнашивания $v_{и}$ поршневых колец от мощности N дизеля: 1—3 — номера колец

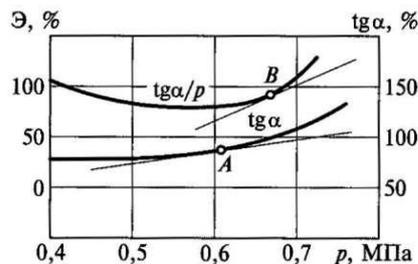


Рис. 6. График для определения оптимальных нагрузочных режимов работы двигателя по износостойкости $\text{tg}\alpha$ (точка A) и эффективности использования \mathcal{E} (точка B)

Значение функции $\varphi(p)$ будет минимально в точке, где первая производная функции равна нулю:

$$\frac{v_y}{p} = \frac{p dv_y - v_y dp}{p^2} = 0.$$

Тогда

$$\frac{v_y}{p} = \frac{dv_y}{dp}, \text{ или } \frac{\operatorname{tg} \alpha / p}{p} = \frac{d \operatorname{tg} \alpha / p}{dp}$$

Таким образом, для определения рационального режима работы двигателя необходимо из начала координат провести касательную к кривой $\operatorname{tg} \alpha / p = \varphi(p)$. Вертикаль, проходящая через точку касания, определяет рациональный нагрузочный режим при заданной частоте вращения коленчатого вала двигателя. Касательная к графику $\operatorname{tg} \alpha = \varphi(p)$ определяет режим, обеспечивающий минимальную скорость изнашивания; при этом за 100 % приняты показатели износа, соответствующие рациональному режиму работы двигателя по долговечности и эффективности использования.

Отметим, что характер изменения часового расхода топлива аналогичен зависимости $\operatorname{tg} \alpha = \varphi_1(p_e)$ (см. рис. 6), а удельного расхода топлива — зависимости $\operatorname{tg} \alpha / p = \varphi_2(p)$. Вследствие этого эксплуатация двигателя как по износным показателям, так и по показателям топливной экономичности на режимах малых нагрузок является экономически невыгодной. Вместе с тем при завышенной подаче топлива (повышенное значение p) наблюдаются резкое повышение показателей изнашивания и сокращение ресурса двигателей (на 25... 30 % при увеличении p на 10 %).

Аналогичные зависимости справедливы для двигателей различных конструкций, что свидетельствует об общей закономерности и о целесообразности использования двигателей на нагрузочных режимах, близких к максимальным.

При различных скоростных режимах износостойкость элементов двигателей оценивают по изменению частоты вращения коленчатого вала при постоянной подаче топлива насосом высокого давления (для дизелей) или при

постоянном положении дроссельной заслонки (для карбюраторных двигателей).

Изменение скоростного режима влияет на процессы смесеобразования и сгорания, а также на механические и температурные нагрузки на детали двигателя. При повышении частоты вращения коленчатого вала величины $tg\alpha$ и $tg\alpha/N$ возрастают. Это вызвано повышением температуры сопряженных деталей цилиндропоршневой группы, а также увеличением динамических нагрузок и сил трения.

При снижении частоты вращения коленчатого вала ниже заданного предела скорость изнашивания может увеличиваться в связи с ухудшением гидродинамического режима смазки (рис. 7).

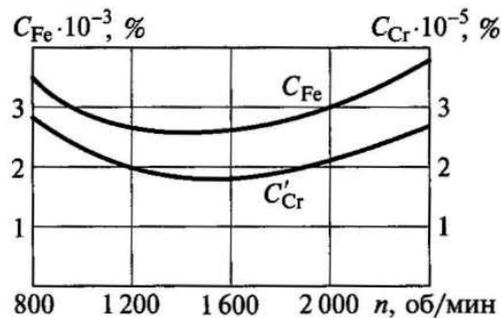


Рис. 7. Зависимости концентрации в масле железа (C_{Fe}) и хрома (C_{Cr}) от частоты вращения n коленчатого вала

Характер изменения удельного износа опор коленчатого вала в зависимости от частоты его вращения такой же, как и деталей цилиндропоршневой группы. Минимальный износ наблюдается при $n = 1400 \dots 1700$ об/мин и составляет 70...80 % износа при максимальной частоте вращения. Повышенный износ на большой частоте вращения объясняется увеличением давления на опоры и повышением температуры рабочих поверхностей и смазочного материала, на малой частоте вращения — ухудшением условий работы масляного клина в опоре.

Таким образом, для каждой конструкции двигателя существует оптимальный скоростной режим, при котором удельный износ основных элементов будет минимальным, а долговечность двигателя — максимальной.

Температурный режим работы двигателя при эксплуатации обычно оценивают по температуре охлаждающей жидкости или масла.

Суммарный износ двигателя зависит от температуры охлаждающей жидкости (рис. 8). Существует оптимальный температурный режим (70... 90 °С), при котором износ двигателя минимален (заштрихованный участок). Перегрев двигателя вызывает снижение вязкости масла, деформацию деталей, срыв масляной пленки, что ведет к повышению износа деталей.

Большое влияние на интенсивность изнашивания гильз цилиндров оказывают коррозионные процессы. При низких температурах двигателя (< 70 °С) отдельные участки поверхности гильз увлажняются конденсатом воды, содержащей продукты сгорания сернистых соединений и другие коррозионно-активные газы. Происходит процесс электрохимической коррозии с образованием оксидов. Это способствует интенсивному коррозионно-механическому изнашиванию цилиндров. Влияние низких температур на износ двигателя можно представить следующим образом. Если принять износ при температуре масла и воды, равной 75 °С, за единицу, то при $t = 50$ °С износ будет в 1,6 раза больше, а при $t = 25$ °С — в 5 раз больше.

Отсюда вытекает одно из условий обеспечения долговечности двигателей — работа при оптимальном температурном режиме (70...90°С).

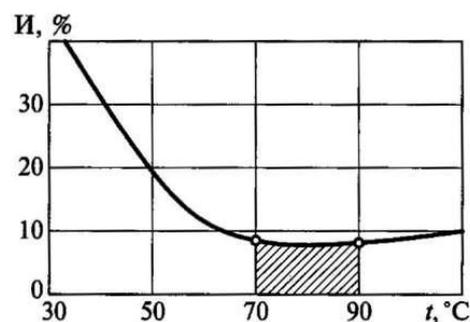


Рис. 8. Влияние температуры охлаждающей жидкости t на износ I деталей двигателя (пояснения в тексте)

Как показали результаты исследования характера изменения износа двигателей при неустановившихся режимах работы, износ таких деталей, как

гильзы цилиндров, поршни и кольца, вкладыши коренных и шатунных подшипников, увеличивается в 1,2 — 1,8 раза.

Основными причинами, вызывающими увеличение интенсивности изнашивания деталей при неустановившихся режимах в сравнении с установившимися, являются повышение инерционных нагрузок, ухудшение условий работы смазочного материала и его очистки, нарушение нормального сгорания топлива. Не исключается переход от жидкостного трения к граничному с разрывом масляной пленки, а также увеличение коррозионного изнашивания.

На долговечность существенно влияет интенсивность изменения нагрузки ω_n карбюраторных двигателей. Так, при $p = 0,56$ МПа и $\omega_n = 0,0102$ МПа/с интенсивность изнашивания верхних компрессионных колец в 1,7 раза, а шатунных подшипников — в 1,3 раза больше, чем при установившихся режимах ($\omega_n = 0$). С увеличением ω_n до 0,158 МПа/с при той же нагрузке шатунный подшипник изнашивается в 2,1 раза больше, чем при $\omega_n = 0$.

Таким образом, при эксплуатации машин необходимо обеспечивать постоянство режима работы двигателя. Если это невозможно, то переходы с одного режима на другой следует осуществлять плавно. Это увеличивает срок службы двигателя и элементов трансмиссии.

Основное влияние на работоспособность двигателя непосредственно после его остановки и при последующем пуске оказывает температура деталей, масла и охлаждающей жидкости. При высоких температурах после остановки двигателя смазочный материал стекает со стенок цилиндров, что вызывает повышенный износ деталей при пуске двигателя. После прекращения циркуляции охлаждающей жидкости в зоне высоких температур образуются паровые пробки, что ведет к деформации элементов блока цилиндров вследствие неравномерного охлаждения стенок и вызывает появление трещин. Глушение перегретого двигателя ведет также к нарушению герметичности головки блока цилиндров из-за неодинакового коэффициента линейного расширения материалов блока и силовых шпилек.

Во избежание указанных нарушений работоспособности рекомендуется останавливать двигатель при температуре воды не выше 70°C .

Температура охлаждающей жидкости влияет на удельный расход топлива (рис. 9); при этом оптимальный режим по экономичности (заштрихованный участок) примерно совпадает с режимом минимального износа (см. рис. 8).

Повышение расхода топлива при низких температурах обусловлено в основном его неполным сгоранием и увеличением момента трения из-за высокой вязкости масла. Повышенный нагрев двигателя сопровождается тепловыми деформациями деталей и нарушением процессов горения, что также приводит к повышенному расходу топлива. Долговечность и безотказность силовой установки обусловлены строгим соблюдением правил обкатки и рациональных режимов приработки деталей двигателя при вводе в эксплуатацию.

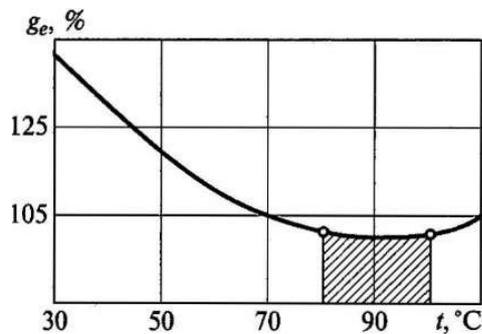


Рис. 9. Зависимость удельного расхода топлива g_e от температуры охлаждающей жидкости t

Серийные двигатели в начальный период эксплуатации должны пройти предварительную приработку продолжительностью до 60 ч на режимах, установленных заводом-изготовителем. Двигатели непосредственно на заводах-изготовителях и ремонтных заводах прирабатываются в течение 2... 3 ч. За этот период процесс формирования поверхностного слоя деталей не завершается, поэтому в начальный период эксплуатации машины необходимо продолжить приработку двигателя. Например, обкатка без нагрузки нового или капитально отремонтированного двигателя бульдозера ДЗ-4 составляет 3 ч, затем машину обкатывают в транспортном режиме без нагрузки в течение 5,5 ч. На последнем

этапе приработки постепенно нагружают бульдозер при работе на различных передачах в течение 54 ч. Продолжительность и эффективность приработки зависят от режимов нагружения и применяемых смазочных материалов.

Работу двигателя под нагрузкой целесообразно начинать с мощности $N = 11 \dots 14,5$ кВт при частоте вращения вала $n = 800$ об/мин и, постепенно повышая, довести мощность до 40 кВт при номинальном значении n .

Наиболее эффективным смазочным материалом, применяемым в процессе приработки дизелей, в настоящее время является масло ДП-8 с присадкой 1 об. % дибензилдисульфида или дибензилгексасульфида и вязкостью $6 \dots 8$ мм²/с при температуре 100°C.

Значительно ускорить приработку деталей дизелей во время заводской обкатки можно при добавлении к топливу присадки АЛП-2. Установлено, что путем интенсификации изнашивания деталей цилиндропоршневой группы вследствие абразивного действия присадки можно добиться полной приработки их поверхностей и стабилизации расхода масла на угар. Заводская обкатка небольшой продолжительности (75... 100 мин) с применением присадки АЛП-2 обеспечивает практически такое же качество приработки деталей, как длительная обкатка в течение 52 ч на стандартном топливе без присадки. При этом износ деталей и расход масла на угар практически одинаковы.

Присадка АЛП-2 представляет собой металлоорганическое соединение алюминия, растворенное в дизельном масле ДС-11 в соотношении 1:3. Присадка легко растворяется в дизельном топливе и отличается высокими антикоррозионными свойствами. Действие этой присадки основано на образовании в процессе сгорания мелкодисперсных твердых абразивных частиц (оксида алюминия или хрома), которые, попадая в зону трения, создают благоприятные условия приработки поверхностей деталей. Наиболее значительно присадка АЛП-2 влияет на приработку верхнего хромированного поршневого кольца, торцов первой канавки поршня и верхней части гильзы цилиндра. Учитывая высокую интенсивность изнашивания деталей цилиндропоршневой группы во время обкатки двигателей с этой присадкой,

необходимо при организации испытаний автоматизировать подачу топлива. Это позволит строго регламентировать подачу топлива с присадкой и тем самым исключить возможность катастрофического износа.

2. Работоспособность элементов трансмиссии

Элементы трансмиссии работают в условиях высоких ударных и вибрационных нагрузок в широком диапазоне температур при повышенной влажности и значительном содержании абразивных частиц в окружающей среде. В зависимости от конструкции трансмиссии ее влияние на надежность машины изменяется в широких пределах. В лучшем случае доля отказов элементов трансмиссии составляет около 30 % общего числа отказов машины. Для автогрейдеров время простоя, связанное с устранением отказов трансмиссии, достигает 67 % общего времени простоев в ремонте. В порядке увеличения безотказности основные элементы трансмиссии машин можно распределить следующим образом: сцепление — 43 %, коробка передач — 35%, карданная передача — 16 %, редуктор заднего моста — 6 % общего числа отказов трансмиссии.

В трансмиссию машины входят следующие основные элементы: фрикционные муфты сцепления, зубчатые редукторы, тормозные устройства и приводы управления. Поэтому режимы работы и долговечность трансмиссии удобно рассматривать применительно к каждому из перечисленных элементов.

Фрикционные муфты сцепления. Основными рабочими элементами муфт сцепления являются фрикционные диски (бортовые фрикционы бульдозеров, муфты сцепления трансмиссий машин). Высокие коэффициенты трения дисков ($f = 0,18...0,20$) определяют значительную работу буксования. В связи с этим механическая энергия превращается в тепловую и происходит интенсивное изнашивание дисков. Температура деталей нередко достигает 120... 150 °С, а поверхностей дисков трения — 350...400 °С. В результате фрикционные муфты нередко являются наименее надежным элементом силовой передачи.

Долговечность фрикционных дисков во многом определяется действиями оператора и зависит от качества регулировочных работ, технического состояния механизма, режимов работы и др.

На интенсивность изнашивания элементов машин существенно влияет температура поверхностей трения (рис. 10).

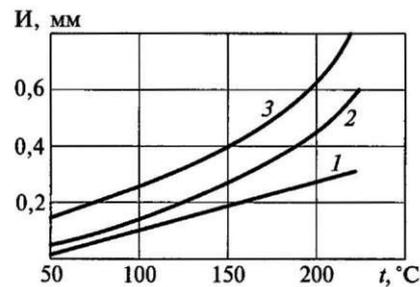


Рис. 10. Зависимость износа И фрикционного элемента от температуры t поверхности металлокерамической накладки на стальной основе (1), вальцованной ленты (2) и накладки на каучуковой основе (3)

Процесс теплообразования при трении дисков муфты сцепления приближенно можно описать следующим выражением:

$$Q = \frac{M\tau}{2E}(\omega_d - \omega_r)$$

где Q — количество теплоты, выделяющийся при буксовании; M — момент, передаваемый муфтой; τ — продолжительность буксования; E — механический эквивалент теплоты; ω_d , ω_r — угловая скорость соответственно ведущих и ведомых деталей.

Как следует из приведенного выражения, количество теплоты и степень нагрева поверхностей дисков зависят от продолжительности буксования и угловых скоростей ведущих и ведомых деталей фрикционов, которые, в свою очередь, определяются действиями оператора.

Наиболее тяжелыми для дисков являются условия работы при $\omega_r = 0$. Для сцепления двигателя с трансмиссией это соответствует моменту трогания с места. Условия работы дисков трения характеризуются двумя периодами (рис. 11). Сначала при включении муфты фрикционные диски сближаются (участок 0 — τ_1). Угловая скорость ω_d ведущих деталей постоянна, а ведомых ω_n равна

нулю. После соприкосновения дисков (точка a) машина трогается с места. Угловая скорость ведущих деталей уменьшается, а ведомых — увеличивается. Происходят пробуксовывание дисков и постепенное выравнивание значений ω_n и ω_d (точка c). Площадь треугольника abc зависит от угловых скоростей ω_T , ω_d и отрезка времени $\tau_2 - \tau_1$, т.е. от параметров, определяющих количество теплоты, выделившейся при буксовании. Чем меньше разности $\tau_2 - \tau_1$ и $\omega_d - \omega_T$, тем ниже температура поверхностей дисков и тем меньше их износ.

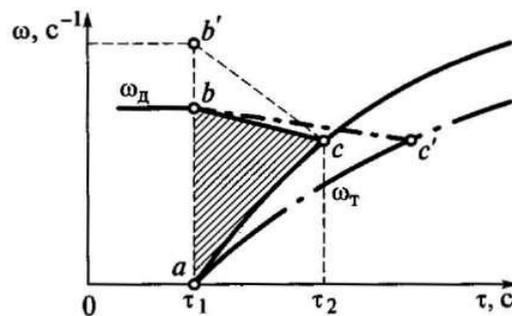


Рис. 11. Характеристика работы муфты сцепления при трогании машины с места (пояснения в тексте)

Вариант, при котором продолжительность буксования дисков увеличена, показан на рис. 11 штрихпунктирной линией. Значение Q в этом случае пропорционально площади треугольника abc . Количество теплоты возрастает также при повышении угловой скорости ω_d .

Характер влияния продолжительности включения сцепления $\tau_{вкл}$ на нагрузку агрегатов трансмиссии отражает рис. 12. При резком отпуске педали сцепления (минимальной продолжительности включения) крутящий момент на ведомом валу муфты может значительно превысить теоретическое значение момента двигателя за счет кинетической энергии вращающихся масс. Возможность передачи такого момента объясняется увеличением коэффициента запаса сцепления в результате суммирования сил упругости пружин нажимного диска и силы инерции поступательно движущейся массы нажимного диска. Динамические нагрузки, возникающие при этом, часто приводят к разрушению рабочих поверхностей фрикционных дисков, что отрицательно влияет на долговечность муфты сцепления.

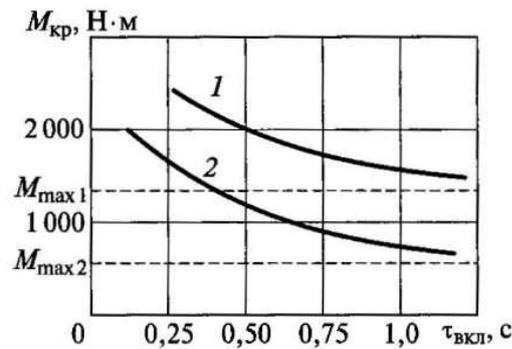


Рис. 12. Зависимость крутящего момента $M_{кр}$ от времени включения сцепления $\tau_{вкл}$ на первой (1) и второй (2) передаче

Зубчатые редукторы. Условия работы редукторов машин характеризуются высокими нагрузками и широкими диапазонами изменения нагрузочных и скоростных режимов. Скорость изнашивания зубьев шестерен колеблется в широком диапазоне. Например, для зубчатых колес горизонтального вала реверсивного механизма экскаватора Э-652 она составляет 0,18... 2,4 мкм/ч, для шестерен лебедки того же экскаватора — 0,4... 1,3 мкм/ч. Для зубьев шестерен предельным считается износ, равный 0,12...0,3 модуля.

На валах редукторов наиболее интенсивно изнашиваются места подвижного соединения валов с подшипниками скольжения (шейки), а также шлицевые участки валов. Скорость изнашивания подшипников качения и скольжения составляет соответственно 0,015...0,02 и 0,09... 0,12 мкм/ч. Шлицевые участки валов редукторов изнашиваются со скоростью 0,08 ...0,15 мм на 1 000 ч.

Приведем основные причины повышенного износа деталей редукторов: для зубьев шестерен и подшипников скольжения — наличие абразива и усталостное выкрашивание (питтинг); для шеек валов и уплотнительных устройств — наличие абразива; для шлицевых участков валов — пластическое деформирование. Средний срок службы зубчатых колес составляет 4 000... 6 000 ч.

Интенсивность изнашивания редукторов зависит от следующих эксплуатационных факторов: скоростной, нагрузочный, температурный

режимы работы; качество смазочного материала; наличие абразивных частиц в окружающей среде. Так, при повышении частоты ресурс коробки передач и главного редуктора автогудронатора вращения вала двигателя уменьшается.

С увеличением нагрузки ресурс шестерни редуктора снижается по мере роста контактных напряжений в зацеплении. Одним из основных факторов, определяющих контактные напряжения, является качество сборки механизма. Косвенной характеристикой этих напряжений могут служить размеры пятна контакта зубьев.

Большое влияние на долговечность зубчатых передач оказывают качество и состояние смазочных материалов. В процессе работы редукторов качество смазочных материалов ухудшается вследствие их окисления и загрязнения продуктами изнашивания и абразивными частицами, поступающими в картер из окружающей среды.

Противоизносные свойства масел в процессе их использования ухудшаются. Так, износ шестерен с увеличением промежутка времени между заменами трансмиссионного масла растет по линейной зависимости, как показано на рис. 13. При определении периодичности замены масел в редукторах необходимо учитывать удельные затраты на проведение смазочных и ремонтных работ $C_{уд}$, руб./ч:

$$C_{уд} = \frac{C_1}{t_d} + \frac{C_2}{t_3} + \frac{C_3}{t_o},$$

где C_1 , C_2 , C_3 — затраты на доливку масла, его замену и устранение отказов (неисправностей) соответственно, руб.; t_d , t_3 , t_o — периодичность доливки масла, его замены и возникновения отказов соответственно, ч.

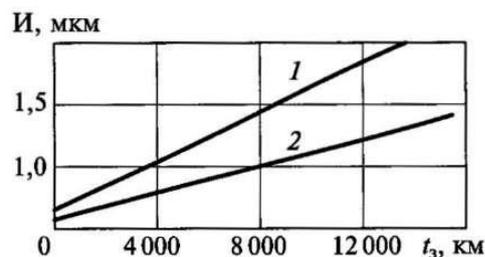


Рис. 13. Влияние периодичности замены масла t_3 на износ I шестерен коробки передач (1) и заднего моста (2) автогудронатора

Оптимальная периодичность замены масла соответствует минимуму удельных приведенных затрат ($t_{\text{опт}}$).

На периодичность замены масла влияют условия эксплуатации. В качестве примера на рис. 14 приведены зависимости удельных затрат на смазочные и ремонтные операции от периодичности замены масел и условий эксплуатации автогудронаторов. Как видно, оптимальные значения периодичности замены масла изменяются в широких пределах.

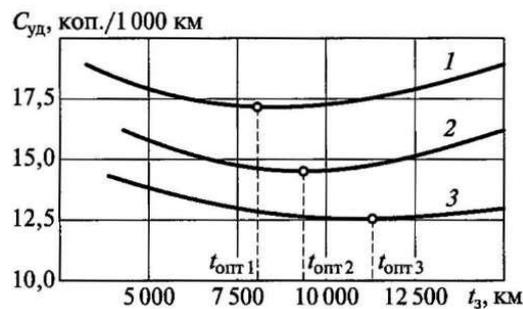


Рис. 14. Зависимость удельных приведенных затрат $C_{\text{уд}}$ от периодичности замены масла t_3 в тяжелых (1), средних (2) и легких (3) условиях работы

Качество масла также влияет на износ зубчатых колес. Выбор смазочного материала для зубчатых передач зависит в основном от окружной скорости шестерен, удельных нагрузок и материала зубьев. При высоких скоростях применяют менее вязкие масла с тем, чтобы снизить затраты мощности на перемешивание масла в картере.

Тормозные устройства. Работа тормозных механизмов сопровождается интенсивным изнашиванием фрикционных элементов (средняя скорость изнашивания составляет 25... 125 мкм/ч). В результате ресурс таких деталей, как тормозные колодки и ленты, равен 1.000...2 000 ч. На долговечность тормозных устройств в большей степени влияют удельная нагрузка, скорость относительного перемещения деталей, температура их поверхностей, частота и продолжительность включений.

Частота и продолжительность включений тормоза влияют на температуру поверхностей трения фрикционных элементов (рис. 15). При частых и продолжительных торможениях происходит интенсивный нагрев фрикционных

накладок (до 300 ...400 °С), в результате чего снижается коэффициент трения и увеличивается скорость изнашивания элементов.

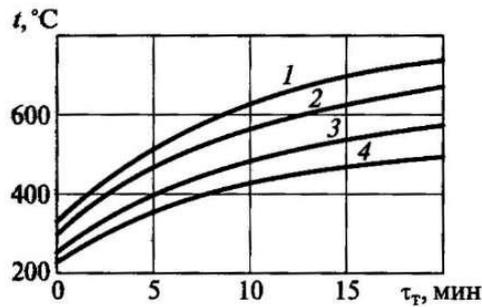


Рис. 15. Зависимость температуры t поверхности фрикционных накладок тормозов от продолжительности торможения τ_t при частоте включений тормоза 0,5 (1), 1 (2), 2 (3) и 2,5 мин (4)

Процесс изнашивания асбобакелитовых фрикционных колодок и вальцованных тормозных лент, как правило, описывается линейной зависимостью.

Приводы управления. Условия работы приводов управления характеризуются высокими статическими и динамическими нагрузками, вибрацией и наличием абразива на поверхностях трения.

В конструкции машин применяют механическую, гидравлическую, а также комбинированную системы управления.

Механический привод представляет собой шарнирные соединения с тягами или другими исполнительными механизмами (зубчатыми рейками и др.). Ресурс таких механизмов определяется главным образом износостойкостью шарнирных соединений. Долговечность шарнирных соединений зависит от твердости абразивных частиц и их количества, а также от значений и характера динамических нагрузок.

Интенсивность изнашивания шарниров зависит от твердости абразивных частиц (рис. 16). Анализ графика показывает, что эффективным методом увеличения долговечности механических приводов при эксплуатации служит предотвращение попадания в шарниры абразивных частиц (герметизация сопряжений).

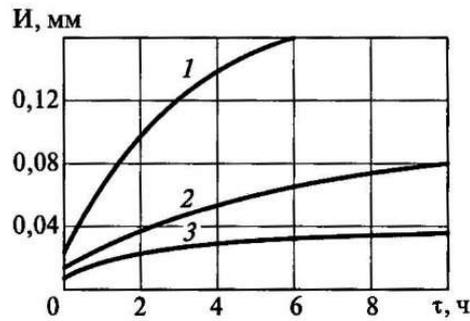


Рис. 16. Кривые изменения износа I шарнира в процессе работы при наличии в смазочном материале корундового порошка (1), кварцевой пыли (2) и отсутствии абразивных частиц (3)

Основной причиной отказов гидросистемы является изнашивание деталей. Интенсивность изнашивания деталей гидроприводов и их долговечность зависят от эксплуатационных факторов: температуры жидкости, степени и характера ее загрязнения, состояния фильтрующих устройств и т.д.

Влияние температуры на смазочные свойства минеральных масел и износ поршня гидроцилиндра характеризуется кривыми, приведенными на рис. 17. Можно сделать следующий вывод: долговечность деталей гидропривода значительно увеличивается при работе в области низких температур.

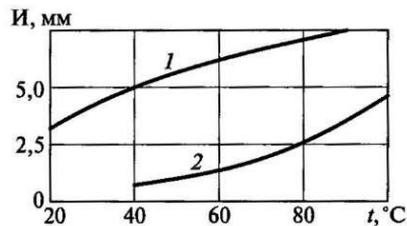


Рис. 17. Зависимость износа I деталей гидропривода от температуры t и типа рабочей жидкости: 1 — синтетическая жидкость; 2 — масло МГ-15Б

С повышением температуры жидкости ускоряется также процесс окисления углеводородов и образования смолистых веществ. Эти продукты окисления, оседая на стенках, загрязняют гидросистему, закупоривают каналы фильтров, что приводит к отказу машины.

Большое число отказов гидросистемы вызвано загрязнением рабочей жидкости продуктами изнашивания и абразивными частицами, которые вызывают повышенный износ, а в некоторых случаях и заклинивание деталей.

Максимальный диаметр частиц, содержащихся в жидкости, определяется тонкостью фильтрации.

В гидросистеме тонкость фильтрации составляет около 10 мкм. Наличие в гидросистеме частиц большего размера объясняется проникновением пыли через уплотнения (например, в гидроцилиндре), а также неоднородностью пор фильтрующего элемента. Скорость изнашивания элементов гидропривода зависит от диаметра загрязняющих частиц (рис. 18).

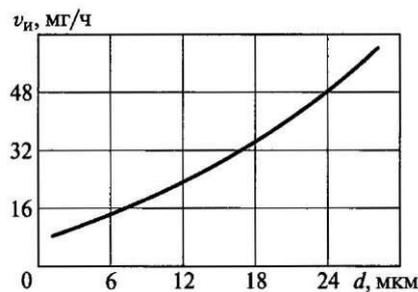


Рис. 18. Зависимость скорости изнашивания $v_{и}$ торцевой поверхности гидроцилиндров от диаметра абразивных частиц d в рабочей жидкости

Значительное количество загрязняющих примесей вносится в гидросистему с доливаемым маслом. Средний эксплуатационный расход рабочей жидкости в гидросистемах машин составляет 0,025... 0,05 кг/ч. При этом с доливаемым маслом в гидросистему вносится 0,01... 0,12 % загрязняющих примесей, что составляет 30 г на 25 л в зависимости от условий заправки. Инструкциями по эксплуатации рекомендуется промывка гидросистемы перед заменой рабочей жидкости. Промывают гидросистему с помощью керосина или дизельного топлива на специальных установках.

Таким образом, для увеличения долговечности элементов гидропривода машин необходимо проведение комплекса мероприятий, направленных на обеспечение чистоты рабочей жидкости и рекомендуемого теплового режима работы гидросистемы, а именно:

- строгое соблюдение требований инструкции по эксплуатации гидросистемы;
- фильтрация масла перед заправкой гидросистемы;
- установка фильтров с тонкостью фильтрации до 15...20 мкм;

- предупреждение перегрева жидкости в процессе работы машины.

Контрольные вопросы.

1. *Чем характеризуются условия эксплуатации силовых установок?*
2. *Какие правила необходимо соблюдать при эксплуатации для обеспечения надежного пуска при положительных температурах?*
3. *От чего зависит суммарный износ двигателя?*
4. *Что оказывает большое влияние на интенсивность изнашивания гильз цилиндров?*
5. *Что оказывает влияние на работоспособность двигателя непосредственно после его остановки и при последующем пуске?*
6. *Для чего применяется присадка АПП-2?*
7. *Фрикционные муфты сцепления.*
8. *Чем характеризуются условия работы редукторов.*
9. *Чем сопровождается работа тормозных механизмов?*
10. *Чем характеризуются условия работы приводов управления?*

Литература.

Основная литература

1. Рукодельцев, А. С. Основы работоспособности технических систем : учебное пособие / А. С. Рукодельцев, Е. И. Адамов, О. В. Сидорова. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2016. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97172>
2. Зорин, В. А. Надежность механических систем : учебник / В. А. Зорин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 380 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-16-010252-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062109>

Дополнительная литература

1. Зорин, В. А. Основы работоспособности технических систем [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / В. А. Зорин. - Москва : ООО

«Магистр-Пресс», 2005. - 536 с. - ISBN 5-902048-51-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/444528>

2. Савич, Е.Л. Техническая эксплуатация автомобилей. В 3 ч. Ч. 1. Теоретические основы технической эксплуатации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Л. Савич, А.С. Сай. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2015. — 427 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64761>.

3. Коваленко, Н. А. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей : учебное пособие / Н. А.Коваленко. - Москва : ИНФРА-М ; Минск : Новое знание, 2019. - 229 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-011446-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/959933>

4. Сеницын, А. К. Основы технической эксплуатации автомобилей : учебное пособие / А. К. Сеницын. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2011. — 284 с. — ISBN 978-5-209-03531-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/11545.html>

5.. Тарасик, В. П. Теория автомобилей и двигателей : учебное пособие / В.П. Тарасик, М.П. Бренч. — 2-е изд., испр. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 448 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006210-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1092164>

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева»

Автодорожный факультет

Кафедра «Техническая эксплуатация транспорта»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению лабораторных работ по дисциплине
«ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ»:

*Часть 1. Теоретические и нормативные основы технической эксплуатации
автомобилей;*

*Часть 2. Техническая эксплуатация автомобилей в особых условиях и влияние
автомобильного транспорта на окружающую среду*

для студентов ВУЗов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03
«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень
бакалавриата), направленность (профиль): «Автомобильный сервис»
очной и заочной форм обучения

Рязань, 2021

Авторы: Успенский И.А., Юхин И.А., Колотов А.С., Ушанев А.И.

УДК 629.3.004

Рецензент:

д.т.н., доцент, декан автодорожного факультета ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» Рембалович Г.К.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению лабораторных работ по дисциплине

«ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ»:

Часть 1. Теоретические и нормативные основы технической эксплуатации автомобилей; Часть 2. Техническая эксплуатация автомобилей в особых условиях и влияние автомобильного транспорта на окружающую среду
для студентов ВУЗов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень бакалавриата), направленность (профиль): «Автомобильный сервис»
очной и заочной форм обучения

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 14 декабря 2015г. №1470 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 20.04.2016 №444) в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Техническая эксплуатация автомобилей», рассмотрены и одобрены учебно-методической комиссией по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Протокол №10а от « 31 » 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии
по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация
транспортно-технологических машин и комплексов

И.А. Юхин

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
Часть 1. Теоретические и нормативные основы технической эксплуатации автомобилей	
Диагностика и диагностическое оборудование	4
Лабораторная работа №1. Диагностирование автомобиля внешним осмотром	6
Лабораторная работа №2. Проверка и регулировка тепловых зазоров в газораспределительном механизме	24
Лабораторная работа № 3. Проверка и регулировка момента зажигания карбюраторного двигателя	37
Лабораторная работа №4. Проверка токсичности выхлопных газов карбюраторного двигателя	43
Лабораторная работа №5. Проверка параметров передней подвески легкового автомобиля	52
Лабораторная работа №6. Средства диагностирования ходовой части рулевого управления и тормозов	59
Лабораторная работа №7. Статический дисбаланс колес	68
Часть 2. Техническая эксплуатация автомобилей в особых условиях и влияние автомобильного транспорта на окружающую среду	
Лабораторная работа № 8. Технология технического обслуживания автомобилей	74
Лабораторная работа №9. Техническое обслуживание и текущий ремонт кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов двигателей	83
Лабораторная работа № 10. Техническое обслуживание и текущий ремонт системы охлаждения и смазки двигателей	88
Лабораторная работа № 11. Техническое обслуживание и текущий ремонт системы питания карбюраторных двигателей	92
Лабораторная работа № 12. Техническое обслуживание и текущий ремонт системы питания дизельных двигателей	95
Лабораторная работа № 13. Техническое обслуживание и текущий ремонт агрегатов трансмиссии автомобилей	98
Лабораторная работа № 14. Техническое обслуживание и текущий ремонт ходовой части автомобилей	101

Часть 1. Теоретические и нормативные основы технической эксплуатации автомобилей

Диагностика и диагностическое оборудование.

ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЙ: приобрести навыки в диагностировании автотракторных средств различными переносными, стационарными средствами цилиндропоршневой группы, газораспределительного механизма, системы питания, системы смазки и охлаждения двигателя, электрооборудования, подвески и ходовой части. Ознакомиться с технологическими картами и диагностическими параметрами технического состояния механизмов и систем двигателя. Закрепить знания по устройству диагностических средств и их эксплуатации.

Техника безопасности.

При диагностировании автомобиля необходимо соблюдать следующие требования техники безопасности:

1. Подсоединение диагностических средств к системам и механизмам производить только при неработающем двигателе.
2. Все измерения параметров выполнять только по команде преподавателя.
3. Перед диагностированием изучить режимы работы двигателя и не нарушать их.
4. Четко распределить обязанности между членами учебной подгруппы на каждом рабочем месте.
5. Перед началом диагностирования проверить исправность приборов, при необходимости оттарировать, а так же применяемого инструмента для присоединения приборов к двигателю. Неисправный инструмент заменить.
6. Проверить и, если необходимо, отрегулировать средства останова двигателя, предусмотрев аварийный останов. (При отказе замка зажигания двигатель останавливают снятием клемм с аккумуляторной батареи или прекращением подачи топлива).

7. На посту, где установлен автомобиль, вывесить плакаты с надписями – «Автомобиль не трогать, под ним работают люди».

8. Обеспечить условия, исключаящие самопроизвольное движение автомобиля, - затормозить его, под колеса поставить не менее двух упоров.

9. При запуске двигателя не находиться перед передней и задней частями автомобиля.

10. Не прикасаться к проводам под высоким напряжением.

11. По выполнению работы, отключить оборудование и убрать рабочее место.

12. Результаты диагностирования внести в контрольно – диагностическую карту.

В технологических картах на диагностирование введены следующие обозначения в графе «Исполнитель и его рабочее место»:

Исполнителя:

1. – мастер диагност;

2. – слесарь или водитель;

рабочего места исполнителя:

В – верхняя часть автомобиля;

Н – нижняя часть автомобиля;

П – передняя часть автомобиля;

З – задняя часть автомобиля;

Л – левая сторона автомобиля;

Пр – правая сторона автомобиля;

К – кабина автомобиля;

Пт – пульт стенда.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1. ДИАГНОСТИРОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ ВНЕШНИМ ОСМОТРОМ.

Цель работы: освоить диагностирование внешним осмотром. Научиться выявлять признаки неисправностей, которые повлекут преждевременный выход из строя автомобиля, а также приведут к аварийной ситуации при движении.

Общие сведения: диагностированию подвергаются все части, узлы и детали которые доступны при внешнем осмотре.

Основой задания на рабочие места при выполнении работы являются технологические карты на диагностирование, указание которых следует выполнять точно.

Результаты наблюдений и измерений следует заносить в соответствующий раздел контрольно – диагностической карты рабочей тетради.

Цель занятия: изучить технологию диагностирования автомобиля внешним осмотром.

Технологическая карта на диагностирование автомобиля внешним осмотром.

№ операции	Исполнитель и рабочее место	Содержание работы и технологические условия.
1		Осмотр кузова
2		Осмотр двигателя
3		Проверка наличия масла в двигателе, охлаждающей жидкости, тормозной жидкости.
4		Проверка и осмотр ходовой части автомобиля, действия тяг и приводов, подвески и рулевого управления.
5		Проверка тормозного механизма.
6		Электрооборудование.
7		Пустить двигатель, прогреть, прослушать стуки в газораспределительном и кривошипно-шатунном механизмах.
8		Осмотр наличия подтеков на работающем двигателе.
9		Заполнить контрольно – диагностическую карту.

Контрольно-диагностическая карта проверки технического состояния автомобиля

Марка автомобиля----- Заказчик-----
 Государственный номер ----- Мастер-----
 Общий пробег ----- Дата проведения
 Год выпуска ----- диагностирования-----

Заявка заказчика о неисправностях автомобиля

Наименование параметра	Нормативные значения и режимы измерений	Фактическое значение параметра	Примечание

Пометки к графе «Примечание». «+» — в норме; «р» — требуется ремонт; «з» - требуется замена; «г» — требуется регулировка.

Заключение о техническом состоянии автомобиля

**Подпись лица, давшего заключение
(проводившего диагностирование)**

Внешний осмотр автомобиля.

Осмотр обычно начинают с кузова. Затем оценивают двигатель, действие тяг и приводов, подвеску и рулевое управление, тормозной механизм, электрооборудование. При осмотре кузова главное — найти все проржавевшие места и определить степень коррозии металла.

Тщательно вымойте автомобиль — грязь может скрывать дефекты. При проезде через автомойку выявляются неплотности дверей и стекол. Матовость окраски, отсутствие блеска — первый признак старения кузова.

Если только какая-то одна часть машины производит впечатление свежевыкрашенной, то, возможно, краска скрывает следы аварии и ремонта. Небольшие сколы краски от ударов камешков и пузырьки коррозии на передней части уже не нового автомобиля не слишком опасны.

По-настоящему опасный признак — желтоватые пятна, остающиеся после перекраски или полировки. Они свидетельствуют о том, что под краской неумолимо ржавеет металл. Если при нажатии на подозрительное место возникает ощущение мягкости, значит, диагноз «коррозия» подтверждается.

При осмотре особое внимание следует обратить на пороги, днище, продольные и поперечные лонжероны, нижние части крыльев, их углы, кромки, зоны вокруг фар и под молдингами. Антикоррозийная защита эффективна только тогда, когда ее наносят на новый автомобиль и своевременно освежают. Защитный слой мастики всегда должен быть целым, вздутия и трещины недопустимы: они говорят о коррозии. Избыток мастики под крыльями может скрывать следы наспех произведенной сварки.

О старении автомобиля красноречиво говорят хромированные детали кузова. Даже при безупречном уходе они со временем портятся, их поверхность покрывается мелкими пятнышками ржавчины, которые не удаляет даже полировочная паста. Осмотрите ход дверей: на краске и декоративной пленке не должно быть следов трения. Двери должны открываться и закрываться без усилий. В противном случае, вероятно, дверца осела (произошло ослабление петель, проржавел металл) или деформирован кузов. Проверьте также замки,

ключи и безопасный замок с защелкой, препятствующий случайному открыванию дверок.

Обратите внимание на отделочные рамки ветрового и заднего стекол. Подтеки в нижних углах указывают на негерметичность. Следы ржавчины на петлях дверок или следы сырости обычно свидетельствуют о том, что изношенная резина пропускает воду. Просачивающаяся вода может вызвать коррозию металла в нижней части дверок, а также повредить механизмы стеклоподъемника.

С течением времени наступает момент, когда корродированность кузова достигает такого уровня, что дальнейшее использование автомобиля не рекомендуется.

Поэтому в очень старых автомобилях оценивать состояние кузова внешним осмотром бывает недостаточно, и требуется более тщательная проверка с использованием диагностических инструментов, позволяющих обнаружить ржавчину под слоем краски.

О состоянии двигателя говорит состояние масла.

Проверьте уровень масла в масляном картере двигателя. Выньте щуп, вытрите насухо, опустите и вновь выньте. Уровень масла должен находиться между линиями MIN и MAX. Постепенное снижение уровня масла — нормальное явление, если только расход масла не превышает 0,5 л на 1000 км пробега в новых и 1-2л — в старых автомобилях.

Дело в том, что некоторое количество масла постоянно сгорает в цилиндре, выносится при высоких температурах и высоких давлениях. Если быть еще более точным, то нормальное потребление масла следует рассчитывать в процентах. Максимальное потребление масла должно составлять не более 2,5 % от объема расходуемого топлива в старых и не более 1,25 % в новых автомобилях.

Слишком большой расход масла указывает на негерметичность в двигателе.

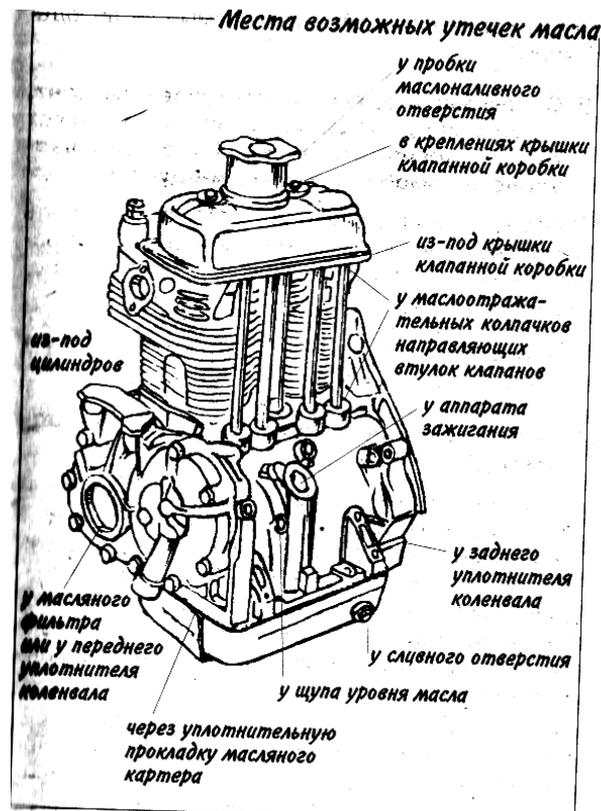


Рис.1. Места возможных утечек масла.

Если при этом цвет выхлопных газов синеватый, значит, происходит повышенное выгорание смазки, вызванное износом цилиндров двигателя, износом, закоксовыванием или поломкой поршневых колец, увеличенным износом стержней клапанов или направляющих втулок к ним. О наличии одной из этих неисправностей можно говорить с большей долей вероятности в том случае, если при дополнительном осмотре двигателя вы не обнаружите никаких утечек масла.

Отметьте все замасленные участки, вытрите ветошью и еще раз осмотрите двигатель после пробной поездки.

Полноценный осмотр автомобиля может быть произведен, только если автомобиль поставлен на подъемник. Это позволяет внимательно осмотреть крылья и днище кузова.

Научитесь различать опасные и неопасные течи масла.

Подтекания у пробок маслозаливных отверстий нежелательны, но допустимы, тогда как течи в других точках двигателя могут быть опасны.

Следы бензина, свидетельствующие о его подтеканиях, во всех случаях являются опасным признаком.

Не самое страшное, если охлаждающая жидкость подтекает в результате переполнения емкостей или подтекания радиатора. А вот трещинки и следы охлаждающей жидкости на шланге, соединяющем радиатор с расширительным бачком, его пористость свидетельствуют о преклонном состоянии двигателя и необходимости тщательной диагностики.

Повышение уровня масла — явление ненормальное и даже опасное.

Оно свидетельствует об утечках топлива или охлаждающей жидкости в картер двигателя. Разжижение машинного масла приводит к ускоренному износу недостаточно смазываемых деталей двигателя. Топливо может проникать в масло вследствие повреждения диафрагмы топливного насоса, нарушений в работе карбюратора или частого либо длительного пользования стартером. Охлаждающая жидкость может попадать в систему смазки через поврежденную уплотнительную прокладку цилиндров либо, что встречается реже, через трещины в стенках головки.

Если уровень масла в системе смазки повышен, понюхайте, не пахнет ли масло бензином. Кроме того, если в систему смазки попадает топливо, то уровень масла на щупе будет как бы расплывчатым, нечетким. Если же на щупе остается белесая или светло-коричневая пена, значит, в масляный картер попадает охлаждающая жидкость.

О пробое уплотнительной прокладки говорят и пузырьки газа, выделяющиеся из охлаждающей жидкости во время работы двигателя.

На следующем этапе проверяем уровень охлаждающей жидкости в радиаторе и расширительном бачке.

Слишком низкий уровень указывает на одно из вышеупомянутых повреждений двигателя или на утечку охлаждающей жидкости из системы. Для локализации утечки (на то, что имеется утечка, обычно указывает перегрев двигателя) вам надо проверить всю систему охлаждения, в случае

необходимости заменить изношенные прокладки, затвердевшие шланги, заделать трещины в радиаторе.

Перегрев двигателя может быть вызван также ослаблением натяжения клинового ремня водяного насоса.

Нажмите большим пальцем в середине ремня. Он не должен продавливаться более чем на 10—15 мм. Таким же способом проверяют клиновидный ремень генератора. Его прогиб должен составлять 10—15 мм. Кроме того, должны быть заменены ремни чрезмерно изношенные, со следами масла, обрывами ткани, разлохмаченными боковыми поверхностями.

Далее проверьте герметичность системы питания.

Установите, нет ли подтеков топлива на топливном насосе и карбюраторе.

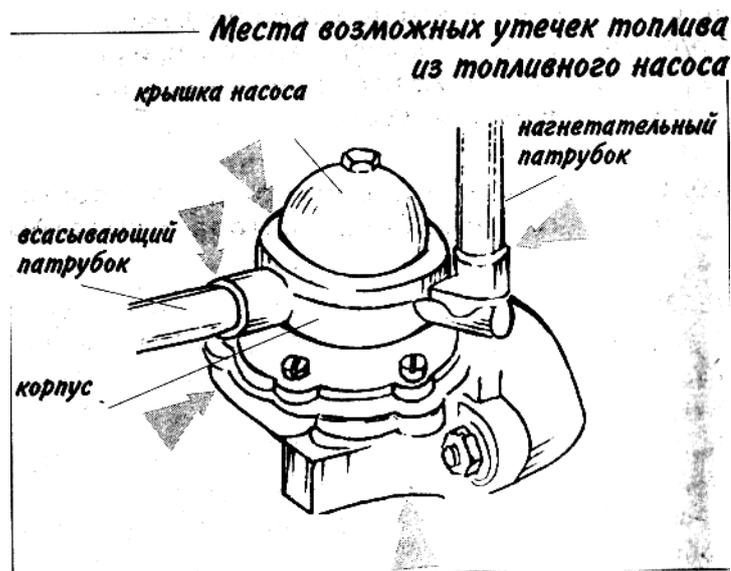


Рис.2. Места возможных утечек топлива.

В нижней части корпуса некоторых топливных насосов есть специальное отверстие для стекающего топлива. Появление в нем топлива указывает на повреждение диафрагмы или негерметичность соединения топливопроводов с насосом. Если же такого отверстия нет, то вытекающее топливо попадает в масляный картер.

Подтеки топлива на корпусе карбюратора обычно свидетельствуют о повышенном его уровне в топливной камере.

Иная возможная причина — повреждение уплотнительной прокладки под крышкой камеры.

Если отдельные топливопроводы или элементы насоса выполнены из прозрачного материала, легко определить, не попадает ли воздух в систему питания.

Если при работающем двигателе в поступающем топливе наблюдаются пузырьки воздуха, значит, негерметичны или топливный насос, или элементы системы питания, расположенные между баком и топливным насосом.

По пуску двигателя можно судить о состоянии стартера, аккумулятора и системы зажигания.

Двигатель должен заводиться без скрежета. Если стартер недостаточно быстро вращает коленчатый вал, попытайтесь предварительно установить причину этого.

Включите фары и лампочку в плафоне салона, если они светят неярко, а при включении зажигания еще больше блекнут, значит, вероятно, аккумулятор «сел». Если фары горят ярко, но несколько гаснут при включении стартера, то либо имеются проблемы со стартером, либо нарушены электрические соединения между аккумулятором и стартером или соединение на «массу».

Диагностику неисправностей обычно производят при положительной температуре. В мороз пуск двигателя может быть затруднен. Прежде чем искать неисправности в стартере, выясните, не является ли причиной проблем аккумулятор или (в «Таврии») дополнительное реле.

Если лампочка в плафоне салона и фары ярко горят, действовать надо в следующем порядке: вначале проверьте надежность соединений аккумулятора со стартером, его тяговым реле, выключателем зажигания, контакт с «массой», контакты электрической цепи выключателя зажигания и тягового реле стартера, неисправности тягового реле стартера, окисление коллектора или износ щеток.

Двигатель пускается нормально, но стартер не выключается.

Немедленно выключите зажигание, откройте капот и отсоедините провод, ведущий к реле стартера.

В не выключении стартера обычно виновато не размыкание контактов выключателя зажигания. Другая возможная причина – перекос стартера, устраняется подтягиванием болтов крепления его корпуса к двигателю.

Стартер включился только после нескольких поворотов ключа зажигания.

В этом может быть виновата заклепка,

соединяющая наконечник провода, идущего от замка, с

корпусом реле, которая со временем окисляется, прерывая цепь. После очистки и спайки места контакта реле и стартер будут включаться нормально.

После запуска двигателя, пока он еще не прогрелся, загляните в бачок охлаждающей жидкости. Если из нее поднимаются пузырьки, возможно, прокладка головки блока цилиндров пробита. О пробое прокладки говорят и масляные пятна на поверхности радиатора.

Частота вращения коленчатого вала в режиме холостого хода после запуска двигателя должна постепенно повышаться.

Кроме того, посмотрите, какой дым выходит из глушителя. Попросите вашего помощника увеличить обороты двигателя и опять проверьте выхлопные газы.

Для проверки системы выпуска отработавших газов заткните трубу глушителя при работе на холостом ходу. Двигатель должен заглохнуть. Если он продолжает работать, значит, происходит утечка газов из системы.

Прослушивание двигателя во время работы — заключительный этап его осмотра.

Лучше всего прослушивать через стетоскоп с высоким тоном или кусок гибкого резинового шланга, но

возможно прослушивание и безо всяких инструментов.

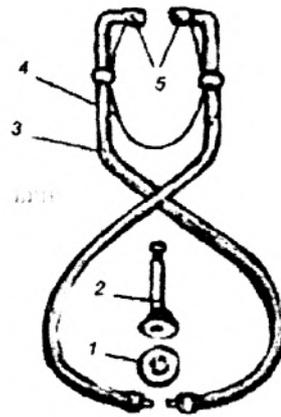


Рис. 3. Стетоскоп:

1 — мембрана; 2 — слуховой стержень; 3 — резиновые трубки; 4 — пружина; 5 — слуховые наконечники



Рис.4. Места прослушивания стуков в двигателе

Правильно истолковать услышанное можно, только зная устройство данного двигателя и имея определенные навыки установления характерных шумов.

Прослушивание должно производиться на двигателе, прогретом до рабочей температуры. Перед прослушиванием следует проверить крепления на двигателе, чтобы избежать дополнительных шумов.

Регулярный металлический стук, похожий на звук отбивки косы или ковки.

Может вызываться увеличенными зазорами в клапанном механизме, либо повреждением пружины клапана, либо износом цилиндра или поршня (тогда стук особенно явно прослушивается при резком возрастании числа оборотов).

Глухой, низкого тона стук в нижней части картера появляется при большом износе коренных подшипников. Другой признак этой неисправности — падение давления масла в системе смазки двигателя.

Ритмичный, звонкий, металлический, среднего тона стук может быть вызван большим износом шатунных подшипников. Стук шатунных подшипников значительно возрастает с нажатием на педаль газа.

Ритмичный, высокого тона с резко металлическим оттенком стук возникает при значительном износе поршневых пальцев.

Стук поршневых пальцев слышен во всех режимах работы двигателя и усиливается с повышением нагрузки. Он может полностью исчезнуть при отключении свечи неисправного цилиндра. Этот стук может возникнуть также из-за слишком раннего зажигания или увеличенного зазора между втулками головки шатуна в бобышке поршня и поршневыми пальцами. В этих случаях в первую очередь следует проверить и при необходимости отрегулировать зажигание.

Частый металлический стук, сливающийся в общий шум, может прослушиваться при износе зубьев шестерни привода распредвала.

Стук, напоминающий стук глиняной посуды, может быть вызван увеличением зазора между поршнями и цилиндрами. В таком случае с прогревом двигателя стук может уменьшаться или исчезать. Эту неисправность устраняют заменой или перешлифовкой деталей.

Звонкий металлический стук появляется при большом нагаре в камере сгорания.

Такой стук сопровождается повышенной дымностью выхлопа из глушителя и быстрым перегревом двигателя.

Громкая «стрельба» пульсирующего потока выхлопных газов, слышная из двигателя, указывает на повреждение уплотнительной прокладки головки цилиндров.

Иногда стук двигателя может быть вызван ослаблением натяжения ремня привода распределительного вала.

Осмотр электрооборудования начните с аккумулятора.

Проверьте крепление батареи, а также чистоту и надежность крепления наконечников проводов на полюсных штырях. Нет ли трещин в корпусе или заливочной мастике батареи? Не засорились ли вентиляционные отверстия в пробках аккумулятора?

Проверьте уровень электролита в каждой из ячеек аккумулятора. В аккумуляторах, выполненных из прозрачной пластмассы, уровень электролита должен находиться между отметками MIN и MAX.

При внешнем осмотре проверьте свободный ход педали сцепления.

К слову, в автомобилях современных моделей последних лет выпуска свободный ход регулируется автоматически. В менее совершенных автомобилях этого не происходит и по мере износа педаль приподнимается вверх, по направлению к сиденью водителя. В этих машинах при диагностике или техобслуживании желательно также определять уровень жидкости в бачке сцепления.

В некоторых автомобилях для регулировки проверяют не свободный, а полный ход педали сцепления. Чтобы измерить свободный ход педали сцепления, ставим рядом с ней линейку и запоминаем, где находится центр площадки педали. Измерение производим при работающем двигателе, медленно нажимая на педаль. Необходимо определить точку, начиная с которой для дальнейшего нажатия на педаль сцепления требуется определенное усилие. Расстояние между центром нажатой педали и центром педали в точке начала сопротивления и есть *свободный ход педали сцепления*.

В большинстве моделей свободный ход педали сцепления составляет 10—40 мм.

ВАЗ-2108, -2109(свободный ход рычага вилки выключения сцепления).....	3,5—4
ВАЗ-2105,-2107.....	25—35
ВАЗ-2106,-2121.....	20—30
ГАЗ-24 «Волга».....	12—28
«Москвич»-2140(свободный ход рычага вилки).....	4,5—5,5
«Таврия».....	20—30
«Фольксваген Пассат».....	20

Когда вы нажимаете на педаль сцепления и отпускаете ее, не должно быть слышно никаких шумов и звуков. Тихое шипение при нажатии сцепления означает, что изношен или разрушен упорный подшипник сцепления. Любые шумы свидетельствуют об износе или повреждении элементов сцепления.

Переключение передач также должно быть совершенно бесшумным. Если первая передача. Включается с трудом, с шумом, значит, вероятнее всего, сцепление выключается не полностью.

Внешний осмотр коробки передач ограничивается поиском механических повреждений и подтеков масла.

О работе механизма трансмиссии больше скажет пробная поездка.

Осмотр ходовой части начинайте с подвески.

При сильном нажатии на крыло кузова он должен вернуться в состояние полной неподвижности за один - два, в крайнем случае, три качка. Кузов раскачивайте поочередно над каждым колесом. На амортизаторе не должно быть подтеков.

Проверьте установку колес.

Присядьте на корточки в нескольких метрах от автомобиля по оси колес и проверьте, как установлены передние колеса по отношению к задним.

Правое переднее по отношению к правому заднему и левое переднее по отношению к левому заднему должны находиться на одной оси. Отдельно проверяют сходжение и развал передних колес.

Осмотрите диски колес. Обратите внимание на износ шин.

Неправильный их износ указывает на неисправность подвески, нарушение ее геометрии. При нормальном износе нет ступенек между соседними дорожками.

По бокам профиля повышенный износ, средняя дорожка выступает, а ступенек между дорожками нет — пониженное давление воздуха в шинах.

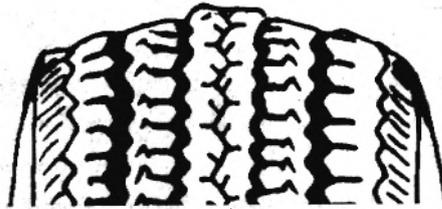


Рис.5. Пониженное давление воздуха в шинах.



Рис.6. Повышенное давление воздуха в шинах.

Повышенный износ средних дорожек протектора — повышенное давление воздуха в шинах.

Повышенный износ внутренних дорожек протектора (правое колесо, вид сзади), наружный край каждой дорожки выше внутреннего отрицательный угол схождения колес или неисправность рулевого управления.

Повышенный износ наружных дорожек протектора, внутренний край каждой дорожки выше наружного (правое колесо, вид сзади) — неисправность рулевого управления или увеличенный угол схождения колес.

Повышенный ступенчатый износ внутренних дорожек протектора при нормальном износе внешних дорожек, разница в износе наружной и внутренней дорожки до 1—2 мм при сильном износе - отрицательный угол развала передних колес.

Повышенный ступенчатый износ внешних дорожек протектора при нормальном износе внутренних - слишком большой положительный угол развала колес.

Неравномерный боковой износ — дисбаланс колес; возможно, слишком большой зазор в подшипниках или шарнирах колеса, в рулевом управлении, ослабление креплений колесного диска либо слишком большое боковое биение колеса.

Неравномерный износ центра — дисбаланс колес.

В отдельных местах в центре сильный износ протектора — возможно, овальность тормозного барабана; в противном случае ошибочный стиль вождения.

Чешуйчатый пилообразный износ профиля — может быть, разрыв корда, проверьте; в противном случае регулярная перегрузка автомобиля.

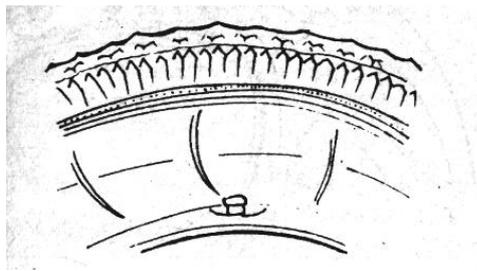


Рис.7. Чешуйчатый пилообразный износ профиля

Отдельное изношенное пятно на любом колесе — нарушена балансировка колеса.

«Язычки» резины по боковым краям профиля — неисправность амортизаторов или неправильная установка колес.

Сильный износ внутренней дорожки, заметная ступенька между первой и второй внутренними дорожками протектора — отрицательный развал задних колес из-за прогиба балки заднего моста.

На сильно изношенной шине заметны выступы-индикаторы — чрезмерный износ протектора.

При осмотре «резины» обратите внимание, нет ли повреждений, требующих немедленной замены шин.



Рис.8. Внешний осмотр повреждений

Для оценки состояния рулевого управления надо измерить люфт рулевого колеса.

Лучше всего пользоваться люфтомером, при его отсутствии — линейкой.

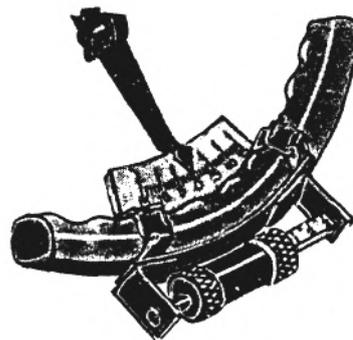


Рис.9. Люфтметр

Сильно увеличенный люфт легко заметить и на глазок. Проверка рулевого управления заключается в проворачивании руля в обе стороны до точки начала сопротивления, то есть до точки начала поворота передних колес (установленных как для движения прямо). Если люфт превышает ширину ладони, значит, зазоры в рулевом управлении слишком велики.

Осмотр тормозной системы автомобиля начинаем с контроля ее герметичности.

Уровень тормозной жидкости в бачке должен доходить до нижней кромки заливной горловины или находиться между метками MIN и MAX. Он не должен слишком быстро снижаться в процессе эксплуатации автомобиля,

Постепенное снижение уровня тормозной жидкости в бачке дисковых тормозов допустимо — это связано с постепенным износом накладок тормозных колодок.

Причиной утечки тормозной жидкости чаще всего является износ манжет в колесных цилиндрах. Подтеки тормозной жидкости из тормозного барабана в этом случае можно обнаружить на шине с внутренней стороны колес. Любые утечки из тормозных шлангов и трубопроводов, насоса тормозной жидкости становятся заметны по темным влажным пятнам.

Чтобы найти повреждения, шланги следует перегибать рукой в разные стороны, но нельзя перекручивать. Сырость в местах подсоединения шлангов и трубок также указывает на негерметичность.

При осмотре и проверке тормозных шлангов и трубопроводов нельзя очищать их наждаком, проволочными щетками, отверткой (повреждение наружной оболочки могло бы привести к их разрушению).

Попросите помощника нажать на педаль тормоза или зафиксируйте ее.

При обнаружении трещин на наружной оболочке или появлении вздутий во время нажатия замените или восстановите шланг.

После осмотра несколько раз нажмите на педаль тормоза и задержите ногу на пару секунд. Если почувствуете, что педаль медленно опускается под ногой, значит, тормозная система не полностью герметична либо неисправен тормозной насос. Если же педаль как бы пружинит и слегка приподнимается, то, возможно, в тормозную систему попал воздух.

Обратите внимание на то, что в тормозных системах с двумя независимыми контурами имеется либо два бачка, либо две отдельные емкости для тормозной жидкости в одном общем бачке.

В таких автомобилях при осмотре следует также проверить, одинаков ли уровень жидкости в обоих бачках. На некоторых автомобилях о понижении уровня тормозной жидкости в бачках сообщает контрольная лампа на доске приборов.

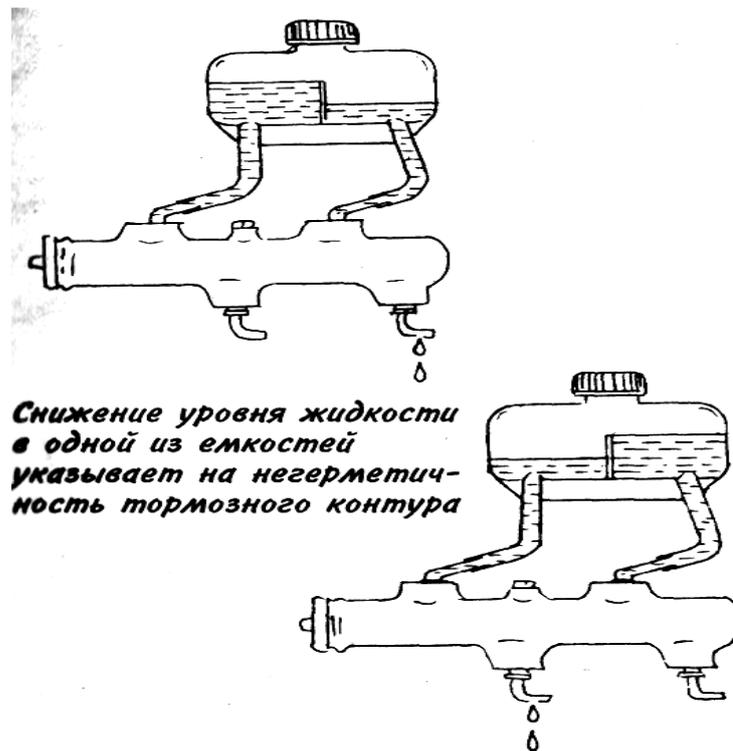


Рис.10. Тормозные бачки

Для проверки стояночного тормоза затяните его до отказа, включите первую передачу и плавно отпускайте сцепление. При исправном стояночном тормозе двигатель долженглохнуть вплоть до полной остановки. Если автомобиль медленно движется, что-то не в порядке. Аналогично можно попытаться проверить ножной тормоз.

Контрольные вопросы.

1. *Расскажите о назначении внешнего осмотра автомобиля.*
2. *Порядок проведения внешнего осмотра автомобиля.*
3. *Какие параметры при внешнем осмотре характеризуют износ цилиндра – поршневой группы?*
4. *По каким признакам при внешнем осмотре автомобиль нельзя выпускать на линию?*
5. *Каким образом производится прослушивание двигателя автомобиля на стуки?*
6. *Почему необходимо прогревать двигатели при прослушивании их стетоскопами?*
7. *Какими параметрами можно определить неисправность подвески?*
8. *Какими способами определяют детонационные стуки в двигателе и как их отличить от стуков, создаваемых поршневым пальцем?*

9. На каких режимах работы двигателя прослушивается стук в подшипниках коленчатого вала?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2. ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА ТЕПЛОВЫХ ЗАЗОРОВ В ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОМ МЕХАНИЗМЕ.

Цель работы: приобрести навыки в проверке и регулировке тепловых зазоров в газораспределительном механизме.

Общие сведения: тепловой зазор в газораспределительном механизме двигателей должен обеспечивать плотную посадку клапанов и бесшумную работу. При негерметичности уменьшается мощность двигателя и затрудняется пуск, увеличивается расход топлива и износ деталей.

Цель занятия: изучить устройство и способы регулировок сопряжений газораспределительного механизма. Иметь представление о величинах изменения структурных параметров газораспределительного механизма двигателя в процессе эксплуатации.

Необходимое оборудование: двигатель, ключи гаечные, ключи торцовые, динамометрический ключ, отвертка, щупы.

Технологическая карта на диагностирование газораспределительного механизма.

№ операции	Исполнитель рабочее место	и	Содержание работы и технологические условия.
1			Заглушить двигатель и дать возможность остыть, согласно эксплуатационным данным.
2			Снять крышку клапанного механизма и изучить взаимодействие деталей привода клапанов и смазку механизма газораспределения.
3			Измерить величину зазора между коромыслом и клапаном согласно техническим данным автомобиля.
4			Протянуть головку блока.
5			Отрегулировать зазоры между коромыслом и клапаном придерживаясь порядку регулировки заложенной в технических условиях на данный двигатель.
6			Заполнить диагностическую карту.

Контрольно-диагностическая карта проверки технического состояния автомобиля

Марка автомобиля----- Заказчик-----
 Государственный номер ----- Мастер-----
 Общий пробег ----- Дата проведения
 Год выпуска ----- диагностирования-----

Заявка заказчика о неисправностях автомобиля

Наименование параметра	Нормативные значения и режимы измерений	Фактическое значение параметра	Примечание

Пометки к графе «Примечание». «+» — в норме; «р» — требуется ремонт; «з» - требуется замена; «г» — требуется регулировка.

Заключение о техническом состоянии автомобиля

**Подпись лица, давшего заключение
(проводившего диагностирование)**

Проверка и регулировка тепловых зазоров в газораспределительном механизме.

Тепловой зазор в газораспределительном механизме двигателей должен обеспечить плотную посадку клапанов и бесшумную их работу. При негерметичности клапанов, когда нет тепловых зазоров, снижается давление в конце такта сжатия и при такте расширения, уменьшается мощность двигателя и затрудняется его пуск, увеличивается расход топлива и износ деталей. При увеличении тепловых зазоров ухудшаются наполнение и очистка цилиндров, снижается мощность двигателя, усиливаются стуки. В процессе эксплуатации тепловые зазоры в клапанах изменяются вследствие износа сопрягаемых деталей, что приводит к нарушению фаз газораспределения и рабочих характеристик двигателя. Тепловые зазоры приведены в таблице 1 и восстанавливаются регулировкой привода, а правильность установки проверяется двумя щупами по нижнему и верхнему пределам. Тепловое состояние двигателя в период проверки и регулировки зазоров должно соответствовать рекомендациям заводов-изготовителей.

Таблица 1. Тепловые зазоры в газораспределительном механизме двигателей

Марка двигателя	Назначение клапанов	Зазор, мм
ЗМЗ-53	Впускные и выпускные	0,25-0,30
ЗМЗ-4022.10	Основные, дополнительные	0,38-0,40
		0,18-0,20
ЗиЛ-130	Впускные и выпускные	0,25-0,30
ЯМЗ-236	То же	0,25-0,30
ЯМЗ-740	Впускные, выпускные	0,15-0,20
		0,20-0,25

Примечание: Регулировка тепловых зазоров производится на холодном двигателе (15-20°C).

Основной целью работы является отработка учащимися практических навыков и умений в определении значений величин тепловых зазоров клапанов газораспределительного механизма и моментов сил затяжки головки цилиндров

двигателя, приемов выполнения регулировочных и крепежных операций, проверки качества выполненных работ.

Состав и порядок выполнения работы. Регулировка тепловых зазоров производится на холодном дизельном двигателе или не ранее чем через 30 минут после его остановки. При этом подача топлива должна быть выключена рычагом останова. Последовательность регулировки зазоров по цилиндрам в каждом из положений коленчатого вала определяется порядком работы двигателя:

ЯМЗ – 740 ... $\frac{I}{1-5}$, $\frac{4-2}{II}$, $\frac{III}{6-3}$, $\frac{7-8}{IV}$

ЯМЗ – 236 ... 1 – 4 – 2 – 5 – 3 – 6

Первое положение для обоих двигателей определяется относительно начала впрыска топлива в первом цилиндре, остальные - поворотом коленчатого вала на углы 180, 360 и 540° для двигателя ЯМЗ-740, а на двигателе ЯМЗ-236 через каждые 120°.

В двигателе ЯМЗ-740 (рис.1) зазоры регулируются одновременно в двух цилиндрах, следующих по порядку работы друг за другом во время тактов сжатия. При этом клапаны этих цилиндров должны быть закрыты. Начало подачи топлива в первом цилиндре определяется установкой фиксатора в паз маховика. При этом риски на торце корпуса муфты опережения впрыска топлива и на фланце ведомой полумуфты привода топливного насоса высокого давления должны находиться в верхнем положении. В двигателе ЯМЗ-236 зазоры регулируются одновременно на двух клапанах одного цилиндра согласно порядку работы двигателей, начиная с первого. После первоначальной установки поршня в ВМТ такта сжатия коленчатый вал необходимо повернуть ещё на 1/4-1/3 оборота. Клапаны данного цилиндра должны быть закрытыми.

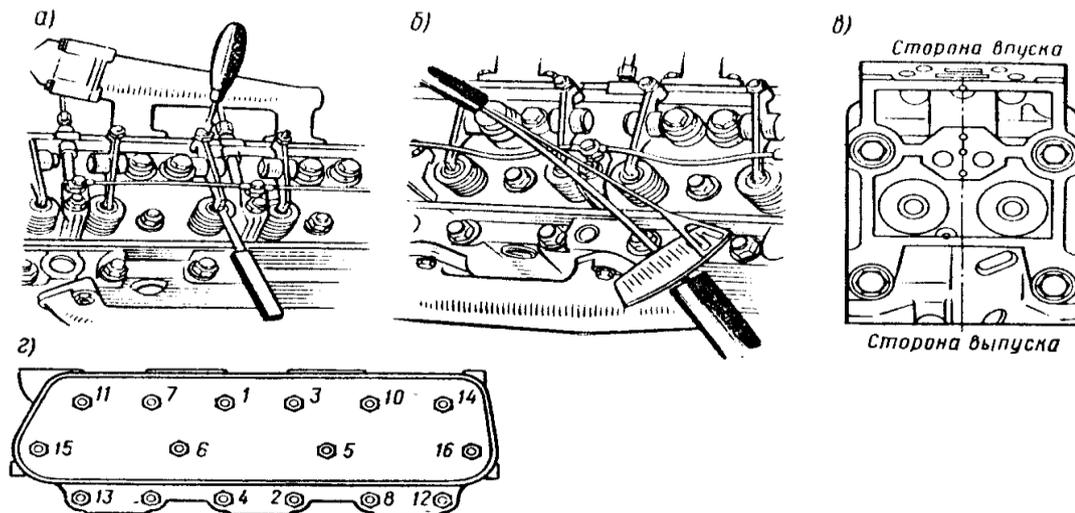


Рис.1. Проверка зазоров в клапанах и креплениях головки цилиндров двигателей;

а, б, в – ЯМЗ – 236; г – ЯМЗ – 740.

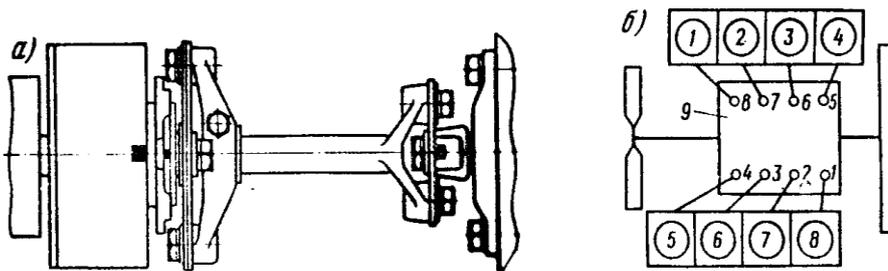


Рис.2. Схема: а – положение меток, соответствующих началу подачи топлива в первом цилиндре; б – нумерация цилиндров двигателей ЯМЗ – 740.

Перед регулировкой тепловых зазоров в клапанах двигателя необходимо подтянуть болты крепления головок цилиндров, для чего надо снять их крышки. Затяжка производится на холодном двигателе не менее чем за три приема динамометрической рукояткой и набором накидных ключей в порядке возрастания номеров с определенным моментом сил: 1-й прием – $40 \div 50$ Н·м ($4 \div 5$ кгс·м); 2-й прием – $120 \div 150$ Н·м (12-Н5 кгс·м); 3-й прием - предельные значения (см. табл. 3)

Также необходимо проверить момент затяжки гаек крепления стоек коромысел. Он должен быть $40 \div 50$ Н·м ($4 \div 5$ кгс·м).

Для регулировки зазора клапанов необходимо ослабить гайку регулировочного винта, вставить в зазор между клапаном и коромыслом щуп требуемой толщины и, вращая винт отверткой, установить необходимый зазор. Придерживая винт отверткой, затянуть гайку и проверить зазор. Момент затяжки гайки регулировочного винта $40 \div 50 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($4 \div 5 \text{ кгс}\cdot\text{м}$).

В двигателе ЗМЗ-4022.10 автомобиля «Волга» ГАЗ-3102 регулировка тепловых зазоров (рис.3) производится в последовательности:

- отсоединить привод дроссельных заслонок и шланги вентиляции картера, снять воздушный фильтр и крышку коромысел;
- повернуть коленчатый вал до совпадения третьего паза на ободке шкива с меткой на крышке распределительных шестерен. Клапаны первого цилиндра должны быть закрытыми, а коромысла этих клапанов свободно покачиваться, что соответствует верхней мертвой точке поршня в конце такта сжатия.

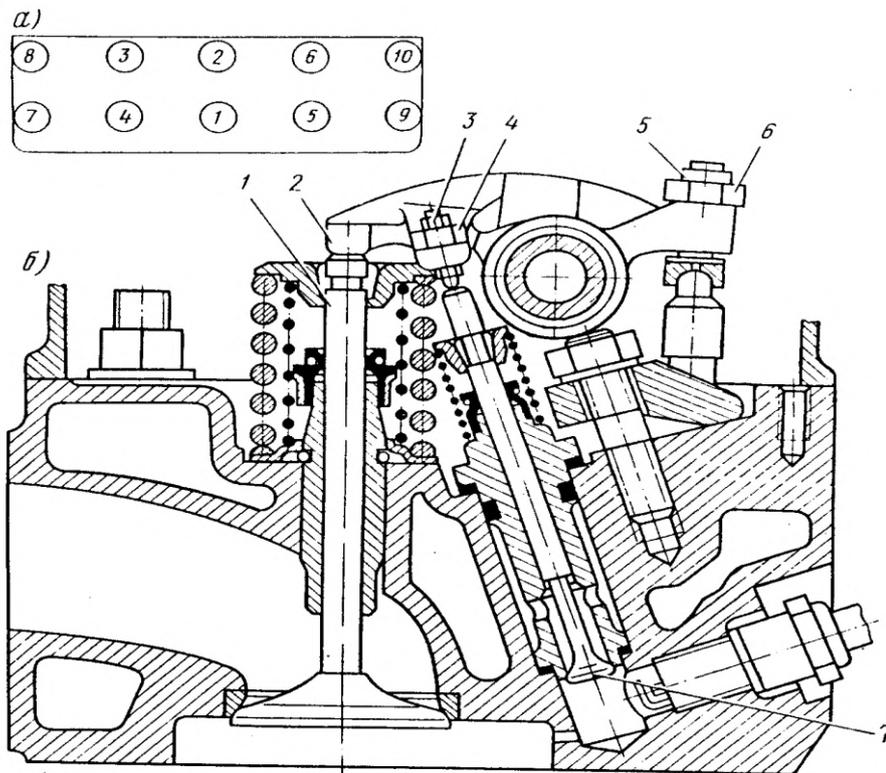
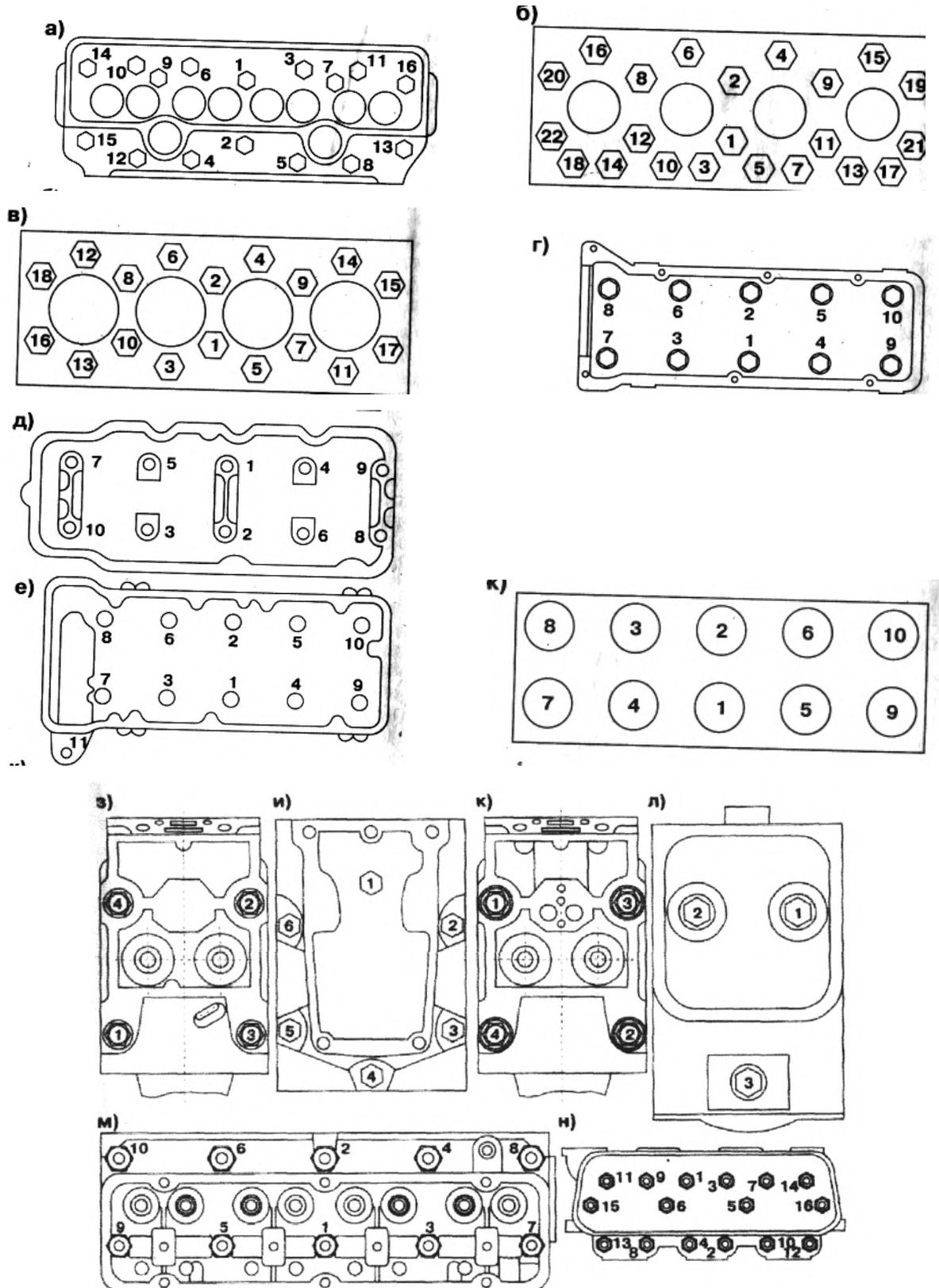


Рис. 3. Регулировка зазоров в клапанах и проверка крепления головки цилиндров двигателя ЗМЗ-4022.

Моменты затяжки гаек крепления головки цилиндров проверить динамометрической рукояткой в два приема: предварительно с усилием $40 \div 50$ Н·м ($4 \div 5$ кгс·м) и окончательно с усилием $85-90$ Н·м ($8,5-9,0$ кгс·м) в порядке возрастания номеров (рис. 4,а).



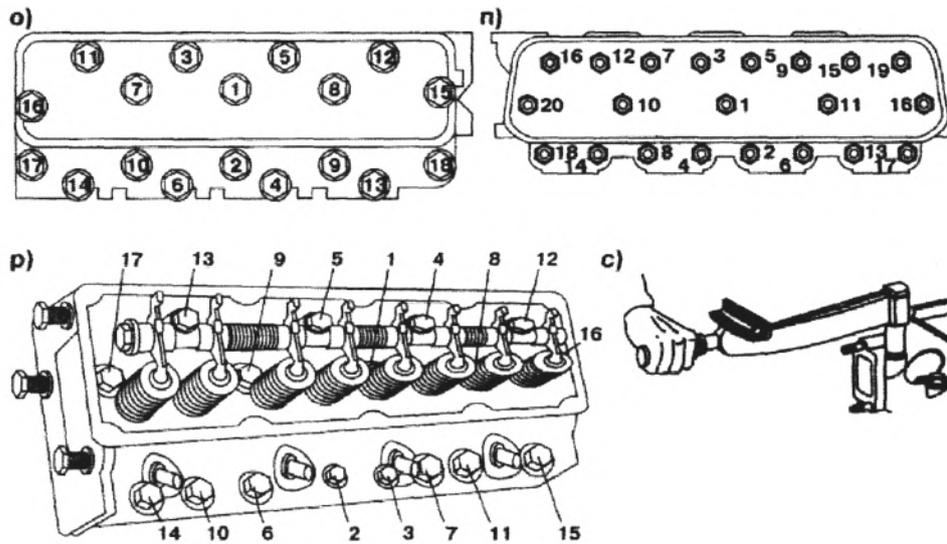


Рис.4 Последовательность затяжки болтов (гаек) крепления головок блока цилиндров двигателей автомобилей:

а - ЗИЛ-5301 и его модификаций; б - ЗИЛ-433Г4. -433420, -433100; в - ЗИЛ-432910; г - «Жигули- ВАЗ-2105, «Спутник» ВАЗ-2108, «Лада-Спутник» ВАЗ-2109; д - АЗЛК-21412-01. -23352; е - «Нива» ВАЗ-2121, ВАЗ-2101. -2102, -2103. -2106. -2107, АЗЛК-2141-01. -2335; ж - «Волга» ГАЗ-31029, -24-10. -3102. «Газель»-33021; з - КамАЗ-5320. -5410, -54112, -5511, -55108, -55418; и-МАЗ-63031, -63032. -53361, -54321, -64221; к - «Урал-4320-01». -43202-01, -44202-01, -432001-01. -5557; л - ГАЗ-3306, -4301; м - УАЗ-3151, -31512, -3741. -2206. -3303; н - МАЗ-53371. -5337. -5551, -54331, -5433; о - ГАЗ-3307. ПАЗ-3205, КАВЗ-3278. -32784, -3275, -32753. -32755; п - МАЗ-53362, -53366, -64229, -54323, -54328, -54329. -«Урал-5323-21»; р - ЗИЛ-433360; с - торцовый ключ с динамометрической рукояткой

Проверить зазоры (см. табл.2) между коромыслами и основными клапанами. При необходимости отрегулировать их регулировочными винтами 5, предварительно ослабив контргайку 6, затем прижать коромысло 2 к основному клапану 1 так, чтобы выбрать зазор между ними, но не открывая основной клапан, и винтом 3 отрегулировать зазор между дополнительным клапаном 7 и регулировочным винтом 3, предварительно ослабив контргайку 4. После регулировки и затяжки контргаек необходимо вновь проверить тепловые зазоры и, поворачивая коленчатый вал на 180° произвести регулировку клапанов в цилиндрах согласно порядку работы двигателя 1-2-4-3.

Для проверки качества работ необходимо установить на место снятые детали и приборы, запустить и прогреть двигатель, прослушать его работу. При

правильно отрегулированных зазорах стуков в клапанном механизме не должно быть.

Таблица 2. Номинальные значения тепловых зазоров в клапанных механизмах на холодном двигателе (15-20 °С)

Марка автомобиля/ тип двигателя	Тепловой зазор в клапанных механизмах двигателя, мм	
	Впускные клапаны	Выпускные клапаны
ЗИЛ-5301/ММЗЛ-245	0,25-0,30	0,40-0,45
ЗИЛ-433100, -133Г4, -433420/ -645	0,40-0,45	0,40-0,45
ЗИЛ -4329 10/ -0550	0,40-0,45	0,40-0,45
ЗИЛ-433360/ -508.1000404	0,25-0,30	0,25-0,30
КамАЗ-5320, -5410, -54112, - 5511, -55102, -55418; автобусы «Альтерна-6230», - 4215, ЛАЗ-4207/ КамАЗ-740.10	0,25-0,30	0,35-0,40
МАЗ-53371, -5337, -54331, - 5433, МАЗ-5551/ ЯМЗ-236МЯ	0,25-0,30	0,25-0,30
МАЗ-64229, -54328, -54323, - 54329/ ЯМЗ-238Б, 238Д	0,25-0,30	0,25-0,30
МАЗ-53362, -53366/ ЯМЗ- 238Б, ЯМЗ-238М2	0,25-0,30	0,25-0,30
МАЗ-64221, -54321, -53361/ ЯМЗ-8421	0,15-0,20	0,30-0,35
МАЗ-63031, -63032/ ЯМЗ- 8424	0,15-0,20	0,30-0,35
«Урал-4320-01 », -43202-01, - 44202-01, -432001-01, -5557/ КамАЗ- 740.10	0,25-0,30	0,35-0,40
ГАЗ-3307, автобусы КАВЗ- 3976, ПАЗ-3205/ V-образный, 8-цилиндровый карбюраторный	0,25-0,30	0,25-0,30
ГАЗ-3306, шасси ГАЗ-4301/ 544.10 и 542.10, дизельные 4- и 6- цилинд- ровые с воздушным охлаждением ГАЗ-33021	0,20	0,25
Автобус КАВЗ-3275, грузопассажир- ский КАВЗ-3278, -3271/ на базе	0,40-0,45	0,35-0,40
ГАЗ-53-12 - 672-11-20, 8- цилиндровый V-образный УАЗ-3151,-31512, -3741, - 2206, -3303/ двигатели моделей 4179, 4178 4-цилиндровые рядные вертикальные карбюраторные	0,25-0,30	0,25-0,30
	Для выпускных клапанов 1-го и 4-го цилиндров 0,30-0,35; для остальных клапанов 0,35-0,40	

«Волга» ГАЗ-31029, -2410, -3102/ ЗМЗ-402, -4021, 4-цилиндровые карбюраторные АЗЛК-2141 -01, -2335/ 2106 АЗЛК-21412-01, -23352/331.10 ВАЗ-2121, -21213, -2105, -2107/ ВАЗ ВАЗ-2108, -2109/ ВАЗ ВАЗ-1111 «Ока»/ ВАЗ	Между коромыслами и выпускными клапанами 1-го и 4-го цилиндров 0,35-0,40, между остальными - 0,40-0,45	0,15 0,15 0,15 0,2±0,05 0,2+0,05	0,15 0,15 0,15 0,35±0,05 0,35±0,05
---	--	--	--

Таблица 3

Диагностический параметр	Ед. изм.	ГАЗ-24		ГАЗ-53А		ЗИЛ-130		МАЗ-500А		КамАЗ-5320	
		Н.в.	П.в.	Н.в.	П.в.	Н.в.	П.в.	Н.в.	П.в.	Н.в.	П.в.
1. Мощность на ведущих колесах на прямой передаче при скорости автомобиля: 50 км/ч 60 « 70 « 90 «	кВт (л.с.)	33(45)	22(30)	41(56) 48(65)	35(48) 37(50)	55(75) 66(90)	44(60) 52(70)	81(110)	75(102)	99(135)	72(98)
2 Минимально устойчивая частота вращения коленчатого вала (п),	мин 1	500	600	400	500	400	500	450	550	500	600
3 Расход топлива при: п = 500мин'х.х V = 50 км/ч под нагрузкой	кг/ч «	2,0	3,1	1,0 18,0	2,5 22,0	1,0 22,0	2,5 25,0	24,8	25,8	31,0	35,0
4. Давление в конце такта сжатия (компрессия) в стартерном режиме	кПа (кгс/см ²)	800 (8,0)	650 (6,5)	800(8,0)	650 (6,5)	800 (8,0)	650 (6,5)	2700 (27)	2000 (20)	2400 (24)	1800 (18)
5. Относительная негерметичность цилиндров (в.м.т./н.м.т.)	%		15 5		25 15		40 25		52		33
6. Давление масла в системе смазки при частоте вращения коленчатого вала: п м х.х. (мин-1)Л* Пер (МИН ')	кПа (кгс/см ²)	50(0,5) 250(2,5)	20 (0,2) 100 (1,0)	100(1,0) 200 (2,0)	80 (0,8) 100 (1,0)	100 (1,0) 250 (2,5)	80 (0,8) 100(1,0)	470 (4,7)	100(1,0) 200(2,0)	470 (4,7)	100 (1,0) 200 (2,0)
7. Прорыв газов в картер двигателя При Пер (мин -1) и под макс, нагрузкой	л/мин	22	90	25	110	28	120	45	85	50	72

8. Разрежение во впускном трубопроводе при пномх.х.	кПа(мм рт.ст)	68(510)	57(430)	75 (560)	57 (430)	75 (560)	57 (430)				
9. Момент затяжки головки цилиндров	Н-м (кгс*м)	70(6,9)	78(8,0)	67(6,6)	72 (7,0)	70 (6,9)	90 (9,0)	240 (24)	260(26)	190(19)	210(21)
10. Прогиб ремня вентилятора при усилии P=3+5Н	мм	8	10	10	15	10	15	10	15	15	22
11. Расход масла на угар	%от расхода топлива	0,5	3,0	1,0	3,5	1,0	3,5	1,0	5,0	1,0	5,0
12. Температура охлаждающей жидкости	°С	85	90	85	95	85	95	75	98	75	98

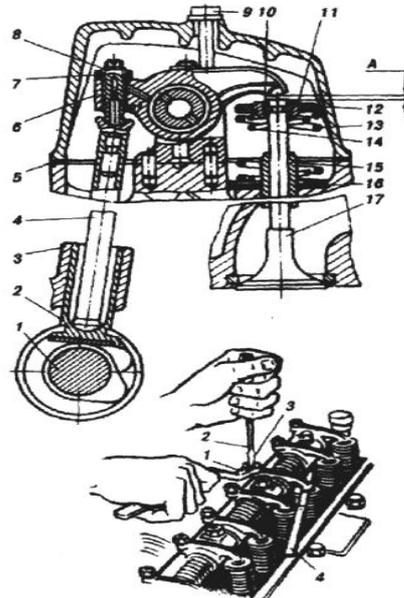


Рис. 5. Проверка и регулировка тепловых зазоров в клапанном механизме газораспределения двигателя КамАЗ-740,10:

А - тепловой зазор; 1 - распределительный вал; 2 – толкатель; 3 - направляющая толкателя; 4 - штанга; 5 - прокладка крышки; б - коромысло; 7 - гайка; 8 - регулировочный винт; 9 - болт крепления крышки головки; 10 сухарь; 11 - втулка тарелки; 12 тарелка пружины; 13 и 14 - клапанные пружины; 15 - направляющая клапана; 16 - упорная шайба; 17 - клапан тарелка.

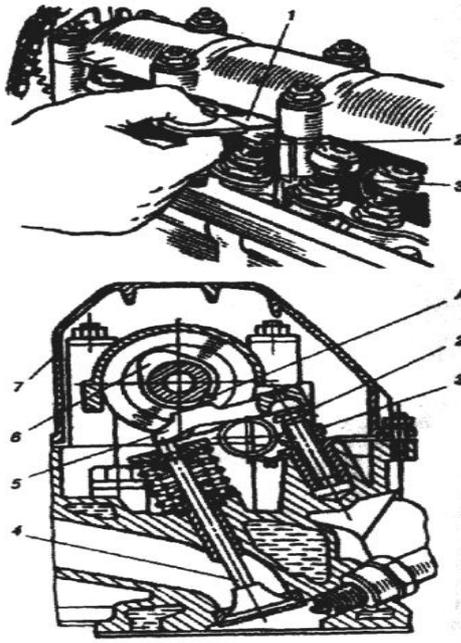


Рис. 6. Проверка и регулировка тепловых зазоров в механизме привода клапанов двигателя ВАЗ-2106-70:

1 - плоский щуп; 2 - регулировочный болт; 3 - контргайка регулировочного болта; 4 - клапан; 5 - рычаг; 6 - распределительный вал; 7 - крышка головки блока цилиндров.

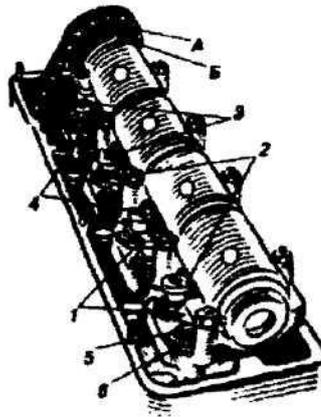


Рис.7. Проверка и регулировка тепловых зазоров клапанов механизма газораспределения двигателя ВАЗ-2101:

А и Б - метки, при совмещении которых поршень в 4-м цилиндре достигает в.м.т. на такте сжатия; 1-4 очередность регулировки клапанов; 5 - регулировочный болт; 6 – контргайка.

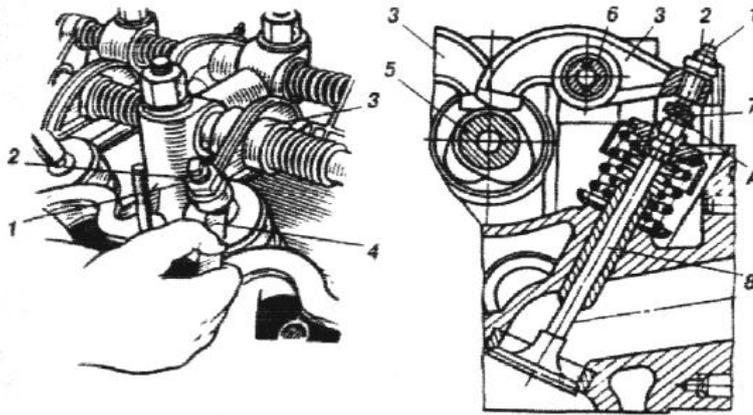


Рис. 8. Проверка и регулировка тепловых зазоров в механизме привода клапанов двигателя УЗАМ 331.10:

1 -регулирующий винт; 2 – контргайка регулировочного винта; 3 - коромысло, 4 - плоский щуп; 5 - распределительный вал; 6 - ось коромысел; 7 - наконечник регулировочного винта; В – клапан; А - тепловой зазор.

Контрольные вопросы.

1. *К каким последствиям при работе двигателя может привести неправильно установленные (отрегулированные) тепловые зазоры между носком коромысел и торцом стержней клапанов?*
2. *Как и в какой последовательности проводится регулировка тепловых зазоров клапанов?*
3. *Назовите основные неисправности механизма газораспределения. их характерные признаки и причины.*
4. *Расскажите о возможных способах обнаружения и устранения неисправностей механизма газораспределения двигателя.*
5. *Какие структурные параметры газораспределительного механизма двигателя изменяются при эксплуатации и как они влияют на рабочие параметры двигателя?*

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3. ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА МОМЕНТА ЗАЖИГАНИЯ КАРБЮРАТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ.

Цель работы: ознакомиться с системой зажигания карбюраторных двигателей. Научиться проверять угол опережения зажигания стробоскопическим методом.

Общие сведения: Система зажигания горючей смеси карбюраторного двигателя оказывает существенное влияние на работу двигателя, его пуск, мощность, расход топлива и ядовитость отработавших газов.

Цель занятия: ознакомиться с элементами системы зажигания и прибором для проверки угла опережения зажигания, изучить места присоединения диагностических средств.

Необходимое оборудование: автомобиль с работающим двигателем и стробоскоп.

Технологическая карта на диагностирование момента зажигания карбюраторного двигателя.

№ операции	Исполнитель и рабочее место	Содержание работы и технологические условия.
1		Знакомиться со схемой системы зажигания двигателей.
2		Изучить цепь низкого и высокого напряжения.
3		Вывернуть свечи и отрегулировать зазор между электродами.
4		Отрегулировать зазор между контактами прерывателя.
5		Протереть или обозначить контрольные метки.
6		Прогреть двигатель до рабочей температуры.
7		Отсоединить трубку вакуумного регулятора от распределителя.
8		Подсоединить стробоскоп.
9		Запустить двигатель.
10		Проконтролировать или выставить зажигание согласно техническим данным на данный двигатель.
11		Заполнить контрольно – диагностическую карту.

Контрольно-диагностическая карта проверки технического состояния автомобиля

Марка автомобиля----- Заказчик-----
 Государственный номер ----- Мастер-----
 Общий пробег ----- Дата проведения
 Год выпуска ----- диагностирования-----

Заявка заказчика о неисправностях автомобиля

Наименование параметра	Нормативные значения и режимы измерений	Фактическое значение параметра	Примечание

Пометки к графе «Примечание». «+» — в норме; «р» — требуется ремонт; «з» - требуется замена; «г» — требуется регулировка.

Заключение о техническом состоянии автомобиля

**Подпись лица, давшего заключение
(проводившего диагностирование)**

Проверка и регулировка момента зажигания карбюраторного двигателя

Устройство и принцип работы.

Проверка угла опережения зажигания производится стробоскопическим методом по контрольным меткам, имеющимся на шкиве (или на маховике) коленчатого вала и корпусе двигателя.

Стробоскопический эффект — эффект неподвижности вращающегося предмета, освещаемого короткими импульсами света с частотой кратной частоте его вращения.

Освещая шкив (маховик) коленчатого вала двигателя синхронно с частотой его вращения контрольная метка на шкиве будет казаться неподвижной. По ее положению относительно метки на корпусе двигателя можно определить угол опережения зажигания и проверить работу регуляторов опережения.

Стробоскоп содержит импульсную лампу и преобразователь напряжения, обеспечивающий питание лампы (350 В) от аккумуляторной батареи автомобиля. Поджиг импульсной лампы осуществляется высоковольтным напряжением, подаваемым на свечу I-го цилиндра двигателя.

Стробоскоп выполнен в корпусе из ударопрочного полистирола, состоящем из двух половин, скрепленных винтами. Внутри корпуса расположены печатная плата с элементами электрической схемы, импульсная лампа и линза.

Стробоскоп подключается к автомобилю с помощью жгута, состоящего из двух проводов с зажимами «Б» и «М», защищенными резиновыми втулками, и высоковольтного провода с переходником.

Переходник состоит из изоляционного корпуса, в который ввернуты с противоположных сторон металлические втулка и стержень с наконечником. Высоковольтный провод с наконечником вставляется в корпус переходника и

зажимается между стержнем и втулкой. Между наконечником провода и втулкой обеспечен зазор 2 мм двумя изоляционными шайбами.

Указание мер безопасности.

Подключение и отключение стробоскопа должно производиться только при неработающем двигателе.

Вследствие стробоскопического эффекта наблюдаемые движущиеся детали кажутся неподвижными, поэтому запрещается дотрагиваться до них руками или какими-нибудь предметами.

Вскрытие стробоскопа должно производиться только после отключения его от источника питания.

При работе со стробоскопом не держите его за цилиндрическую часть, т.к. при больших зазорах в свечах возможен пробой высокого напряжения с поджигающего электрода лампы на корпус.

Подготовка к работе.

Протереть или обозначить мелом контрольные метки на двигателе для лучшей видимости.

Прогреть двигатель автомобиля до рабочей температуры.

Проверить, а при необходимости отрегулировать угол замкнутого состояния контактов прерывателя (зазор между контактами), т.к. с изменением угла замкнутого состояния изменяется и угол опережения зажигания.

Отсоединить трубку вакуумного регулятора от распределителя.

Отсоединить от вывода распределителя высоковольтный провод, идущий к свече 1-го цилиндра. Вставить в гнездо распределителя переходник стробоскопа. В гнездо переходника вставить высоковольтный провод 1-го цилиндра.

Присоединить зажим «Б» к положительной клемме аккумуляторной батареи, зажим «М» к корпусу двигателя.

Порядок работы.

Проверка начального угла опережения зажигания.

Запустить двигатель. При помощи винта количества смеси карбюратора установить наименьшую устойчивую частоту вращения коленчатого вала, при котором еще не работает центробежный регулятор. Осветить контрольные метки. В результате стробоскопического эффекта метка на вращающемся шкиве (маховике) будет казаться неподвижной. Если положение метки не стабильно, то возможны следующие неисправности: заедание рычажка прерывателя на оси; износ втулок приводного валика распределителя; износ деталей привода распределителя.

Если имеется метка момента зажигания (МЗ), то при правильно установленном начальном угле опережения зажигания метки должны находиться друг против друга (совпадать). При несовпадении меток необходимо установить указатель октан-корректора распределителя на нулевую отметку, ослабить крепление распределителя и поворачивая его корпус, добиться совмещения меток.

Если имеется только метка верхней мертвой точки (ВМТ), следует установить указатель октан-корректора на отметку, соответствующую паспортному значению начального угла опережения зажигания в сторону его уменьшения (" — "). Ослабить крепление распределителя и, поворачивая его корпус, совместить метки. Затянуть крепления. Установить указатель октан-корректора на нулевую отметку.

Значения начальных углов опережения зажигания и положения контрольных меток приведены в таблице 1:

Таблица 1

Автомобиль	Начальный угол опережения зажигания	Подвижная метка	Неподвижная метка
ВАЗ – 2101, 2102 2103, 2104 2105, 2106 2107, 21011 2121 Москвич – 2141 (двигатель 2106)	5°	Шкив коленчатого вала	Крышка привода механизма газораспределения ВМТ - нижняя метка МЗ – средняя метка 10° - верхняя метка

ВАЗ – 2108,2109 1111 21081	1° 6°	Маховик	Шкала в люке картера сцепления ВМТ – среднее длинное деление. Одно деление - 1°
Москвич - 408, 426 2138	10°	МЗ – шарик, запрессованный в маховик ВМТ – риска на маховике	Указатель на картере сцепления
Москвич – 412,427 2125, 2140, 2715, 2141, (двиг. 412)	10°	Шкив коленчатого вала МЗ – 1-ая метка по направлению вращения ВМТ – 2-я метка по направл. вращения.	Штифт на нижней крышке картера цепного привода газораспределения
ЗАЗ – 969 " ТАВРИЯ"	5° 5°	Шкив Шкив	МЗ и ВМТ на крышке шестерен МЗ и ВМТ на крышке плоскозубого ремня
ГАЗ – 21, 69	0°	Отверстие на шкиве коленчатого вала	Штифт на крышке распределительных колес
ГАЗ – 24,3102 УАЗ, РАФ	5°	Шкив МЗ – 1-ая метка по направл. вращения ВМТ – 2-ая метка.	Штифт на крышке распределительных колес
ГАЗ – 24-10	5° с карбюратором К151 2° с карбюратором К126М	Шкив 12° – 1-ая метка по направл. вращения 5° - 2-ая метка. ВМТ – 3-ья метка.	Ребро – указатель на Крышке распределительных колес
ГАЗ – 52	0°	Шарик, запрессованный в маховик	Указатель в люке картера маховика
ГАЗ 52-03	4°	Шарик, запрессованный в маховик	Указатель в люке картера маховика
ГАЗ - 53	0°	Метка на шкиве	Указатель на блоке
ГАЗ – 53-12 37-03	4°	Метка на шкиве	Указатель на блоке ВМТ – центральная риска
ГАЗ – 66	4°	ВМТ – шарик, запрессованный в маховик МЗ – риска с цифрой 4	Указатель на картере сцепления
ЗИЛ – 130, 131 ЛАЗ – 695, 697, 699 ЛИАЗ - 667	9°	Метка на шкиве коленчатого вала	Указатель с оцифрованными отметками на датчике ограничителя максим. частоты вращения
Урал – 375, 377	9° – контактная система зажигания 6° – бесконтактная система зажигания	ВМТ – отверстие на шкиве коленчатого вала	Указатель с оцифрованными отметками на датчике ограничителя максим. частоты вращения

Контрольные вопросы.

1. *Расскажите о принципе работы прибора для определения момента зажигания.*
2. *Подготовка автомобиля для проверки момента зажигания.*
3. *Как проверить состояние цепи тока низкого напряжения в системе зажигания двигателя?*
4. *Расскажите об основных неисправностях в системе зажигания.*

5. *Как проверить и установить зазор в контактах прерывателя?*
6. *Как проверить состояние свечи на рабочем двигателе?*
7. *Какое влияние оказывает на работу двигателя момент зажигания горючей смеси?*

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4. ПРОВЕРКА ТОКСИЧНОСТИ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ КАРБЮРАТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ.

Цель работы: научиться пользоваться прибором для диагностирования системы питания карбюраторных двигателей.

Общие сведения: от технического состояния элементов системы питания двигателя зависят выходные параметры – мощность и экономичность, а следовательно и динамические качества автомобиля. Немаловажную роль техническое состояние системы питания оказывает на окружающую среду.

Цель занятия: изучить устройство приборов для диагностирования системы питания и определить содержание СО и СН в выхлопных газах.

Необходимое оборудование и инструмент: автомобиль и прибор «Газоанализатор ГИАМ - 29».

Технологическая карта на диагностирование системы питания карбюраторного двигателя.

№ операции	Исполнитель и рабочее место	Содержание работы и технологические условия.
1		Изучить прибор
2		Ознакомиться со схемой подключения.
3		Прогреть двигатель.
4		Подготовить газоанализатор для работы и оттарировать.
5		Подключить газоанализатор к автомобилю.
6		Установить пробозаборник в выхлопную трубу.
7		Снять показания измерения СО и СН.
8		Заполнить контрольно – диагностическую карту.

Контрольно-диагностическая карта проверки технического состояния автомобиля

Марка автомобиля----- Заказчик-----
 Государственный номер ----- Мастер-----
 Общий пробег ----- Дата проведения
 Год выпуска ----- диагностирования-----

Заявка заказчика о неисправностях автомобиля

Наименование параметра	Нормативные значения и режимы измерений	Фактическое значение параметра	Примечание

Пометки к графе «Примечание». «+» — в норме; «р» — требуется ремонт; «з» - требуется замена; «г» — требуется регулировка.

Заключение о техническом состоянии автомобиля

**Подпись лица, давшего заключение
(проводившего диагностирование)**

Проверка токсичности выхлопных газов карбюраторного двигателя автомобиля

1. НАЗНАЧЕНИЕ:

Газоанализатор ГИАМ-29, общий вид которого приведен на рис. 1., предназначен для контроля технического состояния двигателей.

Газоанализатор ГИАМ-29 предназначен для определения содержания окиси углерода (СО), углеродов (СН) (по гексану) в выхлопных газах и частоты вращения коленчатого вала двигателей внутреннего сгорания с принудительным поджигом топлива.

2.УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА

2.1.В газоанализаторе использован оптико-абсорбционный метод анализа газа, основанный на измерении поглощения инфракрасной (ИК) энергии излучения анализируемым компонентом. Степень поглощения ИК – энергии излучения зависит от концентрации анализируемого компонента в газовой смеси. Каждому газу присуща своя область длин волн поглощения. Это обуславливает возможность проведения избирательного анализа газов.

2.2.Конструкция

2.2.1.Конструкция корпуса газоанализатора представляет собой металлическое несущее шасси. Сверху и с боков каркас закрывается П – образной штампованной крышкой. Передняя панель выполнена из термопластического материала.

В верхней части корпуса газоанализатора расположен отсек с побудителем расхода, закрывающийся отдельной крышкой.

Оптический блок крепится к основанию каркаса.

Блок индикации крепится к передней панели.

Плата блока питания крепится в правой части газоанализатора вертикально на поворотных шарнирах для удобства доступа.

Плата блока обработки сигнала крепится в левой части газоанализатора вертикально.

2.2.2. Органы, выведенные на переднюю и заднюю панели газоанализатора, показаны на рис. 1.

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА

3.1. Газозаборник (рис. 2) предназначен для отбора газовой пробы из выхлопной трубы.

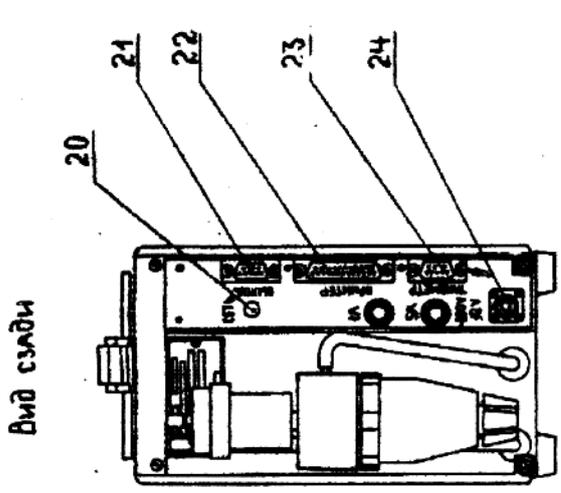
На выходной ниппель газозаборника одевается трубка поливинилхлоридная из комплекта ЗИП. Газозаборник фиксируется на выхлопной трубе пружиной 3.

Примечание. При температуре окружающей среды ниже 0°С для отбора газовой пробы из выхлопной трубы автомобилей с карбюраторными двигателями нужно использовать пробозаборник (рис. 3).

Пробозаборник вставляется в выхлопную трубу автомобиля плотно до конуса. Проба поступает по трубке 2, затем через наконечник 3, через топливный фильтр 4 на вход газоанализатора.

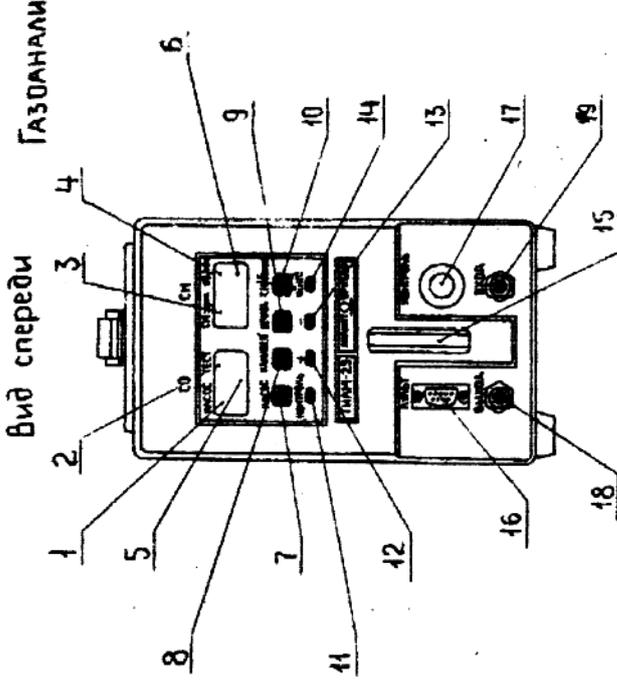
3.2. Фильтр (рис. 4) предназначен для отделения жидких компонентов, образовавшихся в газовой смеси при охлаждении, и для очистки ее от механических примесей.

Газ из газозаборника по поливинилхлоридной трубке через входной штуцер газоанализатора поступает на входной штуцер 5 основного фильтра, расположенного в нише на задней стенке газоанализатора. Затем газ поступает на охладитель 6 типа <ЦИКЛОН>, расположенный в корпусе фильтра. Далее газ через полость конденсатосборника 7 поступает на фильтрующие элементы 2, расположенные в цилиндрическом канале корпуса и крышки. Затем газ поступает на выходной штуцер фильтра 1.



Газоанализатор ГААМ-29
Вид сверху

- 20 - кнопка "и" - служит для изменения значения ("+" - увеличение, "-" - уменьшение) параметра об/выбранной шкалы "контроль";
- 21 - кнопка "ВЫХОД" для завершения измерения/выборки шкалы "контроль";
- 22 - разъем для подключения контрольного расхода/индикатор расхода;
- 23 - разъем "PUMP" для подключения насосного вала индикатора;
- 24 - фильтр контрольной "контроль";
- 25 - штуцер "ВЫХОД";
- 26 - кнопка "СЕТЬ" для включения питания;
- 27 - разъем "ВЫХОД" для подключения инвертера RS-232;
- 28 - разъем "ПРИНТЕР" для подключения принтера по стандарту "CENTRUMS";
- 29 - разъем "ТАХОМЕТР" для подключения вала с датчиком тахометра;
- 30 - разъем для подключения питания (+280V, =12V).



Вид спереди

- 1 - сегмент индикатора "ННТОС" - индицирующие большие подушки расхода;
- 2 - сегмент индикатора "ТЕСТ" (наличие газа; под частотой Hz показывает, что газоанализатор работает в режиме измерения);
- 3 - сегмент индикатора "СН" сегменты имеют в выводе на пробой индикатор концентрации газа;
- 4 - сегмент индикатора "об/м" сегменты имеют в выводе на пробой индикатор частоты вращения компрессора в выводе на пробой индикатор частоты вращения компрессора вала двигателя;
- 5 - индикатор CO;
- 6 - индикатор CH об/м/ч;
- 7 - кнопка "НАСТ" для включения/выключения поддувала расхода;
- 8 - кнопка "МАКС" для калибровки "0" CO и CH;
- 9 - кнопка "ПЕЧАТЬ" для распечатки данных измерения на принтере;
- 10 - кнопка "СН" "об/м" для включения расхода газа;
- 11 - кнопка "контроль", последовательное нажатие которой обеспечивает выбор контроля:
 - 1) добавления;
 - 2) количества штифтов компрессорного двигателя;
 - 3) концентрации CO по ГСО;
 - 4) концентрации CH по ГСО;

Рис.1. Газоанализатор

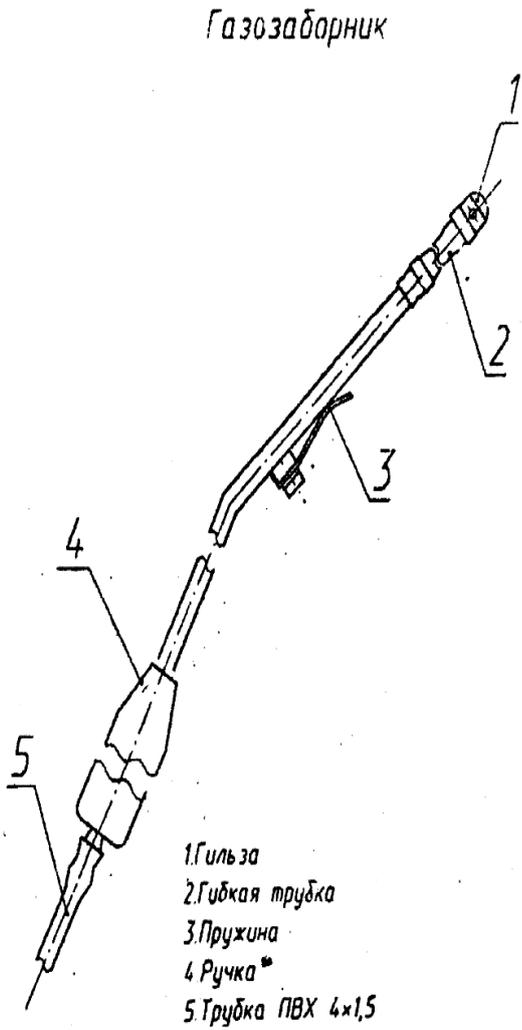


Рис.2. Газозаборник

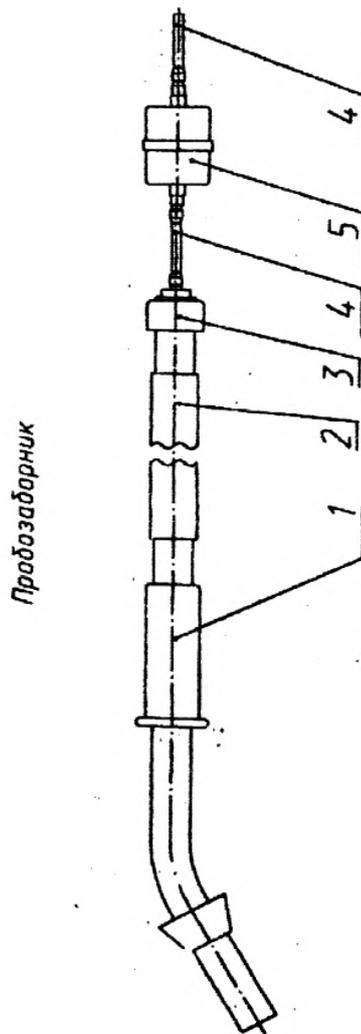
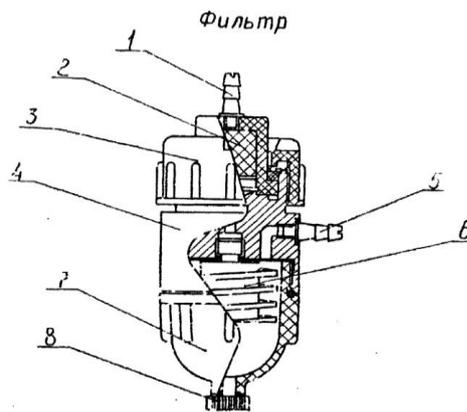


Рис.3. Пробозаборник.



- 1 Штуцер выходной.
- 2 Фильтрующий элемент.
- 3 Крышка фильтра.
- 4 Корпус фильтра.
- 5 Штуцер входной.
- 6 Фильтрующий элемент типа "ЦИКЛОН"
- 7 Конденсатосборник.
- 8 Винт сливной.

Рис.4. Фильтр

4. Подготовка к работе.

4.1. Для проверки работоспособности и правильности функционирования газоанализатора выполнить следующие операции:

Внимание! Время нажатия кнопок должно быть не менее 1 с. Включить питание газоанализатора кнопкой "СЕТЬ" Через 3-4 с на правом индикаторе появится надпись "ПРОГ", а на левом начинается отсчет времени в секундах и минутах. Через 1 мин автоматически включится побудитель

расхода для продувки газового тракта газоанализатора воздухом.

4.2. По истечении 2 мин побудитель расхода автоматически выключается и начинается самотестирование газоанализатора, которое длится 2 мин. При этом под надписью "ТЕСТ" начинают мигать два сегмента (сегменты мигают в течение всей работы). После окончания тестирования на левом индикаторе индицируется время, которое необходимо для полного выхода газоанализатора на рабочий режим. Отсчет времени ведется в обратном порядке. Режим прогрева длится не более 25 мин.

Внимание! Во время прогрева газоанализатора категорически запрещается подключать газозаборник (пробозаборник) к штуцеру "ВХОД" газоанализатора.

4.3. По окончании режима прогрева на индикаторах высвечиваются нули, что говорит о готовности газоанализатора к работе.

4.4. Перед началом работы для более точных измерений необходимо ввести значение атмосферного давления в момент измерения.

Для этого необходимо выполнить следующие операции, учитывая функции кнопки "КОНТРОЛЬ"

1 .Нажать кнопку "КОНТРОЛЬ". При этом на левом индикаторе высвечивается символ «G» а на правом — значение давления в пределах от 630 mm Hg до 800 mm Hg.

2.Если значение давления в момент измерения отличается от значения на индикаторе, то с помощью кнопок « + » и « - » выставить истинное значение

давления на индикаторе. 3. Нажать кнопку "ВВОД" для запоминания истинного значения давления.

4.5. Для правильной работы тахометра необходимо выставить на индикаторе число цилиндров двигателя, подлежащего контролю. Для этого нажать кнопку "КОНТРОЛЬ". На правом индикаторе появится число. При помощи кнопок « + » и « - » выставить число цилиндров двигателя. Нажать "ВВОД"

4.6. Подключить газозаборник (пробозаборник) с трубкой поливинилхлоридной к штуцеру "ВХОД" газоанализатора.

Газоанализатор готов к работе.

5. Порядок работы.

5.1 Газоанализатор обслуживается одним оператором.

5.2 Определение концентрации измеряемых компонентов в отработавшем газе. Внимание! Время нажатия кнопок должно быть не менее 1 с.

5.2.1. Нажать кнопку "НАСОС" Откорректировать нулевые показания, для чего дважды нажать кнопку "КАЛИБР".

5.2.2. Подключить датчик тахометра к центральному высоковольтному проводу двигателя автомобиля

Внимание! Подключать датчик тахометра к центральному высоковольтному проводу автомобиля можно только при выключенном двигателе.

5.2.3. Дважды нажать кнопку «КОНТРОЛЬ». С помощью кнопок « + » и « - » ввести количество цилиндров проверяемого двигателя автомобиля. Нажать кнопку "ВВОД" Нажать кнопку «СН/об.мин». На правом табло будет индицироваться число, соответствующее частоте вращения коленчатого вала двигателя.

5.2.4. Установить газозаборник (пробозаборник) в выхлопной трубе автомобиля. Снять показания измерения содержания СНО и СН по индикатору

Для снятия показаний измерения содержания СН нажмите кнопку «СН/об.мин»

5.3 Запрещено работать при:

- наличии влаги в предварительном (топливном) фильтре;
- потемнении фильтрующих элементов в контрольном фильтре;
- поплавков индикатора расхода находится ниже риски (метка на индикаторе расхода находится на уровне 1 л/мин).

5.3.1. При наличии конденсата в предварительном (топливном) фильтре и газозаборной линии отключить топливный фильтр от линии газозабора и легким встряхиванием удалить конденсат из фильтра и линии газозабора. Затем подключить топливный фильтр к линии газозабора и к входному штуцеру газоанализатора.

5.3.2. При значительном уменьшении расхода (поплавков индикатора расхода находится ниже риски) выполнить следующие операции:

1) отключить линию газозабора. Если после этого поплавков индикатора расхода находится ниже или на уровне риски, то необходимо заменить топливный фильтр;

2) если при отключенной линии газозабора поплавков индикатора расхода находится ниже риски, то необходимо заменить фильтрующие элементы основного фильтра. При необходимости, заменить фильтрующие элементы контрольного фильтра.

Контрольные вопросы.

1. *Расскажите о принципе действия прибора для измерения окисей углерода в отработавших газах.*

2. *Как подготовить автомобиль для определения СО и СН в отработавших газах?*

3. *Как влияет техническое состояние элементов системы питания на мощность и расход топлива двигателя?*

4. *Какое влияние оказывает техническое состояние системы очистки и подачи воздуха, а так же неисправности бензинового насоса на работу двигателя?*

5. *Какая частота вращения двигателя необходима для проверки СО и каково его содержание должно быть в %?*

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5. ПРОВЕРКА ПАРАМЕТРОВ ПЕРЕДНЕЙ ПОДВЕСКИ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ.

Цель работы: изучить механический процесс диагностирования установки передней подвески легкового автомобиля.

Общие сведения: управляемые колеса автомобилей устанавливаются на передней оси с отклонениями от плоскости движения автомобиля, чем обеспечивается хорошая управляемость, меньшее сопротивление качению и минимальный износ шин.

Цель занятия: приобрести навыки определения диагностирования передней подвески легкового автомобиля.

Необходимое оборудование: автомобиль, прибор РКО-4.

Технологическая карта на диагностирование автомобильных шин.

№ операции	Исполнитель и рабочее место	Содержание работы и технологические условия.
1		Подготовка автомобиля: а) проверка рулевых наконечников и люфт в подшипниках; б) выставить передние колеса; в) проверить давление в шинах.
2		Установить прибор
3		Проверить и отрегулировать продольный наклон шкворня
4		Проверить и отрегулировать развал
5		Проверить и отрегулировать схождение
6		Заполнить контрольно – диагностическую карту.

Контрольно-диагностическая карта проверки технического состояния автомобиля

Марка автомобиля----- Заказчик-----
 Государственный номер ----- Мастер-----
 Общий пробег ----- Дата проведения
 Год выпуска ----- диагностирования-----

Заявка заказчика о неисправностях автомобиля

Наименование параметра	Нормативные значения и режимы измерений	Фактическое значение параметра	Примечание

Пометки к графе «Примечание». «+» — в норме; «р» — требуется ремонт; «з» - требуется замена; «г» — требуется регулировка.

Заключение о техническом состоянии автомобиля

**Подпись лица, давшего заключение
(проводившего диагностирование)**

Проверка параметров передней подвески легкового автомобиля.

Углы установки колес.

Оптимальные качества движения и наименьший износ шин достигается только при правильной установке передних колес. При ненормальном износе шин, при плохом держании дорог, при плохом выдержании напряжения, а также при плохой управляемости на поворотах следует обратиться в мастерскую для проверки автомобиля оптическими средствами.

Проверка углов установки колес может проводиться только на соответствующем измерительном стенде.

Поэтому здесь ограничимся только описанием основных понятий.

Схождение /развал/. Поперечный наклон шкворня/продольный наклон шкворня.

Схождением называется расстояние между боковыми поверхностями передних колес спереди в сзади. Положительное схождение означает, что колеса устанавливаются так, что они - при измерении на высоте центра передние колеса отстоят друг от друга спереди несколько ближе, чем сзади. Отрицательное схождение означает, что передние колеса - при измерении на высоте центра колеса -отстоят друг от друга спереди несколько дальше, чем сзади.

Резвая и поперечный наклон шкворня уменьшают передачу ударов от неровностей дороги и трение при прохождении поворотов.

Развал-это угол альфа (см. рис. 1), на который плоскость колеса отклонена от вертикали. Таким образом, передние колеса устанавливаются наклонно, при отрицательном развале колеса наклонены к автомобилю.

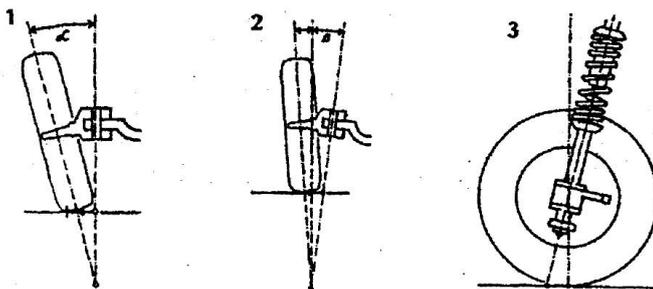


Рис.1: 1-развал 2- поперечный наклон шкворня 3- продольный угол шкворня

ОПТИЧЕСКИЙ ПРИБОР ДЛЯ ПРОВЕРКИ УГЛОВ УСТАНОВКИ КОЛЕС РКО-4.

НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА

Прибор РКО-4 предназначен для проверки некоторых элементов ходовой и рулевой системы автомобилей. Он позволяет выполнять следующие измерения:

- измерения углов поворота управляемых колес;
- измерение угла развала колес;
- измерение угла схождения колес;
- измерения углов поперечного и продольного наклона шкворня;
- измерение параллельности несущих осей автомобиля и правильности их установки по отношению к продольной оси симметрии автомобиля;
- измерение бокового биения колеса.

Прибором РКО-4 можно контролировать автомобили всех типов, колеса которых имеют обода размером до 18". Для проведения измерения необходима твердая, точно горизонтальная поверхность, на которой прибор РКО-4 может быть расставлен или стационарно установлен в виде диагностического стенда.

КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Способ проведения измерений прибором РКО-4 основан на принципе изменения угла падения сосредоточенного светового пучка, проецируемого в плоскости, параллельной или перпендикулярной к плоскости симметрии колеса, на экраны с линейными и угловыми шкалами, устанавливаемые соответствующим образом по отношению к контролируемому автомобилю.

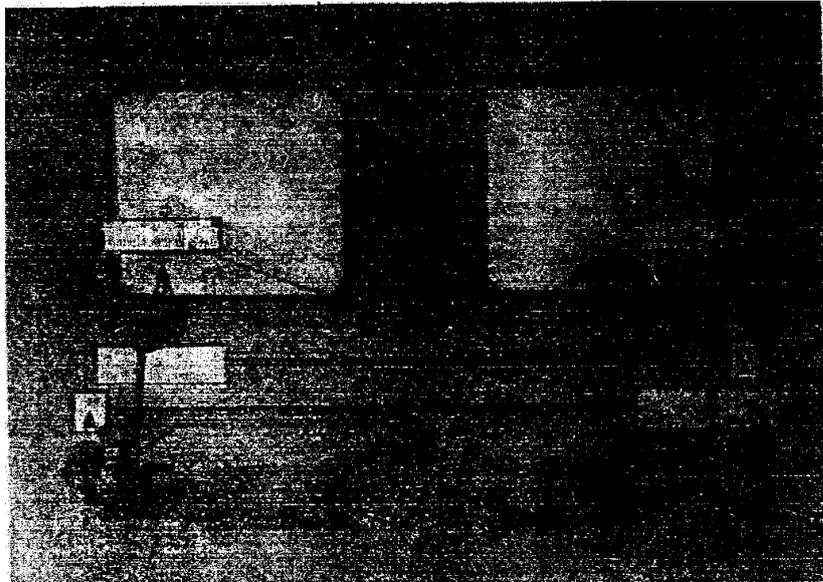


Рис.2 Прибор РКО-4 состоит из следующих элементов:

- двух проекторов с держателями, позволяющими крепить их к ободам колес, снабженных компенсаторами "биения" ободов (рис.2;поз.3);
- двух экранов с угловыми шкалами для измерения углов развала колес и поперечного и продольного наклона шкворня (поз.1);
- двух стоек с линейными шкалами для измерения схождения оси автомобиля (поз.2);
- двух раздвижных штанг с линейными шкалами для измерения схождения колес (поз.5);
- двух поворотных дисков со шкалами для измерения углов поворота колес и для соответствующей установки колес при измерении углов поперечного и продольного наклона шкворня (поз.4);
- электрического трансформатора для питания лампочек проекторов;
- двух подставок под задние колеса для обеспечения горизонтальной установки автомобиля при измерении.

Основными элементами прибора являются два одинаковых проектора. В проектор встроена микроскопная лампочка и оптическая система. Свет лампочки сосредотачивается оптической системой в световой поток, который на экране дает отображение светлого круга небольшого диаметра. Сектор этого круга затемняется диафрагмой, установленной в оптической системе.

Вершина тени находится в точке, расположенной на продлении оптической оси проектора. Выходящий из проектора световой пучок может также отклоняться на прямой угол от оптической оси проектора зеркалом, закрепленным в его кожухе и фиксируемым пружинной защелкой в соответствующем положении. Благодаря точности исполнения оптической системы и высокому качеству ее линз, а также возможности регулировки резкости изображения, получаемое на экране изображение кругового сектора очень резкое и отчетливое. Во время измерения проектор крепится к колесу на высоте его центра таким образом, чтобы ось оптической системы была параллельна плоскости симметрии колеса. Это возможно благодаря радиальному держателю с кронштейнами, которые можно расставлять в соответствии с различными размерами ободов автомобильных колес и быстро и надежно крепить с помощью колес и быстро и надежно крепить с помощью эксцентрикового зажима.

Проектор может поворачиваться по отношению к держателю, а следовательно и колесу, вокруг оси, перпендикулярной к оси оптической системы и к плоскости колеса, а также перемещаться параллельно плоскости колеса вдоль направляющих стержней держателя.

Кроме того, компенсатор "биения" ободов колес устраняет влияние биения на установку проектора.

Благодаря этому в каждом положении проектора обеспечена параллельность его оптической оси к плоскости колеса.

Большинство элементов проектора и держателя изготовлено из легкого сплава, экрана с угловыми шкалами в основном одинаковы, и отличаются лишь тем, их шкалы представляют собой зеркальное отражение. Каждый экран крепится в трубной раме, подвешенной таким образом, что она может перемещаться, горизонтально на трехногой стойке.

Указанный способ подвески обеспечивает автоматическую установку экрана в вертикальной плоскости в положении, в котором оси шкал совпадают с вертикалью и горизонталью, даже при установке стойки на неровной

поверхности. Две одинаковые установочные стойки для измерения параллельности оси представляют собой трехногий штатив, на котором находится табличка с линейной шкалой.

Два установочных стержня - вертикальный и горизонтальный - позволяют устанавливать шкалы на одинаковой высоте и на одинаковом расстоянии от центров колес проверяемого автомобиля. Обе раздвижные штанги для измерения схождения изготовлены из труб, вдвигаемых телескопически одна в другую. На конце одной части трубы каждой штанги находится табличка с линейной шкалой, а на конце другой части трубы - контрольный установочный знак. Установка одинакового расстояния между контрольным знаком и "О" шкалы обеих штанг возможна благодаря просверленным в трубах отверстиям, которые необходимо соответствующим образом совместить и предохранить шплинтом.

Поворотные диски представляют собой плоские подставки, верхние алюминиевые плиты которых с рефленными поверхностями установлены в подшипниках так, что они могут перемещаться и поворачиваться по отношению к нижним плитам, покоящимся на поверхности дорожного покрытия. Существует также возможность фиксирования верхних дисков с помощью шплинта, вставленного в блокировочные отверстия. Диски снабжены угловой шкалой для отсчета угла поворота верхнего диска по отношению к нижнему (а, следовательно, угла поворота, устанавливаемого на верхнем диске колеса).

Все шкалы прибора РКО-4 большие и точные, благодаря чему обеспечивается высокая точность наблюдения измерений эффектов проводимых регулировок остановки колес также владельцем автомобиля.

Таблица 1. Углы установки управляемых колес легковых автомобилей

Марка автомобиля	Угол развала, в град.	Схождение колес, в мм	Продольный угол наклона шкворня.
"Волга" ГАЗ-24	$0^{\circ} \pm 45'$	1,5	$0^{\circ} \pm 1$
"Москвич" 408, 412, 2140, 2138, 2140, 2138	$45' \pm 30'$	1-3	$50' + 10 - 30'$

"Москвич" АЗЛК 2141	-30'±30'	0-2	1°20'±30'
"Запорожец" ЗАЗ-966,968	40'±20'	1-3	2°±30'
"Жигули" ВАЗ-2101-2106	30'±15'	2±4	4°±30'
"Жигули" ВАЗ-2108-2109	0°±30'	0±1	1°30'±30'
"Нива" ВАЗ-2121	30'±20'	1-3	3°30'±30'

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6. СРЕДСТВА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ХОДОВОЙ ЧАСТИ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ И ТОРМОЗОВ.

Цель работы: изучить технологический процесс диагностирования ходовой части автомобиля. Ознакомиться с приборами по регулировке установки колес и установкой для балансировки колес.

Общие сведения: на эксплуатационные данные автомобиля немаловажную роль оказывают виды, а так же технические данные шин, от которых зависит управляемость автомобиля, сопротивление качения, износ подшипников и рулевых тяг.

Цель занятия: приобрести навыки определения нестабильности износа шин. Научиться владеть оборудованием для балансировки колес.

Необходимое оборудование: автомобиль, стенд для балансировки.

Технологическая карта на диагностирование автомобильных шин.

№ операции	Исполнитель и рабочее место	Содержание работы и технологические условия.
1		Снять колесо с автомобиля.
2		Промыть и очистить от грязи и включений протектор.
3		Статически определить на балансировочном стенде повреждение ската и резины.
4		Прокрутить колесо.
5		Балансировка.
6		Заполнить контрольно – диагностическую карту.

Контрольно-диагностическая карта проверки технического состояния автомобиля

Марка автомобиля----- Заказчик-----
 Государственный номер ----- Мастер-----
 Общий пробег ----- Дата проведения
 Год выпуска ----- диагностирования-----

Заявка заказчика о неисправностях автомобиля

Наименование параметра	Нормативные значения и режимы измерений	Фактическое значение параметра	Примечание

Пометки к графе «Примечание». «+» — в норме; «р» — требуется ремонт; «з» - требуется замена; «г» — требуется регулировка.

Заключение о техническом состоянии автомобиля

**Подпись лица, давшего заключение
(проводившего диагностирование)**

Стенды для проверки углов установки колес.

Эти стенды по назначению классифицируются: для экспресс-диагностирования; для углубленного контроля и регулировки углов установки колес. По конструктивному исполнению стенды подразделяются на площадочные, роликовые (барабанные), оптические, электрооптические, электронные и др.

Установка управляемых колес легковых автомобилей проверяется по величине схождения и углам развала управляемых колес, а также по углам наклона шкворня поворотного кулака в поперечной и продольной плоскостях, соотношению углов поворота управляемых колес, параллельности передней и задней осей, смещенности моста вбок.

К числу стендов для экспресс-диагностирования, относятся площадочные стенды К-619, -112, Testos-1 (ЧССР). К числу основных недостатков этих стендов относится то, что они не обеспечивают проверку всех геометрических параметров установки колес у автомобилей с разделенным измерением схождения по каждому колесу. Этот недостаток устранен в стендах 665 PL-J фирмы «Vem Muller» (Франция.), а также в новых электронных стендах, в том числе с лазерным устройством.

За последние годы все большее применение получают электронные стенды для измерения углов установки колес. В числе ряда других важнейших достоинств преимуществом стендов этого типа является возможность вывода результатов измерения на аналоговые и цифровые индикаторы, цифропечатающее устройство, экран дисплея, ЭВМ и т. п. Эти стенды значительно более технологичны в использовании.

С позиций применения дисплея и цифропечатающего устройства интерес представляет стенд 8665 фирмы «Vem Muller». На экране дисплея по команде оператора выдаются подробная технологическая последовательность, нормативы и результаты измерений. Как завершающая операция выдаются также рекомендации по выполнению необходимых регулировочных работ на автомобиле.

Станки для балансировки колес.

На СТО и АТП страны нашли применение два типа балансировочных станков: на одних балансируют колеса, снятые с автомобиля, на других балансируют колеса непосредственно на автомобиле. Стенды первого типа применяют при ремонтных и шиноремонтных работах, а также при техническом обслуживании автомобилей. Стенды второго типа применяют при диагностировании автомобилей на специализированных диагностических постах (станциях, участках), на постах заявочного диагностирования, а также при техническом обслуживании автомобилей.

Как правило, станки для балансировки колес, снятых с автомобиля, имеют большую точность измерения. Все современные станки для балансировки снятых колес обеспечивают динамическую балансировку с указанием места максимального дисбаланса. Кроме того, они не требуют установки на специальный фундамент и отличаются высокой безопасностью в эксплуатации.

Для балансировки снятых колес легковых автомобилей АТП оснащены балансировочными станками AMR-2 (ГДР).

В последнее время все больше применяются усовершенствованные станки AMR-4, AMR-5 (ГДР) и EWKA-I8, АWK-18 (ПНР). В табл. 1 приведены основные технические характеристики станков для балансировки снятых колес, нашедших применение и перспективных для оснащения СТО страны. Станки для балансировки колес на автомобиле позволяют уравнивать суммарное действие всех вращающихся масс колеса, в том числе тормозного барабана, ступицы, и провести дополнительные проверки технического состояния других деталей колеса (например, подшипников ступицы).

Таблица 1. Станки для балансировки колес, снятых с автомобиля

Модель, фирма (страна) I.	Частота враще-ния вала, об/мин	Мощност ь электро- двигател я, кВт	Масса станка , кг	Габариты станка, мм	Диапазон измерений дисбаланс а, г	Максималь- ная масса балансируе- мого колеса, кг
K-121 (СССР)	780	1,1	305	1050X905X645	0—250	40
BA-41, -42, -44 (ВНР)	600	1,25	260	785X585X960	0— 150	40
AMR-2 (ГДР)	650	0,8	120	990X800X650	0 - 200	30
AMR-4 (ГДР)	650	1,0	300	900X900 X1300	0- 200	35
AMR-5 (ГДР)	440	0,76	150	1000X900X1200	0 300	35
BA-40, Mogurt (ВНР)	600	0,8	190	1063X793X500	0-120	40
EWKA-18, Pol-Mot (ПНР)	650	0,8	200	750X450X800	0-200	30
EWKA-25, Pol-Mot (ПНР)	280	3	450	1040X510X970	0 2500	300
Geodyna-97, (ФРГ)	500	0,75	260	1150X1100X150 0	0 -- 400	35
Rapid-10MC, (ФРГ)	500	1,5*	180	1100X830X 1480	0 200*	40
Rapid-18MC, (ФРГ)	500	1,5*	170	1175X880X1125	0 200*	60
CWB-1752, „Sun" (США)	500*	1,5*	135	1800X 1750X 1710	0 500	60
3605, „Bern Muller" (Франция)	600*	0,8*	84	970X710X420	0 200*	35
5012, «НРА» (Дания)	520	0,5	90*	1230X 830 X 490	0 -- 200	35
Balco-90, „Atoyrnac" (Финляндия)	400*	Ручной привод	70	826X699X534	0 --200*	43
Balco-92, „Atoyrnac" (Финляндия)	250*	То же	115	900X750X650	0 150*	225

*Значения ориентировочные.

Балансировку колес непосредственно на автомобиле желательно осуществлять в статическом и динамическом режимах. При балансировке в статическом режиме колесо, имеющее неуравновешенную массу и приведенное во вращение с небольшой угловой скоростью, останавливается в строго определенном положении — тяжелым местом вниз. Перед остановкой такое колесо совершает колебательное движение около этого положения. Компенсирующий груз навешивают в диаметрально противоположной точке.

При балансировке колес в динамическом режиме оценку дисбаланса приведенного во вращение колеса определяют по значению амплитуды колебаний подвески автомобиля.

Станки для балансировки колес на автомобиле состоят из узла привода во вращение колеса, подъемного устройства с датчиком для регистрации

колебании и измерительного блока. В преобладающем большинстве станков узлы привода и измерительное устройство объединяются в один общий моноблок. В качестве датчика колебаний используются индуктивные, пьезоэлектрические, вибрационные и другие датчики.

Станок AMR-2 (рис. 1) предназначен для балансировки колес с максимальным диаметром 850 мм, максимальной шириной 250 мм и максимальной массой 30 кг (включая массу зажимного приспособления). Частота вращения балансируемого колеса 650 об/мин, максимальное допустимое значение измеряемого дисбаланса 200 г. Погрешности измерения дисбаланса и определения места установки балансирующего груза соответственно равны ± 5 г и $\pm 10^\circ$. Мощность приводного электродвигателя 0,8 кВт. Габариты станка 970X970X520 мм, масса 170 кг.

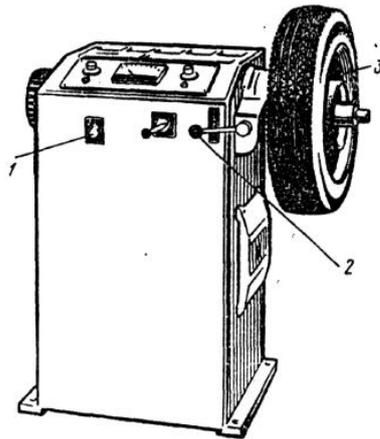


Рис. 1. Балансировочный станок AMR-2:

1—выключатель двигателя; 2—рычаг переключения плоскостей балансировки; 3—балансируемое колесо

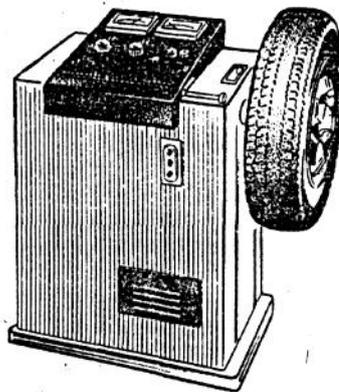


Рис. 2. Станок EWK.A-18 для балансировки колес

Станок AMR-4 предназначен для балансировки колес легковых автомобилей с шириной обода 3—10", диаметром обода 10—18" и максимальной массой 35 кг. Частота вращения балансируемого колеса 440 об/мин. Мощность приводного электродвигателя 0,76 кВт. Габариты станка 1000X1350X900 мм, масса 225 кг. Погрешность измерения дисбаланса ± 5 г.

В отличие от AMR-2 рассматриваемый станок определяет неуравновешенности одним измерением для обеих плоскостей балансируемого колеса и одновременно показывает и запоминает места, куда необходимо установить балансировочные грузы.

Станок AMR-5 является результатом дальнейшего совершенствования станков этого семейства. Он имеет в основном те же метрологические показатели и основные конструктивные характеристики, что и AMR-4. Однако у него вертикальный вал вращения колеса, уменьшенные габариты (1000X X900X1200 мм) и масса (150 кг)

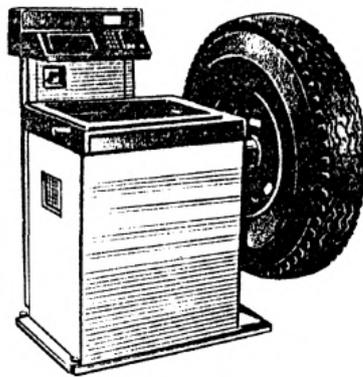


Рис. 3. Станок для балансировки колес Geodvna-851.

Станок EWKA-18 служит для балансировки колес автомобилей с диаметром обода 10—18" и шириной 3—10" (рис. 2). Погрешность измерения дисбаланса ± 5 г. Состоит станок из несущего корпуса, системы крепления балансируемого колеса, приводной системы шпинделя, измерительной системы, и системы управления.

Измерение дисбаланса для обеих плоскостей балансируемого колеса производится в одном измерительном цикле, а масса и положение грузов

«запоминаются» в электронной системе и выдаются на два стрелочных индикатора.

Станок АWK-18 — автоматический. В его корпус встроен узел вала балансировочной машины и система привода пала. Последний вращается в двух самоустанавливающихся шарикоподшипниках, корпус которых действует на пьезокерамические датчики силы, преобразующие реакцию в подшипниках вала на пропорциональный электрический сигнал. В корпусе смонтирован также полуавтоматический регулятор расстояния внутренней плоскости балансируемого колеса от первого подшипника вала. На валу приводного двигателя установлена муфта, обеспечивающая плавный запуск и торможение вала с балансируемым колесом.

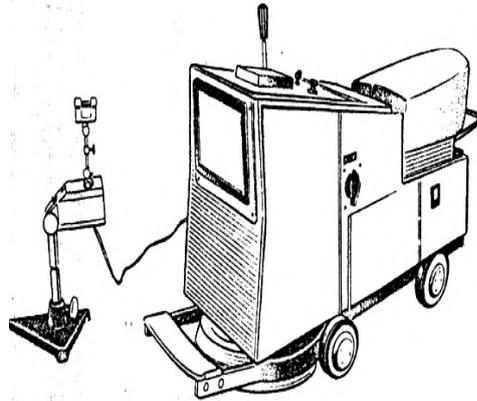


Рис. 4. Станок К-125 для балансировки колес на автомобиле

Торможение осуществляется приводным двигателем. Электронная измерительная система станка с индикаторами и элементами управления размещена в специальной кассете и крепится на кронштейне верхней панели станка. Балансируемое колесо на момент измерения закрывается защитным кожухом, включение станка

Таблица 2

Тип	передвижной
Масса балансируемого колеса, кг, не более	40
Диаметр балансируемого колеса, мм	595-800
Мощность электропривода, кВт	2,2
Погрешность измерения, г	15
Пределы измерения дисбаланса, г	0-150

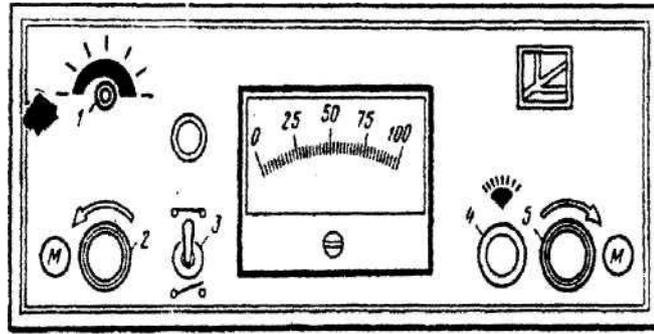


Рис.5 Пульт управления станка EWK-15р.

автоматическое. Параметры балансируемого колеса (диаметр, ширина и расстояние от внутренней плоскости колеса до первого подшипника) задаются тремя регуляторами. Индикация результатов измерений цифровая. Указания места дисбаланса фиксируются в запоминающем устройстве.

Максимальная масса балансируемого колеса 35 кг, диапазон измеряемого дисбаланса 0—200г, погрешность измерения дисбаланса ± 5 г.

Станки семейства Geodyna фирмы «**Hofmann**» отличаются хорошими метрологическими характеристиками и удобством в работе. Цифровая индикация, автоматизация процесса измерения, хорошая компоновка показывающих индикаторов и надежность в работе — основные отличительные признаки этих станков. На рис. 3 показан новый станок Geodyna-851, обладающий расширенным диапазоном измерения величины дисбаланса — до 2000 г.

Станок К-125 выполнен в едином корпусе с узлом привода (рис. 4). В верхней его части крепится панель приборов вместе со стробоскопической фарой и ящиком для балансируемых грузиков. С электронным блоком датчик.

Станок EWK-15р имеет моноблочную конструкцию, в которой используется стробоскопический метод определения места дисбаланса. Мощность приводного электродвигателя 3 кВт. На пульт управления станком (рис. 5) вынесены: с левой стороны — выключатель 3, ручка 1 для регулировки чувствительности указателя и ручка 2 регулятора левого вращения приводного

вала; с правой стороны - ручка 5 регулятора правого вращения приводного вала и кнопка 4 включения лампы вспышки стробоскопического устройства.

Контрольные вопросы.

1. *Из каких основных частей состоит прибор для проверки передней подвески автомобиля?*
2. *Как подготовить автомобиль для проверки передней подвески?*
3. *Последовательность проведения работ по регулировки подвески автомобиля?*
4. *Условия проведения измерения углов?*
5. *При каких неисправностях рулевого управления запрещается эксплуатация автомобиля?*
6. *Для чего необходима балансировка колес?*
7. *Какие регулировки тормозной системы выполняются в процессе технического обслуживания автомобиля?*
8. *Назовите возможные неисправности рамы, колес и шин, их признаки причины, способы обнаружения и устранения.*

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7. СТАТИЧЕСКИЙ ДИСБАЛАНС КОЛЕС.

Цель работы: изучить технологический процесс диагностирования шин статическим методом.

Цель занятия: приобрести навыки диагностирования пневматических шин статическим методом.

Технологическая карта на диагностирование дисбаланса пневматических автомобильных шин.

№ операции	Исполнитель и рабочее место	Содержание работы и технологические условия.
1		Очистить шину от включений.
2		Подготовить шину для балансировки.
3		Измерить вес шины.
4		Прокрутить и подобрать грузы для балансировки шины.
5		Заполнить контрольно – диагностическую карту

Контрольно-диагностическая карта проверки технического состояния автомобиля

Марка автомобиля----- Заказчик-----
 Государственный номер ----- Мастер-----
 Общий пробег ----- Дата проведения
 Год выпуска ----- диагностирования-----

Заявка заказчика о неисправностях автомобиля

Наименование параметра	Нормативные значения и режимы измерений	Фактическое значение параметра	Примечание

Пометки к графе «Примечание». «+» — в норме; «р» — требуется ремонт; «з» - требуется замена; «г» — требуется регулировка.

Заключение о техническом состоянии автомобиля

**Подпись лица, давшего заключение
(проводившего диагностирование)**

Определение статического дисбаланса и положения легкого места покрышек пневматических шин для легковых, грузовых автомобилей, автобусов, автоприцепов и авто-полуприцепов.

1. Сущность метода определения статического дисбаланса.

Сущность метода основана на измерении силы тяжести или центробежной силы при горизонтальном или вертикальном расположении оси вращения покрышки при определении статического дисбаланса покрышки и положения легкого места.

2. Аппаратура.

2.1. Для проведения испытания применяют измерительное устройство, у которого посадочный диаметр адаптера или обода для измерений должен соответствовать посадочному диаметру обода, применяемого для эксплуатации шин.

2.2. Измерительное устройство должно обеспечивать определение статического дисбаланса с погрешностью, не более:

100 г • см - для легковых и автомобилей малой грузоподъемности;

250 г • см - для грузовых автомобилей, автобусов, автоприцепов и авто-полуприцепов или относительного статического дисбаланса с погрешностью не более 0,05%;

положение легкого места покрышки в градусах с погрешностью не более 5°.

3. Подготовка к испытанию.

Покрышка, предназначенная для испытаний, должна быть чистой, сухой, без выпрессовок, деформаций, которые могут оказать влияние на результаты испытаний и затруднить свободную посадку покрышки на адаптер или обод для измерения.

3.1. Осмотр шин.

Для выявления дефектов, которые могут повлиять на результаты испытаний, покрышки, камеры и ободные ленты подвергают визуальному осмотру.

Допускается выявление дефектов с использованием неразрушающих методов дефектоскопии (ультразвука, рентгеновских лучей, голографии и др.).

3.2. Выдержка шин перед испытанием.

На испытания представляются покрышки, камеры и ободные ленты, изготовленные не менее чем за 120 часов до начала испытаний, в течение которых шины выдерживают в помещении при температуре от 5 до 30°C, в том числе последние 12 ч. - в помещении испытательной станции при $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$.

3.3. Определение массы шин.

Массу покрышки, камеры и ободной ленты определяют взвешиванием. Допускаемая погрешность при взвешивании должна быть не более:

± 50 г - покрышек для шин легковых автомобилей и мотоциклов;

± 100 г - покрышек для остальных шин;

± 50 г - камер и ободных лент.

3.4. Обеспечение герметичности.

После монтажа в шине устанавливают внутренне давление, соответствующее максимально допускаемой нагрузке. Для измерения внутреннего давления в шине применяют манометр по СТ СЭВ 594-83 класса точности 1,0, причем измеряемые значения должны находиться в пределах второй трети шкалы прибора.

Измерения производят с момента установления давления в шине: первый раз через 15 минут, второй раз — через 2 часа.

Внутреннее давление в шине не должно снижаться более чем на 5% от начального значения, но не более, чем на 20,0 кПа, если это не связано с колебанием температуры окружающей среды или с изменением основных размеров шин.

Если обнаружено падение внутреннего давления, превышающее значение, указанное выше, определяют причину потери герметичности, устраняют неисправность или заменяют шину (камеру).

Допускается определение герметичности полным погружением наполненной воздухом шины в ванну с водой. При этом не должно быть выделения пузырьков воздуха.

4. **Проведение испытаний.**

4.1. Покрышку устанавливают на адаптере или ободе таким образом, чтобы метку легкого места наносить со стороны заводского номера.

4.2. Статический дисбаланс покрышки измеряется с применением устройства, использующего принцип измерения центробежной силы или силы тяжести.

4.3. Метку легкого места наносят на покрышке прочной несмываемой краской кругом, диаметром от 5 до 10мм.

5. **Обработка результатов.**

5.1. Значение статического дисбаланса в грамм • сантиметрах или значение относительного дисбаланса в процентах определяют по показаниям измерительного устройства или рассчитывают после определения массы балансировочного груза.

Относительный статический дисбаланс (N_0) в процентах вычисляют по формуле:

$$N_0 = \frac{N_1}{R \cdot m} * 100, \text{ где}$$

N_1 - статический дисбаланс, г • см;

R - внешний радиус покрышки, см;

m - масса покрышки, г, определяют по СТ СЭВ 256-76.

6. **Протокол испытания.**

Протокол должен содержать следующие данные:

название предприятия, производившего испытания;

обозначение шины;

обозначение настоящего стандарта;

тип испытательного оборудования;

результат испытания;

дату испытания;

фамилии сотрудников, проводивших испытание;
заводские номера шин.

При сплошном контроле покрышек в технологическом потоке протокол не составляется.

Часть 2. Техническая эксплуатация автомобилей в особых условиях и влияние автомобильного транспорта на окружающую среду

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8. ТЕХНОЛОГИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ.

Общие положения

Техническое обслуживание (ТО) является планово-предупредительной системой, проводимой с целью профилактики выхода из строя и неисправного состояния автомобилей.

Качественное выполнение ТО с соблюдением установленных сроков и в требуемом объеме обеспечивает высокую техническую готовность подвижного состава, увеличивает сроки его службы, снижает потребность в ремонте и затраты на его содержание.

ТО предназначено для поддержания подвижного состава в технически исправном состоянии, уменьшения интенсивности изнашивания деталей, а также для выявления отказов и неисправностей с целью их своевременного устранения.

Операции ТО или ремонта производятся с предварительным контролем или без него. Основным методом контроля является техническое диагностирование, позволяющее без разборки определять техническое состояние автомобиля, его агрегатов и механизмов и которое относится к одному из технологических элементов ТО и ремонта.

Соблюдение установленных сроков ТО и качественное его выполнение в требуемом объеме обеспечивают высокую техническую готовность подвижного состава, увеличивают сроки его службы, снижают потребность в ремонте и затраты на его содержание.

Техническое обслуживание подвижного состава по периодичности, а также по трудоемкости подразделяется на следующие виды: ежедневное ТО (ЕО); первое ТО (ТО-1); второе ТО (ТО-2); сезонное ТО (СО); для автомобилей

КамАЗ, кроме ЕО, предусмотрены следующие виды обслуживания: сервис А; сервис В; сервис 1; сервис 2; сервис С.

ЕО включает контрольно-осмотровые работы, направленные на обеспечение безопасности движения, а также работы по поддержанию надлежащего внешнего вида; заправку топливом, маслом и охлаждающей жидкостью, а для некоторых видов специализированного подвижного состава – санитарную обработку кузова. ЕО выполняется на АТП после работы подвижного состава на линии. Контроль технического состояния автомобилей перед выездом на линию, а также при смене водителей на линии осуществляется ими за счет подготовительно-заключительного времени.

ТО-1, ТО-2 и А, В, 1, 2 – сервисное обслуживание включает контрольно-диагностические, крепежные, регулировочные, смазочные и другие работы, направленные на предупреждение и выявление неисправностей, снижение интенсивности износа деталей и предотвращение ухудшения параметров технического состояния подвижного состава, экономию топлива и других эксплуатационных материалов, уменьшение отрицательного воздействия автомобилей на окружающую среду.

Периодичность выполнения технического обслуживания установлена для I категории эксплуатации автомобилей в условиях умеренного климата. Их, а также другие нормативы следует корректировать в зависимости от конкретных условий эксплуатации автомобилей в данном районе, с учетом характера покрытия дорог и пробега автомобилей до КР, а также в зависимости от наличия автомобилей в АТП и количества технологически совмещенных групп подвижного состава. Техническое обслуживание (ТО) является профилактическим мероприятием, проводимым в плановом порядке через определенные длительность пробега или срок работы подвижного состава,

Для оперативного учета изменений конструкции подвижного состава и условий эксплуатации в Положении предусматриваются две части. Первая часть Положения излагает основы ТО и ремонта подвижного состава, определяет систему и принципы содержания подвижного состава, В ней

устанавливаются системы и виды корректирования нормативов, принципы организации ТО и ремонта подвижного состава и другие основополагающие моменты.

Вторая часть применительно к конкретным моделям различных семейств автомобилей устанавливает виды ТО и ремонта, перечни выполняемых при этом операций и их трудоемкости; межремонтные пробеги; содержит химмотологическую карту и другие материалы, необходимые для планирования и организации ТО и ремонта. Разрабатывается в виде отдельных приложений к первой части и утверждается Министерством автомобильного транспорта РСФСР по мере изменения конструкции автомобилей, условий их эксплуатации и других факторов, требующих корректировки исходных установок первой части Положения.

При планировании ТО необходимо учитывать следующие рекомендации,

1, Периодичность ТО грузовых автомобилей КамАЗ, МАЗ-5335, ГАЗ-53-12, автобуса ЛАЗ-4202 устанавливается второй частью Положения по конкретному семейству подвижного состава.

2. Допустимое отклонение от нормативов периодичности ТО составляет $\pm 10\%$.

3. Периодичность замены масел и смазок уточняется в зависимости от типов (моделей) и конструктивных особенностей агрегатов и механизмов, а также марки применяемого масла или смазки,

4, Периодичности ТО прицепов и полуприцепов равны периодичностям ТО их тягачей,

5, СО проводится 2 раза в год и включает работы по подготовке подвижного состава к эксплуатации в летний и зимний периоды.

6. В качестве отдельно планируемого вида обслуживания СО подвижного состава рекомендуется проводить в районах очень холодного, жаркого сухого и очень жаркого сухого климата. Для большинства условий СО совмещается преимущественно с ТО-2 с соответствующим увеличением трудоемкости.

7, Все виды ТО подвижного состава проводятся в соответствии с

перечнем основных операций, приведенных в приложении 5, и химмотологической карте Положения, Применительно к конкретным моделям подвижного состава операции ТО уточняются во второй части Положения.

8. ТО должно обеспечивать безотказную работу подвижного состава; в пределах установленных периодичностей при выполнении требуемых операций ТО.

9. Нормативы трудоемкостей ТО-1 и ТО-2 не включают трудоемкость ЕО.

10. Нормативы СО по отношению к трудоемкости ТО-2 составляют 50 % для районов очень холодного и очень жаркого сухого климата, 30 % для районов холодного и жаркого сухого климата и 20 % для других климатических районов.

11. Нормативы трудоемкости не учитывают трудовые затраты на выполнение работ, не превышающих 30 % суммарной трудоемкости ТО и ТР по АТП.

В состав вспомогательных работ входят: обслуживание и ремонт оборудования и инструмента; транспортные и погрузочно-разгрузочные работы, связанные с ТО и ремонтом подвижного состава; перегон автомобилей внутри АТП; хранение, приемка и выдача материальных ценностей; уборка производственных помещений, связанная с ТО и ремонте; подвижного состава.

Ежедневное техническое обслуживание

Ежедневное техническое обслуживание подвижного состава состоит из уборочно-моечных, контрольно-осмотровых, смазочных и заправочных работ, выполняемых специальной бригадой.

К уборочно-моечным работам относятся уборка кузова (кабины) и платформы, мойка и сушка автомобиля (прицепа, полуприцепа), санитарная обработка специального подвижного состава, чистка и обтирка зеркала заднего вида, фар, подфарников, указателей поворота, задних фонарей и стоп-сигнала, переднего и боковых стекол кабины и номерных знаков.

К контрольно-осмотровым работам относятся внешний осмотр автомобиля (прицепа, полуприцепа) с целью выявления наружных

повреждений, а также проверки работоспособности важнейших агрегатов, механизмов и систем. Внешним осмотром проверяется состояния дверей кабины, платформы, стекол, зеркал заднего вида, противосолнечных козырьков, оперения, номерных знаков, механизмов дверей запорного механизма опрокидывающейся кабины, запоров бортов платформы, капота, крышки багажника, заднего борта автомобиля-самосвала и механизма его запора, рамы, рессор, колес, опорно-сцепного (буксирного) устройства, опорных катков полуприцепа, надежность сцепки прицепного состава, правильность и целостность опломбирования спидометра и таксометра, действие приборов освещения и световой сигнализации, звукового сигнала, стеклоочистителей, смывателей ветрового стекла и фар, системы отопления и обогрева стекол (при низких температурах), системы вентиляции.

Следует проверять также состояние и герметичность гидроусилителя рулевого управления, люфт рулевого колеса, состояние ограничителей максимальных углов поворота управляемых колес, привода тормозов и механизма выключения сцепления, систем питания, смазки и охлаждения двигателя, гидросистемы механизма подъема платформы автомобиля-самосвала, натяжение приводных ремней. Работу спидометра, таксометра и других контрольно-измерительных приборов, двигателя, сцепления, рулевого управления, тормозов необходимо проверять на ходу автомобиля. При остановке двигателя на слух проверить работу фильтра центробежной очистки масла по характерному гулу.

Специфические контрольно-осмотровые работы по автобусам заключаются в осмотре состояния пола, подножек, поручней, сидений, стекол окон и дверей салона автобуса, проверке исправности механизма открывания крышек потолочных вентиляционных люков, герметичности пневматической подвески, проверке действия механизмов открывания дверей, у автобусов с гидромеханической коробкой передач — частоты вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу (при необходимости нужно отрегулировать ее таким образом, чтобы незаторможенный автобус оставался неподвижным на

ровном месте при включенной передаче и отпущенной педали акселератора).

Следует проверить также действие сигнализации из салона к водителю, исправность приборов освещения в салоне и подножек, габаритных фонарей, наличие маршрутных указателей, исправность системы вентиляции, отопления салона (при низких температурах), громко-говорящего устройства, состояние основания кузова, пневматических баллонов, подвески, накопительных касс и компостеров. Необходимо убрать салон, очистить обивку подушек и спинок сидений, очистить урны для использованных билетов.

У автомобиля с двигателем, работающим на сжиженном или сжатом газе, необходимо перед выездом на линию проверить состояние и крепление газовых баллонов, редуктора, вентиля, смесителя (карбюратора-смесителя), электромагнитного клапана и другого оборудования, герметичность соединений газовой системы на слух при открытых расходных и магистральных вентилях, легкость пуска и работу двигателя на холостом ходу и при различных частотах вращения коленчатого вала, работу двигателя на бензине. После возвращения автомобиля с линии

Цель работы: изучить технологию, виды, периодичность технического обслуживания и карту смазки автомобилей.

Используемое оборудование и пособия

1. Автомобили ГАЗ-53, ЗИЛ-130, КамАЗ-5511, ГАЗ-24.
2. Плакаты, схемы, слайды, литература.

Порядок выполнения работы

1. Укажите периодичность технического обслуживания для 1-й категории условий эксплуатации по форме табл. 1.1. Предварительно определите категорию условий эксплуатации, по заданию преподавателя, и периодичность ТО для заданных условий.

Т а б л и ц а 1 . 1

Виды и периодичность технического обслуживания автомобилей

Вид технического обслуживания автомобиля	Периодичность технического обслуживания автомобиля	
	1 категория	заданная
1. ЕО		
2. Сервис А		
3. Сервис В		
4. ТО-1 (Сервис 1)		
5. ТО-2 (Сервис 2)		
6. СО (Сервис С)		

2. Укажите напротив каждого элемента автомобиля по форме табл. 1.2 в кодированном виде выполняемые операции при соответствующем виде ТО. Предварительно занесите в колонку «Элементы автомобиля» те узлы и агрегаты, которые входят в состав автомобиля заданной марки. Опишите отличительные особенности ЕО, ТО-1, ТО-2.

Таблица 1.2

Операции обслуживания элементов автомобиля при различных видах ТО

Элементы автомобиля	Периодические ТО				Ежемесячное ТО	Сезонное ТО
	Сервис А	Сервис В	ТО-1 (Сервис 1)	ТО-2 (Сервис 2)		
1	2	3	4	5	6	7
1. Двигатель: – картер – ГРМ – КШМ – масляный фильтр – масляный радиатор – топливный фильтр – водяной насос – радиатор – воздушный фильтр – впускной тракт – вентилятор – привод управления – карбюратор (ТНВД)						

2. Трансмиссия: – муфта сцепления – коробка перемены передач – карданный вал – задний мост – рычаги и педали управления						
3. Ходовая часть: – шины – тормоза – компрессор – ресивер – тормозной кран – тормозные камеры – гидроамортизаторы – ступицы передних колес – передний мост						
4. Рулевое управление: – рулевой механизм – рулевой привод						
5. Электрооборудование: – аккумуляторная батарея – свечи – катушка – прерыватель-распределитель – К-И приборы – генератор – реле-генератор – звуковой сигнал – фары и подфарники – стеклоочистители – электропроводка – стартер						
6. Кабина: – оперение – топливный бак – кузов						

П р и м е ч а н и е . После заполнения таблицы опишите отличительные особенности ЕО, ТО-1, ТО-2.

3. Составьте таблицу смазки автомобиля по форме табл. 1.3. Найдите точки смазки и заправки на изучаемом автомобиле в лаборатории технического обслуживания.

Т а б л и ц а 1 . 3

Таблица смазки автомобиля

Точки смазки, заправки	Периодичность смазки, заправки	Наименование и марка смазочного материала	Особенности смазки, заправки
Двигатель: –			
Трансмиссия: –			
Ходовая часть, рулевое управление: –			

Контрольные вопросы

1. *Перечислите виды ТО.*
2. *Охарактеризуйте категории условий эксплуатации автомобилей.*
3. *Какова периодичность номерных ТО, зависимость ее от условий эксплуатации?*
4. *Перечислите виды операций ТО.*
5. *Покажите основные точки смазки (заправки) двигателя (трансмиссии, ходовой части, рулевого управления) и поясните способ смазки (заправки), марку масла и периодичность.*
6. *Какие проверочные работы проводятся при ТО-1?*
7. *Какие соединения регулируют при ТО-2?*
8. *Диагностирование каких узлов производится только при ТО-2?*
9. *У каких элементов автомобиля и при каких ТО проверяют, доливают и заменяют масло, рабочую жидкость?*
10. *При каких ТО очищают и промывают фильтры различных систем?*
11. *Какие операции сезонного ТО выполняются по автомобилю?*
12. *Назовите отличительные особенности сервисного обслуживания автомобилей КамАЗ.*

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ КРИВОШИПНО- ШАТУННОГО И ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМОВ ДВИГАТЕЛЕЙ

Общие положения

За амортизационный срок службы двигателя на эксплуатационные затраты приходится около 70 %, из них – на кривошипно-шатунный механизм 15–20 %, газораспределительный механизм 4–5 %, смазочную систему около 1 %, систему охлаждения 2–3 %, систему питания 12–15 % и систему зажигания 30–35 %.

В процессе работы двигателей основные рабочие параметры с увеличением наработки ухудшаются, появляются отказы и неисправности: уменьшается компрессия в цилиндрах, появляются шумы и стуки, увеличивается прорыв газов в картер двигателя. Неисправности и износы деталей цилиндрико-поршневой группы вызывают снижение мощности двигателя на 15–20 % и увеличение расхода топлива и масла.

Техническое состояние двигателя в процессе эксплуатации определяют методом прослушивания, проверкой давления в цилиндрах в конце такта сжатия, замером утечки воздуха в цилиндрах, а также по внешним признакам — цвету отработавших газов, появлению дыма из маслозаливной горловины, нарушениям теплового режима, слабой компрессии, повышенному расходу масла, наличию стуков и следов воды в масляном поддоне, перебоям в работе цилиндров, равномерности нагрева патрубков выпускного коллектора в процессе прогрева двигателя после пуска.

Изменения в кривошипно-шатунном механизме возникают в результате изнашивания поршневых колец, поршней и гильз цилиндров, коренных и шатунных подшипников и шеек коленчатого вала, поршневых пальцев, отверстий в бобышках поршня или бронзовых втулок верхней головки шатуна, повреждения прокладок головок блока цилиндров или ослабления крепления головок блока. Внешними признаками указанных неисправностей являются характерные стуки.

Для того чтобы по стуку (шуму) правильно определить причину его появления, нужно знать характер стуков при различных неисправностях. Так, стук поршней характеризуется глухим щелкающим звуком, который прослушивается выше плоскости разъема картера при резком уменьшении частоты вращения коленчатого вала сразу после пуска холодного двигателя. Стук коренных подшипников сопровождается сильным, глухим, низкого тона звуком, прослушивается в плоскости разъема картера двигателя при резком изменении частоты вращения коленчатого вала.

Стук шатунных подшипников более резкий и звонкий по сравнению со стуком коренных подшипников. Прослушивается в зоне вращения кривошипа соответствующего цилиндра. Исчезновение или заметное уменьшение стука при выключении зажигания или форсунки в этом цилиндре свидетельствует о неисправности подшипника.

Стук поршневого пальца, резкий, звонкий, высокого тона, слышен в зоне расположения цилиндров, в местах, соответствующих верхнему и нижнему положениям поршневого пальца, при изменении частоты вращения коленчатого вала двигателя. Однако этот стук не следует смешивать с детонационными стуками, которые появляются при большом угле опережения зажигания и исчезают при его уменьшении.

Основными неисправностями механизма газораспределения являются: нарушение тепловых зазоров между стержнями клапанов и носками коромысел, подгорание рабочих фасок клапанов и седел, потеря упругости или поломка пружин клапанов, повышенный износ толкателей, штанг, коромысел, направляющих втулок клапанов, опорных шеек, втулок и кулачков распределительного вала, его упорного фланца и зубьев распределительной шестерни.

На работу ГРМ основное влияние оказывает тепловой зазор в клапанном механизме, обеспечивающий плотную посадку клапана на седло и компенсирующий тепловое расширение деталей механизма в процессе работы

двигателя. Неисправности, вызванные повышенным износом деталей механизма газораспределения, устраняются при ремонте двигателя.

При увеличенном тепловом зазоре в механизме впускного клапана уменьшается высота подъема и соответственно проходное сечение клапана, в результате чего уменьшается наполнение цилиндра свежим зарядом воздуха или горючей смеси. Увеличение теплового зазора в механизме выпускного клапана приводит к ухудшению очистки цилиндра от отработавших газов, что в свою очередь ухудшает процесс сгорания. При данной неисправности происходит повышенное изнашивание стержней клапанов и снижение мощности двигателя. Характерным признаком увеличенного теплового зазора является резкий звонкий стук, который хорошо прослушивается при работе двигателя- без нагрузки с малой частотой вращения коленчатого вала. При уменьшенном тепловом зазоре клапанов нарушается герметичность их посадки в седлах, а как результат уменьшается компрессия в цилиндрах, подгорают фаски клапанов и их седла, двигатель работает с перебоями, падает мощность.

Признаками неплотного закрытия клапанов являются периодические хлопки в впускном или выпускном трубопроводе. У карбюраторных двигателей при уменьшенных тепловых зазорах впускных клапанов возникают хлопки в карбюраторе, а выпускных клапанов - в глушителе. Причинами указанной неисправности могут быть также отложения нагара на седлах клапанов, поломки пружин клапанов, обгорания рабочих поверхностей клапанов и седел.

Техническое обслуживание КШМ и ГРМ направлено на поддержание механизмов в чистом виде, а также на подтяжку креплений с целью предотвращения вытекания технических жидкостей и выхода из строя элементов конструкций.

Цель работы: изучить методику и оборудование для проведения технического обслуживания и текущего ремонта кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов двигателя.

Используемое оборудование и пособия

1. Двигатели автомобилей.

2. Плакаты, схемы, слайды, литература.
3. Набор ключей НК.
4. Ключ моментный К-140.
5. Набор щупов. Набор № 2.
6. Съёмник клапанов СНК.
7. Стетофонендоскоп СФСК.

Порядок выполнения работы

1. Приведите в виде табл. 2.1 неисправности кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов, способы их выявления и устранения.

Т а б л и ц а 2 . 1

Неисправности кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов, способы их выявления и устранения

Неисправности КШМ и ГРМ	Причины неисправностей	Способы выявления неисправностей	Способы устранения неисправностей
1. Снижение мощности двигателя			
2. Повышенный расход масла			
3. Повышенный расход топлива			
4. Дымление			
5. Стуки при работе двигателя			

2. Составьте перечень операций ТО для кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов и укажите периодичность проведения по видам ТО по форме табл. 2.2.

Т а б л и ц а 2 . 2

Перечень операций технического обслуживания для кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов двигателя по видам ТО

Операции ТО	Вид ТО					
	ЕО	Сервис А	Сервис В	ТО-1 (Сервис 1)	ТО-2 (Сервис 2)	СО (Сервис С)

3. Изобразите схемы стетофонендоскопов, опишите их устройство и порядок проверки сопряжений двигателя. Проведите проверку сопряжений двигателя с помощью стетофонендоскопа СФСК в лаборатории ТО. Сделайте выводы о состоянии элементов двигателя.

4. Опишите методику и проведите притирку клапанов газораспределительного механизма в лаборатории ТО и ТР.

5. Приведите схему и методику снятия клапанов с двигателей автомобилей.

Контрольные вопросы

1. *Какое влияние оказывает ТО на состояние кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов?*
2. *Перечислите крепежные операции кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов и виды ТО, при которых они выполняются.*
3. *Какие группы операций проводятся при ежесменном обслуживании (ЕО) для кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов?*
4. *Каковы особенности проведения ТО-1, ТО-2 кривошипно-шатунного механизма?*
5. *Назовите причины возникновения неисправностей газораспределительного механизма и способы их устранения.*
6. *При каком ТО проводят проверку величины компрессии?*
7. *Назовите причины возникновения стуков в кривошипно-шатунном механизме и способы их выявления.*

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ И СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЕЙ

Общие положения

Для обеспечения нормальной работы двигателя необходимо, чтобы температура охлаждающей жидкости в системе поддерживалась в определенных пределах: 80-95 °С для автомобилей ЗИЛ-130, ЗИЛ-131, ЗИЛ-375Я5; 75-95 °С для ЗИЛ-375ЯТ, ЗИЛ-645; 80-98 °С для КамАЗ-740; 80-90 °С для ЗМЗ-53, ЗМЗ-24. При загорании контрольной лампы – сигнализатора аварийного перегрева охлаждающей жидкости двигатель должен быть остановлен для устранения причины перегрева.

Перегрев двигателя происходит при недостаточном количестве охлаждающей жидкости в системе охлаждения, пробуксовки ремня вентилятора из-за слабого натяжения или замасливания, неисправной работе термостата. Причиной переохлаждения двигателя являются заедание жалюзи в открытом положении и неисправная работа термостата.

От исправного состояния системы смазывания, своевременного проведения технического обслуживания и устранения неисправностей в процессе эксплуатации автомобиля в значительной степени зависит надежность работы двигателя.

В процессе эксплуатации автомобиля необходимо периодически проверять уровень и состояние масла в картере двигателя, своевременно менять масло, очищать и промывать фильтры, менять фильтрующий элемент тонкой очистки, следить за давлением масла в системе смазывания и не допускать подтекания масла из фильтров, масляного радиатора, картера двигателя и соединений маслопроводов.

При повышенном уровне масла появляется нагар на стенках головки цилиндров, днищах поршней и головках клапанов. Избыток масла приводит к утечке его через сальники и уплотнительные прокладки.

Низкий уровень масла в картере двигателя приводит к нарушению его подачи к трущимся поверхностям, к их перегреву и даже к выплавлению антифрикционного сплава вкладышей подшипников коленчатого вала.

Между системами смазки и охлаждения имеется определенная взаимосвязь. При пониженном тепловом режиме масло поступает к трущимся поверхностям с опозданием, плохо разбрызгивается. Общий контроль за состоянием системы смазки и охлаждения осуществляет водитель по контрольно-измерительным приборам. Но при ТО необходима более глубокая проверка этих систем.

Цель работы: изучить периодичность, содержание операций и методику проведения технического обслуживания и текущего ремонта системы охлаждения и смазки двигателя.

Используемое оборудование и пособия

1. Двигатели автомобилей.
2. Разрезы двигателей.
3. Отдельные приборы и механизмы системы смазки и охлаждения.
4. Плакаты, схемы, слайды, литература.
5. Емкость.
6. Электронагреватель.
7. Термостат.
8. Штатив.
9. Термометр.
10. Индикатор часового типа.
11. Гаражный вискозиметр.
12. Фильтровальная бумага.

Порядок выполнения работы

1. Приведите в виде табл. 3.1 неисправности системы охлаждения и смазывания двигателя, способы их выявления и устранения. Устраните неисправности по заданию преподавателя в лаборатории технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей.

Таблица 3.1

Неисправности системы охлаждения и смазывания двигателя, способы их выявления и устранения

Неисправности системы охлаждения и смазывания двигателя	Причины неисправностей	Способы выявления неисправностей	Способы устранения неисправностей
1. Перегрев двигателя			
2. Чрезмерное охлаждение двигателя			
3. Пониженное давление масла			
4. Повышенное давление масла			
5. Повышенный расход масла			

Составьте перечень операций ТО для системы охлаждения и смазки двигателя и укажите периодичность проведения по видам ТО по форме табл. 3.2.

Таблица 3.2

Перечень операций технического обслуживания для системы охлаждения и смазки двигателя по видам ТО

Операции ТО	Вид ТО					
	ЕО	Сервис А	Сервис В	ТО-1 (Сервис 1)	ТО-2 (Сервис 2)	СО (Сервис С)

3. Изобразите и опишите схему проверки действия термостата. Проведите проверку действия термостата в лаборатории технического обслуживания. Полученные данные занесите в табл. 3.3.

Т а б л и ц а 3.3

Результаты проверки состояния термостата

Параметры состояния	Температура воды, °С		Ход клапана, мм	
	требуемая	измеренная	требуемый	изме- ренный
Начало открытия клапана термостата				
Полное открытие клапана термостата				

4. Изобразите схему и проведите проверку вязкости масла с помощью гаражного вискозиметра в лаборатории ТО и ТР.

5. Опишите метод проверки качества картерного масла по капельной пробе.

Контрольные вопросы

1. Назовите причины изменения основных рабочих параметров системы охлаждения.
2. Какое влияние оказывает ТО на состояние системы охлаждения?
3. Перечислите контрольно-регулирующие операции системы охлаждения и виды ТО, при которых они проводятся.
4. Какие группы операций проводятся при ТО-2 для системы смазки?
5. Каковы особенности проведения ТО-1, ТО-2 системы охлаждения?
6. Как часто и каким образом промывают смазочную систему?
7. При каком техническом обслуживании и как проверяют и регулируют натяжение ременных передач?
8. Какие элементы системы охлаждения проверяют при ТО-1?
9. Какие методы проверки картерного масла вы знаете?
10. Объясните сущность метода проверки вязкости масла при помощи гаражного вискозиметра.
11. Объясните сущность метода капельной пробы масла.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ КАРБЮРАТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Общие положения

Система питания должна обеспечивать приготовление горючей смеси необходимого состава и количества в зависимости от режима работы двигателя. Показатели работы двигателя, такие, как мощность, приемистость, экономичность, долговечность и легкость пуска, зависят не только от технического состояния системы питания, но и от качества топливовоздушной смеси. Применение топлива более низкого качества может привести к ненормальной работе двигателя (детонация, образование нагара, перерасход топлива, прогар прокладок головок цилиндров, головок клапанов и т.д.).

Несвоевременный и недостаточный уход за приборами системы питания, трубопроводами, приводами управления подачей топлива и воздуха могут привести к опасности возникновения пожара, нарушению подачи топлива, переобогащению и переобеднению горючей смеси, перерасходу топлива, нарушению нормальной работы двигателя, потерям мощности и приемистости, затруднительному пуску и неустойчивой работе двигателя на холостом ходу. Перед тем, как приступить к устранению неисправностей топливной системы карбюраторного двигателя, необходимо убедиться, что причиной ухудшения работы автомобиля не являются дефекты других узлов и систем, особенно системы электрооборудования.

ТО системы питания заключается в своевременной проверке герметичности и крепления топливопроводов, трубопроводов впуска горючей смеси и выпуска отработавших газов, действия тяг приводов дроссельных и воздушной заслонок карбюратора, в проверке работоспособности ограничителя максимальной частоты вращения коленчатого вала. Также в очистке и промывке топливных и воздушных фильтров согласно установленной периодичности ТО, в разборке, промывке и регулировке карбюратора. Для

газовой топливной системы, кроме того, производят выработку газа, проверяют работу редуцирующего и предохранительного клапанов, при необходимости, регулируют давление газа.

Цель работы: изучить периодичность и правила проведения технического обслуживания и текущего ремонта системы питания карбюраторного двигателя, ознакомиться с особенностями технического обслуживания газовой топливной системы.

Используемое оборудование и пособия

1. Автомобили ГАЗ-53-12, ЗИЛ-138.
2. Отдельные узлы и агрегаты системы питания.
3. Плакаты, схемы, слайды, литература.
4. Прибор для измерения пропускной способности жиклеров К-7.

Порядок выполнения работы

1. Приведите в виде табл. 4.1 неисправности системы питания карбюраторного двигателя, способы их выявления и устранения. Устраните неисправности по заданию преподавателя в лаборатории технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей.

Т а б л и ц а 4 . 1

Неисправности системы питания карбюраторного двигателя, способы их выявления и устранения

Неисправности системы питания карбюраторного двигателя	Причины неисправностей	Способы выявления неисправностей	Способы устранения неисправностей
1. Отсутствие подачи топлива			
2. Образование чрезмерно богатой смеси			
3. Образование чрезмерно бедной смеси			
4. Повышенное содержание СО			
5. Неустойчивая работа двигателя			
6. Падение мощности двигателя			
7. Повышенный расход топлива			

2. Составьте перечень операций ТО для системы питания карбюраторного двигателя и укажите периодичность проведения по видам ТО по форме табл. 4.2.

Т а б л и ц а 4 . 2

Перечень операций технического обслуживания для системы питания карбюраторного двигателя по видам ТО

Операции ТО	Вид ТО					
	ЕО	Сервис А	Сервис В	ТО-1 (Сервис 1)	ТО-2 (Сервис 2)	СО (Сервис С)

3. Приведите схему и опишите принцип действия прибора для проверки пропускной способности жиклеров. Оцените пропускную способность жиклеров карбюратора в лаборатории технического обслуживания.

4. Изобразите и опишите порядок регулировки давления газа в редукторах низкого и высокого давления газового оборудования автомобилей.

Контрольные вопросы

1. *Какое влияние оказывает ТО на состояние системы питания карбюраторного двигателя?*
2. *Перечислите очистительно-моечные операции системы питания карбюраторного двигателя и виды ТО, при которых они проводятся.*
3. *Какие группы операций проводятся для системы питания карбюраторного двигателя при сезонном обслуживании (СО)?*
4. *При каком техническом обслуживании и как промывают воздухоочиститель?*
5. *Назовите характерные неисправности в карбюраторе и последствия, к которым они приводят.*
6. *При каком ТО проверяют карбюратор?*
7. *Какие операции выполняются для поддержания в исправном состоянии топливного насоса?*
8. *Каким образом осуществляют регулировку уровня топлива в карбюраторе?*

9. *Назовите характерные неисправности газовой аппаратуры.*
10. *Назовите особенности технического обслуживания приборов газовой топливной системы.*
11. *Назовите характерные неисправности систем впрыска топлива.*
12. *Назовите особенности технического обслуживания приборов систем впрыска топлива.*

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Общие положения

К техническому состоянию системы питания дизеля предъявляются особые требования, гарантирующие безотказную и надежную работу топливной аппаратуры. Вызвано это тем, что плунжерные пары топливных насосов высокого давления и игла с корпусом распылителя форсунки (попарно) обработаны и притерты с высокой точностью и представляют собой прецизионные пары, в которых замена одной из деталей деталью из другой пары не допускается.

Особое внимание при эксплуатации дизельных двигателей должно уделяться качеству топлива. Топливо должно отвечать требованиям технических условий, быть чистым и предварительно отстоянным. Должна быть обеспечена герметичность всей системы питания, исключая попадание воздуха в систему через неплотности соединений, что может быть одной из причин перебоев в работе двигателя.

Одним из важнейших мероприятий по экономии топлива является постоянный контроль технического состояния топливной аппаратуры дизельного двигателя, своевременное выполнение технического обслуживания системы питания. При техническом обслуживании системы питания дизельного двигателя особое внимание уделяют чистоте приборов питания, герметичности соединений топливопроводов и приборов системы питания; проверяют

состояние и действие приводов подачи топлива; сливают отстой из фильтров грубой и тонкой очистки топлива; заменяют масло в муфте опережения впрыска топлива и в топливном насосе высокого давления.

Цель работы: изучить методику технического обслуживания и текущего ремонта системы питания дизельного двигателя и оборудование для его проведения.

Используемое оборудование и пособия

1. Дизельный двигатель.
2. Узлы и агрегаты системы питания дизельного двигателя.
3. Плакаты, схемы, слайды, литература.
4. Моментоскоп МС КИ-4941.
5. Угломер УМ КИ-13926.

Порядок выполнения работы

1. Приведите в виде табл. 5.1 неисправности системы питания дизельного двигателя, способы их выявления и устранения. Устраните неисправности по заданию преподавателя в лаборатории технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей.

Т а б л и ц а 5 . 1

Неисправности системы питания дизельного двигателя, способы их выявления и устранения

Неисправности системы питания дизельного двигателя	Причины неисправностей	Способы выявления неисправностей	Способы устранения неисправностей
1. Уменьшение подачи топлива			
2. Снижение давления при впрыске топлива			
3. Неравномерность работы двигателя			
4. Двигатель работает «вразнос»			
5. Повышенное содержание дыма в выхлопных газах			

2. Составьте перечень операций ТО для системы питания дизельного двигателя и укажите периодичность проведения по видам ТО в виде табл. 5.2.

Т а б л и ц а 5 . 2

Перечень операций технического обслуживания системы питания дизельного двигателя по видам ТО

Операции ТО	Вид ТО					
	ЕО	Сервис А	Сервис В	ТО-1 (Сервис 1)	ТО-2 (Сервис 2)	СО (Сервис С)

3. Изобразите схему и последовательность регулировки угла опережения впрыска топлива.

4. Изобразите максиметр и опишите принцип его действия.

Контрольные вопросы

1. Назовите причины изменения давления в топливной системе высокого давления дизельного двигателя.
2. Назовите причины коксовых отложений на распылителях форсунок.
3. Объясните назначение тщательной фильтрации топлива в системе питания дизельного двигателя.
4. Когда и каким образом обслуживают топливный насос высокого давления?
5. Перечислите регулировочные операции системы питания дизельного двигателя и виды ТО, при которых они проводятся.
6. Какие группы операций проводятся при ТО-2 для системы питания дизельного двигателя?
7. Каковы особенности проведения ТО-1 системы питания дизельного двигателя?
8. При каком техническом обслуживании проводятся диагностические операции системы питания дизельного двигателя?
9. Когда и как проводят техническое обслуживание фильтра отстойника?
10. Какие смазочно-заправочные операции системы питания дизельного двигателя существуют и когда проводятся?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ АГРЕГАТОВ ТРАНСМИССИИ АВТОМОБИЛЕЙ

Общие положения

При движении автомобиля нагрузка на механизмы трансмиссии изменяется в зависимости от мастерства водителя, дорожных условий, загрузки автомобиля, характера торможения и др. Часто нагрузка может быть ударной, превышающей нормальную, что приводит к разрушению зубьев шестерен, подшипников, креплений и т.д.

Основными неисправностями механизма сцепления в процессе эксплуатации автомобиля является неполное выключение, неполное включение и резкое включение сцепления. В коробке передач изнашиваются подшипники, зубья шестерен, изгибаются валы, нарушается соосность валов, происходит самовыключение передач и увеличивается шум при движении автомобиля. В карданной передаче зазоры изменяются в шлицевых соединениях, между шипами крестовин и игольчатыми подшипниками, а также нарушаются крепление и геометрическая целостность карданного вала. В главной передаче изменяется люфт, который создается в зацеплении шестерен, шлицевых соединениях и подшипниках.

Уход за трансмиссией заключается в периодической подтяжке креплений, очистке от грязи, смазке подшипников и соединений приводов, удалении воздуха из системы гидропривода, проверке уровня и своевременной замене масла в картерах, смазке шарниров управления коробками, очистке вентиляционных трубок сапунов.

Цель работы: изучить методику проведения технического обслуживания и текущего ремонта агрегатов трансмиссии автомобиля и приобрести практические навыки в выполнении отдельных операций.

Используемое оборудование и пособия

1. Автомобили ГАЗ-53, ЗИЛ-130, КамАЗ.

2. Муфты сцепления, коробки передач, карданные валы, ведущие мосты.
3. Разрезы трансмиссии автомобилей.
4. Плакаты, схемы, слайды, литература.
5. Ключ моментный К-140.
6. Набор ключей НК.
7. Стетодфонендоскоп СФСК.

Порядок выполнения работы

1. Приведите в виде табл. 6.1 неисправности трансмиссии, способы их выявления и устранения. Устраните неисправности по заданию преподавателя в лаборатории технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей.

Т а б л и ц а 6 . 1

Неисправности трансмиссии, способы их выявления и устранения

Неисправности трансмиссии	Причины неисправностей	Способы выявления неисправностей	Способы устранения неисправностей
1. Неполное включение сцепления			
2. Неполное выключение сцепления			
3. Резкое включение сцепления			
4. Нагрев узлов трансмиссии			
5. Вибрация, шум и стуки узлов трансмиссии			
6. Самопроизвольное выключение передач			
7. Затрудненное включение передач			

2. Составьте перечень операций ТО для агрегатов трансмиссии автомобиля и укажите периодичность проведения по видам ТО по форме табл. 6.2.

3. Внесите в табл. 6.3 параметры технического состояния сцеплений автомобилей и произведите замеры в лаборатории технического обслуживания свободного хода педали сцепления, свободного хода подшипника муфты сцепления.

Таблица 6.2

Перечень операций технического обслуживания для агрегатов трансмиссии автомобиля по видам ТО

Операции ТО	Вид ТО					
	ЕО	Сервис А	Сервис В	ТО-1 (Сервис 1)	ТО-2 (Сервис 2)	СО (Сервис С)

Таблица 6.3

Параметры технического состояния сцеплений автомобилей

Автомобили	Тип сцепления	Привод сцепления выключения	Параметры сцепления						
			свободный ход педали			свободный ход подшипника муфты			
			номинальный	допустимый	измеренный	номинальный	допустимый	измеренный	
ЗИЛ-130									
КамАЗ-55102									
ГАЗ-53-12									

4. Приведите сравнительный анализ регулировки сцеплений: ЗИЛ-130 и КамАЗ-55102.

Контрольные вопросы

1. Назовите характерные изменения трансмиссии в процессе эксплуатации автомобилей.
2. Какое влияние оказывает ТО на состояние трансмиссии?
3. Перечислите смазочно-заправочные операции системы охлаждения и виды ТО, при которых они проводятся.
4. Какие группы операций проводятся при ежесменном обслуживании (ЕО) для агрегатов трансмиссии?
5. Назовите признаки и причины неисправностей коробок передач.
6. Каковы особенности проведения ТО-1, ТО-2 агрегатов трансмиссии?

7. *Как и какой смазкой осуществляется уход за подшипниками карданного шарнира?*
8. *Перечислите причины и способы обнаружения неисправностей трансмиссии.*
9. *Приведите порядок удаления воздуха из гидросистемы привода сцепления.*
10. *Приведите порядок проверки и регулировки зацепления шестерен главной передачи.*

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 14. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ХОДОВОЙ ЧАСТИ АВТОМОБИЛЕЙ

Общие положения

При эксплуатации автомобиля необходимо проверять состояние отдельных элементов ходовой части. Характерными неисправностями колес являются трещины, повреждение дисков вследствие перегрузки колес, разработка шпилечных отверстий по причине слабой затяжки колесных гаек. При наличии указанных дефектов колеса подлежат замене. К неисправностям ступиц колес относятся: нарушение регулировки подшипников ступиц, износ этих подшипников, шкворней, втулок поворотных кулаков, упорных подшипников цапф, шарниров рулевых тяг, нарушение балансировки колес в сборе с шиной, деформация деталей рулевой трапеции и нарушение развала и схождения передних колес.

Для предупреждения преждевременного выхода шин из строя и обеспечения безопасности движения запрещается выпуск на линию автомобилей, прицепов и полуприцепов. В шинах, в которых давление воздуха не соответствует установленным нормам, неисправны вентили и золотники; отсутствуют колпачки; имеются застрявшие в протекторе, боковинах и между сдвоенными шинами камни, гвозди, стекла и другие предметы или местные повреждения – пробои, прорезы, разрывы, расслоения каркаса, отслоения протектора и боковины, предельный износ рисунка протектора, остаточная глубина которого по центру беговой дорожки составляет: для автобусов – 2 мм, для легковых автомобилей – 1,6 мм, для грузовых автомобилей – 1 мм.

Надежность крепления заклепочных соединений рамы проверяют обстукиванием головки заклепок. Одним из факторов, гарантирующих безопасность движения автомобиля, является нормальное техническое состояние балки переднего моста. При обнаружении трещины балка должна быть заменена. Погнутость балки проверяют специальным шаблоном и устраняют на прессе.

Уход за ходовой частью автомобилей заключается в смазывании и креплении соединений, проверке и регулировке подшипников, развала, схождения колес и углов наклона шкворней, давления воздуха в шинах; при необходимости, проводят балансировку и перестановку колес.

Цель работы: изучить периодичность и правила проведения технического обслуживания ходовой части автомобилей, ознакомиться с оборудованием по техническому обслуживанию и текущему ремонту ходовой части.

Используемое оборудование и пособия

1. Ходовая часть автомобилей ГАЗ-53А, ЗИЛ-130.
2. Узлы и детали ходовой части.
3. Плакаты, схемы, слайды, литература.
4. Линейка ПСК-ЛГ для проверки схождения колес автомобилей.

Порядок выполнения работы

1. Приведите в виде табл. 7.1 неисправности ходовой части автомобилей, способы их выявления и устранения. Устраните неисправности по заданию преподавателя в лаборатории технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей.

Т а б л и ц а 7.1

Неисправности ходовой части автомобилей, способы их выявления и устранения

Неисправности ходовой части автомобилей	Причины неисправностей	Способы выявления неисправностей	Способы устранения неисправностей
1. Ухудшение наката автомобиля			
2. Потеря легкости управления автомобилем			
3. Удары при движении автомобиля			
4. Повышенный износ шин			
5. Повышенный шум			

2. Составьте перечень операций ТО для ходовой части автомобилей и укажите периодичность проведения по видам ТО по форме табл. 7.2.

Т а б л и ц а 7.2

Перечень операций технического обслуживания для ходовой части автомобилей по видам ТО

Операции ТО	Вид ТО					
	ЕО	Сервис А	Сервис В	ТО-1 (Сервис 1)	ТО-2 (Сервис 2)	СО (Сервис С)

3. Начертите и обозначьте элементы линейки ПСК-ЛГ, опишите принцип ее действия. Проведите замеры схождения колес грузового и легкового автомобилей. Полученные значения занесите в таблицу, составленную по форме табл. 7.3.

Т а б л и ц а 7.3

Результаты проверки схождения колес автомобилей

Автомобиль	Значения параметра	
	требуемое	Измеренное
Грузовой		
Легковой		

4. Изобразите прибор для проверки развала колес и опишите принцип его действия.

5. Приведите схемы неравномерного износа протектора шин и укажите причины их возникновения.

6. Изобразите схему замера зазоров в шкворневых соединениях передней оси.

Контрольные вопросы

1. *Какие операции проводятся при ТО-1 для ходовой части автомобиля?*
2. *Перечислите причины преждевременного износа шин.*
3. *В какой последовательности и когда проводят регулировку углов управляемых колес автомобиля?*
4. *Укажите точки смазки ходовой части автомобиля.*
5. *Какие регулировочные операции выполняются при ТО-2 для ходовой части автомобиля?*
6. *Поясните влияние нагрузки и давления воздуха в шинах на срок службы шин.*
7. *Приведите порядок проверки развала колес автомобилей.*
8. *Приведите порядок проверки схождения колес автомобилей.*
9. *Объясните причины неравномерного износа шин.*
10. *Назовите причины уменьшения пути движения автомобиля по инерции.*

Министерство сельского хозяйства РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению курсовой работы по дисциплине

«ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ»

для студентов ВУЗов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03

«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

направленность (профиль): «Автомобильный сервис»

очной и заочной форм обучения

Рязань, 2021

Авторы: Колупаев С.В., Успенский И.А., Юхин И.А.
УДК 629.3.004
ББК 39.3

Рецензенты:

к.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университета архитектуры и строительства» Москвин Р.Н.

д.т.н., заведующий кафедрой «Организация транспортных процессов и безопасности жизнедеятельности» ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» Шемякин А.В.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению курсовой работы по дисциплине

«ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ»

для студентов направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» направленность (профиль):

«Автомобильный сервис»

очной и заочной форм обучения

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 14 декабря 2015г. №1470 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 20.04.2016 №444) в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Техническая эксплуатация автомобилей», рассмотрены и одобрены учебно-методической комиссией по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Протокол №10а от « 31 » мая 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии

по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

И.А. Юхин

Содержание

	Стр.
Введение.....	4
1. Указания по оформлению курсовой работы.....	6
1.1 Оформление расчетно-пояснительной записки (РПЗ).....	6
1.2 Оформление графической части курсовой работы	8
2. Указания по выполнению основных разделов курсовой работы	9
2.1 Введение.....	9
2.2 Корректировка нормативов ТЭА.....	9
2.2.1 Корректирование нормативов пробега до КР и периодичности ТО.....	10
2.2.2 Определение коэффициента технической готовности.....	11
2.3 Обоснование режима работы подразделений АТП.....	13
2.4 Расчёт количества технических воздействий.....	17
2.4.1 Расчёт количества технологических воздействий на один автомобиль.....	17
2.4.2 Определение годового пробега подвижного состава и производственной программы ТО.....	18
2.4.2.1 Определение коэффициента перехода от цикла к году	19
2.4.2.2 Определение числа диагностических воздействий.....	20
2.5 Расчет показателей работы постов обслуживания.....	20
2.6 Разработка линейного графика согласования операций ТО.....	21
Литература.....	24
Приложение.....	26

ВВЕДЕНИЕ

Основной целью курсовой работы по технической эксплуатации транспорта (ТЭТ) является привитие студентам устойчивых навыков практического применения теоретических знаний в области планирования, проведения работ по техническому обслуживанию (ТО) и диагностированию (Д) в условиях автотранспортных предприятий (АТП), станций технического обслуживания, парков сельскохозяйственных предприятий.

В процессе курсовой работы студентами отрабатывается методика решения следующих основных задач:

- корректировка нормативов ТЭА;
- расчёт количества технических воздействий;
- расчёт трудоёмкости при проведении ТО и ТР и её распределение по видам работ;
- обоснование режима работы и принимаемых форм организации проведения ТО и ТР;
- построение годовых календарных графиков ТО автомобилей.

Выполнение курсовой работы осуществляется для условного автотранспортного предприятия и направлено на формирование следующих профессиональных компетенций ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата):

производственно-технологическая деятельность:

владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности (ПК-15);

способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-16);

сервисно-эксплуатационная деятельность:

способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам (ПК-39).

Все основные задачи в курсовой работе должны решаться с позиций ресурсосбережения, а также с учётом охраны труда и окружающей среды.

Курсовая работа может являться частью выпускной квалификационной работы.

1 Указания по оформлению курсовой работы

1.1 Оформление расчетно-пояснительной записки (РПЗ)

Пояснительная записка оформляется объемом 20...30 страниц на стандартной белой бумаге формата А4 (210x297 мм), на одной стороне листа.

Текст не должен выходить за воображаемые поля: с левой стороны - 25 мм; сверху, снизу – 15 мм; справа – 15 мм, на листах со штампом, титульный лист оформляется без штампа. Листы введения, содержания, заключения, списка литературы и первые листы разделов оформляются с большим штампом, все остальные листы оформляются на малом штампе.

Все листы РПЗ аккуратно сброшюровываются с обложкой. Пояснительная записка оформляется с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ, при этом следует использовать шрифт 14 размера и одинарный или полуторный межстрочный интервал. Первой страницей считается титульный лист (без номера), оформленный по образцу. Второй страницей РПЗ является задание с соответствующими исходными данными. На последующих страницах излагаются содержание, введение, разделы, заключение, список литературы, приложения.

Текстовый материал РПЗ оформляется в соответствии с ГОСТ 2.105-95. Расстояние от рамки формы до границ текста следует оставлять в начале и в конце строк не менее 3 мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки формы должно быть не менее 10 мм. Абзацы в тексте начинают отступом, равным 25 мм. Описки и графические неточности (опечатки) не допускаются.

Текст пояснительной записки разделяют на разделы и подразделы. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей пояснительной записки, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацевого отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точки не ставятся. Аналогично нумеруются пункты и подпункты.

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацевого отступа.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов.

Их следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой.

Расстояние между заголовком и текстом при выполнении записки машинописным способом должно быть равно трем интервалам, при выполнении рукописным способом – 15 мм. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала, при выполнении рукописным способом – 8 мм.

Нумерация страниц записки и приложений, входящих в ее состав, должна быть сквозная.

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой.

За исключением формул, помещаемых в приложении, остальные должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают в той же строке справа в круглых скобках. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и её порядкового номера, разделенных точкой. Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например: в формуле (15).

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы должно отражать её содержание, быть точным и кратким, и его следует помещать над таблицей, оформляя по следующей форме: «Таблица (номер таблицы). Название таблицы».

Таблицы, за исключением помещённых в приложениях, следует обозначать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенного точкой.

На все таблицы записки должны быть приведены ссылки в тексте, при этом следует писать слово «таблица» с указанием её номера. В конце заголовков и подзаголовков, таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки указывают в единственном числе.

Таблицы, как правило, ограничивают линиями. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм. Слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера (обозначения) таблицы.

1.2 Оформление графической части курсовой работы

Графическая часть курсовой работы оформляется в основном на двух листах формата А1 (594x841 мм) на ПК, в карандаше или черной тушью. При необходимости или по указанию руководителя возможно выполнение и третьего листа в виде самостоятельной конструкторской или научной разработки.

На первом листе предусматривается построение календарных графиков технического обслуживания (ТО) для 2...3 марок грузовых автомобилей, используемых наиболее часто в условиях рассматриваемого в работе условного хозяйства. Выбор эффективных марок автомобилей может являться также элементом исследовательской работы.

Второй лист курсовой работы выполняется в виде операционной карты, связанной с технологией технического обслуживания и диагностирования

автомобиля или отдельных его систем и агрегатов. В качестве второго листа может быть разработан алгоритм определения причины какой-либо неисправности по внешним признакам или результатам диагностирования.

В правом нижнем углу листа помещается основная надпись, выполненная по ГОСТ 2.104-68.

2 Указания по выполнению основных разделов курсовой работы

2.1 Введение

Введение начинается с общих задач технической эксплуатации, связанных с поддержанием работоспособности автотранспортных средств и, как следствие, с обеспечением промышленности и сельского хозяйства своевременными и качественными транспортными услугами. Конкретными цифрами подтверждается роль транспорта в производстве различных видов продукции и значимость доли затрат на поддержание парка транспортных средств в исправном состоянии в общем объеме затрат на обеспечение транспортного процесса. Затем более детально освещаются общие задачи в области технической эксплуатации транспортных средств, и на этой основе формулируется основная цель курсовой работы, сводящаяся к повышению эффективности системы технического обслуживания на примере условного хозяйства.

2.2 Корректировка нормативов ТЭА

Исходные данные для расчета, выданные руководителем проекта, заносятся в форму табл. 1.

Таблица 1. Исходные данные (пример заполнения)

Марка автомобиля	Д _{раб. дн.}	Кл. р-он	КУЭ	I _{сс} за месяц работы, км,												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
ЗИЛ-431410	305	Умеренный	III	170	258	162	220	231	175	168	190	248	237	253	264	
МАЗ-6422	355			250	367	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
ГАЗ-3110	365			262	129	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
ГАЗ-33021	365			257	361	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
КамАЗ-5320	255			168	218	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Краз-255	305			291	234	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

где I_{сс} – среднесуточный пробег единицы подвижного состава, км;

$D_{\text{раб.дн}}$ – число дней работы подвижного состава в году, дн.;

КУЭ – категория условий эксплуатации;

Кл. р-он – климатический район.

Количество транспортных средств: ЗИЛ-431410 40 ед.; МАЗ-6422 65 ед.;
ГАЗ-3110 50 ед. (согласно заданию на КР)

Рассматривая техническую эксплуатацию автомобилей, учитывают условия эксплуатации, которые значительно отличаются от эталонных. Для этой цели существуют специальные корректирующие коэффициенты (Приложение 3, таблица 3).

2.2.1 Корректирование нормативов пробега до КР и периодичности ТО

Корректировка осуществляется по соответствующим коэффициентам, значения которых принимаются согласно (Приложение 3, таблица 3).

Для определения пробега до КР:

$$L_k = L_k^{(H)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \text{ км} \quad (1)$$

где K_1 – коэффициент корректировки нормативов в зависимости от условий эксплуатации;

K_2 – коэффициент корректировки нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы;

$K_3 = K_3' \cdot K_3''$ – коэффициент корректировки нормативов в зависимости от природно-климатических условий;

K_4 – коэффициент корректировки нормативов удельной трудоёмкости текущего ремонта;

$L_k^{(H)}$ – нормативный пробег до КР, км

Пример: для автомобиля ЗИЛ-431410 пробег до КР равен:

$$L_k = 350000 * 0,8 * 1,0 * 1,0 = 280000 \text{ км}$$

Для ТО-1:

$$L_1 = L_1^0 \cdot K_1 \cdot K_3 \text{ км}, \quad (2)$$

Пример: для автомобиля ЗИЛ-431410 пробег до ТО-1 равен:

$$L_1 = 4000 * 0,8 * 1,0 = 3200 \text{ км}$$

Для ТО-2:

$$L_2 = L_2^3 \cdot K_1 \cdot K_3 \text{ км}, \quad (3)$$

Пример: для автомобиля ЗИЛ-431410 пробег до ТО-2 равен:

$$L_2 = 16000 \cdot 0,8 \cdot 1,0 = 12800$$

где L_1^3, L_2^3 – соответственно норма периодичности между ТО-1 и ТО-2 для эталонных условий, км;

Таблица 2. Нормативы ресурсного пробега (или пробега до КР) и периодичности ТО

Подвижной состав	$L_{\text{к}}^{(н)}$, тыс. км	L_1^3 , км	L_2^3 , км	K_1	K_2	K_3	$L_{\text{к}}$, тыс. км	L_1 , км	L_2 , км
ЗИЛ-431410	350	4000	16000	0,8	1,0	1,0	280	3200	12800

Норма пробега до 2-го капитального ремонта составляет 80% от нормы пробега до 1-го капитального ремонта, поэтому:

$$L_{\text{кр}2} = 0,8 \cdot L_{\text{к}} \text{ км}, \quad (4)$$

Пример: для автомобиля ЗИЛ-431410 пробег до ТО-1 равен:

$$L_{\text{кр}2} = 0,8 \cdot 280000 = 224000 \text{ км}$$

На основании проведённого расчёта в плоскостной системе координат строят график выполнения ТО, ТР и диагностики. По оси абсцисс откладывают рабочий год, разбивая его на месяцы, а по оси ординат пробег в течении этих месяцев. Для каждой марки автомобиля на основании скорректированных пробегов до ТО и ТР вычисляют значение и опускают перпендикуляр на ось абсцисс. Точка пересечения является днём проведения необходимой операции.

Под этим графиком строится сводный график-таблица согласования ТО и ТР. В крайней левой колонке указывается марка подвижного состава. В верхней графе указывается год, разбитый на месяцы, а в пересечениях – соответствующий вид технического воздействия, выраженный на предыдущем графике. (Приложение 1).

2.2.2 Определение коэффициента технической готовности

Нормативы для расчёта производственной программы, объёмов работ ТО и ТР, численности рабочих, постов и площадей приведены в таблице 4, Приложение 3.

Если для подвижного состава предусматривается выполнение КР, то расчетный коэффициент технической готовности:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + l_{cc} \cdot \left(\frac{D_{ТО-ТР}}{1000} \cdot K_4 + \frac{D'_K + D_T}{L_K} \cdot K_k \right)} \quad (5)$$

где $D_{ТО-ТР}$ – удельная норма простоя в ТО и ТР подвижного состава в днях на 1000 км пробега (табл. 4, Приложение 3);

D'_K – нормативный простой автомобиля в КР на авторемонтном предприятии, дн. (табл. 4, Приложение 3);

D_T – число дней на транспортировку автомобиля из АТП на авторемонтное предприятие и обратно;

K_4 – коэффициент, учитывающий долю подвижного состава, отправляемого в КР от их расчетного количества;

L_K – скорректированный нормативный пробег подвижного состава до КР, км;

l_{cc} – среднесуточный пробег единицы подвижного состава за год работы, км;

Для подвижного состава (одной модели), имеющего различные пробеги с начала эксплуатации, определяется и подставляется в выражение (5) средневзвешенное значение коэффициента K_4 .

На практике из-за различий в техническом состоянии и пробегах подвижного состава с начала эксплуатации не все автомобили, достигшие нормативного пробега до КР, направляются в капитальный ремонт, что оказывает влияние на общее число КР, а следовательно, и на величину α_T . При этом, если все автомобили, достигшие нормативного пробега L_K , направляются в КР, то $K_k=1$, и, наоборот – если автомобили достигли L_K и продолжают эксплуатироваться, то $K_k=0$. Доля подвижного состава, направляемого в КР, устанавливается по отчетным данным АТП. В настоящее время, как правило, КР полнокомплектных легковых и грузовых автомобилей не производится и поэтому для них $K_k=0$. Для автобусов на основе отчетных данных коэффициент K_k может быть принят в пределах 0,3-0,6.

Пример: для автомобиля ЗИЛ-431410 l_{cc} за год работы равен:

$$l_{cc}=(170+258+162+220+231+175+168+190+248+237+253+264) / 12=214,7$$

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + 214,7 \cdot \left(\frac{0,38}{1000} \cdot 1,35 \right)} = 0,9$$

Значения α_T и составляющих для его расчета приводятся по форме табл. 3.

Если для полнокомплектных автомобилей КР не предусматривается, то в формуле (5) и табл. 3 составляющие, относящиеся к КР, не приводятся.

Таблица 3. Коэффициент технической готовности

Подвижной состав	l_{cc} , км	$\frac{D_{го-тр}}{дн.}/1000$ км	K_4	α_T
ЗИЛ-431410	214,7	0,38	0,38	0,9

2.3 Обоснование режима работы подразделений АТП

Режим работы производственных подразделений предприятий, включает в себя регламентированное количество рабочих дней в неделю, длительность рабочей смены, количество смен, время начала и конца смены

Продолжительность рабочего времени рабочих и служащих предприятий не может превышать 40 ч в неделю при нормальных условиях труда и 35 часов в неделю на производствах с вредными для здоровья условиями работы.

Одной из основных особенностей работы транспорта, включая и автомобильный, является необходимость обеспечения перевозок грузов и пассажиров во все дни недели, в том числе в субботние, воскресные, а в ряде случаев, и в праздничные дни.

Соответственно, автобусы, легковые такси, а также грузовые автомобили (например, карьерные самосвалы), обслуживающие предприятия с непрерывным производством, должны эксплуатироваться в течение всей недели. Большинство грузовых автомобилей для своевременной загрузки складов промышленных предприятий и строительных организаций, для

снабжения магазинов и сферы обслуживания населения используются в течение шестидневной недели.

Режим работы подвижного состава во многом определяет режим работы всех других подразделений автотранспортного предприятия.

При назначении режимов работы подразделений АТП стремятся обеспечить наилучшие условия труда и отдыха каждому трудящемуся, соблюдение требований к организации транспортного процесса, рациональное использование основного оборудования, в первую очередь, подвижного состава и автомобильных дорог.

Рекомендуемые значения количества рабочих дней в году, а также рабочих смен в сутки в зонах ТО, ремонта и на производственных участках приведены в таблице 5 (Приложение 3).

При непрерывной производственной неделе для водителей и рабочих некоторых зон рабочая неделя устанавливается пяти- или шестидневная с отдыхом в различные дни недели — «скользящая» пяти- шестидневка.

Длительность смены ($T_{см}$) при пятидневной рабочей неделе равна 8 ч. Продолжительность ежедневной работы при шестидневной рабочей неделе принимается 6,6 ч.

В ночную смену длительность работы не должна превышать 7 ч.

Вследствие сложных условий труда водителей в вечернее и ночное время стремятся обеспечить работу подвижного состава в светлое время суток—с 6.00 утра до 22.00 вечера.

В ночное время суток автомобили работают только по производственной необходимости. Круглосуточно, например, должны обслуживать карьерные самосвалы домны и другие непрерывные производства, легковые такси — пассажиров аэропортов, железнодорожных вокзалов и т. д.

Для повышения технической готовности, а следовательно, выпуска автомобилей на линию время работы зон ЕО, ТО-1, частично ТР, а в отдельных случаях и ТО-2 назначают в межсменное время автомобильного парка, т. е. в

ночное время. В это время проводят весь объем уборочно-моечных работ (УМР) и в основном несложные, малой трудоемкости, работы ТО и ТР.

Однако, качество работы в ночную смену, как правило, ниже чем в светлое время суток, поэтому сложные работы ТО и ТР стремятся проводить днем.

В связи с этим, производственные отделения, зона ТР и зона ТО-2, как правило, работают в дневную смену. Днем в зоне ТР проводят наиболее сложные работы, для которой так же, как и для зоны ТО-2, считают целесообразным снимать автомобили с линии.

Двухсменный и даже трехсменный суточные режимы работы зоны ТР в настоящее время общеприняты на АТП. При этом, зона работает по пятидневной или шестидневной неделе с дежурными бригадами в выходные дни.

Время пребывания автомобиля в наряде определяют по формуле:

$$T_H = (T_{CM} - T_{ПЗ}) \cdot C \quad (6)$$

где T_{CM} – время смены, ч;

$T_{ПЗ}$ – подготовительно-заключительное время, ориентировочно $T_{ПЗ}=0,3$ ч;

C – число рабочих смен работы подвижного состава на АТП (прил. 3, табл. 6).

*Для нашего примера: $T_H=(6,6-0,3)*2=12,6$ ч.*

Время нахождения автомобиля на линии (маршруте) с учётом обеденных перерывов:

$$T_M = T_H - T_O \quad (7)$$

где T_O – время перерыва на обед, $T_O=0,75-1,0$ ч

Для нашего примера: $T_M=12,6-1,0=11,6$ ч.

Начало выпуска автомобилей на линию назначают с учётом работы общественного транспорта, позволяющего водителям своевременно прибыть на работу. Время выпуска и возврата на линию ($T_{ВОЗ}$) зависит от количества автомобилей на АТП (таблица 5, Приложение 3).

Учитывая, что выпуск и возврат автомобилей на АТП происходят не одновременно, определяют межсменное время подвижного состава:

$$T_{MC} = 24 - (T_H - T_{ВОЗ}) \quad (8)$$

Для нашего примера: $T_{mc}=24-(12,6-1,5)=12,9$ ч.

В рассматриваемом примере T_{MC} приходится на вечернее время суток, с 18 ч 6 мин вечера до 7 ч утра. В межсменное время организуют работу зон ЕО, ТО-1 и одной смены зоны ТР.

Зона ЕО обязательно должна работать столько же дней в неделю, как и подвижной состав, чтобы через зону ЕО проходили все ходовые автомобили АТП.

При длительности смены $T_{CM}=7$ ч и перерыве на питание и отдых $T_0=1$ ч время работы зоны ЕО, в данном примере, принято с 22.00 ч вечера до 6.00 ч утра, а зоны ТО 1 – с 22 ч 30 мин вечера до 6 ч 30 мин утра.

Время работы зоны ТО-2, первой смены зоны ТР и производственных отделений назначают на утренние и дневные часы, в которые производительность труда является самой высокой.

Автобусные и таксомоторные парки имеют более сложные суточные графики работы, которые могут отличаться по дням недели. Это определяется различной интенсивностью пассажирских перевозок по часам суток в будничные и воскресные дни. Такое положение определяет возможность организации работы зон в светлое время суток без снятия автомобилей с работы на линии. Городские автобусы, например, наиболее нагружены в утренние и вечерние часы, так называемые часы «пик» (пиковая загрузка), а в дневное время часть автобусов в соответствии с графиками движения возвращается на предприятие. Легковые такси, работающие в ночную смену, часто в дневное время не используются на линии. Как правило, при круглосуточной работе парка, подвижной состав предприятия используется на линии в среднем в 1,5...2 смены. Таким образом, детальная проработка суточного графика работы АТП позволяет не только правильно назначить режимы работы большинства подразделений, но и способствует улучшению условий и качеству работы всего предприятия.

На основании принятых режимов работы составляют таблицу.

Таблица 4. Показатели режимов работы подразделений ПТО АТП

Подразделение	Число рабочих дней в год				Часов работы в смену		
					1 смена	2 смена	3 смена
	Месяцы						
	1	2	3	...			
1	2				4	5	6
Зона ЕО				...			
Зона ТО-1				...			
Зона ТО-2				...			

2.4 Расчёт количества технических воздействий

В реальных условиях конкретного предприятия годовой пробег автомобиля, а следовательно, программа и объём работ ТО и ремонта не соответствуют циклу (как правило, они меньше), но именно они закладываются в годовые планы деятельности предприятия. Поэтому технологический расчёт выполняется от цикла к году и далее к суткам и смене, а также от одного условно обобщенного автомобиля–представителя технологически совместимой группы, ко всему парку подвижного состава АТП.

2.4.1 Расчёт количества технологических воздействий на один автомобиль

При числе капитальных ремонтов $N_{KP}=1$, получим:

количество ТО-2 за цикл:

$$N_2 = \frac{L_K}{L_2} - N_{KP}, \text{ ед.} \quad (9)$$

количество ТО-1 за цикл:

$$N_1 = \frac{L_K}{L_1} - (N_{KP} + N_2), \text{ ед.} \quad (10)$$

количество ЕО за цикл:

$$N_{EO} = \frac{L_K}{l_{EO}} = \frac{L_K}{l_{CC}}, \text{ ед.} \quad (11)$$

где l_{CC} – среднесуточный пробег (за год работы ПС), км (принимается согласно заданию)

L_k , L_1 и L_2 – соответственно скорректированные нормативные пробеги подвижного состава до КР и периодичности ТО-1, ТО-2, км.

2.4.2 Определение годового пробега подвижного состава и производственной программы ТО

Годовой пробег единицы подвижного состава:

$$L_{\Gamma} = D_{\text{раб.г}} \cdot L_{\text{сн}} \cdot \alpha_{\Gamma}, \text{ км} \quad (12)$$

Годовой пробег группы подвижного состава:

$$L_{\text{ГП}} = A_{\text{И}} \cdot L_{\Gamma}, \text{ км} \quad (13)$$

В данном методе расчета, простой подвижного состава по организационным причинам не учитывается. Поэтому, при расчете годового пробега используется не коэффициент выпуска автомобилей, а коэффициент технической готовности.

Годовое число обслуживаний, выполняемых ежедневно при возврате подвижного состава с линии и выпуске его на линию ($\sum N_{\text{ЕОс.г}}$), и выполняемых перед ТО и ТР ($\sum N_{\text{ЕОт.г}}$), ТО-1 ($\sum N_{1.г}$) и ТО-2 ($\sum N_{2.г}$):

$$\sum N_{\text{ЕОс.г}} = A_{\text{И}} \cdot D_{\text{раб.г}} \cdot \alpha_{\Gamma}, \quad (14)$$

$$\sum N_{1.г} = L_{\text{ГП}} \cdot \left(\frac{1}{L_1} - \frac{1}{L_2} \right), \quad (15)$$

$$\sum N_{\text{ЕОт.г}} = \sum (N_{1.г} + N_{2.г}) \cdot 1,6, \quad (16)$$

$$\sum N_{2.г} = \frac{L_{\text{ГП}}}{L_2} - 1, \quad (17)$$

где 1,6 – коэффициент, учитывающий выполнение $N_{\text{ЕОт}}$, при ТР.

Суточная производственная программа по видам обслуживания:

$$N_{i.c} = \frac{\sum N_{i\Gamma}}{D_{\text{раб.г.i}}} \quad (18)$$

где $D_{\text{раб.г.i}}$ – годовое число рабочих дней данной зоны обслуживания.

Суточная производственная программа является критерием выбора метода организации ТО (на универсальных постах или поточных линиях).

Расчетная суточная программа конкретного вида обслуживания может быть не кратна единице. В этом случае, для реальной возможности планирования производства можно принять следующие варианты решения:

- округлить расчётную суточную программу до целого числа;
- установить переменный цикл суточной программы в течение нескольких дней по приведённым в таблице 4 примерам:

Исходные данные и результаты расчета годовой производственной программы ТО приводятся по форме табл. 5, а суточной программы по форме табл. 6.

Таблица 5. Годовые пробеги подвижного состава и годовая производственная программа ТО

Подвижной состав	$L_{г}$, км	$L_{гп}$, км	$\Sigma N_{EOc.г.}$	$\Sigma N_{EOт.г.}$	$\Sigma N_{1г.}$	$\Sigma N_{2г.}$
ЗИЛ-441510+ ОдАЗ-885						
ЗИЛ-431410						

Таблица 6. Суточная производственная программа ТО

Подвижной состав	$D_{раб.г.EOc}$	$N_{EOc.c}$	$D_{раб.г.EOт}$	$N_{EOт.c}$	$D_{раб.г1}$	N_{1c}	$D_{раб.г2}$	N_{2c}
ЗИЛ-441510+ ОдАЗ-885								
ЗИЛ-431410								

2.4.2.1 Определение коэффициента перехода от цикла к году

Коэффициент перехода от цикла к году определяется из следующего выражения:

$$\eta_{г} = \frac{L_{г}}{L_{ц}}, \quad (19)$$

При этом пробег за цикл равен скорректированному для условий данного предприятия пробегу до капитального ремонта, т.е.:

$$L_{ц} = L_{кр} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (20)$$

2.4.2.2 Определение числа диагностических воздействий

Число диагностических воздействий D_1 и D_2 , за год определяется по формулам:

$$\sum N_{D1}^{\Gamma} = 1,1 \cdot \sum N_1^{\Gamma} \cdot \sum N_2^{\Gamma}, \text{ ед.} \quad (21)$$

$$\sum N_{D2}^{\Gamma} = 1,2 \cdot \sum N_2^{\Gamma}, \text{ ед.} \quad (22)$$

Суточное количество диагностических воздействий $D-1$ и $D-2$:

$$N_{Di.c} = \frac{\sum N_{D,i}^{\Gamma}}{D_{\text{раб.г.}i}} \quad (23)$$

Таблица 7. Годовая и суточная программа диагностических воздействий.

Подвижной состав	$\sum N_{D1}^{\Gamma}$	$\sum N_{D2}^{\Gamma}$	$D_{\text{раб.г.}D1}$	N_{D1}	$D_{\text{раб.г.}D2}$	N_{D2}
ЗИЛ-441510+ ОДАЗ-885						
ЗИЛ-431410						

На основании проведённых расчётов составляется посуточная программа технических воздействий, по заданию. (Приложение 1)

2.5 Расчет показателей работы постов обслуживания

Режим работы зон ТО и суточная программа по каждому виду обслуживания являются исходными данными для определения ритма производства зоны:

$$R_i = \frac{T_{CM} \cdot 60 \cdot c_i}{N_{i.c} \cdot \varphi} \quad (24)$$

где $N_{i.c}$ – суточная программа по видам обслуживания.

Ритм производства, представляющий собой долю времени работы зоны, приходящегося на выполнение одного обслуживания данного вида и такт поста, т.е. время пребывания автомобиля на данном посту, является исходной величиной для расчета количества постов и линий обслуживания.

Такт поста определяется по формуле (25) [9]:

$$\tau_i = \frac{t_i \cdot 60}{P_n} + t_n \quad (25)$$

где t_i – трудоемкость i -го вида обслуживания, выполняемого на посту, чел-ч;

t_n – время, затрачиваемое на передвижение автомобиля с поста на пост,

$$t_n = 1 - 3 \text{ мин};$$

P_n – количество рабочих на посту, одновременно выполняющих работы данного вида обслуживания (таблица 8, Приложение 3).

Результаты сводятся в таблицу 8:

Таблица 8. Ритм и такт постов обслуживания

	ЕО _С	ЕО _Т	ТО-1	ТО-2	Д-1	Д-2	ТР
R_i							
τ_i							

2.6 Разработка линейного графика согласования операций ТО

Для эффективной работы зон ТО и ТР необходимо рациональное распределение ремонтно-профилактических работ между постами и рабочими местами: обеспечение между отделениями, участками, постами пропорции по производительности, создание условий для полного использования мощности зон, участков предприятия с целью повышения производительности труда, снижения себестоимости и повышения качества выполняемых работ.

При организации технологического процесса технического обслуживания автомобиля на нескольких постах необходимо соблюдать следующие принципы:

- принцип пропорциональности, предусматривающий пропорциональность между трудоемкостью операций и количеством рабочих, выполняющих их;
- принцип ритмичности, предусматривающий соблюдение постоянства и равенства затрат времени на обслуживание (ремонт) каждой машины;
- принцип параллельности, учитывающий, что для сокращения общей продолжительности обслуживания (ремонта) операции должны выполняться по возможности параллельно;
- принцип непрерывности, обеспечивающий непрерывность выполнения производственного процесса ремонта машины.

Важным моментом при разработке графика согласования операций обслуживания (ремонта) является комплектование рабочих постов.

Рабочим постом называют комплекс работающих и рабочих мест, обеспечивающих выполнение ремонтных работ в соответствии с тактом. Чтобы осуществить обслуживание (ремонт) в соответствии с технологическим процессом, необходимо провести комплектование рабочих постов, охватывающих все операции технологического процесса в соответствии со следующими положениями:

- работы, выполняемые на рабочем посту, должны быть технологически однородны по приемам, инструменту, оборудованию, применяемым для их выполнения;
- работы на рабочем посту должны по возможности носить законченный характер;
- число исполнителей на посту следует подбирать с учетом удобства проведения, т.е. целесообразно принимать минимальное число исполнителей на посту (таблица 10, Приложение 3);
- загрузка исполнителей на рабочем посту должна быть 95-105%;
- в случае, если длительность технологической операции при подобранном числе исполнителей больше расчетного такта и не может быть поделена между большим числом исполнителей, необходимо вводить дублирующие посты.

Дифференциация операций при увеличении программы предприятия позволяет исполнить специализированное или специальное оборудование, повысить эффективность работы исполнителей, улучшить организацию труда в ПТБ АТП и тем самым снизить затраты на выполнение ремонта объекта.

Для построения графика вычерчивают специальную таблицу на листе формата А1 (Приложение 2).

В таблицу заносятся перечень операций, разряды работ к трудоемкости из приложений 3-7. Следует учесть, что в приложении 4-7 даны сведения о трудоемкости групп работ («Уборочные», «Контрольно-диагностические» и т.п.) с разбивкой по разрядам рабочих (1-6 разряды 6-ти разрядной тарифной сетки), а в Приложении 8 указаны, какие именно работы выполняет рабочий

соответствующего разряда. Поэтому перечень работ в график согласования нужно заносить уточненный по разрядам работ, а не укрупненный.

В правой части графика откладывают такты и наносят шкалу времени в часах или минутах. Такт линии рассчитывается по формулам, приведенным в разделе 2.6.

При построении графика производственное время условно принимают непрерывным.

Переход от начала до конца работы изображают на графике прямой линией и указывают номер рабочего, выполняющего данную работу. Если рабочий выполняет несколько операций, то конец каждой операции соединяют с началом следующей тонкой прерывистой линией (Приложение 2).

Расчетное количество рабочих, необходимое для выполнения операции, определяют по формуле:

$$P_{P,i} = T_i / \tau_3 \quad (26)$$

где T_i – трудоемкость операции, чел.-ч.

Продолжительность работы, выполняемой каждым рабочим, должна составлять $(0,95...1.05) \cdot \tau_3$. Загрузку рабочих определяют по формуле:

$$Z = (P_p / P_{пр}) \cdot 100, \% \quad (27)$$

где $P_{пр}$ – принятое число рабочих, выполняющих одну операцию.

Если рабочий выполняет несколько операций, то:

$$Z = \left(\sum T / \tau_3 \right) \cdot 100, \% \quad (28)$$

где $\sum T$ – суммарная трудоемкость, выполняемых одним рабочим, операций.

При построении графика необходимо соблюдать разряды работ, выполняемых одним рабочим. Догружать рабочего можно работой, разряд которой превышает разряд рабочего не более, чем на единицу.

Количество тактов зоны на графике фактически, будет указывать на количество постов зоны. За счет перераспределения работ между постами выполнения работ параллельно необходимо добиться, чтобы количество тактов было бы целым числом.

Литература:

1. Основы технической эксплуатации автомобилей : методические указания / составители М.П. Ерзамаев [и др.]. — Самара : СамГАУ, 2019. — 40 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123570>
2. Савич, Е.Л. Техническая эксплуатация автомобилей. В 3 ч. Ч. 2. Методы и средства диагностики и технического обслуживания автомобилей : учебное пособие / Е.Л. Савич. — Минск : Новое знание, 2015. — 364 с. — ISBN 978-985-475-725-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64762>
3. Сафиуллин, Р. Н. Эксплуатация автомобилей : учебник для вузов / Р. Н. Сафиуллин, А. Г. Башкардин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07179-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452355>
4. Савич, Е. Л. Техническая эксплуатация автомобилей : учебное пособие : в 3 частях / Е. Л. Савич, А. С. Сай. — Минск : Новое знание, [б. г.]. — Часть 1 : Теоретические основы технической эксплуатации — 2015. — 427 с. — ISBN 978-985-475-724-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64761>
5. Савич, Е. Л. Техническая эксплуатация автомобилей : учебное пособие : в 3 частях / Е. Л. Савич. — Минск : Новое знание, [б. г.]. — Часть 3 : Ремонт, организация, планирование, управление — 2015. — 632 с. — ISBN 978-985-475-726-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64763>
6. Сологуб, В. А. Техника транспорта. Устройство автомобилей : учебное пособие / В. А. Сологуб. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 298 с. — ISBN 978-5-7410-2369-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159938>
7. Михневич, Е. В. Устройство автотранспортных средств. Практикум :

учебное пособие / Е. В. Михневич, Т. Н. Бялт-Лычковская. — Минск : РИПО, 2016. — 190 с. — ISBN 978-985-503-600-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131998>

8. Коваленко, Н. А. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей : учебное пособие / Н. А. Коваленко. — Минск : Новое знание, 2014. — 229 с. — ISBN 978-985-475-757-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64772>

9 Гринцевич, В. И. Технологические процессы диагностирования и технического обслуживания автомобилей [Электронный ресурс] : лаб. практикум / В. И. Гринцевич, С. В. Мальчиков, Г. Г. Козлов. - Красноярск, 2012. - 204 с. - ISBN 978-5-7638-2382-0. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/442079>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 2. График согласования операций ТО автомобиля (пример оформления листа № 2)

График согласования операций ТО (ремонта) автомобиля КАМАЗ-5320																				
Наименование операции (работы) ТО (ремонта)	Разряд работы	Трудо-емкость работ, чел.-ч	Число рабочих, чел.	Загрузка, %	Продолжительность работы, *10 ⁻¹ час															
					2	4	6	8	10	12	14	16	18	20						
					Такты					1	2	3	4	5						
1. Осмотр элементов автомобиля	2	0,02	0,20		█	1														
2. Проверка работы и герметичности двигателя	3	0,06	0,30		█	1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3. Проверка трансмиссии и ходовой части	4	0,13	0,66		█	2														
4. Общее диагностирование	5	0,06	0,30	96	█	2														
5. Крепление кабины, кузова	2	0,16	0,80				█	3												
6. Крепление двигателя, КПП	3	0,05	0,25	105				█	3											
7. Крепление тормозов, передней подвески	4	0,15	0,80					█	4											
8. Крепление рулевого механизма	5	0,05	0,25	105					█	4										
9. Регулировка замков кабины	3	0,06	0,20						█	5										
10. Регулировка св. хода кабины	4	0,15	0,55							█	5									
11. Регулировка подш., колес, ручного тормоза	5	0,08	0,34	109							█	5								
12. Проверка, доливка, замена масла в узлах	1	0,11	0,55	105															█	1
13. Смазка узлов трения по карте смазки	2	0,04	0,21																█	6
14. Проверка, очистка АБ, контактов проводов	1	0,15	0,75	96															█	6
15. Проверка звуковой и светов. сигнализации	2	0,01	0,25																█	7
16. Проверка крепления и герметичн. узлов ТА	2	0,05	0,25																█	7
17. Проверка и регулировка карбюратора	3	0,08	0,49	99															█	7
18. Проверка и регулировка состояния шин	2	0,18	0,95	111															█	8
Всего	–	2,7	8,1	102		0,27	0,41	0,29	0,31	0,31										
					Основная надпись по ГОСТ 2104-68															

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Таблица 1. Классификация категорий условий эксплуатации (по Положению о ТО и Р ПС АТ)

Условия движения	Тип рельефа местности	Тип дорожного покрытия					
		Д ₁	Д ₂	Д ₃	Д ₄	Д ₅	Д ₆
За пределами пригородной зоны (более 50 км от границы города)	Равнинный (до 200 м)	I	II			IV	V
	Слабохолмистый (200 – 300)						
	Холмистый (300 – 1000 м)						
	Гористый (1000 – 2000 м)						
Горный (свыше 2000 м)							
В малых городах (до 100 тыс. жителей) и в пригородной зоне	Равнинный, Слабохолмистый, Холмистый, Гористый	II	III			IV	V
	Горный						
В больших городах (более 100 тысяч жителей)	Равнинный						
	Слабохолмистый						
	Холмистый						
	Гористый						
	Горный						

где Д₁ — цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика;

Д₂ — битумоминеральные смеси (щебень или гравии, обработанные битумом);

Д₃ — щебень (гравий) без обработки, дегтебетон;

Д₄ — булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами, зимники;

Д₅ — грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами; лежневое и бревенчатое покрытия;

Д₆ — естественные грунтовые дороги; временные внутрикарьерные и отвальные дороги; подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

Таблица 2. Нормативы ресурса, пробега до КР, периодичности ТО выпускаемых моделей подвижного состава для I категории условий эксплуатации (по Положению о ТО и Р ПС АТ ч.2)

Подвижной состав	Ресурс или пробег до КР, тыс. км	Периодичность, тыс. км	
		ТО-1	ТО-2
1	2	3	4
Легковые автомобили общего назначения:			
Малого класса (1,2 – 1,8 л)			
ВАЗ-2104, -2107	150	10	20
ВАЗ-2108, -2109	150	15	30
АЗЛК-2141, -21412	150	15	30
ИЖ-2126	150	10	20
Среднего класса (1,8-3,5 л)			
ГАЗ-3110 «Волга»	350	10	20
ГАЗ-3110 - такси	350	5	20
Легковые автомобили повышенной проходимости:			
Малого класса (1,2 – 1,8 л)			

ВА3-2121 «Нива»	150	-	10
Среднего класса (1,8-3,5 л)			
УАЗ-3151	180	3,5	14
Автобусы:			
особо малого класса (до 5 м)			
УАЗ-2206	180	3	12
малого класса (6 – 7,5 м)			
ГАЗ-32213	175	10	20
ПАЗ-3205	320	3	12
КАвЗ-3976	300	2,6	13
среднего класса (8 – 9,5 м)			
ЛАЗ-697	360	5	20
ЛАЗ-695	400	5	20
ЛАЗ-4207	500	5	20
большого класса (10,5-12 м)			
ЛиАЗ-5256	500	5	20
ЛиАЗ-677	380	3,5	14
НефАЗ-5299	500	5,5	16,5
Икарус-256	360	4	16
Икарус-260	360	4	16
особо большого класса (16,5-24 м)			
Икарус-280	360	4	16
Грузовые автомобили общего назначения:			
малотоннажные (0,3 – 1,0 т)			
ИЖ-2717 (0,6 т)	150	2,2	11
АЗЛК-2335 (0,5)	150	2,2	11
УАЗ-3303 (1,0 т)	250	3	12
бортовые автомобили (1,0 – 3,0 т)			
ГАЗ-3302 (1,5 т)	175	10	20
бортовые автомобили (3,0 – 5,0 т)			
ГАЗ-53А (4,0 т)	250	2,5	12,5
ГАЗ-3307 (4,5 т)	300	4	16
бортовые автомобили (5,0 – 8,0 т)			
ЗИЛ-130 (5,0 т)	300	3	12
ЗИЛ-431410 (6,0 т)	350	4	16
КамАЗ-4308 (5,5 т)	500	10	20
бортовые автомобили (8,0 т и более)			
КамАЗ-5320 (8 т)	300	4	12
КамАЗ-53212 (10 т)	300	4	12
КамАЗ-5315(8,2 т)	300	4	12
КамАЗ-53215 (11 т)	500	5,5	16,5
КамАЗ-5325 (11 т)	300	4	12
КрАЗ-257 (14,5 т)	250	2,5	12,5
МАЗ-53371 (8,7 т)	600	8	24
МАЗ-53362 (8,2 т)	600	8	24
бортовые автомобили повышенной проходимости (1,0 – 3,0 т)			
ГАЗ-66-11 (2 т)	250	4	16

ЗИЛ-157 (3 т)	300	3	12
бортовые автомобили повышенной проходимости (3,0 – 5,0 т)			
ЗИЛ-131 (3,8 т)	350	3	12
бортовые автомобили повышенной проходимости (5,0 – 8,0 т)			
КамАЗ-43101 (6 т)	300	4	12
КамАЗ-43106 (7 т)	300	4	12
КамАЗ-43114 (6 т)	300	4	16
бортовые автомобили повышенной проходимости 8,0 т и более			
КрАЗ-255 (8 т)	160	2,5	12,5
КрАЗ-260 (9,5 т)	160	2,5	12,5
КамАЗ-43118 (10 т)	300	4	16
СЕДЕЛЬНЫЕ ТЯГАЧИ (нагрузка на седло 5 - 8 т)			
ЗИЛ-441510 (6,4 т)	350	4	16
ЗИЛ-ММЗ-4413 (6,2 т)	350	3	12
СЕДЕЛЬНЫЕ ТЯГАЧИ (нагрузка на седло 8 т и более)			
КамАЗ-5410 (8 т)	300	4	12
КамАЗ-54112 (11 т)	300	4	12
КамАЗ-5415 (9,5 т)	300	4	12
КамАЗ-5425 (12,4 т)	300	4	12
КамАЗ-54115 (12 т)	500	5,5	16,5
КамАЗ-5460 (10,5 т) *	500	5,5/10*	16,5/30*
КамАЗ-6460 (16,5 т) *	500	5,5/10*	16,5/30*
МАЗ-5432 (8 т)	600	5	20
МАЗ-54323 (8,8 т)	600	8	24
МАЗ-54326 (8,8 т)	600	8	24
МАЗ-54331 (8,5 т)	600	8	24
МАЗ-6422 (14 т)	600	5	20
МАЗ-64221 -64229 (14,7 т)	600	8	24
МАЗ-64226 (14,7 т)	600	10	30
СЕДЕЛЬНЫЕ ТЯГАЧИ повышенной проходимости (нагрузка на седло 3 - 5 т)			
ЗИЛ-157КДВ (3 т)	300	3	12
ЗИЛ-131НВ (3,8 т)	300	3	12
Автомобили-самосвалы:			
3 – 5 т			
ГАЗ-САЗ-3507-01 (4,2 т)	250	2,5	12,5
САЗ-3508 (3,7 т)	250	3	12
ЗИЛ-ММЗ-4510 (3 т)	300	3	12
5 – 8 т			
ЗИЛ-495810 (5,8 т)	350	4	16
ЗИЛ-ММЗ-4502 (6 т)	300	3	12
КамАЗ-55102 (7 т)	300	4	12
8 т и более			
МАЗ-5551 (8,5 т)	600	8	24
КамАЗ-55111 (13 т)	300	4	12
КамАЗ-65115 (15 т)	500	5,5	16,5
КамАЗ-6520 (14,4 т)	500	5,5	16,5

КамАЗ-6522 (13,4 т) повышенной проходимости	500	4	16
Прицепы к бортовым автомобилям			
грузоподъемностью 5 -8 т			
ГКБ-8328-01 (5,5 т)	200	3	12
АПС-23 БОМЗ (5,5 т)	200	8	24
ГКБ-8328 (6,4 т)	200	3	12
грузоподъемностью 8 т и более			
МАЗ-8326 (8 т)	200	8	24
АПС-28 БОМЗ (8,2 т)	200	8	24
СЗАП-83551 (8,8 т)	200	4	12
ГКБ-8350 (10 т)	200	4	12
ГКБ-8352 (10 т)	200	4	12
СЗАП-83571 (10,5 т)	200	4	12
Прицепы к автомобилям - самосвалам			
грузоподъемностью 5-8 т			
ГКБ-8519-01 (5,1 т)	150	3	12
ГКБ-8535-01 (5,7 т)	150	3	12
ГКБ-8551 (7,1 т)	150	3	12
СЗАП-8551-01 (7,5 т)	150	4	12
грузоподъемностью 8 т и более			
АПС-24 БОМЗ (8,2 т)	150	8	24
ПРС-1106 БОМЗ (11 т)	150	8	24
Полуприцепы:			
ОдАЗ-93571 (11,4 т базовый для ЗИЛ-441510)	200	4	12
ОдАЗ-9370 (14,2 т базовый для КамАЗ-5410)	200	4	12
ГКБ-9385 (20,5 т базовый для КамАЗ-54112)	200	4	12
МАЗ-9380 (15 т для МАЗ-54__)	300	8	24
МАЗ-9397 (20,1 т для МАЗ-54__)	320	8	24
МАЗ-93866 (25,2 т для МАЗ-64__)	320	8	24
МАЗ-9398 (25,3 т для МАЗ-64__)	450	8	24
Газобаллонные бортовые автомобили			
грузоподъемностью 0,3-1,0 т			
УАЗ-33032 (0,8 т)	180	4	16
грузоподъемностью 3-5 т			
ГАЗ-33075 (4,5 т)	300	4	16
ГАЗ-33076 (4 т)	300	4	16
грузоподъемностью 5-8 т			
ЗИЛ-431610 (5,5 т)	350	3	12
ЗИЛ-431810 (6,0 т)	350	3	12
КамАЗ-53208 (7,5 т)	300	4	12
грузоподъемностью 8 т и более			
КамАЗ-53218 (10 т)	300	4	12
Газобаллонные автомобили-тягачи			
нагрузка на седло 5-8 т			
ЗИЛ-441610 (6,4 т)	350	3	12
нагрузка на седло 8 т и более			
КамАЗ-54118 (11 т)	300	4	12

Газобаллонные автомобили-самосвалы				
грузоподъёмностью 5-8 т				
ЗИЛ-ММЗ-45054 (5 т)	300	4	12	
ЗИЛ-ММЗ-45053 (6 т)	300	4	12	
грузоподъёмностью 8 т и более				
КамАЗ-55118 (10 т)	300	4	12	
	**	ТО-1	ТО-2	ТО-3
Седельные тягачи иностранного производства				
грузоподъёмностью 8 т и более				
Ивеко-190-36 РТ (9,9 т)	800	30	60	90
Ивеко-260-36 РТ (16,5 т)	800	30	60	90
Мерседес-Бенц-1735 (10 т)	900	30	60	90
Мерседес-Бенц-1838 (10 т)	900	30	60	90
Мерседес-Бенц-2236 (12 т)	900	30	60	90
Мерседес-Бенц-2648 (12 т)	900	30	60	90
Вольво-F12 (13,2 т)	800	30	60	90
Рено-420	850	30	60	90
Автомобили-самосвалы иностранного производства				
Татра-815-2S1A (16,9 т)	375	10	20	40
Ивеко-Магирус-380	400	10	20	40

Примечания:

1. Для автомобилей ВАЗ, ИЖ, ГАЗ, АЗЛК, ЗИЛ приведён пробег до КР, а для автомобилей МАЗ – ресурсный пробег. Для автомобилей КамАЗ пробег до КР принят для расчёта.
2. КР полнокомплектных легковых и грузовых автомобилей не предусматривается.
3. Корректировка периодичности ТО-1 и ТО-2 производится в соответствии с первой частью Положения о ТО и ТР ПС АТ, за исключением автомобилей семейства КамАЗ, для которых корректировка периодичности ТО-1 и ТО-2 производится только в зависимости от категории условий эксплуатации.
4. Периодичности ТО приведены для основного периода эксплуатации.
5. Периодичности ТО-1 и ТО-2 для полуприцепов МАЗ-9398 соответствуют периодичности седельных тягачей, с которыми они работают.
6. Для автобусов ЛиАЗ и ЛАЗ периодичности ТО приведены на основании «Временных режимов и укрупнённых нормативов...» [4,5].
7. Нормативы, приведённые в настоящей таблице, не учитывают вспомогательных трудозатрат.
8. * - для автомобилей КамАЗ05460 и КамАЗ-6460 в числителе указана периодичность ТО для автомобилей, выпущенных до 1.07.2006 г., в знаменателе – после 1.07.2006 г.
9. ** - Для автомобилей иностранного производства предусмотрена трёхступенчатая система ТО: ТО-1(А), ТО-2(В), ТО-3(С).

Таблица 3. Коэффициенты корректирования ресурса, пробега подвижного состава до КР, периодичности ТО, простоя подвижного состава в ТО и ТР, трудоёмкости ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР (по ОНТП и Положению)

Условия корректирования нормативов	Значение коэффициентов, корректирующих					
	Ресурс или пробег до КР	Периодичность ТО-1, ТО-2	Простой в ТО и ТР	Трудоёмкость ЕО	Трудоёмкость ТО-1, ТО-2	Трудоёмкость ТР
1	2	3	4	5	6	7
Категория условий эксплуатации:	Коэффициент K_1					
I	1.0	1.0				1.0
II	0.9	0.9				1.1
III	0.8	0.8				1.2
IV	0.7	0.7				1.4
V	0.6	0.6				1.5
Модификация подвижного состава:	Коэффициент K_2					
Базовая модель автомобиля (бортовой)	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0
Автомобили и автобусы повышенной проходимости	1,0		1,1	1,25	1,25	1,25
Автомобили-фургоны (пикапы)	1,0		1,1	1,2	1,2	1,2
Автомобили-рефрижераторы	1,0		1,2	1,3	1,3	1,3
Автомобили-цистерны	1,0		1,1	1,2	1,2	1,2
Автомобили-топливозаправщики	1,0		1,2	1,4	1,4	1,4
Автомобили-самосвалы	0,85		1,1	1,15	1,15	1,15
Седелные тягачи	0,95		1,0	1,1	1,1	1,1
Автомобили специальные	0,9		1,2	1,4	1,4	1,4
Автомобили санитарные	1,0		1,0	1,1	1,1	1,1
Автомобили, работающие с прицепами	0,9		1,1	1,15	1,15	1,15
Прицепы и полуприцепы базовые	1,0		1,0	1,0	1,0	1,0

Прицепы и полуприцепы специальные (рефрижераторы, цистерны и др.)	1,0		1,0	1,6	1,6	1,6
Климатический район:	Коэффициент K_3					
Умеренный	1,0	1,0				1,0
Умеренно-теплый, умеренно-теплый влажный, теплый влажный	1,1	1,0				0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	0,9				1,1
Умеренно холодный	0,9	0,9				1,1
Холодный	0,8	0,9				1,2
Очень холодный	0,7	0,8				1,3
Пробег с начала эксплуатации в долях от норматива до КР:	Коэффициент K_4 и K'_4 легковой/автобус/грузовой					
До 0,25			0,7/0,7/0,7			0,4/0,5/0,4
Свыше 0,25 до 0,50			0,7/0,7/0,7			0,7/0,8/0,7
0,50 --- 0,75			1,0/1,0/1,0			1,0/1,0/1,0
0,75 --- 1,00			1,3/1,2/1,2			1,4/1,3/1,2
1,00 --- 1,25			1,4/1,3/1,3			1,5/1,4/1,3
1,25 --- 1,50			1,4/1,4/1,3			1,6/1,5/1,4
1,50 --- 1,75			1,4/1,6/1,3			2,0/1,8/1,6
1,75 --- 2,00			1,4/1,9/1,3			2,2/2,1/1,9
Свыше 2,00			1,4/2,1/1,3			2,5/2,5/2,1
Число технологически совместимого подвижного состава	Коэффициент K_5					
до 25 включительно					1,55	1,55
св. 25 до 50					1,35	1,35
св. 50 до 100					1,19	1,19
св. 100 до 150					1,1	1,1
св. 150 до 200					1,05	1,05

св. 200 до 300					1,0	1,0
св. 300 до 400					0,9	0,9
св. 400 до 500					0,89	0,89
св. 500 до 600					0,86	0,86
св. 600 до 700					0,84	0,84
св. 700 до 800					0,81	0,81
св. 800 до 1000					0,77	0,77
св. 1000 до 1300					0,73	0,73
св. 1300 до 1600					0,70	0,70
св. 1600 до 2000					0,68	0,68
св. 2000 до 3000					0,65	0,65
св. 3000 до 5000					0,63	0,63
св. 5000					0,60	0,60

Таблица 4. Нормативы простоя подвижного состава в ТО и Р (по ОНТП)

Тип подвижного состава	Продолжительность простоя, не более	
	в ТО и ТР, дней на 1000 км пробега	в КР, дней
1	2	3
Автомобили легковые:		
особо малого класса	0,1	-
малого класса	0,18	-
среднего класса	0,22	-
Автобусы:		
особо малого класса	0,2	15
малого класса	0,25	18
среднего класса	0,3	18
большого класса	0,35	20
особо большого класса	0,45	25
Автомобили грузовые общего назначения:		
особо малой грузоподъемности	0,25	-
малой грузоподъемности	0,30	-
средней грузоподъемности	0,35	-
большой грузоподъемности		
св. 5,0 до 6,0 т	0,38	-
св. 6,0 до 8,0 т	0,43	-
особо большой грузоподъемности		
св. 8,0 до 10,0 т	0,48	-

св. 10,0 до 16,0 т	0,53	-
Автомобили-самосвалы карьерные:		
30,0 т	0,65	-
42,0 т	0,75	-

Примечания:

1. Продолжительности простоя подвижного состава в ТО и ТР учитывают замену в процессе эксплуатации агрегатов и узлов, выработавших свой ресурс.

2. Коэффициент технической готовности для прицепов и полуприцепов следует принимать равным коэффициенту технической готовности автомобилей-тягачей, с которыми они работают.

Таблица 5. Примерная продолжительность выпуска и возвращения подвижного состава в течение суток, ч

Количество подвижного состава	Тип подвижного состава			
	Легковые автомобили-такси	Маршрутные автобусы	Грузовые автомобили общего пользования	Ведомственные автомобили
До 50	2,0	1,5	1,5	1,0
Свыше 50 до 100	3,0	2,5	2,5	1,5
Свыше 100 до 200	3,5	2,8	2,7	2,0
Свыше 200 до 300	4,0	3,0	3,0	2,2
Свыше 300 до 400	4,2	3,5	3,3	2,5
Свыше 400 до 600	4,5	–	3,7	3,0
Свыше 600 до 800	4,6	–	–	–
Свыше 800 до 1000	4,8	–	–	–
Свыше 1000	5,0	–	–	–

Таблица 6. Рекомендуемые ОНТП-01-91 режимы работы производственных подразделений

Наименование видов работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту подвижного состава	Рекомендуемый режим производства					
	Для АТП, эксплуатационных промышленных филиалов			для БЦТО, ПКТ, ЦСП, ППБ		
	число дней работы в году	число смен работы в сутки	период выполнения (смены)	число дней работы в году	число смен работы в сутки	период выполнения (сметы)
Работы ежедневного обслуживания (ЕО)	305	2	II, III	305	2	I, II
	357	3	I, II, III			
	365	3	I, II, III			
Диагностирование общее и углубленное (Д-I и Д-II)	255	1	I	305	2	I-III
	305	2	I, II			
Первое техническое обслуживание	255	1	II	-	-	-
	305	2	II, III			
Второе техническое обслуживание	255	1	I	305	2	I-III
	305	2	I, II			
Регулировочные и разборочно-сборочные работы текущего ремонта	255	2	I, II	305	2	I, II
	305	3	I, II, III			
	357	3	I, II, III			
Окрасочные работы	255	1	I	305	2	I, II

Наименование видов работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту подвижного состава	Рекомендуемый режим производства					
	Для АТП, эксплуатационных промышленных филиалов			для БЦТО, ПКТ, ЦСП, ПШБ		
	число дней работы в году	число смен работы в сутки	период выполнения (смены)	число дней работы в году	число смен работы в сутки	период выполнения (смены)
1	2	3	4	5	6	7
	305	2	I, II	255	2	I, II
Агрегатные и слесарно-механические, электротехнические работы, ремонт приборов системы питания, шиномонтажные, вулканизационные, кузнечно-рессорные, медницкие, сварочные, жестяницкие, арматурные, деревообрабатывающие, обойные, радиоремонтные работы	255	1	I	305	2	I, II
	305	2	I, II	255	2	I, II
Таксометровые работы	305	2	I, II			
	357	2	I, II			
Аккумуляторные работы	305	2	I, II	305	2	I, II
	357	2	I, II	255	2	II
Переосвидетельствование баллонов	-	-	-	255	2	I, II

Примечание: Больше число дней работы в году и смен работы в сутки следует принимать для АТП, эксплуатационных и производственных филиалов мощностью 300 и более грузовых автомобилей, а также АТП ведомственного транспорта.

Таблица 7. Варианты переменных циклов суточной программы ТО.

Расчетная программа	Принятый за цикл день			
	1-й	2-й	3-й	4-й
1,5	2	1	2	1
3,3	3	3	3	4
4,5	4	5	4	5
0,3	–	–	1	–
0,5	–	1	–	1

Таблица 8. Примерное распределение работ по постам линий

Вид обслуживания	Число постов на линии	1-й пост	2-й пост	3-й пост	4-й пост
ТО-1	3	Внешний осмотр автомобиля: диагностические, регулировочные и крепежные работы по системам питания и зажигания; работы по шинам, рулевому управлению, ходовой части и трансмиссии	Диагностические регулировочные и крепежные работы по электрооборудованию (кроме зажигания) и тормозам	Смазочные и очистительные работы	–
ТО-2	4	Внешний осмотр автомобиля: диагностические регулировочные и крепежные работы по системам питания и электрооборудования (кроме работ выполняемых на 3 посту)	Диагностические регулировочные и крепежные работы по шинам, рулевому управлению, ходовой части, трансмиссии	Диагностические регулировочные и крепежные работы по системам освещения, сигнализации и тормозам	Смазочные и очистительные работы

*С учетом совмещения с работами Д-1.

Таблица 9. Коэффициент использования рабочего времени постов зон ТО и ремонта

Тип рабочих постов	Коэффициент использования рабочего времени постов при числе смен работы в сутки		
	Одна	Две	Три
Посты ЕО: уборочные работы	0,98	0,97	0,96
Моечные работы	0,92	0,91	0,87
Посты ТО-1 и ТО-2: на поточных линиях индивидуальные	0,93	0,92	0,91
	0,98	0,97	0,96
Посты общего и углубленного диагностирования	0,92	0,90	0,87
Посты текущего ремонта: регулировочные разборочно-сборочные (не оснащенные специальным оборудованием), сварочно-жестяницкие, шиномонтажные, деревообрабатывающие	0,93	0,92	0,91
Разборочно-сборочные (оснащенные специальным оборудованием)	0,93	0,92	0,91
Окрасочные	0,92	0,90	0,87

Таблица 10. Средняя численность одновременно работающих на одном посту (по ОНТП-01-91)

Рабочие посты	Легковые автомобили	Автобусы					Грузовые автомобили грузоподъёмностью, т			
		Особо малого класса	Малого класса	Среднего класса	Большого класса	Особо большого класса	До 1,0	1,0-5,0	5,0-8,0	Свыше 8,0
ЕО:										
Уборочные	2	1	2	2	2	3	1	2	2	2
Моечные	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Заправочные	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Контрольно-диагностические и ремонтные	1	1	1,5	1,5	2	2	1	1,5	1,5	2
ТР:										
Регулировочные и разборочно-сборочные	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1	1	1,5	1,5
Сварочно-жестяницкие	1	1	1,5	1,5	2	2	1	1,5	1,5	1,5
Окрасочные	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5	1,5	2	2	2
Деревообрабатывающие	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1,5
Д-1, Д-2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2
ТО-1	2	2	2	2	2,5	3	2	2	2,5	3
ТО-2	2	2	2	2,5	3	3	2	2	2,5	3

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Примерное распределение нормативов трудоемкости грузовых автомобилей с карбюраторными двигателями на одно техническое обслуживание и текущий ремонт на 1000 км пробега по видам работ и профессиям рабочих.

Наименование работы профессий	Разряд работы	Бортовые автомобили						Разряд работы (рабочего)	Автомобили-тягачи			Разряд работы (рабочего)	Автомобили-самосвалы
		Грузоподъемность, т							Масса полуприцепа с грузом, т				Грузоподъемность, т
		0,4	1,0	2,5	4,0	5,0	7,5		6,0-10,5	12,0	до 18,5		5,0
		Трудоемкость, чел.-ч							Трудоемкость, чел.-ч				Трудоемкость, чел.-ч
Ежедневное обслуживание (ЕО)													
Уборочные работы	1	0,08	0,12	0,16	0,16	0,17	0,21	1,0	0,16	0,17	0,21	1	0,17
Мойщик –уборщик ПС	1	0,08	0,13	0,16	0,16	0,17	0,21	1	0,16	0,17	0,21	1	0,17
Моечные работы	2	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	2	0,04	0,05	0,06	2	0,05
Машинист моечн. машин	2	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	2	0,04	0,05	0,06	2	0,05
Итого по ЕО	1,2	0,1	0,15	0,20	0,21	0,22	0,27	1,2	0,2	0,22	0,27	1,2	0,22
Первое техническое обслуживание (ТО-1)													
Контр.-диагн. работы	3,8	0,22	0,14	0,21	0,22	0,27	0,38	3,8	0,41	0,30	0,42	3,8	0,31
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	2	0,03	0,02	0,03	2	0,02
	3	0,05	0,03	0,05	0,05	0,06	0,09	3	0,1	0,07	0,11	3	0,07
	4	0,11	0,07	0,11	0,11	0,13	0,19	4	0,21	0,15	0,21	4	0,15
	5	0,05	0,02	0,04	0,05	0,06	0,07	5	0,07	0,06	0,07	5	0,07
Крепежные работы	3,1	0,77	0,47	0,73	0,77	0,94	1,33	3,1	1,43	1,05	1,47	3,1	1,08
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0,15	0,08	0,14	0,15	0,19	0,26	2	0,29	0,21	0,29	2	0,22
	3	0,43	0,29	0,41	0,43	0,51	0,74	3	0,78	0,58	0,82	3	0,59
	4	0,15	0,08	0,14	0,15	0,19	0,26	4	0,29	0,21	0,29	4	0,22
	5	0,04	0,02	0,04	0,04	0,05	0,07	5	0,07	0,05	0,07	5	0,05
Регулировочные работы	4,1	0,24	0,15	0,23	0,24	0,29	0,41	4,1	0,45	0,33	0,46	4,1	0,34
Слесарь по ремонту автомобилей	3	0,05	0,03	0,05	0,05	0,06	0,08	3	0,09	0,07	0,09	3	0,07
	4	0,12	0,07	0,11	0,12	0,15	0,21	4	0,23	0,16	0,23	4	0,17
	5	0,07	0,05	0,07	0,07	0,08	0,12	5	0,13	0,1	0,14	5	0,1
Смаз. и очистит. работы	1,8	0,44	0,28	0,42	0,44	0,54	0,76	1,8	0,82	0,6	0,84	1,8	0,62

Смазчик	1	0,09	0,06	0,08	0,09	0,11	0,15	1	0,16	0,12	0,17	1	0,12
	2	0,35	0,22	0,34	0,35	0,43	0,61	2	0,66	0,48	0,67	2	0,5
Электротехн. работы	2,4	0,26	0,19	0,25	0,26	0,32	0,45	2,4	0,49	0,36	0,5	2,4	0,37
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	2	0,07	0,05	0,07	2	0,01
	3	0,13	0,08	0,12	0,13	0,16	0,22	3	0,23	0,17	0,23	3	0,2
Аккумуляторщик	1	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,08	1	0,06	0,05	0,07	1	0,06
	2	0,08	0,05	0,08	0,08	0,1	0,14	2	0,13	0,09	0,13	2	0,1
Обслуживание топливной аппаратуры	2,7	0,12	0,07	0,10	0,12	0,13	0,19	2,7	0,20	0,15	0,21	2,7	0,15
				0,9	0,92	0,93							
Слесарь по топливной аппаратуре	2	0,05	0,03	0,04	0,05	0,05	0,07	2	0,07	0,05	0,07	2	0,05
				0,01	0,01	0,01							
	3	0,07	0,04	0,06	0,07	0,08	0,12	3	0,13	0,10	0,14	3	0,10
				0,72	0,73	0,74							
	4												
5													
				0,08	0,09	0,09							
Шиномонтажные работы	2	0,15	0,09	0,14	0,15	0,18	0,26	2	0,29	0,21	0,29	2	0,22
Монтировщик шин	2	0,15	0,09	0,14	0,15	0,18	0,26	2	0,29	0,21	0,29	2	0,22
Итого по ТО-1		2,2	1,4	2,1	2,2	2,7	3,8	2,8	4,1	3,0	4,2	2,8	3,1
				2,9	3	3,5							
Второе техническое обслуживание (ТО-2)													
Контр. диагност. работы	3,6	0,57	0,61	0,72	0,73	0,86	1,32	3,7	0,79	0,95	1,45	3,9	0,99
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,12	2	0,07	0,09	0,13	2	0,09
	3	0,17	0,18	0,22	0,22	0,26	0,39	3	0,24	0,28	0,44	3	0,3
	4	0,26	0,27	0,32	0,33	0,39	0,69	4	0,35	0,43	0,65	4	0,44
	5	0,09	0,11	0,12	0,12	0,13	0,21	5	0,13	0,15	0,23	5	0,16
Крепежные работы	3,1	2,52	2,66	3,13	3,18	3,78	5,77	3,1	3,46	4,16	6,37	3,1	4,34
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0,5	0,53	0,63	0,64	0,76	1,15	2	0,69	0,83	1,27	2	0,87
	3	1,39	1,47	1,73	1,74	2,08	3,18	3	1,91	2,29	3,51	3	2,38
	4	0,5	0,53	0,63	0,64	0,76	1,15	4	0,69	0,83	1,27	4	0,87
	5	0,13	0,13	0,16	0,16	0,18	0,29	5	0,17	0,21	0,32	5	0,22
Регулировочные работы	3,9	1,29	1,37	1,62	1,63	1,94	2,97	3,9	1,78	2,14	3,27	3,9	2,23
Слесарь по ремонту автомобилей	3	0,32	0,34	0,41	0,41	0,49	0,74	3	0,45	0,54	0,82	3	0,56

	4	0,71	0,75	0,89	0,89	1,07	1,63	4	0,98	1,18	1,8	4	1,23
	5	0,26	0,28	0,32	0,33	0,38	0,6	5	0,35	0,42	0,65	5	0,44
Смаз. и очистит. работы	1,8	1,15	1,21	1,44	1,45	1,72	2,64	1,8	1,58	1,9	2,91	1,8	1 98
Смазчик	1	0,23	0,24	0,29	0,29	0,34	0,53	1	0 32	0,38	0,58	1	0,4
	2	0,92	0,97	1,15	1,16	1,38	2,11	2	1,26	1,52	2,33	2	1,58
Электротехнич. работы	2,8	0,72	0,76	0,9	0,91	1,08	1,65	3	0,99	1,19	1,82	3	1,24
Слесарь по ремонту автомобилей	1	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	1	0,02	0,02	0,04	1	0,01
	2	0,23	5,24	0,28	0,29	0,35	0,53	2	0,29	0,36	0,55	2	0,39
	3	0,14	0,15	0,17	0,17	0,21	0,31	3	0,20	0,24	0,36	3	0,26
	4	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,08	4	0,05	0,06	0,09	4	0,06
	5	0,16	0,18	0,20	0,20	0,25	0,38	5	0,25	0,29	0,46	5	0,30
Аккумуляторщик	1	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,07	1	0,04	0,05	0,07	1	0,05
	2	0,08	0,08	0,10	0,10	0,12	0,18	2	0,11	0,13	0,20	2	0,12
	3	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,07	3	0,03	0,04	0,05	3	0,05
Обслуживание топливной аппаратуры	3,2	0,72	0,76	0,9	0,91	1,08	1,65	3,3	0,99	1,19	1,82	3,3	1,24
				2,7	2,71	2,88							
Слесарь по обслуживанию топливной аппаратуры	2	0,19	0,21	0,24	0,25	0,29	0,45	2	0,27	0,32	0,49	2	0,33
				0,26	0,26	0,31							
	3	0,21	0,22	0,54	0,54	0,58	0,48	3	0,29	0,35	0,53	3	0,36
				0,30	0,30	0,36							
4	0,24	0,25	2,16	2,17	2,3	0,54	4	0,32	0,39	0,60	4	0,41	
			0,10	0,10	0,12								0,18
5	0,08	0,08	0,10	0,10	0,12	0,18	5	0,11	0,13	0,20	5	0,14	
Шиномонтажные работы	2	0,23	0,24	0,27	0,28	0,32	0,49	2	0,29	0,36	0,54	2	0,37
Монтировщик шин	2	0,23	0,24	0,27	0,28	0,32	0,49	2	0,29	0,36	0,54	2	0,37
<i>Итого по ТО-2</i>	3,1	7,2	7,6	9	9,1	10,8	16,5	3,1	9,9	11,9	18,2	3,1	12,4
				10,8	10,9	12,6							
Текущий ремонт (ТР)													
Контр.-диагн. и крепежные работы	3,3	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,12	3,3	0,78	0,08	0,13	3,3	0,09
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0,013	0,016	0,019	0,019	0,022	0,032	2	0,021	0,022	0,035	2	0,024
	3	0,015	0,017	0,02	0,02	0,023	0,035	3	0,023	0,023	0,038	3	0,026
	4	0,017	0,02	0,023	0,023	0,026	0,04	4	0,026	0,026	0,043	4	0,030

	5	0,005	0,007	0,008	0,008	0,009	0,013	5	0,008	0,009	0,014	5	0,010
Регулировочные работы	3,9	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,06	3,9	0,04	0,04	0,06	3,9	0,05
Слесарь по ремонту автомобилей	3	0,013	0,013	0,017	0,017	0,017	0,026	3	0,017	0,017	0,026	3	0,021
	4	0,011	0,011	0,014	0,014	0,014	0,021	4	0,014	0,014	0,021	4	0,018
	5	0,004	0,004	0,006	0,006	0,006	0,009	5	0,006	0,006	0,009	5	0,007
	6	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,004	6	0,003	0,003	0,004	6	0,004
Разб.-сборочные работы	3,3	0,98	1,01	1,26	1,29	1,4	2,1	3,3	1,36	1,54	2,31	3,3	1,61
Слесарь по ремонту автомобилей	1	0,08	0,08	0,10	0,10	0,11	0,17	1	0,11	0,12	0,18	1	0,13
	2	0,23	0,23	0,29	0,30	0,32	0,48	2	0,31	0,35	0,53	2	0,37
Слесарь по ремонту автомобилей	3	0,24	0,24	0,30	0,31	0,34	0,50	3	0,32	0,38	0,55	3	0,39
	4	0,21	0,22	0,28	0,28	0,31	0,46	4	0,30	0,34	0,52	4	0,35
	5	0,18	0,19	0,24	0,25	0,26	0,40	5	0,26	0,29	0,44	5	0,31
	6	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,08	6	0,05	0,06	0,09	6	0,06
Агрегатные работы	3,6	0,50	0,52	0,65	0,66	0,72	1,08	3,6	0,70	0,80	1,18	3,6	0,82
Слесарь по ремонту автомобилей	1	0,025	0,027	0,032	0,033	0,036	0,054	1	0,035	0,040	0,059	1	0,041
	2	0,105	0,109	0,136	0,138	0,152	0,226	3	0,147	0,168	0,248	2	0,172
	3	0,11	0,114	0,143	0,145	0,158	0,237	3	0,154	0,176	0,259	3	0,181
	4	0,10	0,104	0,131	0,133	0,144	0,217	4	0,140	0,160	0,237	4	0,164
	5	0,13	0,135	0,169	0,171	0,187	0,281	5	0,182	0,208	0,306	5	0,213
	6	0,03	0,031	0,039	0,04	0,043	0,065	6	0,042	0,048	0,071	6	0,049
Электротехнич. работы	3,3	0,17	0,18	0,22	0,22	0,24	0,36	3,3	0,24	0,26	0,40	3,3	0,27
Слесарь по ремонту автомобилей	1	0,012	0,012	0,016	0,016	0,016	0,025	1	0,016	0,019	0,028	1	0,019
					0,016								
	2	0034	0,036	0,044	0,044	0,049	0,072	2	0,046	0,049	0,076	2	0,054
					0,049								
3	0,039	0,042	0,051	0,051	0,056	0,082	3	0,053	0,057	0,088	3	0,062	
4	0,040	0,043	0,053	0,053	0,057	0,086	4	0,053	0,057	0,088	4	0,065	
5	0,036	0,038	0,046	0,046	0,051	0,076	5	0,048	0,053	0,080	5	0,056	
Аккумуляторщик	1	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,004	1	0,005	0,005	0,008	1	0,003
	2	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,004	2	0,005	0,005	0,008	2	0,003
	3	0,003	0,003	0,004	0,004	0,005	0,007	3	0,009	0,010	0,016	3	0,005
	4	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,004	4	0,005	0,005	0,008	4	0,003

Работы по ремонту топливной аппаратуры	3,5	0,11	0,12	0,14	0,15	0,16	0,24	3,5	0,15	0,17	0,26	3,5	0,18
				0,54	0,55	0,56							
Слесарь по топливной аппаратуре	2	0,022	0,024	0,028	0,030	0,032	0,048	2	0,030	0,034	0,052	2	0,036
	3	0,030	0,033	0,038	0,041	0,043	0,065	3	0,041	0,046	0,070	3	0,049
				0,46	0,47	0,48							
	4	0,034	0,037	0,043	0,046	0,050	0,074	4	0,046	0,053	0,081	4	0,056
0,08				0,08	0,08								
5	0,024	0,026	0,031	0,033	0,035	0,053	5	0,033	0,037	0,057	5	0,039	
Шиномонтажные работы	2	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,06	2	0,04	0,04	0,06	2	0,05
Монтировщик шин	2	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,06	2	0,04	0,04	0,06	2	0,05
Шиноремонтные работы	2,5	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,06	2,5	0,04	0,04	0,06	2,5	0,05
Ремонтировщик резиновых изделий	2	0,014	0,014	0,019	0,019	0,019	0,028	2	0,019	0,019	0,028	2	0,024
	3	0,016	0,016	0,021	0,021	0,021	0,032	3	0,021	0,021	0,032	3	0,028
Сварочные работы	2,9	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,12	2,9	0,08	0,09	0,13	2,9	0,09
Электросварщик ручной сварки	2	0,003	0,003	0,004	0,004	0,004	0,006	2	0,004	0,005	0,007	2	0,005
	3	0,22	0,024	0,028	0,028	0,032	0,048	3	0,032	0,030	0,052	3	0,036
Газосварщик	2	0,003	0,004	0,004	0,004	0,005	0,007	2	0,006	0,006	0,009	2	0,006
	3	0,024	0,029	0,034	0,034	0,039	0,059	3	0,038	0,043	0,062	3	0,043
Медницкие работы	2,4	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,12	2,4	0,08	0,09	0,13	2,4	0,09
Медник	2	0,032	0,038	0,045	0,045	0,051	0,077	2	0,051	0,058	0,083	2	0,058
	3	0,018	0,022	0,025	0,025	0,029	0,043	3	0,029	0,032	0,047	3	0,032
Жестяницкие работы	2,3	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,12	2,3	0,08	0,09	0,13	2,3	0,09
Жестящик	2	0,037	0,045	0,053	0,053	0,06	0,090	2	0,059	0,06	0,097	2	0,067
Жестящик	3	0,013	0,015	0,017	0,017	0,02	0,03	3	0,021	0,02	0,033	3	0,023
Кузн.-рессорные работы	2,7	0,08	0,08	0,11	0,11	0,12	0,18	2,7	0,12	0,13	0,2	2,7	0,14
Кузнец ручнойковки	2	0,022	0,024	0,029	0,029	0,032	0,049	2	0,032	0,035	0,054	2	0,038
	3	0,015	0,017	0,021	0,021	0,023	0,034	3	0,023	0,025	0,038	3	0,027
	4	0,006	0,008	0,009	0,009	0,010	0,014	4	0,010	0,010	0,016	4	0,011
Кузнец на молотах и прессах	2	0,016	0,018	0,022	0,022	0,024	0,036	2	0,024	0,026	0,040	2	0,028
	3	0,015	0,017	0,021	0,021	0,023	0,034	3	0,023	0,025	0,038	3	0,027
	4	0,006	0,006	0,008	0,008	0,008	0,013	4	0,008	0,009	0,014	4	0,009
Слес.-мех. работы	3,2	0,33	0,34	0,43	0,44	0,48	0,72	3,2	0,47	0,53	0,80	3,2	0,55

Слесарь мех. сбор работ	1	0,017	0017	0,021	0,022	0,024	0,036	1	0,024	0,027	0,040	1	0,028
Слесарь по рем. авт.	2	0,043	0,044	0,056	0,057	0,062	0,094	2	0,061	0,069	0,104	2	0,072
Токарь	2	0,049	0,051	0,065	0,066	0,072	0,108	2	0,071	0,79	0,120	2	0,082
	3	0,076	0,078	0,099	0,101	0,110	0,166	3	0,108	0,122	0,184	3	0,126
	4	0,089	0,092	0,116	0,119	0,130	0,194	4	0,127	0,143	0,216	4	0,148
	5	0,056	0,058	0,073	0,075	0,082	0,122	5	0,079	0,090	0,136	5	0,093
Деревоотделочн. работы	2,6	0,08	0,09	0,11	0,11	0,12	0,18	2,6	0,12	0,13	0,2	2,6	0,14
Столяр	2	0,033	0,037	0,045	0,045	0,049	0,074	2	0,049	0,053	0,082	2	0,057
	3	0,047	0,053	0,065	0,065	0,071	0,106	3	0,071	0,077	0,118	3	0,083
Арматурные работы	2,6	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,06	2,7	0,04	0,04	0,07	2,7	0,05
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0,011	0,011	0,014	0,014	0,014	0,022	2	0,014	0,014	0,025	2	0,018
	3	0,019	0,019	0,026	0,026	0,026	0,038	3	0,026	0,026	0,045	3	0,032
Обойные работы	2,6	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,06	2,6	0,04	0,04	0,06	2,6	0,05
Обойщик	1	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,004	1	0,003	0,003	0,004	1	0,003
	2	0,008	0,008	0,01	0,01	0,01	0,016	2	0,01	0,01	0,016	2	0,013
	3	0,02	0,02	0,027	0,027	0,027	0,04	3	0,027	0,027	0,04	3	0,034
Малярные работы	2,6	0,14	0,15	0,18	0,19	0,2	0,3	2,6	0,19	0,22	0,33	2,6	0,23
Маляр	1	0,008	0,009	0,011	0,011	0,012	0,018	1	0,011	0,013	0,02	1	0,014
	2	0,042	0,045	0,054	0,057	0,06	0,09	2	0,05	0,057	0,086	2	0,06
	3	0,09	0,096	0,115	0,122	0,128	0,192	3	0,129	0,15	0,224	3	0,156
<i>Итого по ТР</i>	3,2	2,8	2,9	3,6	3,7	4,0	6,0	3,2	3,9	4,4	6,6	3,1	4,6

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Примерное распределение нормативов трудоемкости грузовых автомобилей с дизельными двигателями на одно техническое обслуживание и текущий ремонт на 1000 км пробега по видам работ и профессиям рабочих.

Наименование работ и профессий	Разряд работы рабочего	Бортовые автомобили			Разряд работы рабочего	Автомобили-тягачи		Разряд работы (рабочего)	Автомобили-самосвалы				
		Грузоподъемность, т				Масса полуприцепа с грузом, т			Грузоподъемность, т				
						19,1	25,7						
		8,0	12,0	20,0		8,0	10,0		12,0	27,0	40,0		
Трудоемкость, чел.-ч			Трудоемкость, чел.-ч		Трудоемкость, чел.-ч								
Ежедневное обслуживание (ЕО)													
Уборочные работы	1.0	0.12	0.20	1.24	1.0	0.22	0.22	1	0.14	0.23	0.23	0.45	0.45
Мойщик-уборщик подвижного состава	1	0.12	0.20	1.24	1	0,22	0.22	1	0,14	0.23	0.23	0.45	0.45
Моечные работы	2.0	0.03	0,05	0.41	2.0	0.05	0.05	2	0.04	0.06	0.06	0.15	0,15
Машинист моечных машин	2	0.03	0.05	0.41	2	0,05	0.05	2	0.04	0.06	0.06	0.15	0.15
Итого по ЕО	1.2	0,15	0.25	1.65	1,2	0.27	0.27	1,2	0.18	0,29	0.29	0.6	0.6
Первое техническое обслуживание (ТО-1)													
Контрольно-диагностические работы	3.9	0.34	0.35	1.89	3,9	0.37	0.38	3,9	0.39	0.39	0,40	0.94	0.96
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0.02	0.02	0.09	2	0,02	0.02	2	0.02	0.02	0.02	0.05	0.05
	3	0.09	0.09	0.51	3	0.10	0.10	3	0.11	0.11	0.11	0.25	0.26
	4	0,12	0.12	0.66	4	0.13	0.13	4	0.13	0.14	0.14	0.33	0.34
	5	0.11	0.12	0.63	5	0.12	0.13	5	0.13	0,12	0.13	0.31	0.31
Крепежные работы	3.1	1.19	1.22	9.48	3.1	1.31	1.35	3.1	1,37	1.37	1,41	4.72	4.79
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0.24	0.24	1.90	2	0.26	0.27	2	0.27	0.27	0.28	0.94	0.96
	3	0.65	0.67	5.21	3	0.72	0.74	3	0.76	0.76	0.78	2.60	2.63

	4	0.24	0.24	1.90	4	0.26	0.27	4	0.27	0.27	0.28	0.94	0.96
Регулиров. работы	3.1	0.34	0.35	2.71	3.1	0.37	0.38	3.1	0.39	0.39	0.40	1.35	1.37
	2	0.07	0.07	0.54	2	0.07	0.08	2	0.08	0.08	0.08	0.27	0.27
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0.07	0.07	0.54	2	0,07	0,08	2	0.08	0.08	0.08	0.27	0.27
	3	0.17	0.18	1.36	3	0.19	0.19	3	0.19	0.19	0.20	0.68	0.69
	4	0.10	0.10	0.81	4	0.11	0.11	4	0.12	0,12	0.12	0.40	0.41
Смазочные и очистительные работы	1.9	0.68	0,70	6.23	1.9	0.75	0.77	1.9	0.78	0.78	0.81	3.11	3.15
Смазчик	1	0.04	0.05	0.43	1	0.05	0.05	1	0.05	0.05	0.06	0.21	0.22
	2	0.64	0.65	5.80	2	0.70	0.72	2	0.73	0.73	0.75	2.90	9.44
Электротехн. работы	2.2	0.41	0.42	2.44	2.2	0.45	0.46	2.2	0.47	0.47	0.48	1.21	1,23
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0.01	0.01	0.07	2	0.01	0.01	2	0.01	0.01	0,01	0,03	0,04
	3	0.13	0.14	0.80	3	0.15	0,15	3	0,15	0,15	0.16	0.39	0,4
Аккумуляторщик	1	0.04	0.04	0.24	1	0.04	0.05	1	0.05	0.05	0.05	0.12	0.12
	2	0.23	0.23	1.33	2	0.25	0.25	2	0.26	0.26	0.26	0.67	0,67
Топливн. аппарат.	2.7	0.17	0.18	1.89	2.7	0.18	0.19	2.7	0.27	0.27	3.20	0.94	0.96
Слесарь по топливной аппаратуре	4	0.03	0.03	0.34	4	0.03	0.03	4	0.05	0.05	3,04	3.17	0.17
	5	0.14	0.15	3.55	5	0.15	0,16	5	0.22	0.22	0.16	0.77	0.79
Шиномонтажные работы	2.0	0.27	0.28	2.46	2.0	0.31	0.31	2.0	0.23	0.23	0.33	1.23	1.24
Монтировщик шин	2	0.27	0.28	2.46	2	0,31	0.31	2	0.23	0,23	0.33	1,23	0,24
Итого по ТО-1	2.7	3.4	3.5	27.1	2.7	3.74	3,85	2.7	3,91	3,91	4,04	13,5	13,7
Второе техническое обслуживание (ТО-2)													
Контрольно-диагностические	3.8	1.10	1.17	2,14	3.8	1.28	1.29	3.8	1.27	1.33	1.35	2.42	2.43
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0.16	0.17	0.32	2	0.19	0.19	2	0.19	0.20	3.20	0.36	0.36
	3	0.22	0.23	0.43	3	0.24	0.25	3	0.25	0.27	0,27	0.48	0.49
	4	0.35	0.37	0.68	4	0.42	0.42	4	0.41	0.42	0.42	0.77	0.77
	5	0.37	0.40	0,71	5	0.43	3.43	5	0.42	0.44	0,45	0,81	0,81
Крепежные работы	3.0	4,83	5.14	21.44	3.0	5,58	5,66	3,0	5,55	5,83	5,92	24,2	24,28
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0,97	1.03	4.29	2	1,12	1.13	2	1,11	1,17	1,18	4,84	4,86
	3	2.66	2.83	11.79	3	3.06	3.12	3	3.05	3.21	3.26	13.31	13,35
	4	0,97	1.03	4.29	4	1.12	1.13	4	1.11	1.17	1,18	4,84	4,86

	5	0.23	0.25	1.07	5	0.28	3.28	5	0.28	0.29	0.30	1.21	1.21
Регулировочные работы	4.0	2.48	2.65	8.57	4.0	2.87	2.91	4.0	2.85	3.01	3.04	9.68	9.71
Слесарь по ремонту автомобилей	3	0,32	0.34	1.11	3	0.37	0.38	3	0.37	0.39	0.39	1.26	1.26
	4	1.86	1.98	6.43	4	2.15	2.18	4	2.14	2.26	2.28	7.26	7.28
	5	0.30	0.33	1.03	5	0.35	0.35	5	0.34	0.36	0.37	1.16	1.17
Смазочные и очистительные работы	2.3	2.21	2.35	8.04	2.3	2.55	2.58	2.3	2.54	2.66	2.70	9.07	9.10
Смазчик	1	0.35	0.37	1.28	1	0.41	0.41	1	0.41	0.42	0.43	1.45	1.46
	2	1.86	1.98	6.76	2	2.14	2.17	2	2.13	2,24	2.27	7.62	7.64
Электротехнические работы	3.0	1.38	1.47	3.75	3.0	1.59	1.62	3.0	1.59	1.66	1.69	4.23	4.25
Слесарь по ремонту автомобилей	1	0.07	0.07	0.19	1	0.08	0.08	1	0.08	0.08	0.08	0.21	0.21
	2	0.19	0.21	0.52	2	0.22	0.23	2	0.22	0.23	0.24	0.59	0.60
	3	0.21	0.22	0.56	3	0.24	0.24	3	0.24	0.25	0.25	0.63	0.64
	4	0.29	0.31	0.78	4	0.33	0.34	4	0.33	0.35	0.35	0.88	0.89
	5	0.16	0.17	0.45	5	0.21	0.21	5	0.19	0,19	0.20	0.51	0.51
Аккумуляторщик	1	0.09	0.10	0.26	1	0.11	0.11	1	0.11	0.12	0.12	0.29	0.30
	2	0.08	0.09	0.22	2	0.09	0,10	2	0.09	0.10	0.10	0.25	0,26
	3	0.29	0.30	0.77	3	0.31	0.31	3	0.33	0.34	0.35	0.87	0.84
Топл.аппарат.	2.9	1.38	1.47	8.04	2.9	1.59	1.62	2.9	1.59	1.66	1.69	9.07	9.11
Слесарь по топливной аппаратуре	2	0.35	0.38	2.09	2	0.41	0.42	2	0.41	0.43	0.44	2.36	2.37
	3	0.48	0.51	2.81	3	0.55	0.57	3	0.55	0.58	0.59	3.17	3.18
	4	0.19	0.20	1.12	4	0.22	0.23	4	0.22	0.23	0.24	1.27	1.27
	5	0.36	0.38	2.02	5	0.41	0.40	5	0.41	0.42	0.42	2.27	2.29
Шиномонтажные работы	2.0	0.42	0.45	1.62	2.0	0.49	0.50	2.0	0.46	0.51	0.52	1.82	1.83
Монтировщик шин	2	0.42	0.45	1,62	2	0.49	0.50	2	0.46	0.51	0.52	1.82	1.83
Итого по ТО-2	3.0	13.8	14.7	53.6	3.0	15.95	16.17	3.0	15.87	16.67	16.91	60.5	60.7
Текущий ремонт (ТР)													
Контрольно-диагностические и крепежные работы	3.4	0.12	0.12	0.3	3.4	0.19	0.14	3.4	0.18	0.20	0.14	0.41	0.49

Слесарь по ремонту автомобилей	2	0.03	0.03	0.07	2	0.04	0.03	2	0.04	0.04	0.03	0.09	0.11
	3	0.03	0.03	0.08	3	0.04	0.03	3	0.04	0.05	0.03	0.09	0.12
	4	0.04	0.04	0.10	4	0.06	0.04	4	0.06	0.06	0.04	0.13	0.15
	5	0.02	0.02	0.08	5	0.05	0.04	5	0.04	0.05	0.04	0.10	0.11
Регулировочные работы	4.7	0.06	0.06	0.49	4.7	0.09	0.07	4.7	0.07	0.09	0.07	0.61	0.74
Слесарь по ремонту автомобилей	3	0.01	0.01	0.12	3	0.02	0.02	3	0.02	0.02	0.02	0.15	0.18
	4	0.02	0.02	0.14	4	0.02	0.02	4	0.02	0.02	0.02	0.17	0.21
	5	0.01	0.01	0.12	5	0.02	0.02	5	0.02	0.02	0.02	0.15	0.18
	6	0.02	0.02	0.11	6	0.03	0.01	6	0.01	0.03	0.01	0.14	0.17
Разборочно-сборочные работы	3.0	1.80	2.17	4.92	3.0	3.27	2.38	3.0	2.41	3.42	2.49	6.10	7.48
Слесарь по ремонту автомобилей	1	0.14	0.18	0.39	1	0.26	0.19	1	0.19	0.28	0.20	0.49	0.59
	2	0.27	0.32	0.74	2	0.49	0.36	2	0.36	0.51	0.37	0.91	1.12
	3	0.48	0.58	1.32	3	0.88	0.64	3	0.65	0.92	0.67	1.65	2.02
	4	0.41	0.49	1.13	4	0.75	0.55	4	0.55	0.78	0.57	1.40	1.72
	5	0.36	0.43	0.98	5	0.65	0.47	5	0.48	0.68	0.50	1.22	1.50
	6	0.14	0.17	0.36	6	0.24	0.17	6	0.16	0.26	0.18	0.43	0.53
Агрегатные работы	3.7	1.20	1.24	2.95	3.7	1.87	1.36	3.7	1.38	1.95	1.42	3.66	4.49
Слесарь по ремонту автомобилей	1	0.02	0.07	0.17	1	0.11	0.08	1	0.08	0.12	0.08	0.22	0.27
	2	0.24	0.25	0.59	2	0.37	0.27	2	0.27	0.39	0.28	0.73	0.89
	3	0.26	0.27	0.65	3	0.41	0.29	3	0.30	0.43	0.31	0.80	0.98
	4	0.24	0.25	0.59	4	0.37	0.27	4	0.27	0.39	0.28	0.73	0.89
	5	0.20	0.22	0.50	5	0.32	0.23	5	0.23	0.33	0.24	0.62	0.76
	6	0.19	0.19	0.35	6	0.29	0.22	6	0.23	0.28	0.23	0.54	0.70
Электротехн. работы	3.3	0.36	0.37	0.98	3.3	0.56	0.41	3.3	0.41	0.58	0.43	1.22	1.49
Слесарь по ремонту автомобилей	1	0.003	0.004	0.02	1	0.005	0.004	1	0.004	0.006	0.004	0.02	0.02
	2	0.02	0.02	0.06	2	0.03	0.02	2	0.02	0.02	0.02	0.07	0.09
	3	0.06	0.06	1.16	3	0.09	0.07	3	0.07	0.09	0.07	0.21	0.25
	4	0.08	0.08	0.22	4	0.13	0.09	4	0.09	0.13	0.09	0.28	0.34
	5	0.08	0.08	0.21	5	0.12	0.09	5	0.09	0.12	0.09	0.27	0.33
Аккумуляторщик	1	0.03	0.03	0.08	1	0.04	0.03	1	0.03	0.04	0.03	0.09	0.12
	2	0.04	0.04	0.09	2	0.05	0.04	2	0.04	0.05	0.04	0.12	0.15
	3	0.02	0.02	0.07	3	0.04	0.03	3	0.03	0.04	0.03	0.08	0.10
	4	0.02	0.02	0.06	4	0.03	0.02	4	0.02	0.03	0.02	0.07	0.09

Работы по ремонту топливн. аппаратуры	4.0	0.18	0.19	0.65	4.0	0.28	0.20	4.0	0.21	0,29	0.21	0.81	0.99
Слесарь по топливной аппаратуре	2	0.01	0.01	0.04	2	0,02	0.01	2	0.02	0.02	0.02	0.05	0.07
	3	0.04	0.05	0,16	3	0.07	0.05	3	0.05	0.07	0.05	0.20	0.25
	4	0.07	0.07	0.23	4	0.10	0.07	4	0.07	0.10	0.07	0.29	0.35
	5	0.06	0.06	0.22	5	0.08	0.07	5	0.07	0.10	0.07	0.27	0.32
Шиномонтажные работы	2.0	0.06	0.06	1.64	2.0	0.09	0.07	2,0	0.07	0.09	0.07	2.03	2.49
Монтировщик шин	2	0.06	0.06	1.64	2	0.09	0.07	2	0.07	0.09	0.07	2.03	2.49
Шиноремонтные (вулканизационные) работы	2.7	0.06	0.06	0.33	2.6	0.09	0.07	2.7	0.07	0.09	0.07	0.41	0.49
Ремонтировщик шин	2	0.02	0.02	0.15	2	0,04	0.03	2	0.03	0.04	0.03	0.18	0.22
	3	0.04	0.04	0.18	3	0.05	0.04	3	0.04	0.05	0.04	0.23	0.27
Сварочные работы	2.7	0.06	0.06	0.49	2.7	0.09	0.07	2.7	0.07	0.09	0.07	0.61	0.75
Электросварщик ручной сварки	2	0.003	0.003	0.02	2	0.02	0.02	2	0.02	0.02	0.02	0,12	0.15
	3	0.02	0.02	0.22	3	0.03	0.02	3	0.02	0.03	0.02	0.19	0.23
Газосварщик	2	0.004	0.004	0.03	2	0.02	0.01	2	0.01	0.02	0.01	0.12	0.15
	3	0.02	0.02	0.22	3	0.02	0.02	3	0.02	0.02	0.02	0.18	0.22
Медницкие работы	2.4	0.12	0.12	0.33	2.4	0.18	0.13	2.4	0.14	0.19	0.14	0.41	0.49
Медник	2	0.07	0.07	0.19	2	0.10	0.07	2	0.07	0.10	0.07	0.23	0.27
	3	0.05	0.05	0.14	3	0.08	0.06	3	0.07	0.09	0.07	0.18	0.22
Жестяницкие работы	2.3	0.06	0.06	0.49	2.3	0.09	0.07	2.3	0.07	0.09	0.07	0.61	0.75
Жестящик	2	0.04	0.04	0.28	2	0.05	0.04	2	0.04	0.05	0.04	0.36	0.44
	3	0.02	0.02	0.21	3	0.04	0.03	3	0.03	0.04	0.03	0.25	0.31
Кузнечно-рессорные работы	2.7	0.18	0.19	0.49	2.7	0.28	0.20	2.7	0.21	0.29	0.27	0.61	0.75
Кузнец ручнойковки	2	0.05	0.05	0.13	2	0.07	0.05	2	0.05	0.08	0.05	0.16	0.20
	3	0.03	0.04	0,09	3	0.05	0.04	3	0.04	0.05	0.04	0.11	0.14
	4	0.02	0.02	0,05	4	0.03	0.02	4	0.02	0.03	0.02	0.06	0.06
Кузнец на молотах и прессах	2	0.03	0.04	0.09	2	0.06	0.04	2	0.04	0.06	0.04	0.12	0.15
	3	0.03	0.04	0,09	3	0.05	0.04	3	0.04	0.05	0.04	0.11	0.14
	4	0.02	0.02	0.04	4	0.02	0.01	4	0.02	0.03	0.02	0.06	0.06
Слес.-мех-ие работы	3.3	0.72	0.74	1.31	3,3	1.12	0,82	3.3	0.83	1.17	0.85	1.62	1.99
Слесарь по ремонту	1	0.04	0.04	0.06	1	0.06	0.04	1	0.04	0.06	0.04	0.08	0.09

автомобилей	2	0.09	0.09	0,17	2	0.14	0,11	2	0.11	0.15	0.11	0.21	0.26
Токарь	2	0.11	0.11	0.19	2	0.17	0,12	2	0.12	0.17	0.13	0.24	0.29
	3	0.16	0.17	0.30	3	0.26	0.19	3	0.19	0.27	0.19	0.37	0.46
	4	0.19	0.20	0.35	4	0.30	0.22	4	0.22	0.31	0.23	0.44	0.54
	5	0.13	0.12	0.24	5	0.19	0.14	5	0.15	0.21	0.15	0.28	0.35
Дерево отделочные работы	2.0	0.18	0.19	—	2.0	0,28	0.20	2.0	0.21	0.29	0.21	—	—
Столяр	2	0.05	0.06	—	2	0.11	0,08	2	0.06	0.08	0.08	—	—
	3	0.13	0.13	—	3	0.17	0.12	3	0.15	0.21	0.15	—	—
Арматурные работы	2.7	0.06	0.06	0.16	2.7	0.09	0.07	2,7	0.07	0.09	0.07	0.20	0.24
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0.02	0.02	0.06	2	0.03	0.03	2	0.03	0.03	0.03	0.08	0.09
	3	0.04	0.04	0.10	3	0.06	0.04	3	0.04	0.06	0.04	0.12	0.15
Обойные работы	2.6	0.12	0.12	0.16	2.6	0.19	0.14	2.6	0.14	0.19	0.14	0.20	0.25
Обойщик	1	0.005	0.005	0,006	1	0.001	0.001	1	0.004	0.005	0.004	0,006	0.007
	2	0.04	0.04	0,06	2	0.07	0.05	2	0.05	0.07	0.05	0.07	0.09
	3	0.075	0.075	0.094	3	0.119	0.089	3	0,086	0.10	0.086	0.124	0.153
Малярные работы	2.6	0.30	0.31	0.49	2.6	0.47	0.34	2.6	0.34	0.47	0.34	0.61	0.75
Маляр	1	0.01	0.01	0.02	1	0.02	0.02	1	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03
	2	0.11	0.12	0.18	2	0.18	0,13	2	0.14	0.19	0.14	0.24	0.30
	3	0.18	0.18	0.29	3	0.27	0.19	3	0.18	0.26	0.18	0.34	0.42
Итого по ТР	3.1	6.0	6.2	16.4	3.1	9.35	6.82	3.1	6.90	9.77	7.13	20.35	24.95

Приложение 6. Примерное распределение нормативов трудоемкости легковых автомобилей и автобусов на одно техническое обслуживание и текущий ремонт на 1000 км пробега по видам работ и профессиям рабочих.

Наименование работ и профессии	Разряд работы (рабочего)	Легковые автомобили		Разряд работы (рабочего)	Автобусы карбюраторные				Разряд работы (рабочего)	Автобусы дизельные		
		малого класса (свыше 1.2 до 1.8л; 850-1150кг)	среднего класса (свыше 1.8 до 3.5л, 1150-1500кг)		особо малого класса (до 5.0 м)	малого класса (6.0-7.5м)	среднего класса (8.0-9.5м)	большого класса (10.5-12.0м)		среднего класса (8.0-9.5 м)	большого класса (10.0-12.0 м)	особо большого класса (16.5-18.0 м)
		Трудоемкость, чел.-ч			Трудоемкость, чел.-ч					Трудоемкость, чел.-ч		
Ежедневное обслуживание (ЕО)												
Уборочные работы	1.0	0.13	0.21	1.0	0.21	0.30	0.34	0.42	1.0	0.34	0.59	0.76
Мойщик-уборщик подвижного состава	1	0.13	0.21	1.0	0.21	0.20	0.34	0.42	1	0.34	0.59	0.76
Моечные работы	2.0	0.02	0.04	2.0	0.04	0.05	0.06	0.08	2.0	0.06	0.11	0.14
Машинист моечных машин	2	0.02	0.04	2	0.04	0.05	0.06	0.08	2	0.06	0.11	0.14
Итого по ЕО	1.1	0.15	0.25	1.1	0.25	0.35	0.40	0.50	1.1	0.40	0.7	0.9
Первое техническое обслуживание (ТО-1)												
Контр.–диагн. работы	3.9	0.32	0.40	3.9	0.32	0.44	0.46	0.60	3.9	0.46	0.8	1.08
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0.02	0.02	2	0.003	0.004	0.005	0.006	2	0.005	0.008	0.01
	3	0.06	0.08	3	0.02	0.031	0.032	0.042	3	0.032	0.056	0.07
	4	0.16	0.2	4	0.067	0.093	0.096	0.126	4	0.096	0.168	0.23
	5	0.08	0.1	5	0.23	0.312	0.327	0.426	5	0.327	0.568	0.77
Крепежные работы	3.0	1.01	1.27	3.0	2.0	2.75	2.90	3.75	3.0	2.90	5.0	6.75
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0.2	0.25	2	0.4	0.55	0.58	0.75	2	0.58	1.00	1.35
	3	0.56	0.71	3	1.1	1.51	1.60	2.06	3	1.60	2.75	3.71

	4	0.20	0.25	4	0.4	0.55	0.58	0.75	4	0.58	1.00	1.35
	5	0.05	0.06	5	0.1	0.14	0,14	0.19	5	0,14	0.25	0,34
Регулир. работы	3.2	0.23	0.30	3.2	0,40	0.55	0.58	0.75	3.2	0,58	0.40	0,54
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0,05	0.06	2	0.08	0.11	0.12	0.15	2	0.12	0.08	0.11
	3	0.13	0.15	3	0.20	0.28	0.29	0.38	3	0,29	0.37	0,27
	4	0.07	0.09	4	0.12	0.16	0.17	0.22	4	0.17	0.12	0,16
Смазочные и очистительные работы	1.8	0.43	0.55	1.8	0.8	1.10	1.16	1.50	1,8	1.16	2.7	3.64
Смазчик	1	0.10	0.13	1	0.06	0.09	0.09	0.12	1	0.06	0.14	0.18
	2	0.33	0.42	2	0.74	1,01	1.07	1.38	2	1.10	2.56	3.46
Электротехнические работы	2.2	0,12	0.15	2.2	0.20	0,27	0.29	0.37	2.2	0.29	0.6	0,81
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0.03	0.04	2	0.012	0.016	0.017	0.022	2	0.014	0.03	0.04
	3	0.04	0.04	3	0.132	0,178	0.191	0.244	3	0.189	0.39	0.53
Аккумуляторщик	1	0.02	0.03	1	0.008	0.011	0.012	0.015	1	0.014	0.03	0,04
	2	0.03	0.04	2	0.048	0.065	0.07	0.089	2	0.073	0.15	0,20
Работы по обслуживанию топливной аппаратуры	2.9	0.07	0.08	2.9	0.12	0.17	0.18	0.23	2.9	0.15	0.3	0,41
Слесарь по топливной аппаратуре	2	0.01	0.01	2	0.011	0.015	0.016	0.02	2	0.016	0.03	0.04
	3	0.06	0.07	3	0.109	0.155	0.164	0.21	3	0.164	0.27	0.37
Шиномонтажные работы	2.0	0.12	0.15	2.0	0.16	0.22	0.23	0.30	2,0	0.23	0.2	0.27
Монтировщик шин	2	0.12	0.15	2	3.16	0.22	0.23	0.30	2	0.23	0.2	0.27
Итого по ТО-1	2.6	2.3	2.9	2.6	4.0	5,5	5.8	7.5	2.6	5,8	10,0	13,5
Второе техническое обслуживание (ТО-2)												
Контрольно-диагностические работы	4.2	0.92	1.17	4.1	0.90	1.08	1.44	3.15	4.1	7.2	12	14.10
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0.04	0.05	2	0.02	0.021	0.03	0.063	2	0.15	0.24	0,28
	3	0.10	0.13	3	0,05	0.065	0.09	0.189	3	0.43	0.72	0,85
	4	0.49	0.62	4	0,19	0.227	0.30	0.662	4	1.51	2.52	2,96

	5	0.29	0.37	5	0.64	0.767	1.02	2.236	5	5.11	8.52	10,01
Крепежные работы	3.1	3.50	4.45	3.1	7.20	8.64	11.52	11.97	3.1	4.08	6.8	7.99
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0.70	0.89	2	1.44	1.73	2.30	2.39	2	0.82	1.36	1.60
	3	1.92	2.45	3	3.96	4.75	6.33	6.59	3	2.24	3.74	4.39
	4	0.70	0.69	4	1.44	1.73	2.30	2,39	4	0.82	1.36	1.60
Регулировочные работы	4.2	0,92	1.17	4.2	1.20	1.44	1.92	3.15	4,2	2.4	4.0	4.70
Слесарь по ремонту автомобилей	3	0.10	0.13	3	0.26	0.32	0.42	0.69	3	0.53	0.88	1.03
	4	0.55	0.70	4	0.65	0.78	1.04	1,70	4	1.30	2,16	2.54
	5	0.27	0.34	5	0.29	0.34	0.46	0.76	5	0.57	0.96	1.13
Смазочные и очистительные работы	1.9	0.92	1.17	1.9	1.50	1.80	2.40	3,15	1.9	6.96	11.6	13.63
Смазчик	1	0.18	0.23	1	0.22	0.27	0.36	0.63	1	1.04	1.74	2.04
	2	0,74	0.94	2	1.28	1.53	2,04	2.52	2	5.92	9.86	11.59
Электротехнические работы	3.0	0.64	0.82	3.0	1.05	1.26	1.68	2.21	3.0	0,72	1.2	1.41
Слесарь по ремонту автомобилей	1	0,025	0.032	1	0.021	0.025	0.034	0.05	1	0.01	0.024	0.028
	2	0,154	0.197	2	0.136	0.164	0.218	0.29	2	0.09	0.156	0.183
	3	0.141	0.180	3	0.315	0.378	0.504	0.66	3	0.22	0.36	0,423
	4	0.115	0.148	4	0.189	0.227	0.302	0.40	4	0.13	0.216	0.254
	5	0.115	0.148	5	0.157	0.189	0.252	0.33	5	0.11	0.18	0.211
Аккумуляторщик	1	0.026	0.033	1	0.074	0.088	0.118	0.15	1	0.05	0.084	0.099
	2	0.058	0.074	2	0.105	0.126	0.168	0,22	2	0.07	0.12	0.141
	3	0.006	0.008	3	0.053	0.063	0.084	0.11	3	0.04	0.06	0.071
Топл. аппаратура	3,4	0.28	0.35	3.4	0.45	0,54	0.72	0.94	3,4	0.96	1.6	1.88
Слесарь по топливной аппаратуре	2	0.022	0.028	2	0.031	0.038	0.05	0.07	2	0.07	0.112	0.132
	3	0.146	0.182	3	0.266	0.319	0.425	0.55	3	0.53	0.88	1.034
	4	0.092	0.116	4	0.117	0.140	0.187	0.24	4	0.29	0.48	0.564
Шиномонтажные работы	2.0	0.18	0.23	2.0	0.30	0.36	0.48	0.63	2.0	0.24	0.40	0.47
Монтировщик шин	2	0.18	0.23	2	0.30	0.36	0.48	0.63	2	0.24	0.40	0.47
Кузовные работы	3.0	1.84	2.34	3.0	2.40	2,88	3.84	6.3	3.0	1.44	2.40	2.82
Итого по ТО-2	3.1	9.2	11.7	3.1	15.0	18.0		31.5	3.1	24.0	40	47

Текущий ремонт (ТР)												
Контрольно – диагностические и крепежные работы	3.4	0.056	0.064	3.4	0.09	0.110	0.124	0.136	3.4	0.124	0.45	0.55
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0.0123	0.0141	2	0.017	0.021	0.024	0.026	2	0.014	0.049	0.061
	3	0.0179	0.0205	3	0.028	0.034	0.038	0.042	3	0.042	0.153	0.187
	4	0.0168	0.0192	4	0,027	0.033	0.037	0.041	4	0.043	0.158	0.192
	5	0.009	0.0102	5	0,018	0.022	0.025	0.027	5	0.025	0.090	0.110
Регулировочные работы	4.1	0.112	0.128	4.1	0.09	0.110	0.124	0.136	4.1	0.124	0.18	0.22
Слесарь по ремонту автомобилей	3	0.0336	0.0384	3	0.024	0.03	0.033	0.037	3	0.033	0.049	0.059
	4	0.0414	0.0474	4	0.029	0.035	0.04	0.044	4	0.029	0.041	0.051
	5	0.0224	0.0256	5	0.021	0.025	0.029	0.031	5	0.036	0.052	0.064
	6	0.0146	0.0166	6	0.016	0.02	0.022	0.024	6	0.026	0.038	0.046
Разборочно-сборочные работы	3.3	0.840	0.960	3.3	1.215	1.485	1.674	1.836	3.3	1.674	1.98	2.42
Слесарь по ремонту автомобилей	1	0.076	0.086	1	0.061	0.074	0,084	0.092	1	0.084	0.099	0.121
	2	0.201	0.231	2	0.292	0.356	0,402	0.441	2	0.318	0.376	0.460
	3	0.193	0.221	3	0.279	0.342	0.385	0.422	3	0.335	0.396	0.484
	4	0.176	0.202	4	0.255	0.312	0.351	0.385	4	0.385	0.455	0.557
	5	0.160	0.182	5	0.231	0.282	0.318	0.349	5	0.351	0.416	0.508
	6	0.034	0.038	6	0.097	0.119	0.134	0.147	6	0.201	0.238	0.290
Агрегатные работы	3.6	0.420	0.480	3.6	0.81	0.990	1.116	1.224	3.6	1.116	1.62	1.98
Слесарь по ремонту автомобилей	1	0.029	0.034	1	0.032	0.04	0.045	0.049	1	0.045	0.065	0.079
	2	0.076	0.086	2	0.146	0.178	0.201	0.22	2	0.190	0,275	0.337
	3	0.097	0.110	3	0.186	0.228	0.257	0.282	3	0.190	0.275	0.337
	4	0.088	0.101	4	0.17	0.208	0.234	0.257	4	0.256	0.373	0.455
	5	0.109	0.125	5	0.211	0.257	0.29	0.318	5	0.279	0.405	0.495
	6	0.021	0.024	6	0.065	0.079	0.089	0.098	6	0.156	0.227	0.277
Электротехнические	3.3	0.168	0.192	3.3	0.405	0.495	0.558	0.612	3.3	0.558	0.72	0.88
Слесарь по ремонту автомобилей	1	0.012	0.013	1	0.033	0.04	0.044	0.049	1	0.039	0.051	0.061
Слесарь по ремонту автомобилей	1	0.012	0.013	1	0.033	0.04	0.044	0.049	1	0.039	0.051	0.061
	2	0.024	0.027	2	0.061	0.074	0.084	0.092	2	0.084	0.108	0.132
	3	0.044	0.05	3	0.109	0.133	0.15	0.165	3	0.122	0.159	0.194

	4	0.039	0.044	4	0.093	0.114	0.128	0.141	4	0.145	0.187	0.229
	5	0.035	0.04	5	0.089	0.109	0.123	0.135	5	0.139	0.180	0.220
Аккумуляторщик	1	0.103	0.004	1	0.004	0.005	0.006	0.006	1	0.006	0.007	0.009
	2	0.003	0.004	2	0.004	0.005	0.006	0.006	2	0.006	0.007	0.009
	3	0.005	0.006	3	0.008	0.010	0.011	0.012	3	0.011	0.014	0.017
	4	0.003	0.004	4	0.004	0.005	0.006	0.006	4	0.006	0.007	0.009
Топл. аппаратура	3.6	0.056	0.064	3.6	0.135	0.165	0.186	0.204	3.6	0.186	0.36	0.44
Слесарь по топливной аппаратуре	2	0.011	0.012	2	0.027	0.033	0.037	0.041	2	0.041	0.022	0.026
	3	0.015	0.017	3	0.034	0.041	0.046	0.051	3	0.051	0.083	0.101
	4	0.017	0.020	4	0.042	0.051	0.058	0.063	4	0.063	0.158	0.194
	5	0.013	0.015	5	0.032	0.040	0.045	0.049	5	0.049	0.097	0.119
Шиномонтажные работы	2.0	0.056	0.064	2.0	0.135	0.165	0.186	0.204	2.0	0.186	0.36	0.44
Монтировщик шин	2	0.056	0.064	3	0.135	0.165	0.186	0.204	2	0.186	0.36	0.44
Шиноремонтные работы	2.5	0.028	0.032	2.5	0.045	0.055	0.062	0.068	2.5	0.062	0.18	0.22
Ремонтировщик резиновых изделий	2	0.013	0.015	2	0.021	0.026	0.029	0.032	2	0.029	0.085	0.103
	3	0.015	0.017	3	0.024	0.029	0.033	0.036	3	0.033	0.095	0.117
Сварочные работы	2.8	0.112	0.128	2.8	0.180	0.220	0.248	0.272	2.8	0.248	0.366	0.44
Электросварщик ручной сварки	2	0.005	0.006	2	0.011	0.013	0.015	0.016	2	0.015	0.022	0.026
	3	0.045	0.052	3	0.07	0.086	0.097	0.106	3	0.097	0.140	0.172
Газосварщик	2	0.008	0.009	2	0.014	0.018	0.020	0.022	2	0.020	0.029	0.035
	3	0.054	0.061	3	0.085	0.103	0.116	0.128	3	0.116	0.169	0.207
Медницкие работы	2.4	0.056	0.064	2.4	0.090	0.110	0.124	0.136	2.4	0.124	0.18	0.22
Медник	2	0.028	0.032	2	0.038	0.046	0.052	0.057	2	0.052	0.075	0.092
	3	0.028	0.032	3	0.052	0.064	0.072	0.079	3	0.072	0.105	0.128
Жестяницкие работы	2.7	0.112	0.128	2.5	0.180	0.220	0.248	0.272	2.5	0.248	0.27	0.33
Жестящик	2	0.062	0.070	2	0.068	0.083	0.094	0.103	2	0.094	0.103	0.125
	3	0.024	0.027	3	0.080	0.097	0.109	0.120	3	0.109	0.119	0.145
	4	0.020	0.023	4	0.032	0.040	0.045	0.049	4	0.045	0.048	0.060
	5	0.006	0.008	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Кузнечно-рессорные работы	2,6	0.056	0.064	2.6	0.135	0.165	0.186	0.204	2.6	0.186	0.27	0.33
Кузнец ручнойковки	2	0.016	0.019	2	0.035	0.043	0.048	0.053	2	0.043	0.062	0.076
	3	0.01	0.012	3	0.027	0.033	0.037	0.041	3	0.037	0.054	0.066
	4	0.004	0.004	4	0.011	0.013	0.015	0.016	4	0.020	0.029	0.036
Кузнец на молотах и прессах	2	0.013	0.015	2	0.026	0.031	0.035	0.039	2	0.028	0.041	0.050

	3	0.010	0.011	3	0.028	0.035	0.039	0.043	3	0.039	0.057	0.059
	4	0.002	0.003	4	0.008	0.010	0.012	0.012	4	0.019	0.027	0,033
Слесарно-механические работы	3,2	0.280	0.320	3.2	0.360	0.440	0.496	0.544	3.2	0.496	0.72	0,88
Слесарь механосборочных работ	1	0,014	0.016	3	0.018	0.022	0.025	0,027	1	0.025	0.036	0,044
	2	0.030	0.042	2	0,047	0.057	0.065	0.070	2	0.065	0.094	0,14
Токарь	2	0.042	0.048	2	0.054	0.066	0.074	0.081	2	0.074	0.108	0,132
	3	0.064	0.074	3	0.083	0.101	0.114	0.125	3	0.114	0.166	0,202
	4	0.075	0.086	4	0.097	0.119	0.134	0.147	4	0.134	0.194	0,238
	5	0.048	0.054	5	0.061	0.075	0.084	0.094	5	0.084	0.122	0.150
Арматурные работы	2.8	0.112	0.128	2.8	0.180	0.220	0.248	0.272	2.8	0.248	0.45	0,55
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0.036	0.041	2	0.020	0.024	0.027	0.030	2	0.027	0.049	0.061
	3	0.076	0.087	3	0.160	0.196	0.221	0.242	3	0.221	0.401	0.489
Обойные работы	2.9	0.112	0.128	2.9	0.090	0.110	0.124	0.136	2.9	0.124	0.45	0.55
Обойщик	1	0.014	0.017	1	0.013	0.017	0.019	0.020	1	0.018	0.063	0.077
	2	0.024	0.027	2	0.023	0.027	0.031	0.034	2	0.031	0.113	0.137
	3	0,037	0.042	3	0.027	0.033	0.037	0.041	3	0.038	0.139	0.171
	4	0.037	0.042	4	0.027	0.033	0.037	0.041	4	0,037	0.135	0.165
Малярные работы	3.1	0.224	0.256	3.1	0,360	0.440	0.496	0.544	3.1	0.496	0.45	0.55
Маляр	2	0.056	0.064	2	0.090	0.110	0.124	0.136	2	0.124	0.113	0.137
	3	0.090	0,102	3	0.114	0.176	0.198	0.218	3	0.198	0.180	0,220
	4	0.078	0.090	4	0.126	0.154	0.174	0,190	4	0.174	0.157	0.193
Итого по ТР	3.6	28	3.2	3.6	4.5	5,5	6.2	6.8	3.6	6.2	9	11

Приложение 7. Примерное распределение нормативов трудоемкости на одно техническое обслуживание и текущий ремонт на 1000 км пробега по видам работ и профессиям рабочих.

Наименование работ и профессий	Разряд работы (рабочего)	Двухосные прицепы		Разряд работы (рабочего)	Полуприцепы		
		Грузоподъемность, т			Грузоподъемность, т		
		до 8.0	8.0 и более		11.5	13,5	20.0
		Трудоемкость, чел.-ч			Трудоемкость, чел.-ч		
Ежедневное обслуживание(ЕО)							
Уборочные работы	1.0	0.14	0.22	1.0	0.23	0.23	0.23
Мойщик-уборщик подвижного состава	1	0.14	0.22	1	0.23	0.23	0.23
Моечные работы	2.0	0.06	0.08	2.0	0.07	0.07	0.07
Машинист моечных машин	2	0.06	0.08	2	0.07	0.07	0.07
Итого по ЕО	1.3	0.2	0.3	1.2	0.3	0.3	0.3
Первое техническое обслуживание (ТО-1)							
Контрольно-диагностические работы	2.6	0.108	0.180	2,8	0.144	0.144	0.144
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0.043	0.072	2	0.032	0.032	0.032
	3	0.065	0.108	3	0.112	0.112	0.112
Крепежные работы	2.6	0.351	0.585	2.7	0.432	0.432	0.432
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0.123	0.205	2	0.138	0.138	0.138
	3	0.228	0.380	3	0.294	0.294	0.294
Регулировочные работы	3.2	0.036	0.060	3.2	0,018	0,018	0,018
Слесарь по ремонту автомобилей	3	0.030	0.050	3	0.015	0.015	0.015
	4	0.006	0.010	14	0.003	0.003	0.003
Смазочные и очистительные работы	1.3	0.243	0.405	1.2	0.144	0.144	0.144
Смазчик	1	0.177	0.296	1	0.111	0.111	0.111
	2	0.066	0.109	2	0.032	0.032	0,032
Электротехнические работы	2,4	0,027	0,045	2,4	0,018	0,018	0,018

Слесарь по ремонту автомобилей	2	0.016	0.027	2	0.011	0.011	0.011
	3	0.011	0.018	3	0.007	0.007	0.007
Шиномонтажные работы	2.0	0.135	0.225	2.0	0.144	0.144	0.144
Монтировщик шин	2	0.135	0.225	2	0.144	0.144	0.144
Итого по ТО-1	2.2	0.9	1.5	2.4	0.9	0.9	0.9
Второе техническое обслуживание (ТО-2)							
Контрольно-диагностические работы	2.8	0.70	0.84	2.8	0.58	0.58	0.58
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0.25	0.30	2	0.20	0.20	0.20
	3	0.36	0.44	3	0.30	0.30	0,30
	4	0.09	0.10	4	0.08	0.08	0,08
Крепежные работы	2.9	1.85	2,22	2.9	1.57	1.57	1.57
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0.24	0.29	2	0.20	0.20	0.20
	3	1.61	1.93	3	1.37	1.37	1.37
Регулировочные работы	3.9	0.40	0.48	3.9	0.32	0.32	0.32
Слесарь по ремонту автомобилей	3	0.03	0.03	3	0.02	0.02	0.02
	4	0.37	0.45	4	0.30	0.30	0.30
Смаз. и очистит. работы	1.6	0.40	0.48	1.6	0.27	0.27	0.27
Смазчик	1	0.16	0.19	1	0.12	0.12	0.12
	2	0.24	0.29	2	0.15	0.15	0,15
Электротехнические работы	2.9	0.10	0.12	2.9	0.14	0.14	0.14
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0.005	0.006	2	0.01	0.01	0.01
	3	0.095	0.114	3	0.13	0.13	0.13
Шиномонтажные работы	2.0	1.55	1.86	2.0	1.62	1.62	1.62
Монтировщик шин	2	1.55	1.86	2	1.62	1.62	1.62
Итого по ТО-2	2.6	5.0	6.0	2.6	4.5	4.5	4.5
Текущий ремонт (ТР)							
Контрольно-диагностические и крепежные работы	2.6	0,04	0.06	2.6	0.05	0.05	0.05
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0,024	0.036	2	0.03	0.03	0.03
	3	0.008	0.012	3	0.01	0.01	0.01
	4	0,008	0.012	4	0.01	0.01	0.01
Регулировочные работы	3.6	0.03	0.04	3.7	0.03	0.03	0.03

Слесарь по ремонту автомобилей	3	0.012	0.016	3	0.01	0.01	0.01
	4	0.018	0.024	4	0.02	0.02	0.02
Разборочно-сборочные работы	2.8	0.39	0.57	2.8	0.47	0.47	0.47
Слесарь по ремонту автомобилей	1	0.06	0.09	1	0.08	0.08	0.08
	2	0.09	0.13	2	0.11	0.11	0.11
	3	0.11	0.15	3	0.12	0.12	0.12
	4	0.13	0.20	4	0.16	0.16	0.16
Электротехнические работы	2.9	0.03	0.04	2.9	0.03	0.03	0.03
Слесарь по ремонту автомобилей	2	0.003	0.004	2	0.003	0.003	0.003
	3	0.027	0.036	3	0.027	0.027	0.027
Шиномонтажные работы	2.0	0.03	0.04	2.0	0.01	0.01	0.01
Монтировщик шин	2	0.03	0.04	2	0.01	0.01	0.01
Шиноремонтные (вулканизационные) работы	2.5	0.03	0.04	2.5	0.01	0.01	0.01
Ремонтировщик резиновых изделий	2	0.015	0.02	2	0.005	0.005	0.005
	3	0.015	0.02	2	0.005	0.005	0.005
Медницкие работы	2.0	0.01	0.02	2.0	0.01	0.01	0.01
Медник	2	0.01	0.02	2	0.01	0.01	0.01
Жестяницкие работы	—	—	—	2.1	0.01	0.01	0.01
Жестящик	—	—	—	2	0.009	0.009	0.009
	—	—	—	3	0.001	0.001	0.001
Сварочные работы	2.6	0.10	0.15	2.6	0.18	0.18	0.18
Электросварщик ручной сварки	2	0.02	0.03	2	0.04	0.04	0.04
	3	0.03	0.045	3	0.05	0.05	0.05
Газосварщик	2	0.02	0.08	2	0.04	0.04	0.04
	3	0.03	0.045	3	0.05	0.05	0.05
Кузнечно-рессорные работы	2.6	0.18	0.26	2.8	0.09	0.09	0.09
Кузнец ручнойковки	2	0.05	0.07	2	0.02	0.02	0.02
	3	0.02	0.03	3	0.01	0.01	0.01
	4	0.02	0.03	4	0.01	0.01	0.01
Кузнец на молотах и прессах	2	0.05	0.07	2	0.02	0.02	0.02
	3	0.03	0.04	3	0.02	0.02	0.02
	4	0.01	0.02	4	0.01	0.01	0.01

Слесарно-механические работы	2,9	0,17	0,25	2,9	0,16	0,16	0,16
Слесарь механосборочных работ	1	0,01	0,02	1	0,01	0,01	0,01
	2	0,02	0,03	2	0,02	0,02	0,02
Токарь	2	0,03	0,05	2	0,03	0,03	0,03
	3	0,05	0,07	3	0,05	0,05	0,05
	4	0,06	0,08	4	0,05	0,05	0,05
Дерево отделочные работы	2,0	0,22	0,32	2,0	0,18	0,18	0,18
Столяр	2	0,22	0,32	2	0,18	0,18	0,18
Малярные работы	1,9	0,07	0,11	1,8	0,06	0,06	0,06
Маляр	1	0,01	0,02	1	0,01	0,01	0,01
	2	0,06	0,09	2	0,05	0,05	0,05
Итого по ТР	2,6	1,3	1,9	2,6	1,3	1,3	1,3

Приложение 8. Состав работ технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей

№ п./п.	Наименование профессий	Наименование работ	Разряд	Грузовые автомобили	Автобусы и легковые автомобили
				Краткое содержание работ	
Ежедневное обслуживание (ЕО)					
1	Мойщик-уборщик подвижного состава	Уборочные работы	1	Внутренняя и наружная мойка, уборка и очистка вручную. Обтирка зеркал заднего вида, фар, подфарников, указателей поворотов, задних фонарей, стоп-сигналов, стекол кабины и номер иных знаков	Внутренняя и наружная мойка, уборка и очистка вручную. Обтирка снаружи стенок, облицовки радиатора, крыльев, подножек, фонаря освещения номер данного знака, дверей, указателя габарита и маршрута. Обтирка внутри стекол, зеркала. Плафонов, потолка, стенок, перегородок, поручней, дверей, сидений и спинок сидений
2	Машинист моечных машин	Моечные работы	2	Наружная механизированная мойка и протирка. Управление моечной аппаратурой и устранение мелких неполадок в ее работе в процессе	Наружная механизированная мойка и протирка. Управление моечной аппаратурой и устранение мелких неполадок в ее работе в процессе эксплуатации
Первое техническое обслуживание (ТО-1)					
1	Слесарь по ремонту автомобилей	Контроль но-диагностические работы	2	Осмотр автомобиля, проверка состояния кабины, платформы (кузова), стекол, зеркал заднего вида, оперения, номерных знаков, исправности запоров бортов платформы, капота двигателя, буксирного прибора, опорно-сцепного устройства. Проверка состояния рамы, узлов и деталей подвески, замков, ручек, дверей кабины, надрамника, брусьев надрамника, шарнирных соединений устройства подъема платформы, сидений.	Осмотр автомобиля, автобуса. Проверка состояния стекол, зеркал заднего вида, оперения номерных знаков. Проверка исправности механизмов дверей, капота двигателя и багажника. Проверка состояния пола, кузова, обивки сидений, запоров окон и люков, поручней компостеров и накопительных касс, узлов и деталей подвески, габаритных фонарей, ламп указателя маршрута, обивки кузова, действия сигнализации из салона к водителю
2	То же	То же	3	Проверка действия стеклоочистителей, устройства для обмыва ветрового стекла, системы вентиляции, а в зимнее время - системы отопления и устройства для обогрева и обдува ветрового стекла. Проверка герметичности систем смазки и охлаждения двигателя, натяжения приводных ремней, действия оттяжной пружины, сцепления герметичности гидропривода сцепления, люфта в шарнирных и. Шлицевых соединениях карданной передачи, состояния запорного механизма и устройства опрокидывающейся кабины	Проверка действия стеклоочистителей, устройства для обмыва ветрового стекла, системы вентиляции, а в зимнее время – системы отопления и устройства для обогрева и обдува ветрового стекла. Проверка герметичности систем смазки и охлаждения двигателя, - натяжения приводных ремней, действия оттяжной пружины сцепления, герметичности гидропривода сцепления, люфта в шарнирных и шлицевых соединениях карданной передачи. Проверка состояния ферм лонжеронов основания кузова и регуляторов его положения, исправность пневматической подвески

3	»	»	4	Проверка легкости переключения передач, герметичности системы усилителя рулевого управления, шплинтовки гаек шаровых пальцев, сошки, рычагов поворотных цапф, шкворней, зазора в шарнирах рулевых тяг, люфта подшипников ступиц передних колес, состояния и работы компрессора, герметичности приборов тормозной системы эффективности действия тормозов шплинтовки пальцев штоков тормозных камер, действия ручного тормоза	Проверка легкости переключения передач, герметичности системы усилителя рулевого управления, шплинтовки гаек шаровых пальцев, сошки, рычагов поворотных цапф, шкворней, зазора в шарнирах рулевых тяг, люфта подшипников ступиц передних колес, состояния и работы компрессора, герметичности приборов тормозной системы, эффективности действия тормозов, шплинтовку пальцев штоков тормозных камер, действия ручного тормоза
4	»	»	5	Проведение контрольно-диагностических операций ТО-1 выполняемых на посту диагностики	Проведение контрольно-диагностических операций ТО-1, выполняемых на посту диагностики
5	»	Крепежные работы	2	Крепление крыльев, подножки, брызговиков, надрамника, держателя запасного колеса, габаритных фонарей, кабины плат формы, генератора, стартера, прерывателя-распределителя	Крепление крыльев, подножек, брызговиков, габаритных фонарей, держателя запасного колеса, генератора, стартера, прерывателя-распределителя
6	»	То же	3	Крепление на двигателе оборудования двигателя, трубопроводов и приемных труб глушителя, коробки передач, промежуточной опоры карданной передачи, заднего моста, картера редуктора, фланцев полуосей, крышек колесных передач, стремянок и пальцев рессор, колес, коробки отбора мощности, переднего моста	Крепление на двигателе оборудования двигателя, трубопроводов и приемных труб глушителя, коробки передач, промежуточной опоры карданной [передачи, заднего и переднего мостов, картера редуктора, фланцев полуосей, стремянок и пальцев рессор, колес гидромеханической передачи
7	Слесарь по ремонту автомобилей	Крепежные работы	4	Крепление деталей тормозной системы, гаек шаровых пальцев, сошки, рычагов поворотных цапф, шкворней	Крепление клеммных соединений гидромеханической передачи, деталей тормозной системы, гаек шаровых пальцев, сошки, рычагов поворотных цапф, шкворней
8	То же	То же	5	Крепление рулевого колеса , гаек, клиньев карданного вала рулевого управления	Крепление рулевого колеса, гаек, клиньев карданного вала рулевого управления
9	»	Регулирующие	3	Регулировка замков дверей натяжения приводных ремней	Регулировка замков дверей, натяжения приводных ремней
10	»	То же	4	Регулировка свободного хода педали сцепления	Регулировка свободного хода педали сцепления
11	»	»	5	Регулировка подшипников ступиц передних колес, ручного тормоза	Регулировка подшипников ступиц передних колес, ручного тормоза

12	Смазчик	Смазочные и очистительные работы	1	Проверка уровня масла в картерах агрегатов и бачках гидропривода тормозов сцепления, жидкости в бачке для обмыва ветрового стекла. При необходимости долить жидкость или заменить. Проверка сапунов коробки передач и мостов вакуумного усилителя тормозов, спуск конденсата из воздушных баллонов пневматического привода тормозов. Слив отстоя из топливного бака и корпусов фильтров тонкой и грубой очистки топлива, проверка уровня масла в топливном насосе высокого давления и регулятора частоты вращения коленчатого вала. Замена масла в картере двигателя, слив отстоя из корпусов масляных фильтров и очистка от отложений внутренней поверхности крышки корпуса фильтра центробежной очистки масла; промывка ванны и фильтрующего элемента воздушных фильтров двигателя и вентиляции его картера, фильтра грубой очистки. Проверка уровня масла в баке механизма подъема платформы и доливка или замена его	Очистка от пыли и грязи сетки забора воздуха на картере гидротрансформатора. Проверка уровня масла в картерах агрегатов и бачках гидропривода тормозов, сцепления, жидкости в бачках для обмыва ветрового стекла. При необходимости долить жидкость или заменить. Прочистка сапунов коробки передач и мостов, промывка воздушных фильтров гидровакуумного насоса усилителя тормозов, спуск конденсата из воздушных баллонов пневматического привода тормозов, слив отстоя из топливного бака и корпусов фильтров тонкой и грубой очистки топлива. Проверка уровня масла в топливном насосе высокого давления и регуляторе частоты вращения коленчатого вала. Замена масла в картере двигателя, слив отстоя из корпусов масляных фильтров и очистка от отложений внутренней поверхности крышки; корпуса фильтра центробежной очистки масла; промыв фильтрующего элемента воздушных фильтров двигателя и вентиляции его картера, фильтра грубой очистки
13	Смазчик	Смазочные и очистительные работы	2	Смазка узлов трения в соответствии с картой смазки	Смазка узлов трения в соответствии с картой смазки
14	Слесарь по ремонту автомобилей	Электротехнические работы	2	Проверка крепления фар, подфарников, задних фонарей, указателей поворотов; проверка со стояния электропроводки, стоп-сигналов	Проверка крепления фар, подфарников, задних фонарей, указателей поворотов, проверка со стояния электропроводки, стоп-сигналов
15	То же	То же	3	Проверка действия и устранение неисправностей звукового сигнала, ламп щитка приборов, освещения и сигнализации, контрольно-измерительных приборов, фар, подфарников, задних фонарей, стоп-сигнала и переключателя света, а в зимнее время приборов электрооборудования системы отопления и пускового подогревателя	Проверка действия и устранение неисправностей звукового сигнала, ламп щитка приборов, освещения и сигнализации, контрольно-измерительных приборов, фар, подфарников, задних фонарей, стоп-сигнала, переключателя света, освещения номера маршрута и указателя маршрута, освещения салона, а в зимнее время приборов электрооборудования системы отопления и пускового подогревателя
16	Аккумуляторщик	Электротехнические работы	1	Очистка аккумуляторной батареи от пыли и грязи и следов электролита, пропитка вентиляционных отверстий	Очистка аккумуляторной батареи от пыли и грязи и следов электролита, пропитка вентиляционных отверстий

17	То же	То же	2	Проверка крепления и надежности контакта наконечников проводов с выводными штыря ми, действия включателя массы, а также уровня электролита в аккумуляторной батарее и доливка дистиллированной воды	Проверка крепления и надежности контакта наконечников проводов с выводными штыря ми, действия включателя массы, а также уровня электролита в аккумуляторной батарее и доливка дистиллированной воды
18	Слесарь по топливной аппаратуре	Работы по обслуживанию топливной аппаратуры	2	Проверка осмотром состояния приборов системы питания, их крепления и герметичности соединений. У автомобилей с дизельным двигателем проверка действия привода форсунок или насосов высокого давления, а также работы служебного и аварийного останова двигателя. У газобаллонных автомобилей проверка внутренней герметичности расходных вентилей и наружной герметичности арматуры газового баллона, состояния крепления газового оборудования и газопроводов, слив отстоя из газового редуктора низкого давления	Проверка осмотром состояния приборов системы питания, их крепления и герметичности соединений. У автобусов с дизельными двигателями проверка действия привода форсунок или насосов высокого давления, а также работы служебного и аварийного останова двигателя
19	То же	То же	3	Проверить и при необходимости отрегулировать содержание СО в отработанных газах карбюраторных двигателей у газобаллонных автомобилей. Смазать резьбу штоков магистрального наполнительного и расходного вентилей, очистить фильтрующий элемент магистрального фильтра и сетчатый фильтр газового редуктора, проверить герметичность газовой системы сжатым воздухом, проверить работу электромагнитных запорных клапанов на газе и бензине	Проверить и при необходимости отрегулировать содержание СО в отработанных газах карбюраторных двигателей
Для газобаллонных автомобилей					
20	Слесарь по топливной аппаратуре	Работы по обслуживанию топливной аппаратуры	2	Проверить (внешним осмотром) герметичность трубопроводов системы питания двигателя бензином	

21	То же	То же	3	Проверить состояние крепления готовых баллонов к кронштейнам, крепление кронштейнов расходных вентилей, магистрального вентиля и газопроводов, устранить неисправности и закрепить. Проверить состояние, при необходимости устранить неисправности и закрепить газовый редуктор высокого давления, низкого давления, карбюратора-смесителя. Снять, очистить и установить на место фильтр редуктора высокого и низкого давления, фильтрующий элемент магистрального фильтра. Проверить герметичность газовой системы воздухом или азотом, при необходимости устранить нарушения герметичности	
22	»	»	4	Проверить и при необходимости устранить неисправность герметичности, электромагнитных запорных клапанов-фильтров. Проверить пуск и работу двигателя на бензине, газе, холостом ходу и при различной частоте вращения коленчатого вала. Проверить работу электромагнитных запорных клапанов на газе и бензине	
23	»	»	5	Проверить и при необходимости отрегулировать содержание СО в отработанных газах двигателя (ОГ) при работе на газе и бензине	
24	Монтировщик шин	Шиномонтажные работы	2	Проверить состояние шин и давление воздуха в них, при необходимости довести до нормы: удалить посторонние предметы, застрявшие в протекторе и между спаренными колесами	Проверить состояние шин и давление воздуха в них при необходимости довести до нормы: удалить посторонние предметы, застрявшие в протекторе и между спаренными колесами
25	Мойщик-уборщик подвижного состава	Уборочные работы	1		Уборка кузова, пола, подножек и кабины водителя
26	Машинист моечных машин	Моечные работы	1		Мойка кузова, пола, подножек и кабины водителя. Обтирка снаружи стенок, облицовки радиатора, крыльев, подножек, фонаря освещения номерного знака, дверей, указателей габарита и маршрута. Обтирка внутри стекол, зеркал, плафонов, потолка, стенок, перегородок, поручней, дверей, сидений, спинки сидений

Второе техническое обслуживание (ТО-2)

1	Слесарь по ремонту автомобилей	Общий осмотр	2	Осмотр автомобиля. Проверка состояния кабины, платформы (кузова), зеркал заднего вида, оперения, номерных знаков	Осмотр автомобиля, автобуса, Проверка состояния зеркал заднего вида, оперения, номерных знаков
2	То же	То же	3	Проверка действия контрольно-измерительных приборов, стеклоочистителей, устройств для обмыва, обогрева и обдува ветрового стекла	Проверка действия контрольно-измерительных приборов, стеклоочистителей, устройств для обмыва, обогрева и обдува ветрового стекла
3	»	Контрольные диагностические работы	2	Проверка состояния передней и задней опор двигателя, герметичности коробки передач, правильности расположения (отсутствия перекосов) заднего (переднего) моста, состояния рамы, буксирного прибора, крюков, подвески, шкворня сцепного (поворотного) устройства. Проверка состояния систем вентиляции и также уплотнителей дверей и вентиляционных люков. Проверить состояние трубопроводов, шлангов и герметичность соединений гидравлической системы подъемного устройства платформ	Проверка состояния передней и задней опор двигателя, герметичности коробки передач, правильности расположения (отсутствия перекосов) заднего моста, состояния рамы. Проверка состояния систем вентиляции (в зимнее время), а также уплотнителей дверей, окон. Проверка состояния сиденья водителя и механизма регулировки его положения, двери люка маршрутного указателя, створки капота или двери моторного отсека
4	Слесарь по ремонту автомобилей	Контрольные диагностические работы	3	Проверка состояния и действия привода жалюзи радиатора, термостата, сливных кранов, компрессора. У автомобилей с дизельными двигателями проверка работы воздушного нагнетателя, регулятора частоты вращения коленчатого вала. Проверка действия дистанционного управления коробкой передач, состояния деталей подвески, амортизаторов. Проверка легкости пуска и работы двигателя, действия подъемного устройства платформы, исправности датчика включения муфты вентилятора, системы охлаждения и датчиков аварийных сигнализаторов, температуры жидкости в системе охлаждения и давления масла в системе смазки	Проверка состояния и действия привода жалюзи радиатора, термостата, сливных кранов, компрессора, У автобусов с дизельными двигателями проверка работы воздушного нагнетателя, регулятора частоты вращения коленчатого вала. Проверка действия дистанционного управления коробкой передач, состояния деталей подвески, амортизаторов. Проверка легкости пуска и работы двигателя, исправности датчика включения муфты вентилятора системы охлаждения и датчиков аварийных сигнализаторов температуры жидкости в системе охлаждения и давления масла в системе смазки. Проверка крепления стабилизатора поперечной устойчивости

5	То же	То же	4	Проверка правильности рас положения передней оси и со стояния ее балки, схождения, углов установки передних колес. Проверка состояния карданного вала рулевого управления, цапф поворотных кулаков, упорных подшипников, сальников ступиц, тормозных барабанов, дисков, колодок, накладок, пружин. Проверка шплинтовки пальцев штоков тормозных камер у автомобилей с пневматическим приводом тормозов. Для автомобилей с гидравлическим приводом проверить действие гидравлического или пневматического усилителя	Проверка правильности расположения передней оси и со стояния ее балки, схождения, углов установки передних колес. Проверка состояния карданного вала рулевого управления, цапф поворотных кулаков, упорных подшипников, сальников ступиц, тормозных барабанов, дисков, колодок, накладок, пружин. Проверка шплинтовки пальцев штоков тормозных камер у автобусов с пневматическим приводом тормозов. Для автомобилей (автобусов) с гидравлическим приводом тормозов проверить действие гидровакуумного или пневматического усилителя тормозов
6	Слесарь по ремонту автомобилей	Контрольн о-диагности ческие работы	5	Проверка зазоров между стержнями клапанов и коромыслами клапанных механизмов (толкателями) двигателя. Проверка правильности регулировки режимов автоматического переключения передач и проверка работы устройства блокировки стартера и включателя автоматической нейтрали, давления масла в системе, исправности датчика контрольной лампы температуры масла у автомобилей с гидромеханической передачей. Проведение контрольно-диагностических операций ТО-2, выполняемых на посту диагностики	Проверка зазоров между стержнями клапанов и коромыслами клапанных механизмов (толкателями) двигателя. Проверка правильности регулировки режимов автоматического переключения передач и работы устройства блокировки стартера и включения автоматической нейтрали, давления масла в системе, исправности датчика контрольной лампы температуры масла у автобусов (автомобилей) с гидромеханической передачей. Проведение контрольно-диагностических операций ТО-2, выполняемых на посту диагностики
7	То же	Крепежны е работы	2	Крепление двигателя, картера сцепления, коробки передач, воздушных баллонов	Крепление двигателя, картера сцепления , коробки передач, воздушных баллонов

8	«	То же	3	Крепление радиатора, его облицовки жалюзи, капота, вентилятора, водяного насоса, крышки распределительных шестерен, поддона картера двигателя и поддона сцепления. У автомобилей с дизельными двигателями крепление воздушного нагнетателя, регулятора частоты вращения коленчатого вала. Крепление компрессора, дистанционного управления коробкой передач. У автомобилей с гидромеханической передачей закрепить крышки подшипников и картер гидротрансформатора к картеру коробки передач, датчик спидометра. Крепление фланцев карданных валов, гайки фланца ведущей шестерни главной передачи, тормозных камер, опорных тормозных дисков и задних колес, фланцев, полуосей, амортизаторов, реактивных штанг, балансиров	Крепление радиатора, его облицовки, жалюзи капота, вентилятора, водяного насоса, крышки распределительных шестерен, поддона картера двигателя и поддона сцепления. У автобусов с дизельными двигателями крепление воздушного нагнетателя, регулятора частоты вращения коленчатого вала. Крепление компрессора, дистанционного управления коробкой передач. У автобусов с гидромеханической передачей закрепить крышки подшипников и картер гидротрансформатора к картеру коробки передач, датчик спидометра. Крепление фланцев карданных валов, гайки фланца ведущей шестерни главной передачи, тормозных камер, опорных тормозных дисков передних и задних колес, фланцев полуосей, амортизаторов, реактивных штанг, стабилизатора поперечной устойчивости
9	Слесарь по ремонту автомобилей	Крепёжные работы	4	Крепление головок цилиндров и стоек осей коромысел, кар данного вала рулевого управления, клиньев шкворней передней подвески, головки компрессора, опор шестерен колесных редукторов, болтов крепления чашек дифференциала	Крепление головок цилиндров стоек осей коромысел, кар данного вала рулевого управления, клиньев шкворней передней подвески, головки компрессора, болтов крепления чашек дифференциала
10	То же	То же	5	Крепление деталей гидромеханической передачи	Крепление деталей гидромеханической передачи
11	»	Регулирующие работы	3	Регулировка переднего моста, карданного вала, сцепления, натяжения приводных ремней	Регулировка переднего моста, карданного вала, сцепления, натяжения приводных ремней
12	»	То же	4	Промывка фильтров насоса	Регулировка величины схождения и углов установки передних колес. Регулировка подшипников ступиц колес, величины свободного и рабочего хода педали тормоза
13	»	»	5	гидроусилителя рулевого управления	Регулировка зазоров между стержнями клапанов и коромыслами клапанных механизмов (толкателей) двигателя. Регулировка режимов автоматического переключения передач, давления масла в системе гидромеханической передачи

14	Смазчик	Смазочные и очистительные работы	1	Очистка от грязи поверхности и клеммы ножного переключателя света. Проверка уровня масла в топливном насосе высокого давления и регуляторе частоты вращения коленчатого вала двигателя. Слив конденсата из баллонов пневматического привода тормозов. Слив отстоя из корпусов масляных фильтров. Очистка и промывка клапана вентиляции картера двигателя	Очистка от грязи поверхности и клеммы ножного переключателя света. Проверка уровня масла в топливном насосе высокого давления и регуляторе частоты вращения коленчатого вала двигателя. Слив конденсата из баллонов пневматического привода тормозов. Слив отстоя из корпусов масляных фильтров. Очистка и промывка клапана вентиляции картера двигателя
15	Смазчик	Смазочные и очистительные работы	2	Управления и фильтров гидровакуумного усилителя тормозов, топливного фильтра-отстойника и фильтра тонкой очистки топлива. У автомобилей с дизельными двигателями промывка корпусов предварительной и тонкой очистки топлива, слив отстоя из топливного бака. Очистка отстойника топливного насоса от воды и грязи. Промывка фильтрующих элементов, влагомаслоотделителя. Слить отстой из корпуса гидроподъемника, промыть фильтрующий элемент масляного бака, проверить уровень масла и при необходимости долить или заменить. Смазать опорно-сцепное устройство и буксирный прибор. Смазка узлов трения в	Промывка фильтров насоса гидроусилителя рулевого управления и фильтров гидровакуумного усилителя тормозов, топливного фильтра-отстойника и фильтра тонкой очистки топлива. У автомобилей с дизельными двигателями промывка корпусов предварительной и тонкой очистки топлива, слив отстоя из топливного бака. Очистка отстойника топливного насоса от воды и грязи. Промывка фильтрующих элементов влагомаслоотделителя
16	Слесарь по ремонту автомобилей	Электротехнические работы	1	Очистка поверхности катушки зажигания, проводов низкого и высокого напряжения генератора, стартера реле-регулятора от пыли, грязи и масла	Очистка поверхности катушки зажигания, проводов низкого и высокого напряжения генератора, стартера реле-регулятора от пыли, грязи и масла
17	То же	То же	2	Проверка состояния свечей, очистка их от нагара, регулировка зазора между электродами	Проверка состояния свечей, очистка их от нагара, регулировка зазора между электродами
18	»	»	3	Проверить крепления на валу шкива генератора. Снять прерыватель-распределитель, очистить внутреннюю поверхность	Проверить крепления на валу шкива генератора. Снять прерыватель-распределитель, очистить внутреннюю поверхность
19	»	»	4	Проверка состояния контактов прерывателя и регулировка зазора смазки вала, оси рычажка и кулачковой втулки. Установка прерывателя-распределителя на двигатель. Очистка, смазка, ремонт стартера и генератора	Проверка состояния контактов прерывателя и регулировка зазора, смазка вала, оси рычажка и кулачковой втулки. Установка прерывателя-распределителя на двигатель. Очистка, смазка, ремонт стартера и генератора
20	»	»	5	Проверка приборов электрооборудования на диагностическом стенде	Проверка приборов электрооборудования на диагностическом стенде

21	Аккумуляторщик	Электротехнические работы	1	Очистка батареи от пыли и грязи, следов электролита	Очистка батареи от пыли и грязи, следов электролита
22	То же	То же	2	Проверка действия выключателя аккумуляторной батареи, ее крепление в гнезде	Проверка действия выключателя аккумуляторной батареи, ее крепление в гнезде
23	»	»	3	Зарядка аккумуляторной батареи	Зарядка аккумуляторной батареи
24	Слесарь по топливной аппаратуре	Работы по обслуживанию топливной аппаратуры	2	У газобаллонных автомобилей проверка крепления карбюратора к впускному патрубку и впускного патрубка к смесителю, очистка фильтрующего элемента магистрального фильтра газового редуктора, смазки резьбовых частей штоков магистрального, наполнительного и расходного вентилей, слив отстоя из газового редуктора, промывка воздушного фильтра смесителя, промывка и продувка сжатым воздухом фильтрующего элемента фильтра-отстойника бензина	Проверка крепления карбюратора к впускному патрубку, промывка и продувка сжатым воздухом фильтрующего элемента фильтра-отстойника бензина
25	То же	То же	3	Регулировка минимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода Проверка работы датчика уровня сжатого газа Проверка состояния подогревателя сжиженного газа; для автомобилей с дизельными двигателями проверить циркуляцию топлива и при необходимости спрессовать систему	Регулировка минимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя в режиме холостого хода. Проверка для автобусов с дизельными двигателями циркуляции топлива и при необходимости опрессовка системы
26	»	»	4	Проверка работы двигателя и состояния приборов системы питания, действия привода, полноты открывания и закрывания дроссельной и воздушной заслонок, работы топливного насоса при помощи манометра. У автомобилей с газобаллонными двигателями проверка и регулировка давления в первой и второй ступенях редуктора, хода штока и герметичности клапана второй ступени редуктора, герметичности разгрузочного устройства, проверка состояния и действия привода воздушной и дроссельной заслонок смесителя, проверка угла опережения зажигания при работе двигателя на газе	Проверка работы двигателя и состояния приборов системы питания, действия привода, полноты открывания и закрывания дроссельной и воздушной заслонок, работы топливного насоса при помощи манометра. У автобусов с дизельными двигателями снять и проверить форсунки (насос форсунки) на стенде, проверка и испытание механизма управления подачей топлива

27	Слесарь по топливной аппаратуре	Работы по обслуживанию топливной аппаратуры	2	Регулировка уровня топлива в поплавковой камере карбюраторных автомобилей проверить работу дозирующего устройства экономайзера, проверка работы манометров высокого и низкого давления. У автомобилей с дизельными двигателями проверка работы топливного насоса высокого давления, регулятора частоты вращения коленчатого вала и дымности отработавших газов, регулировка угла опережения впрыска топлива	Регулировка уровня топлива в поплавковой камере карбюратора. У автобусов с дизельными двигателями проверка работы топливного насоса высокого давления, регулятора частоты вращения коленчатого вала и дымности отработавших газов регулировка угла опережения впрыска топлива
28	То же	То же	3	Проверить наружную герметичность редуктора высокого давления. Проверить работу манометра давления, привода заслонки подогревателя. Проверить состояние и крепление газовых баллонов кронштейнов подогревателя.	
29	»	»	4	Проверить герметичность и работу клапана редуцирующего узла, предохранительного клапана редуктора высокого давления. Проверить и при необходимости отрегулировать давление в первой ступени редуктора. Проверить ход штока и герметичность клапана второй ступени	
30	Монтировщики шин	Шиномонтажные работы	2	Проверка состояния шин и давления воздуха в них, доведение давления воздуха до нормы, удаление посторонних предметов, застрявших в протекторе	Проверка состояния шин и давления воздуха в них, доведение давления воздуха до нормы, удаление посторонних предметов, застрявших в протекторе
31	Мойщик - уборщик подвижного состава	Уборочные работы	1		Уборка кузова, пола, подножек и кабины водителя
32	Машинист моечных машин	Моечные работы	1		Мойка кузова, пола, подножек и кабины водителя. Обтирка снаружи стенок, облицовки радиатора, крыльев, подножек, фонаря освещения номерного знака, дверей, указателей габарита и маршрута. Обтирка внутри стекол, зеркал, плафонов, по толка, стенок, перегородок, по ручней, дверей, сидений и спинок сидений.
Текущий ремонт (ТР)					

1	Слесарь по ремонту автомобилей	Контроль о-диагностические и крепежные работы	2	Снятие двигателя. Снятие и установка бензобака, картера, педали тормоза, глушителя,	Снятие двигателя. Снятие и установка бензобака, картера, педали тормоза, глушителя, крыльев
2	То же	То же	3	Установка двигателя. Снятие и установка крышки клапанной коробки, масляного радиатора, впускного и выпускного трубопроводов, сцепления, коробки передач, кар данного вала, тормозных колодок, гидроподъемника переднего и заднего мостов тормозных колодок, гидроподъемника	Установки двигателя. Снятие установка крышки клапанной коробки, радиатора, масляного радиатора, впускного и выпускного трубопроводов, сцепления, коробки передач, кар данного вала, тормозных колодок, гидроподъемника переднего и заднего мостов тормозных колодок, гидроподъемника
3	Слесарь по ремонту автомобилей	Контроль о-диагностические и крепежные работы	4	Установка распределительного вала, блока шестерен заднего хода в картер, карданного вала и рулевого механизма	Установка распределительного вала, блока шестерен заднего хода в картер, карданного вала и рулевого механизма
4	То же	То же	5	Проверка после испытания на стенде цилиндров, коренных и шатунных подшипников, устранение неисправностей и окончательное крепление. Балансировка коленчатого вала с маховиком.	Проверка после испытания на стенде цилиндров, коренных и шатунных подшипников, устранение неисправностей и окончательное крепление. Балансировка коленчатого вала с маховиком.
5	» .	Регулировочные работы	3	Регулировка свободного хода педали сцепления, действия ножного тормоза, переднего моста, карданного вала, сцепления, натяжения приводных сцепления.	Регулировка свободного хода педали сцепления, действия ножного тормоза, переднего моста, карданного вала, сцепления, натяжения приводных сцепления.
6	»	То же	4	Регулировка рулевого управления, угла сходимости передних колес, подшипников передних и задних мостов	Регулировка рулевого управления, угла сходимости передних колес, подшипников передних и задних мостов
7	»	»	5	Испытание и регулировка двигателей всех типов и типов и марок	Испытание и регулировка двигателей всех типов и типов и марок
8	»	»	6	Регулировка и испытание автоматической коробки передач. Регулировка и комплексные испытания особо сложных и ответственных агрегатов и узлов автомобилей различных марок	Регулировка и испытание автоматической коробки передач. Регулировка и комплексные испытания особо сложных и ответственных агрегатов и узлов автомобилей различных марок

9	»	Разборочные работы	1	Разборка воздушного и масляного фильтров тонкой очистки	Разборка воздушного и масляного фильтров тонкой очистки
10	»	То же	2	Разборка переднего моста, сцепления, рулевого управления, карданного вала. Ремонт и сборка воздушного и масляного фильтров тонкой и грубой очистки. Изготовление кронштейнов и хомутиков	Разборка переднего моста, сцепления, рулевого управления, карданного вала. Ремонт и сборка воздушного и масляного фильтров тонкой и грубой очистки. Изготовление кронштейнов и хомутиков
11	»	»	3	Разборка двигателя, заднего моста, коробки передач, переднего моста. Ремонт и сборка переднего моста, карданного вала и сцепления. Разборка и сборка масляного насоса, впускного и выпускного трубопроводов	Разборка двигателя, заднего моста, коробки передач, переднего моста. Ремонт и сборка переднего моста, карданного вала и сцепления. Разборка и сборка масляного насоса, впускного и выпускного трубопроводов
12	»	»	4	Разборка, ремонт и сборка двигателя, механизма переключения передач, первичного, вторичного и промежуточного валов, тормозного крана, регулятора давления и привода-насоса подъемного механизма. Разбраковка деталей	Разборка, ремонт и сборка двигателя, механизма переключения передач, первичного, вторичного и промежуточного валов, тормозного крана, регулятора давления. Разбраковка деталей
13	»	»	5	Ремонт и сборка гидротрансформатора	Ремонт и сборка гидротрансформатора
14	»	»	6	Ремонт и сборка сложных и ответственных агрегатов и узлов	Ремонт и сборка сложных и ответственных агрегатов и узлов
15	»	Агрегатные работы	1	Очистка от грязи и мойка после разборки деталей и узлов двигателя, заднего моста, рулевого управления и т. п.	Очистка от грязи и мойка после разборки деталей и узлов двигателя, заднего моста, рулевого управления и т. д.
16	»	То же	2	Смена пальцев и нарезание резьбы на рулевых тягах	Смена пальцев и нарезание резьбы на рулевых тягах
17	»	»	3	Укомплектовка агрегатов и узлов деталями	Укомплектовка агрегатов и узлов деталями
18	»	»	4	Испытание узлов и агрегатов, устранение обнаруженных неисправностей	Испытание узлов и агрегатов, устранение обнаруженных неисправностей
19	»	»	5	Испытание двигателя на стенде	Испытание двигателя на стенде
20	»	»	6	Ремонт и сборка автоматической коробки передач. Ремонт и сборка особо сложных и ответственных агрегатов и узлов автомобилей различных марок	Ремонт и сборка автоматической коробки передач. Ремонт и сборка особо сложных и ответственных агрегатов и узлов

21	»	Электротехнические работы	1	Очистка, мойка, протирка и продувка (сжатым воздухом деталей и узлов электрооборудования автомобиля	Очистка, мойка, протирка и продувка сжатым воздухом деталей и узлов электрооборудования автомобиля
22	Слесарь по ремонту автомобилей работы	Электротехнические работы	2	Снятие узлов электрооборудования, соединительных проводов, фары, подфарника и стеклоочистителя. Изготовление прокладок.	Снятие узлов электрооборудования, соединительных проводов, фары, подфарника и стеклоочистителя. Изготовление прокладок
23	То же	То же	3	Разборка, ремонт, укомплектовка деталями, сборка и установка узлов электрооборудования. Разборка, сборка и установка аппаратов и арматуры электроосвещения, стеклоочистителя, вентилятора. Замена, пайка, изоляция и установка соединительных проводов	Разборка, ремонт, укомплектовка деталями, сборка и установка узлов электрооборудования. Разборка, сборка и установка аппаратов и арматуры электроосвещения, стеклоочистителя, вентилятора. Замена, пайка, изоляция и установка соединительных проводов
24	»	»	4	Разборка, ремонт, сборка и проверка работы сложных деталей и узлов электрооборудования. Разбраковка деталей	Разборка, ремонт, сборка и проверка работы сложных деталей и узлов электрооборудования. Разбраковка деталей
25	»	»	5	Испытание и регулировка узлов электрооборудования, устранение обнаруженных дефектов	Испытание и регулировка узлов; электрооборудования, устранение обнаруженных дефектов
26	Аккумуляторщик	Аккумуляторные работы	1	Мойка и сушка деталей. Очистка вентиляционных отверстий в аккумуляторных ящиках	Мойка и сушка деталей. Очистка вентиляционных отверстий в аккумуляторных ящиках
27	То же	То же	2	Снятие аккумуляторной батареи, слив электролита, разборка. Пайка, маркировка выводной клеммы. Опиливание межэлементного соединения. Замена резинового клапана на пробке. Заготовка проводов и припайка наконечников	Снятие аккумуляторной батареи, слив электролита, разборка. Пайка, маркировка выводной клеммы. Опиливание межэлементного соединения
28	»	»	3	Укомплектовка деталями и сборка аккумуляторной батареи с заменой негодных пластин и межэлементных соединений, зарядка. Испытание аккумуляторной батареи и регулировка напряжения и сила тока при зарядке	Укомплектовка деталями и сборка аккумуляторной батареи с заменой негодных пластин и межэлементных соединений, зарядка. Испытание аккумуляторной батареи и регулировка напряжения и сила тока при зарядке, установка на автомобиль
29	»	»	4	Дефектовка деталей	Дефектовка деталей

30	Слесарь по топливной аппаратуре	Работы по ремонту топливной аппаратуры	2	Снятие и установка карбюратора, бака, отстойника, форсунки, трубок топливной системы, насос, форсунки, фильтра, топливного и подкачивающего насосов. Замена фильтров предварительной и тонкой очистки топлива дизельной топливной аппаратуры, Разборка, ремонт и сборка поплавка, запорного клапана, узла воздушной заслонки и дросселя карбюраторной топливной аппаратуры. Разборка, промывка и продувка жиклеров. Изготовление прокладок корпуса и фланца карбюратора, крышки насоса	Снятие и установка карбюратора, бака, отстойника форсунки, трубок топливной системы, насос форсунки, фильтра топливного и подкачивающего насосов. Замена фильтров предварительной и тонкой очистки топлива дизельной топливной аппаратуры. Разборка, ремонт и сборка поплавка, запорного клапана, угла воздушной заслонки и дросселя карбюраторной топливной аппаратуры. Разборка, промывка и продувка жиклеров, Изготовление прокладок корпуса и фланца карбюратора, крышки насоса
31	То же	То же	3	Регулировка карбюратора на минимальные обороты холостого хода. Разборка, ремонт и сборка карбюратора, центробежного датчика и топливного насоса. Разборка и сборка подкачивающего насоса, форсунки, фильтров тонкой и грубой очистки, а также насос форсунки с заменой деталей, проверкой на распыление топлива, герметичности и производительности. Замена регулятора оборотов	Регулировка карбюратора на минимальные обороты холостого хода Разборка, ремонт и сборка карбюратора, центробежного датчика и топливного насоса. Разборка и сборка подкачивающего насоса, форсунки, фильтров тонкой и грубой очистки, а также насос форсунки с заменой деталей, проверкой на распыление топлива, герметичности и производительности. Замена регулятора оборотов
32	»	»	4	Ремонт, испытание и регулировка топливного и подкачивающего насосов, форсунки, регулятора числа оборотов, насос форсунки. Тарировка жиклера на приборе. Ремонт, испытание и регулировка карбюратора. Притирка игольчатого клапана поплавковой камеры к седлу.	Ремонт, испытание и регулировка топливного и подкачивающего насосов, форсунки, регулятора числа оборотов, насос форсунки. Тарировка жиклера на приборе. Ремонт, испытание и регулировка карбюратора. Притирка игольчатого клапана поплавковой камеры к седлу
33	»	»	5	Ремонт, испытание и регулировка на герметичность, производительность, а также на распыление топлива дизельной топливной аппаратуры	Ремонт, испытание и регулировка на герметичность, а также на распыление топлива дизельной топливной аппаратуры
Для газобаллонных автомобилей					
34	Слесарь по топливной аппаратуре	Работы по ремонту топливной аппаратуры	3	Снять и установить подогреватель, газовый редуктор высокого давления, газовый редуктор низкого давления, карбюратор-смеситель, электромагнитный газовый запорный клапан, электромагнитный бензиновый клапан, вентили запорные, газопроводы	

35	То же	То же	4	Отвернуть болты крепления подогревателя к раме и снять его. Установить подогреватель на раму и завернуть болты крепления. Отвернуть болты крепления электромагнитного газового клапана к корпусу кабины и снять его. Установить газовый клапан и завернуть болты крепления. Отвернуть болты крепления корпуса клапана к кабине и снять бензиновый клапан. Установить электромагнитный бензиновый клапан и завернуть болты крепления клапана	
36	Монтировщи к шин	Шиномонт ажные работы	2	Накачивание и подкачивание шин воздухом, проверка давления воздуха в шинах по манометрам, определение годности покрышек, камер, дисков для дальнейшей эксплуатации, при необходимости их ремонт	Закачивание и подкачивание шин воздухом, проверка давлений воздуха в шинах по манометрам, определение годности покрышек, камер, дисков для дальнейшей эксплуатации, при необходимости их ремонт
37	Ремонтировщ ик резиновых изделий	Шиноремонтные (вулканизационные) работы	2	Выполнение несложных работ по ремонту резиновых изделий, бывших в употреблении, с применением шероховальных приспособлений и механизмов и местной вулканизации. Вулканизация заглушек из маслостойкой резины. Выявление повреждений и ремонт автокамер. Приготовление резинового клея и подготовка материалов для ремонта. Проверка, исправление и замена ниппелей в автокамерах. Испытание камер в резиновых изделиях после ремонта. В случае необходимости - вулканизация резиновых изделий	1 Выполнение несложных работ по ремонту резиновых изделий, бывших в употреблении, с применением шероховальных приспособлений и механизмов и местной вулканизации. Вулканизация заглушек из маслостойкой резины. Выявление повреждений и ремонт автокамер. Приготовление резинового клея и подготовка материалов для ремонта. Проверка, исправление и замена ниппелей в автокамерах. Испытание камер и резиновых изделий после ремонта. В случае необходимости вулканизация резиновых изделий
38	Ремонтировщ ик резиновых изделий	Шиноремонтные (вулканизационные) работы	3	Выполнение ремонта средней сложности изделий, бывших в употреблении, обработка авто покрышек на шероховальных станках с применением инструментов и приспособлений. Вырезка повреждений на автопокрышках в соответствии с характером ремонта. Удаление изношенных манжет. Испытание покрышек после ремонта. Вулканизация внутренних и наружных поверхностей автопокрышек раз личных размеров. Вулканизация накладок и	Выполнение ремонта средней сложности резиновых изделий, бывших в употреблении, обработка автопокрышек на шероховальных станках с применением инструментов и приспособлений. Вырезка повреждений на автопокрышках в соответствии с характером 1 ремонта. Удаление изношенных манжет. Испытание покрышек после ремонта. Вулканизация внутренних и наружных поверхностей автопокрышек раз личных размеров. Вулканизация накладок и заплат при ремонте камер
39	Электросварщик ручной сварки	Сварочные работы	2	Ручная электродуговая и газоплазменная сварка простых деталей и узлов. Наплавка простых ответственных деталей. Сварка кронштейнов подрамников, автосамосвалов, планок, скоб, хомутов	Ручная электродуговая и газоплазменная сварка простых деталей и узлов. Наплавка простых ответственных деталей. Сварка кузова

40	То же	То же	3	Подварка колодок тормоза грузовых автомобилей, кожухов, полуосей, заднего моста Сварка кузова автосамосвалов	Подварка колодок тормоза автомобилей, автобусов. Сварка кузова
41	Газосварщик	»	2	Пайка горловины бензобаков. Заварка трещин, кронштейнов крепления глушителя к раме автомобиля. Сварка усилителей крыльев	Пайка горловины бензобаков. Заварка трещин кронштейнов крепления глушителя к кузову автомобиля, автобуса. Сварка усилителей крыльев
42	То же	»	3	Сварки глушителя топливной и воздушной систем, рамок профильного окна кабины водителя. Заварка трещин облицовки радиатора, дефектов горловины масло нагревателя, картера коробки, крышки картера	Сварка глушители топливной и воздушной систем, заварка дефектов картера коробки, крышки картера, облицовки радиатора и других деталей автомобиля и автобуса
43	Медник	Медницкие работы	2	Испытание радиатора, масляного радиатора, радиатора отопителя топливного бака под давлением. Разборка радиатора, пайка трещин и припайка заплат. Заглушка трубок радиатора. От пайка и снятие боковин масляного радиатора, бачков радиатора, радиатора отопителя, горловины топливного бака и сетки фильтра. Сборка топливного бака и фильтра.	Испытание радиатора, масляного радиатора, радиатора отопителя, топливного бака под давлением. Разборка радиатора, пайка трещин и припайка заплат Заглушка трубок радиатора. От пайка и снятие боковин масляного радиатора, бачков радиатора, радиатора отопителя, горловины топливного бака и сетки фильтра. Сборка топливного бака и фильтра
44	То же	То же	3	Замена и пайка трубок радиатора. Сборка радиатора, масляного радиатора и радиатора отопителя.	Замена и пайка трубок радиатора. Сборка радиатора, масляного радиатора и радиатора отопителя
45	Жестянщик	Жестяничьи работы	2	Прямолинейная ручная резка листового металла и резка фасонных заготовок всех размеров по шаблонам и разметке отрубка, опилование и очистка деталей. Правка лопастей вентилятора, номерного знака, жалюзи радиатора, кронштейна глушителя, держателя заднего номерного знака Изготовление брызговиков двигателя	Правка угольника внутренней обивки двери кабины, петли и упора двери люка колесодержателя, накладки крыла. Замена орнамента передка двери мотоотсека, замка двери люка колесодержателя, замка бокового окна, оси навесной створки двери
46	То же	То же	3	Правка вмятин, изготовление, приклейка и срубка заплат крыла, капота, облицовки радиатора, боковины кабины, двери кабины. Изготовление хомута глуши теля, кронштейна сигнала, хомута топливного бака. Рихтовка, вырезка поврежденных мест, изготовление и подгонка заплат под сварку	Правка пластин жалюзи радиатора, колпака колеса, рамки подвесного окна, орнамента двери мотоотсека, габаритного профиля люка колесодержателя, панели боковины, ободка фары. Разборка и сборка двери кабины водителя, мотоотсека и люка колесодержателя
47	Жестянщик	Жестяничьи работы	4		Рихтовка и правка вмятин откосов крыши легкового автомобиля, крыльев, капота, передних и задних дверей, крышки багажника. Правка створчатой двери, панели двери кабины водителя, дверки мотоотсека, люка колесо-держателя, дверки люка аккумуляторных батарей, панели угловой нижней левой или правой задка

48	То же	То же	5	-	Обшивка и рихтовка кузова и крыльев легкового автомобиля, а также изготовление днища
49	Кузнец ручной ковки	Кузнечно-рессорные работы	2	Ковка пусковой рукоятки двигателя, деталей платформы, хомута рессоры, крюка запора бор та Правка рычага переключения передач, тяги, буксирного крюка Разборка рессоры и укомплектовка ее деталями	Ковка пусковой рукоятки двигателя, деталей кузова, хомута рессоры. Разборка рессоры и укомплектовка ее деталями. Правка кронштейнов, переднего и заднего буферов
50	То же	То же	3	Правка фланца карданного вала, рулевых тяг, вмятин платформы, ковка рычага и сектора рычага ручного тормоза. Переклепка ведомой конической шестерни автомобиля, ступицы колес заднего моста, ковка буксирного крюка, кронштейнов кабины и подножки. Проверка упругости рессоры.	Правка и отбортовка диска колеса, буферов, углового габаритного профиля передка. Ковка деталей глушителя, подвески, кузова, кронштейна крепления генератора. Проверка упругости рессоры
51	»	»	4	Правка продольной балки рамы. Изготовление усилительной коробки с подгонкой по раме. Ковка и сварка деталей тормозной и рычажной передачи. Изготовление рессорных листов.	Правка деталей рамы. Изготовление рессорных листов
52	Кузнец на молотах и прессах	То же	2	Разогрев печи, подача, разгрузка и нагрев заготовок. Ковка деталей в качестве подручного.	Разогрев печи, подача, разгрузка и нагрев заготовок дляковки деталей Ковка деталей в качестве подручного
53	То же	»	3	Ковка и правка деталей авто сцепного устройства, рессорного подвешивания, тормозной, рычажной передачи, шестерен, шпонок, тяг, прямых и с несколькими перегибами. Гибка подножек и кронштейнов	Ковка и правка деталей рессорного подвешивания, тормозной рычажной передачи, шестерен, шпонок, тяг прямых и с несколькими перегибами
54	Кузнец на молотах и прессах	Кузнечно-рессорные работы	4	Ковка и правка деталей тормозной рычажной передачи	Ковка и правка деталей тормозной и рычажной передачи
55	Слесарь-механосборочных работ	Слесарно-механические работы	1	Опыливание простых деталей, резка заготовок ручными ножовками, рубка зубилом, зачистка заусенцев, прогонка резьбы, сверление отверстий по кондуктору	Опыливание простых деталей, резка заготовок ручными ножовками, рубка зубилом, зачистка заусенцев, прогонка резьбы, сверление отверстий по кондуктору
56	То же	То же	2	Сверление отверстий и нарезание резьбы в несложных деталях, нарезание резьбы на тормозной тяге	Сверление отверстий и нарезания резьбы в несложных деталях, нарезания резьбы на тормозной тяге

57	Токарь		2	Токарная обработка деталей по 12 - 14-му квалитетам (5 - 7-му классам точности). Сверление отверстий валика водяного насоса, валика ведущей шестерни масляного насоса, наконечника гибкого шланга тормозной системы, пальца вилки штока тормозной камеры. Вытачивание валика ведущей шестерни масляного насоса, конической пробки масляного канала оси блока шестерен заднего хода. Нарезание резьб и обточка деталей под наплавку. Шлифовка оси блока шестерен заднего хода.	Токарная обработка деталей по 12 – 14-му квалитетам (5 - 7-му классам точности). Сверление отверстий валика водяного насоса, валика ведущей шестерни масляного насоса, наконечника гибкого шланга тормозной системы. Вытачивание тяги соединения двигателя с рамой, тяги выключения сцепления, оси шестерни заднего хода коробки пере дач, кольца шкива генератора, пробки маслоналивного отверстия картера рулевого механизма. Нарезание резьб и обточка деталей под наплавку. Шлифовка валика водяного насоса, оси шестерни заднего хода коробки передач
58	То же	»	3	Токарная обработка деталей по 8 – 11-му квалитетам (3 - 4-му классам точности) Правка центров и подрезание торца фланца коленчатого вала, шлифовка валика водяного насоса валика ведущей шестерни масляного насоса, нажимного диска сцепления Обтачивание деталей после на плавки и переклепки	Токарная обработка деталей по 8 - 11-му квалитетам (3 - 4-му классам точности) Правка центров и подрезание торца фланца коленчатого вала шлифовка валика ведущей шестерни масляного насоса, маховика, шеек крестовин кардана рулевого механизма, барабана ручного тормоза, диска сцепления Обтачивание деталей после наплавки и переклепки
59	»	»	4	Токарная обработка и доводка сложных деталей по 7 - 10-му квалитетам (2 - 3-му классам точности) Расточка гильз (блока) цилиндров, шлифовка коренных и шатунных шеек коленчатого вала, шеек распределительного вала	Токарная обработка и доводка сложных деталей по 7 - 10-му квалитетам (2 - 3-му классам точности) Расточка гильз (блока) цилиндров шлифовка коренных и шатунных шеек коленчатого вала, шеек распределительного вала
60	»	»	5	Токарная обработка и доводка сложных ответственных деталей по 6 - 7-му квалитетам (2-му классу точности), Хонингование гильз (цилиндров)	Токарная обработка и доводка сложных ответственных деталей по 6 - 7-му квалитетам (2-му классу точности) Хонингование гильз (цилиндров)
61	Столяр	Деревоотделочные работы	2	Разборка платформы бокового борта, пола и основания плат формы, инструментального ящика Замена бортовых петель, петель крюка запора, пальца бортовой петли	
62	То же	То же	3	Сборка боковых бортов, пола и основания платформы Установка и крепление переднего заднего и боковых бортов Изготовление деревянных деталей платформы Замена и изготовление брусьев и досок	

63	Слесарь по ремонту автомобилей	Арматурные работы	2	Снятие стекла с рамками и окантовками двери кабины, арматуры. Снятие, разборка, сборка с заменой деталей и установка замка и петли двери кабины стеклоподъемника, замка капота. Правка сектора стеклоподъемника, изготовление рычага ограничителя двери. Снятие и установка защелки замка двери кабины ручки двери уплотнителя проема двери, пепельницы, крышки вентиляционного люка и ее уплотнителя	Снятие стекла с рамками и окантовками двери кабины арматуры Снятие и установка замка двери разборка и сборка замка двери с заменой деталей выключателя замка, защелки замка двери, ограничителя двери, ручки Двери, стеклоподъемника, замка капота, уплотнителя крыши багажника, пепельницы
64	То же		3	Установка арматуры стекла двери кабины с рамками и окантовками Снятие и установка стекла ветрового окна окна задка кабины и опускающего стекла двери кабины	Установка арматуры стекла с рамками двери и окантовками стекла, номера маршрута стекла задка бокового (правое или левое), стекла окна двери кабины водителя стекла правого бокового, ветрового окна подвижного и неподвижного, стекла двери
65	Обойщик	Обойные работы	1	Полная разборка и разбраковка деталей подушки и спинки сиденья снятие подлокотников дверей Изготовление окантовки обивки подушки и спинки сиденья	Снятие окантовки обивки ватника, декоративной накладки подушки и спинки сиденья автобуса, а у легковых автомобилей также заматрасовки (каркаса пружины - «Москвич»), спинки и подушки переднего и заднего сиденья, подлокотника, обивки и декоративной накладки двери
66	То же	3	3	Изготовление обивки подушки и спинки сиденья в сборе Сборка подушки и спинки сиденья из деталей Выкройка за плат Изготовление и замена обивки крыши и боковины кабины, а также чехлов радиатора и капота	Замена губчатой резины основания подушки Ремонт металлических каркасов Раскрой и пошив обивки Разбраковка и укомплектовка новыми деталями и материалами подушек и спинок сидений Установка заматрасовки, обивки, прокладки, козырька на остов заднего сиденья, подлокотника.
67			4	Внутренняя отделка кабины и сиденья водителя	Установка пружин в чехлы и сшив при замене пружин, соединение секций пружин Укладка ватника, натяжка обивки с окантовкой Установка декоративной накладки спинки сиденья и двери
68	Маляр	Малярные работы	1	Очистка поверхностей деталей от окалины, ржавчины, пыли и других налетов. Мойка деталей, подготовка поверхностей под окраску, обезжиривание и грунтование. Мойка и очистка пульверизаторов, кистей. Сушка окрашенных изделий. Растирание краски вручную.	
69	То же	То же	2	Окраска отдельных агрегатов. Нанесение надписей по трафарету	Окраска отдельных агрегатов и узлов Нанесение надписей по трафарету

70	»	»	3	Полная окраска автомобиля и отдельных его деталей со снятием или частичным снятием старой краски Простая шлифовка и полировка окрашенных поверхностей	Полная окраска автомобиля, автобуса и отдельных их деталей со снятием или частичным снятием старой краски. Простая шлифовка и полировка окрашенных поверхностей
71	»	»	4		Выполнение сложной малярной работы, связанной с высококачественной окраской и отделкой поверхности в несколько тонов. Нанесение рисунков на поверхность по трафаретам в несколько тонов (свыше трех) Составление колеров. Шлифовка и отделка поверхности с лакировкой и полировкой

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева»

Автомобильный факультет

Кафедра «Автотракторная техника и теплоэнергетика»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических занятий по дисциплине

«ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

для студентов ВУЗов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03
«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень
бакалавриата), направленность (профиль) «Автомобильный сервис»
очной и заочной форм обучения

Рязань, 2021

Авторы: Юхин И.А.

УДК 629.113.004

Рецензент:

д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Техническая эксплуатация транспорта»
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.
Костычева» Успенский И.А.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению практических занятий по дисциплине

«ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

для студентов ВУЗов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03
«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»(уровень
бакалавриата), направленность (профиль) «Автомобильный сервис»
очной и заочной форм обучения

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 14 декабря 2015г. №1470(в ред. Приказа Минобрнауки России от 20.04.2016 №444) в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Основы научных исследований», рассмотрены и одобрены учебно-методической комиссией по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Протокол №10а от « 31 » мая 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии

по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация

транспортно-технологических машин и комплексов



И.А. Юхин

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Практическая работа №1.</i> Понятие о науке. Определение и классификация научных исследований	4
<i>Практическая работа №2.</i> Методы научного исследования при технической эксплуатации автомобилей	11
<i>Практическая работа №3.</i> Способы представления результатов исследовательской деятельности	13
<i>Практическая работа №4.</i> Принципы проведения патентного анализа. Международная классификация изобретений	23
<i>Практическая работа №5.</i> Понятие о теоретических исследованиях	32
<i>Практическая работа №6.</i> Расчет погрешности показателей работы элемента автомобиля	39
<i>Практическая работа №7.</i> Обработка результатов измерений диаметра детали при малом числе наблюдений	45
<i>Практическая работа №8.</i> Проверка экспериментальных данных на соответствие нормальному закону распределения	49
<i>Практическая работа №9.</i> Определение закона распределения данных ресурса машин	54
Литература	64

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1. ПОНЯТИЕ О НАУКЕ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Формой существования и развития науки является научное исследование. В ст. 2 Федерального закона РФ от 23 августа 1996 г. «О науке и государственной научно-технической политике» дано следующее понятие: научная (научно-исследовательская) деятельность – это деятельность, направленная на получение и применение новых знаний. Научное исследование – это деятельность, направленная на всестороннее изучение объекта, процесса или явления, их структуры и связей, а также получение и внедрение в практику полезных для человека результатов. Его объектом являются материальная или идеальная системы, а предметом – структура системы, взаимодействие ее элементов, различные свойства, закономерности развития и т.д.

Научные исследования классифицируются по различным основаниям.

По источнику финансирования различают научные исследования бюджетные, хоздоговорные и нефинансируемые. Бюджетные исследования финансируются из средств бюджета РФ или бюджетов субъектов РФ. Хоздоговорные исследования финансируются организациями-заказчиками по хозяйственным договорам. Нефинансируемые исследования могут выполняться по инициативе ученого, индивидуальному плану преподавателя.

В нормативных правовых актах о науке научные исследования делят по целевому назначению на фундаментальные, прикладные, поисковые и разработки.

В Федеральном законе от 23 августа 1996 г. «О науке и государственной научно-технической политике» даны понятия фундаментальных и прикладных научных исследований.

Фундаментальные научные исследования – это экспериментальная или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей природной среды. Например, к числу

фундаментальных можно отнести исследования о закономерностях становления и функционирования правового государства или о мировых, региональных и российских тенденциях преступности.

Прикладные научные исследования – это исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач. Иными словами, они направлены на решение проблем использования научных знаний, полученных в результате фундаментальных исследований, в практической деятельности людей. Например, как прикладные можно рассматривать работы о тактике и методике расследования отдельных видов преступлений или о предупреждении преступлений на отдельных территориях или предприятиях.

Научные исследования в сфере юридических наук зачастую представляют собой сочетание двух названных видов и поэтому их следует именовать теоретико-прикладными.

Поисковыми называют научные исследования, направленные на определение перспективности работы над темой, отыскание путей решения научных задач.

Разработкой называют исследование, которое направлено на внедрение в практику результатов конкретных фундаментальных и прикладных исследований.

По длительности научные исследования можно разделить на долгосрочные, краткосрочные и экспресс-исследования.

В зависимости от форм и методов исследования некоторые авторы выделяют экспериментальное, методическое, описательное, экспериментально-аналитическое, историко-биографическое исследования и исследования смешанного типа.

В теории познания выделяют два уровня исследования: теоретический и эмпирический.

Теоретический уровень исследования характеризуется преобладанием логических методов познания. На этом уровне полученные факты исследуются,

обрабатываются с помощью логических понятий, умозаключений, законов и других форм мышления.

Здесь исследуемые объекты мысленно анализируются, обобщаются, постигаются их сущность, внутренние связи, законы развития. На этом уровне познание с помощью органов чувств (эмпирия) может присутствовать, но оно является подчиненным.

Структурными компонентами теоретического познания являются проблема, гипотеза и теория.

Проблема – это сложная теоретическая или практическая задача, способы решения которой не известны или известны не полностью. Различают проблемы неразвитые (предпроблемы) и развитые.

Неразвитые проблемы характеризуются следующими чертами: 1) они возникли на базе определенной теории, концепции; 2) это трудные, нестандартные задачи; 3) их решение направлено на устранение возникшего в познании противоречия; 4) пути решения проблемы не известны.

Развитые проблемы имеют более или менее конкретные указания на пути их решения.

Гипотеза есть требующие проверки и доказывания предположения о причине, которая вызывает определенное следствие, о структуре исследуемых объектов и характере внутренних и внешних связей структурных элементов.

Научная гипотеза должна отвечать следующим требованиям:

- 1) релевантности, т.е. относимости к фактам, на которые она опирается;
- 2) проверяемости опытным путем, сопоставляемости с данными наблюдения или эксперимента (исключение составляют непроверяемые гипотезы);
- 3) совместимости с существующим научным знанием;
- 4) обладания объяснительной силой, т.е. из гипотезы должно выводиться некоторое количество подтверждающих ее фактов, следствий. Большой объяснительной силой будет обладать та гипотеза, из которой выводится наибольшее количество фактов;

5) простоты, т.е. она не должна содержать никаких произвольных допущений, субъективистских наслоений.

Различают гипотезы описательные, объяснительные и прогнозные.

Описательная гипотеза – это предположение о существенных свойствах объектов, характере связей между отдельными элементами изучаемого объекта.

Объяснительная гипотеза – это предположение о причинно-следственных зависимостях.

Прогнозная гипотеза – это предположение о тенденциях и закономерностях развития объекта исследования.

Теория – это логически организованное знание, концептуальная система знаний, которая адекватно и целостно отражает определенную область действительности. Она обладает следующими свойствами:

1. Теория представляет собой одну из форм рациональной мыслительной деятельности.
2. Теория – это целостная система достоверных знаний.
3. Теория не только описывает совокупность фактов, но и объясняет их, т.е. выявляет происхождение и развитие явлений и процессов, их внутренние и внешние связи, причинные и иные зависимости и т.д.
4. Все содержащиеся в теории положения и выводы обоснованы, доказаны.

Теории классифицируют по предмету исследования. По этому основанию различают социальные, математические, физические, химические, психологические, этические и прочие теории. Существуют и другие классификации теорий.

В современной методологии науки выделяют следующие структурные элементы теории:

- 1) исходные основания (понятия, законы, аксиомы, принципы и т.д.);
- 2) идеализированный объект, т.е. теоретическую модель какой-то части действительности, существенных свойств и связей изучаемых явлений и предметов;

- 3) логику теории – совокупность определенных правил и способов доказывания;
- 4) философские установки и социальные ценности;
- 5) совокупность законов и положений, выведенных в качестве следствий из данной теории.

Структуру теории образуют понятия, суждения, законы, научные положения, учения, идеи и другие элементы.

Понятие – это мысль, отражающая существенные и необходимые признаки определенного множества предметов или явлений.

Категория – общее, фундаментальное понятие, отражающее наиболее существенные свойства и отношения предметов и явлений. Категории бывают философскими, общенаучными и относящимися к отдельной отрасли науки. Примеры категорий в юридических науках: право, правонарушение, юридическая ответственность, государство, государственный строй, преступность.

Научный термин – это слово или сочетание слов, обозначающее понятие, применяемое в науке.

Совокупность понятий (терминов), которые используются в определенной науке, образует ее понятийный аппарат.

Суждение – это мысль, в которой утверждается или отрицается что-либо. Например, при квалификации преступления может быть высказано суждение, что К. совершил преступление, предусмотренное определенной статьей УК, или высказывание может быть отрицательным: действия К. не подпадают под признаки какого-либо состава преступления.

Принцип – это руководящая идея, основное исходное положение теории. Принципы бывают теоретическими и методологическими. При этом нельзя не учитывать методологические принципы диалектического материализма: относиться к действительности как к объективной реальности; отличать существенные признаки изучаемого объекта от второстепенных; рассматривать предметы и явления в непрерывном изменении и др.

Аксиома – это положение, которое является исходным, не доказываемым и из которого по установленным правилам выводятся другие положения. Например, в настоящее время следует признать аксиоматичными утверждения о том, что нет преступления без указания на то в законе, незнание закона не освобождает от ответственности за его нарушение, обвиняемый не обязан доказывать свою невиновность.

Закон – это объективная, существенная, внутренняя, необходимая и устойчивая связь между явлениями, процессами. Законы могут быть классифицированы по различным основаниям. Так, по основным сферам реальности можно выделить законы природы, общества, мышления и познания; по объему действия – всеобщие, общие и частные.

Закономерность – это: 1) совокупность действия многих законов; 2) система существенных, необходимых общих связей, каждая из которых составляет отдельный закон. Так, существуют определенные закономерности движения преступности в мировом масштабе: 1) ее абсолютный и относительный рост; 2) отставание социального контроля над нею.

Положение – научное утверждение, сформулированная мысль.

Учение – совокупность теоретических положений о какой-либо области явлений действительности.

Идея – это: 1) новое интуитивное объяснение события или явления; 2) определяющее стержневое положение в теории.

Концепция – это система теоретических взглядов, объединенных научной идеей (научными идеями).

Эмпирический уровень исследования характеризуется преобладанием чувственного познания (изучения внешнего мира посредством органов чувств). На этом уровне формы теоретического познания присутствуют, но имеют подчиненное значение.

Взаимодействие эмпирического и теоретического уровней исследования заключается в том, что: 1) совокупность фактов составляет практическую основу теории или гипотезы; 2) факты могут подтверждать теорию или

опровергать ее; 3) научный факт всегда пронизан теорией, поскольку он не может быть сформулирован без системы понятий, истолкован без теоретических представлений; 4) эмпирическое исследование в современной науке предопределяется, направляется теорией.

Структуру эмпирического уровня исследования составляют факты, эмпирические обобщения и законы (зависимости).

Понятие «*факт*» употребляется в нескольких значениях: 1) объективное событие, результат, относящийся к объективной реальности (факт действительности) либо к сфере сознания и познания (факт сознания); 2) знание о каком-либо событии, явлении, достоверность которого доказана (истина); 3) предложение, фиксирующее знание, полученное в ходе наблюдений и экспериментов.

Эмпирическое обобщение – это система определенных научных фактов.

Эмпирические законы отражают регулярность в явлениях, устойчивость в отношениях между наблюдаемыми явлениями. Эти законы теоретическим знанием не являются. В отличие от теоретических законов, которые раскрывают существенные связи действительности, эмпирические законы отражают более поверхностный уровень зависимостей.

Контрольные вопросы.

1. *Основные подходы к определению понятий «наука», «научное знание»*
2. *Отличительные признаки науки*
3. *Наука как система*
4. *Процесс развития науки*
5. *Цель и задачи науки*
6. *Субъект и объект науки*
7. *Классификация наук*
8. *Характерные особенности современной науки*

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2. МЕТОДЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ

Работоспособность автомобилей и автомобильных парков обеспечивается технической эксплуатацией автомобилей.

Техническая эксплуатация автомобилей как область практической деятельности — это комплекс взаимосвязанных технических, экономических, организационных и социальных мероприятий, обеспечивающих:

своевременную передачу службе перевозок или внешней клиентуре работоспособных автомобилей, требуемых технико-эксплуатационных свойств, в необходимом количестве и номенклатуре и в нужное для потребителя время;

поддержание автомобильного парка в работоспособном состоянии при рациональных затратах трудовых и материальных ресурсов, нормативных уровнях дорожной и экологической безопасности и нормативных условиях труда персонала.

Как отрасль науки ТЭА определяет пути и методы управления техническим состоянием автомобилей и автомобильных парков для обеспечения регулярности и безопасности перевозок при наиболее полной реализации технико-эксплуатационных свойств автомобилей, заданных уровней их работоспособности и технического состояния, оптимизации материальных и трудовых затрат и минимума отрицательного влияния автомобильного транспорта на окружающую среду, население и персонал. Эффективность ТЭА обеспечивается инженерно-технической службой (ИТС), которая реализует цели и задачи ТЭА.

Под методом научного исследования понимают способ или совокупность способов, реализация которых позволяет достичь намеченной цели исследования.

В основе любого научного исследования прежде всего должны лежать общедиалектические и системные методологии, которые вооружают

исследователя знанием общих принципов познания современного мира и являются всеобщей основой исследования. Кроме того, каждая наука, которой является и техническая эксплуатация автомобилей, имеет свои конкретные методы исследования.

В технической эксплуатации автомобилей получили развитие следующие универсальные для технических наук методы исследования.

1. Анализ — метод научного познания, заключающийся в том, что объект исследования мысленно расчленяется исследователем на более мелкие подобъекты или выделяются характерные свойства и качества объекта для их детального изучения. Анализ позволяет выделить главные звенья любого объекта, исследовать основные связи, т.е. понять суть происходящего. Так, при изучении надежности автомобилей в эксплуатации сначала выделяют четыре свойства надежности (безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость), а затем изучают их по отдельности.

2. Синтез — метод научного познания объекта как единого целого или присущих ему свойств. Он используется для исследования сложных систем после того, как выполнен анализ отдельных элементов системы. Анализ и синтез взаимосвязаны и дополняют друг друга.

3. Индуктивный метод исследования, заключающийся в том, что по результатам единичных наблюдений делают общие выводы, на основании которых судят о связях и свойствах неизвестных объектов.

4. Дедуктивный метод, основанный на выводе частных положений из общих правил, законов, суждений, распространен в технике, математике, где из общих законов или аксиом выводятся частные закономерности.

5. Научное абстрагирование — метод, применяемый в случаях, когда необходимо сосредоточить внимание на основных элементах, связях, свойствах исследуемого объекта, не останавливаясь на частных или второстепенных его элементах или связях (например, приложение сил, действующих на автомобиль при его движении, к центру масс (центру тяжести)).

6. Формализация, заключающаяся в том, что исследуемый объект описывается математическими терминами и формулами. При этом конкретизируются цель и задачи исследования, более четко определяются условия их решения.

7. Аналогия, или подобие (сходство по какому-то признаку в целом различных объектов), заключающееся в том, что по сходству свойств изученных объектов делается вывод о сходстве еще не изученных свойств (например, назначение периодичности и трудоемкости технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) вновь созданного автомобиля по нормативам, характерным для его аналога (прототипа)).

8. Моделирование — метод научного исследования, при котором изучение свойств объекта проводится на упрощенной модели объекта, а не на нем самом непосредственно.

Перечисленные ранее методы научного исследования связаны между собой и в конкретном научном исследовании применяются комплексно и дополняют друг друга (физическое, имитационное моделирование и т.д.).

Контрольные вопросы.

1. *Дайте определение понятия «научное исследование».*
2. *Перечислите основные методы научного исследования при ТЭА.*

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3. СПОСОБЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Исследовательскую работу можно представить в различных формах. Наиболее распространены текстовые работы (доклад, стендовый доклад, реферат, литературный обзор, рецензия). Кроме того, исследовательскую работу можно представить в форме компьютерной презентации или видеофильма с текстовым сопровождением. Реже ее демонстрируют в форме действующей модели или макета с текстовым сопровождением.

Доклад

Доклад – это документ, содержащий изложение результатов исследовательской деятельности или опытно-конструкторской работы, опубликованный в печати или прочитанный в аудитории. В докладе должна быть отражена новизна и практическая значимость темы, раскрыто ее основное содержание и обоснованы выводы и предложения докладчика. Все это отмечается в тезисах доклада, которые в этом учебном году будут публиковаться в сборнике по итогам конференции.

Стендовый доклад

Данная форма доклада принята в современной международной практике как наиболее удачная, обеспечивающая легкость и концентрированность восприятия содержания на конференциях и других мероприятиях.

Для каждой исследовательской работы предоставляется стенд размером около 1м². Материалы, предназначенные для стендового доклада, могут быть предварительно оформлены на листе ватмана и прикреплены к стенду при помощи булавок (кнопок и т.п.).

В верхней части стенда крепится полоска 840X100 мм с названием работы, выполненным шрифтом не менее 48 (высота прописной буквы 12 мм). Под названием на той же полосе шрифтом не менее 36 (высота прописной буквы 8 мм) указываются фамилии авторов и научного руководителя, название учреждения и города, в котором выполнена работа.

Требования к стендовому докладу:

1) Наглядность. При беглом просмотре стенда у зрителя должно возникнуть представление о тематике и характере выполненной работы.

2) Соотношение иллюстративного (фотографии, диаграммы, графики, блок-схемы и т.д.) и текстового материала устанавливается примерно 1:1. При этом текст должен быть выполнен шрифтом, свободно читаемым с расстояния 50 см.

3) Оптимальность. Количество информации должно позволять полностью изучить стенд за 1-2 минуты.

4) Популярность. Информация должна быть представлена в доступной для участников конференции форме.

Структура стендового доклада

- Цели и задачи работы.
- Описание сделанного в процессе исследования.
- Методы, используемые в ходе исследовательской деятельности.
- Основные результаты и выводы.
- Благодарности организациям и специалистам, оказавшим помощь в работе.

Методы и результаты исследования целесообразно представлять в графическом или иллюстративном виде.

Литературный обзор

Литературный обзор – это краткая характеристика того, что известно об исследуемом явлении из различных источников. В нем указываются направления исследований, которые ведут различные ученые.

При подготовке литературного обзора следует начинать работу с общего ознакомления – прочитать оглавление и бегло просмотреть содержание источника. Затем при внимательном прочтении источника по главам и разделам необходимо выделить наиболее важные части текста. Далее целесообразно:

- составить план прочитанного материала, в пунктах которого отразить наиболее существенные мысли и идеи;
- выписать из прочитанного текста полные и содержательные цитаты с точными ссылками на источник, указав его выходные данные.

После этого нужно сравнить и сопоставить данную информацию с информацией, полученной из других источников. В заключении важно дать критическую оценку прочитанного и записать замечания, обратив при этом внимание на объективность суждений.

В литературном обзоре нужно показать, что его автор знаком с областью исследования по нескольким источникам и способен поставить перед собой исследовательскую задачу. Подготовка литературного обзора помогает

исследователю овладеть материалом, обоснованно отвечать на вопросы во время научного доклада.

Рецензия

Рецензия (от лат. *recensio* - рассмотрение) представляет собой критический разбор и оценку нового художественного произведения (книги, спектакля, концерта, кинофильма) или научной работы. Также в качестве рецензии может рассматриваться отзыв на научную работу или художественное произведение перед их публикацией, защитой и т.д. Рецензия может быть опубликована в виде статьи в газете или в журнале.

Научная статья

Научная статья является своеобразным литературным жанром. В научной статье должна быть обозначена проблема, отмечены известные попытки ее решения. Исходя из этого в структуре научной статьи целесообразно выделить:

- описание проблемы и ее актуальности для теории и практики;
- краткие данные о методике исследования;
- анализ собственных научных результатов и их обобщение;
- выводы и предложения по проведению исследовательской деятельности в дальнейшем;
- ссылки на цитируемую литературу.

Научный отчет

Научный отчет – документ, содержащий подробное описание методики и хода исследования, его результатов, а также выводов, полученных в процессе научно-исследовательской или опытно-экспериментальной работы. Назначение научного отчета – исчерпывающе осветить выполненную работу по ее завершении или за определенный промежуток времени.

Структура научного отчета

1. Краткое изложение плана и программы законченных этапов научной работы.
2. Значимость проведенной работы, ее исследовательская ценность и практическая значимость.

3. Характеристика применявшихся методов исследования.

4. Описание результатов исследования.

5. Заключение, подводящее итоги исследования и отмечающее нерешенные вопросы.

6. Выводы и предложения по проведению исследовательской деятельности в дальнейшем.

Реферат

Согласно словарю иностранных слов реферат (от лат. *referre* - докладывать, сообщать) представляет собой:

- краткое устное сообщение или письменное изложение научной работы, содержания прочитанной книги и т.п.;
- доклад на какую-либо тему, основанный на обзоре литературных и других источников.

В практике приходится встречаться со значительными расхождениями в требованиях педагогов к работе учащихся над рефератами, их оформлению и процедуре защиты. Прежде всего нужно помнить, что реферат не является конспектом литературных источников. Жанр этой работы требует от автора анализа используемой информации и самостоятельных выводов.

Структура реферата

Первоначально учащийся готовит развернутый план реферата, в котором определяется его структура и основное содержание по разделам:

- введение;
- основная часть, самостоятельно структурируемая учеником по главам, разделам, параграфам, пунктам и т.д.;
- заключение;
- список источников (должен оформляться в соответствии с ГОСТом);
- приложения (в случае необходимости).

Введение предусматривает, что в его содержании формулируется проблема, описывается ее актуальность, определяются цели и задачи реферата. Объем введения не должен превышать 1-2 страниц.

Каждый раздел основной части реферата завершается логическим выводом, вытекающим из содержания реферируемых источников, собственной оценкой материала. Кроме того, весь текст должен содержать правильно оформленные цитаты и ссылки.

В заключении подводятся итоги работы, формулируются выводы, обозначаются перспективы решения заявленной проблемы. Объем заключения не должен превышать 1-3 страниц.

Список источников следует оформлять в соответствии с ГОСТом. Он может содержать не только литературные источники, такие как книги, журналы, газеты, но и сведения, почерпнутые из сети Internet, информацию из теле- и радиопередач, а также частные сообщения каких-либо специалистов, высказанные в личных беседах с автором реферата.

Проект

Проект (от лат. projectus - брошенный вперед) – замысел, план.

Проектирование, по сути, представляет собой процесс создания проекта – прототипа, прообраза предполагаемого объекта или состояния.

Виды проектов

1. Монопредметный проект, осуществляемый в рамках одного предмета. Работа над ним вполне укладывается в классно-урочную систему.

2. Межпредметный проект, предполагающий использование знаний, умений и навыков по двум и более предметам. Чаще всего используется в качестве дополнения к урочной деятельности.

3. Надпредметный проект, который выполняется на стыках областей знаний и выходит за рамки содержания школьных предметов. Используется в качестве дополнения к учебной деятельности и носит характер исследования.

Последовательность работы над проектом

№ п/п	Этапы работы над проектом	Содержание работы на данном этапе	Деятельность учащихся	Деятельность учителя
1.	Подготовка	Определение темы и целей проекта. Формирование рабочей группы	Обсуждают предмет проекта с учителем и получают при необходимости дополнительную	Знакомит со смыслом проектного подхода и мотивирует учащихся. Помогает в постановке цели проекта.

			информацию. Устанавливают цели	Наблюдает за деятельностью учащихся
2.	Планирование	а) Определение источников информации. б) Определение способов сбора и анализа информации. в) Определение способа представления результатов (формы проекта). г) Установление процедур и критериев оценки результатов и процесса проектной деятельности. д) Распределение задач (обязанностей) между членами команды	Формируют задачи. Вырабатывают план действий. Выбирают и обосновывают свои критерии и показатели успеха проектной деятельности	Предлагает идеи, высказывает предположения. Наблюдает за деятельностью учащихся
3.	Исследование	Сбор и уточнение информации, решение промежуточных задач. Обсуждение альтернатив методом «мозгового штурма». Выбор оптимального варианта. Основные инструменты: интервью, опросы, наблюдения, эксперименты и т.п.	Выполняют исследование, решая промежуточные задачи	Наблюдает, советует, косвенно руководит деятельностью учащихся
4.	Формулирование результатов и/или выводов	Анализ информации. Формулирование выводов	Выполняют исследование и работают над проектом, анализируя информацию. Оформляют проект	Консультирует учащихся
5.	Защита проекта	Подготовка доклада: обоснование процесса проектирования, представление полученных результатов. Возможные формы отчета: устный отчет, устный отчет с демонстрацией материалов, письменный отчет	Участвуют в коллективном самоанализе проекта и самооценке деятельности	Слушает, задает целесообразные вопросы в роли рядового участника. При необходимости направляет процесс анализа
6.	Оценка результатов и процесса проектной деятельности	Анализ выполнения проекта, достигнутых результатов (успехов и неудач) и их причин	Участвуют в оценке путем коллективного обсуждения и самооценок деятельности	Оценивает усилия учащихся, их креативность, качество использования источников. Определяет потенциал продолжения проекта и качество отчета

Последовательность хода научного исследования

1. Обоснование актуальности выбранной темы:

- постановка цели и конкретных задач исследования;
- определение его объекта и предмета;
- выбор методов (методики) проведения исследования;
- описание его процесса и обсуждение результатов исследования;
- формулирование выводов и оценка полученных результатов.

2. Методы научного познания: наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент, абстрагирование, анализ и синтез; исторический метод, метод восхождения от абстрактного к конкретному.

3. Применение логических законов и правил: закон тождества, закон противоречия, закон исключенного третьего, закон достаточного основания; правила построения логических определений.

4. Поиск информации: виды информации (обзорная, реферативная, сигнальная, справочная); методы поиска информации.

Оформление исследовательской работы

Структура содержания исследовательской работы

В любой исследовательской работе, как правило, выделяют три основных раздела: введение, основная часть и заключение.

Во введении необходимо обосновать актуальность проблемы исследования. На основании актуальности нужно определить объект и предмет исследования. Далее, исходя из объекта и предмета, формулируется цель исследования, а на основании цели определяются его задачи.

Объект исследования - это процесс, явление и т.п., которое исследуется, а предмет - часть объекта, которую можно преобразовать так, чтобы объект изменился. Другими словами, в предмете исследования указывается то, чему оно посвящено.

Определение цели и задач исследования зачастую вызывает значительные трудности. Цель исследовательской деятельности обычно формулируется кратко, одним предложением, а затем детализируется в задачах. Последовательное решение каждой задачи в ходе исследования, по сути, является отдельным его этапом. При формулировании цели могут использоваться глаголы «доказать», «обосновать», «разработать». Последний глагол следует употреблять в том случае, если конечный продукт исследования получит материальное воплощение, например видеофильм, действующая модель или макет чего-либо, компьютерная программа и т.п. При формулировании задач целесообразно применять глаголы «проанализировать»,

«описать», «выявить», «определить», «установить». Задач исследования не должно быть слишком много. Оптимальное их количество - три-пять.

Задачи исследования определяют его методы и методики, то есть те приемы и способы, которыми пользуется исследователь. К ним относятся как общие методы научного познания, такие как анализ, наблюдение, измерение, сравнение, эксперимент, моделирование и др., так и специальные методы. Примерами специальных методов исследования могут служить метод меченых атомов, статистический и термодинамический метод, спектральный анализ (используется в физике и химии), методы интервалов и математической индукции (используется в математике). В гуманитарных науках в качестве методов исследования весьма активно применяются тестирование, анкетирование, интервью. В некоторых случаях используют и узкоспецифические методы, которые обычно названы по имени разработавших их ученых. Так, например, в математике для решения уравнений весьма эффективен метод Ньютона (метод касательных), а наиболее распространенным методом решения системы линейных алгебраических уравнений является метод Гаусса (метод последовательного исключения неизвестных); основными методами гидродинамики являются метод Лагранжа и метод Эйлера (методы описания движения жидкостей).

Основная часть исследования содержит обзор источников по проблеме исследования, описание его этапов и процесса.

В заключении исследовательской работы автор перечисляет результаты, полученные в ходе исследования, и формулирует выводы. Причем результаты должны находиться в логической связи с задачами исследования, а выводы - с целью. Так, если задачи исследования сформулированы словами «проанализировать», «описать», «выявить», «определить», «установить», то результаты приводятся в следующей форме: «В ходе данного исследования был проведен анализ..., выявлено..., определено..., установлено...».

Выводы, согласуются с целью исследования, формулируются приблизительно в такой форме: «На основании результатов данного исследования доказано... (обосновано..., разработано...)».

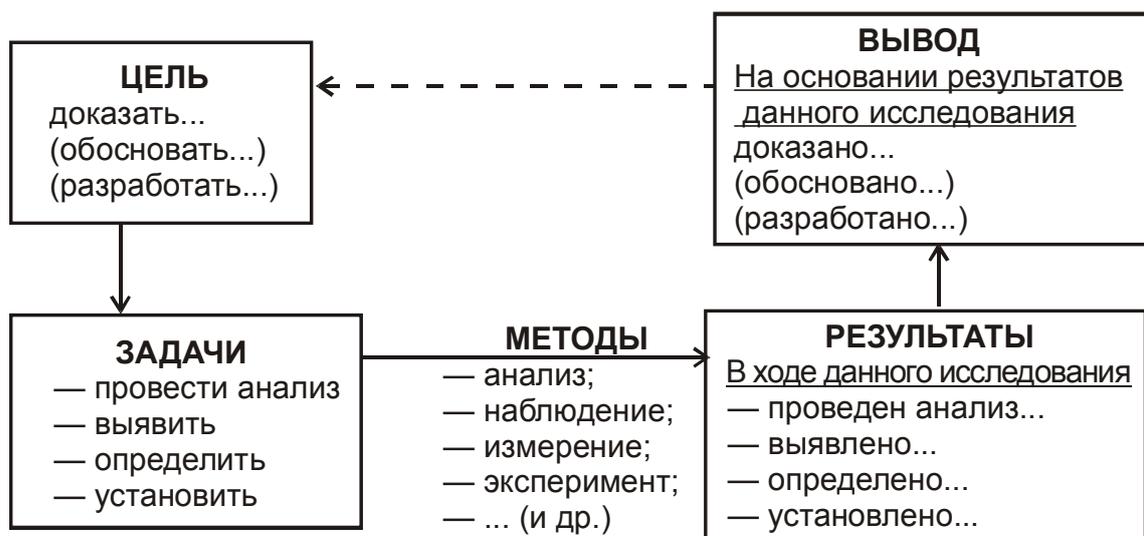
Таким образом, все вышесказанное позволяет выявить логическую взаимосвязь и взаимообусловленность цели, задач, результатов и вывода (см. схему); последовательность изложения материалов исследования, а также выбрать необходимые для этого методы исследовательской деятельности.

Язык, стиль и структурные особенности текста исследовательской работы

При работе над текстом исследовательской работы принято руководствоваться так называемым формально-логическим способом описания. Текст исследования имеет форму рассуждения, особенностями которого являются четкость, ясность и последовательность. В исследовательской работе допускается использование аналогий, сравнений, афоризмов, которые делают ее более привлекательной для читателя.

При оформлении исследовательской работы выделяют титульный лист, оглавление, введение, основную часть, заключение (выводы), список литературы и других источников.

Логическая взаимосвязь цели, задач, результатов и вывода



Контрольные вопросы.

1. *Основные формы представления результатов исследовательской деятельности.*
2. *Логика устного сообщения.*
3. *Требования к стилю и языку.*

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4. ПРИНЦИПЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПАТЕНТНОГО АНАЛИЗА. МЕЖДУНАРОДНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ИЗОБРЕТЕНИЙ

Особенности патентных исследований

Количество запатентованных объектов практически напрямую связано с получаемой прибылью и, в конечном счете, с процветанием предприятия.

Патентные исследования являются тем самым инструментом, с помощью которого менеджеры высшего звена предприятия могут оценивать текущую ситуацию и прогнозировать развитие ситуации вокруг научно-технических новшеств.

Проведение патентных исследований, с одной стороны, позволяет реально оценивать патентоспособность разрабатываемых объектов техники, и с другой стороны, предотвратить нарушение чужих прав, сохранив патентную чистоту объекта.

Патентные исследования проводятся высокопрофессиональными специалистами-патентоведами в тесном взаимодействии с инженерно-техническим персоналом фирм-разработчиков объекта техники. Именно патентные исследования являются мощным маркетинговым инструментом, способным в условиях современного рынка периода информационной революции предотвратить повторение уже созданных независимо другими разработчиками новшеств, а также направить творческую активность изобретателей на создание действительно совершенно новых объектов.

Особенно это важно для предприятий, работающих на рынках высоких технологий и ориентированных на зарубежные рынки.

Немаловажным аспектом является исследование возможности свободного использования изобретений, что важно для таких отраслей промышленности, в развитии которых необходим мощный рывок вперед, и которые пока не в состоянии самостоятельно конкурировать с ведущими мировыми производителями в своей области рынка.

Итак, под патентными исследованиями понимают исследования технического уровня и тенденций развития объектов техники (ОТ), их патентоспособности и патентной чистоты на основе патентной информации и патентно-ассоциируемой литературы.

Патентная чистота - юридическое свойство технического объекта, заключающееся в том, что он может быть свободно использован в определенной стране без опасности нарушения действующих на территории этой страны патентов, принадлежащих третьим лицам. В перечень работ по патентным исследованиям входят:

- Исследование технического уровня объектов техники;
- Анализ научно-технической деятельности ведущих фирм;
- Анализ тенденций развития данного вида техники;
- Анализ патентно-лицензионной деятельности ведущих фирм на мировом рынке данного вида техники;
- Технико-экономический анализ технических решений/изобретений, отвечающих задачам разработки;
- Исследование новизны разработанного объекта техники и его составных частей;
- Исследования патентной чистоты объекта и его составных частей;
- Основание целесообразности правовой защиты объекта промышленной собственности.

Все виды работ по патентным исследованиям по содержательной направленности объединяются в 4 группы:

- Анализ тенденций и перспектив развития техники, исследование мирового и национального научно-технического уровня в соответствующих отраслях техники;
- Исследование новизны технических решений, заявляемых или не заявляемых в качестве изобретений и промышленных образцов;
- Исследование патентной чистоты объекта техники;
- Исследование патентно-лицензионной ситуации при определении целесообразности патентования и продажи лицензий, а так же операций по экспорту.

Патентные исследования позволяют на основе анализа описания изобретений определить требования потребителей к продукции данного вида, выявить фирмы конкуренты и фирмы - потенциальные партнеры.

Важную роль играют патентные исследования в рекламе конкурентоспособности продукции формирования стоимостных факторов. Поэтому патентные исследования играют важную роль в процессе разработки и постановки продукции на производство.

Результаты патентных исследований оформляются в виде отчета, справки о поиске.

Порядок проведения патентных исследований определяет ГОСТ 15.011-82.

Последовательность работы при проведении патентных исследований

Необходимо сформулировать тему поиска. Тема поиска может не совпадать с темой дипломного или курсового проекта, и её необходимо правильно сформулировать. Точная формулировка позволит правильно определить поисковое поле.

Поиск начинается с Алфавитно-предметного указателя МПК

Международная патентная классификация, являясь средством для единообразного в международном масштабе классифицирования патентных документов, представляет собой эффективный инструмент для патентных ведомств и других потребителей, осуществляющих поиск патентных

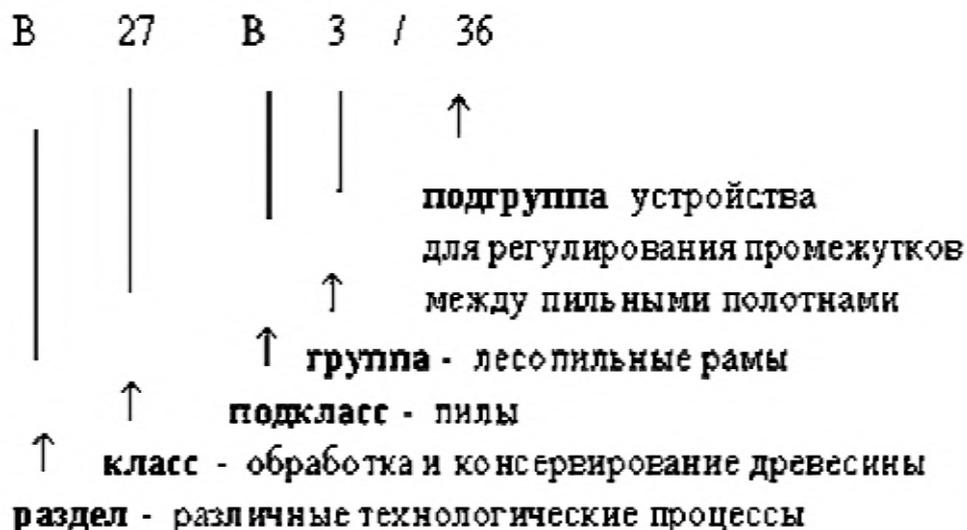
документов с целью установления новизны и оценки вклада изобретателя в заявленное техническое решение (включая оценку технической прогрессивности и полезного результата или полезности).

Важным назначением МПК, кроме того, является:

- служить инструментом для упорядоченного хранения патентных документов, что облегчает доступ к содержащейся в них технической и правовой информации;
- быть основой для избирательного распределения информации среди потребителей патентной информации;
- быть основой для определения уровня техники в отдельных областях;
- быть основой для получения статистических данных в области промышленной собственности, что в свою очередь позволит определять уровень развития различных отраслей техники

Структура индекса МПК

Международная патентная классификация изобретений подразделяет всю совокупность изобретений на 8 разделов, обозначенных буквами латинского алфавита от А до Н, каждый из которых делится на классы (01, 02, 03, и т.д.), которые в свою очередь разделены на подклассы (согласные буквы латинского алфавита), а те на группы и подгруппы:



Поиск и отбор патентных документов

После определения классификационной рубрики МПК, патентный поиск целесообразно начать с просмотра описаний изобретений, в патентном отделе описания изобретений разложены по соответствующим папкам (перечень папок приведен на страничке отдела). Поиск по описаниям изобретений позволяет определить библиографические данные, описание изобретения в статике и динамике, формулу изобретения.

Поиск можно провести по официальному бюллетеню "Изобретения" или "Полезные модели". Каждый номер бюллетеня содержит систематический и нумерационный указатели, которые значительно сокращают время поиска. Поиск по бюллетеню позволяет определить библиографические данные по изобретению и формулу изобретения.

Поиск можно также провести по реферативному журналу "Изобретения стран мира".

В журнале опубликованы патенты, полученные в США, Великобритании, Франции, Германии, Японии, ЕПВ, Реферативный журнал имеет систематический и нумерационный указатель. Поиск по реферативному журналу позволяет определить библиографические данные, реферат изобретения, небольшой чертеж (схему).

По окончании поиска необходимо заполнить итоговый документ - "Справка о поиске".

Интеллектуальная собственность и ее защита

Интеллектуальная собственность - это собственность на результаты интеллектуальной деятельности, интеллектуальный продукт, входящий в совокупность объектов авторского и изобретательского права.

Особенности изобретательского права мы уже рассмотрели выше, поэтому кратко остановимся на некоторых положениях, касающихся авторского права.

Согласно Закону РФ «Об авторских и смежных правах» № 5351-1 авторское право распространяется на:

- произведения, обнародованные либо необнародованные, но находящиеся в какой-либо объективной форме на территории Российской Федерации, независимо от гражданства авторов и их правопреемников;
- произведения, обнародованные либо необнародованные, но находящиеся в какой-либо объективной форме за пределами Российской Федерации, и признаются за авторами - гражданами Российской Федерации и их правопреемниками;
- произведения, обнародованные либо необнародованные, но находящиеся в какой-либо объективной форме за пределами Российской Федерации, и признаются за авторами (их правопреемниками) - гражданами других государств в соответствии с международными договорами Российской Федерации.

Общие положения

авторское право распространяется на произведения науки, литературы и искусства, являющиеся результатом творческой деятельности, независимо от назначения и достоинства произведения, а также от способа его выражения;

авторское право распространяется как на обнародованные произведения, так и на необнародованные произведения, существующие в какой-либо объективной форме: письменной (рукопись, машинопись, нотная запись и так далее); устной (публичное произнесение, публичное исполнение и так далее); звуко- или видеозаписи (механической, магнитной, цифровой, оптической и так далее); изображения (рисунок, эскиз, картина, план, чертеж, кино-, теле-, видео- или фотокадр и так далее); объемно-пространственной (скульптура, модель, макет, сооружение и так далее); в других формах;

Авторское право не распространяется на идеи, методы, процессы, системы, способы, концепции, принципы, открытия, факты.

Авторское право на произведение не связано с правом собственности на материальный объект, в котором произведение выражено.

Объекты авторского права

- литературные произведения (включая программы для ЭВМ);
- драматические и музыкально-драматические произведения, сценарные произведения;
- хореографические произведения и пантомимы;
- музыкальные произведения с текстом или без текста;
- аудиовизуальные произведения (кино-, теле- и видеофильмы, слайдфильмы, диафильмы и другие кино- и телепроизведения);
- произведения живописи, скульптуры, графики, дизайна, графические рассказы, комиксы и другие произведения изобразительного искусства;
- произведения декоративно-прикладного и сценографического искусства; произведения архитектуры, градостроительства и садовопаркового искусства;
- фотографические произведения и произведения, полученные способами, аналогичными фотографии;
- географические, геологические и другие карты, планы, эскизы и пластические произведения, относящиеся к географии, топографии и к другим наукам;
- другие произведения.

Охрана программ для ЭВМ распространяется на все виды программ для ЭВМ (в том числе на операционные системы), которые могут быть выражены на любом языке и в любой форме, включая исходный текст и объектный код.

К объектам авторского права также относятся:

- производные произведения (переводы, обработки, аннотации, рефераты, резюме, обзоры, инсценировки, аранжировки и другие переработки произведений науки, литературы и искусства);
- сборники (энциклопедии, антологии, базы данных) и другие составные произведения, представляющие собой по подбору или расположению материалов результат творческого труда.

Не являются объектами авторского права:

- официальные документы (законы, судебные решения, иные тексты законодательного, административного и судебного характера), а также их официальные переводы;
- государственные символы и знаки (флаги, гербы, ордена, денежные знаки и иные государственные символы и знаки);
- произведения народного творчества;
- сообщения о событиях и фактах, имеющие информационный характер.

Авторское право на произведение науки, литературы и искусства возникает в силу факта его создания. Для возникновения и осуществления авторского права не требуется регистрации произведения, иного специального оформления произведения или соблюдения каких-либо формальностей.

Обладатель исключительных авторских прав для оповещения о своих правах вправе использовать знак охраны авторского права, который помещается на каждом экземпляре произведения и состоит из трех элементов: латинской буквы "С" в окружности: ©;

- имени (наименования) обладателя исключительных авторских прав;
- года первого опубликования произведения. При отсутствии доказательств иного автором произведения считается лицо, указанное в качестве автора на оригинале или экземпляре произведения.

При опубликовании произведения анонимно или под псевдонимом (за исключением случая, когда псевдоним автора не оставляет сомнения в его личности) издатель, имя или наименование которого обозначено на произведении, при отсутствии доказательств иного считается представителем автора и в этом качестве имеет право защищать права автора и обеспечивать их осуществление. Это положение действует до тех пор, пока автор такого произведения не раскроет свою личность и не заявит о своем авторстве.

Авторское право на произведение, созданное совместным творческим трудом двух или более лиц (соавторство), принадлежит соавторам совместно независимо от того, образует ли такое произведение одно неразрывное целое или состоит из частей, каждая из которых имеет самостоятельное значение.

Часть произведения признается имеющей самостоятельное значение, если она может быть использована независимо от других частей этого произведения. Каждый из соавторов вправе использовать созданную им часть произведения, имеющую самостоятельное значение, по своему усмотрению, если иное не предусмотрено соглашением между ними.

Право на использование произведения в целом принадлежит соавторам совместно. Взаимоотношения между ними могут определяться соглашением.

Если произведение соавторов образует одно неразрывное целое, то ни один из соавторов не вправе запретить использование произведения.

Автору сборника и других составных произведений (составителю) принадлежит авторское право на осуществленные им подбор или расположение материалов, представляющие результат творческого труда (составительство).

Составитель пользуется авторским правом при условии соблюдения им прав авторов каждого из произведений, включенных в составное произведение. Авторы произведений, включенных в составное произведение, вправе использовать свои произведения независимо от составного произведения, если иное не предусмотрено авторским договором.

Издателю энциклопедий, энциклопедических словарей, периодических и продолжающихся сборников научных трудов, газет, журналов и других периодических изданий принадлежат исключительные права на использование таких изданий. Издатель вправе при любом использовании таких изданий указывать свое наименование либо требовать такого указания.

Авторы произведений, включенных в такие издания, сохраняют исключительные права на использование своих произведений независимо от издания в целом.

За нарушение авторских прав наступает гражданско-правовая, административная или уголовная ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Контрольные вопросы.

1. *Международная классификация изобретений*
2. *Принципы проведения патентного поиска*
3. *Оформление результатов поиска*
4. *Патентный анализ*
5. *Оформление результатов анализа*

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №5. ПОНЯТИЕ О ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ.

Целью теоретических исследований является получение общих зависимостей и закономерностей, характерных для какого-то типа явлений, а также обобщение результатов экспериментальных данных и получение зависимостей, соответствующих конкретному процессу.

Теоретическое исследование опытных данных реализует ряд задач: обобщение результатов исследований и нахождение общих закономерностей путем обработки и интерпретации опытных данных; распространение результатов исследования на ряд подобных объектов без повторения всего объема исследований; изучение объекта, который недоступен для непосредственного исследования, используя макетирование и т.п.; повышение надежности экспериментального исследования объекта. Данные вопросы рассматриваются при составлении методики экспериментальных исследований и при обработке опытных данных.

В разделе теоретических исследований основной задачей является описание аналитическими зависимостями изучаемого процесса или явления. Как правило, исследователь стремится получить математическую модель. Для этого используются положения, известные из фундаментальных и прикладных наук: теоретической механики, теплотехники, гидравлики, математики и др. То есть,

пытаются свести (решить) поставленную задачу к более общей, изученной в фундаментальных или общих науках. Это дает возможность воспользоваться механико-математическим аппаратом этих наук.

В том случае, когда рассматриваемый процесс в общем виде уже был описан ранее, осуществляются введение и (или) уточнение численных или функциональных значений используемых коэффициентов, указывается влияние конкретных геометрических и кинематических параметров рабочих органов устройства на технологический процесс.

Теоретические исследования не только подтверждаются экспериментом и утверждаются им, но и направляют эксперимент по правильному пути, позволяя выбирать наиболее существенные факторы.

Теоретические исследования – это исследования, основанные на аксиомах, законах, постулатах и теоремах, то есть на тех логических построениях, которые явились результатом обобщения многовекового опыта. В процессе исследований осуществляется разработка гипотезы, доведение ее до предполагаемых зависимостей и, наконец, до математической модели. Ценностью данных исследований является резкое сокращение затрат времени и средств на их проведение.

Теоретические разработки не всегда выступают только в формульном (аналитическом) виде, но и как логические рассуждения, которые предполагают абстрагирование, идеализацию явления, выделение и рассмотрение главных факторов и взаимосвязей, выявление главных закономерностей и пренебрежение второстепенными.

Следует не забывать, что теоретические исследования являются не самоцелью, а служат для объяснения существующих реалий с целью сокращения времени и средств для поиска требуемых данных при реализации конкретной задачи. Они являются частью процесса познания (рис.1), и при их разработке проходят ряд этапов. На основании наблюдений за явлениями выдвигается предположение (гипотеза), которое должно подтвердиться экспериментом. Нередко в процессе исследований одни гипотезы отвергаются, а другие

выдвигаются. В процессе сопоставления фактов со следствием, вытекающим из гипотезы, имея большую (достаточную) сходимость, она превращается в теорию.



Рис.1. Схема выработки теории явления

В процессе последующих наблюдений выявляются новые факты и явления, не укладывающиеся в представление данной теории. Это заставляет выдвигать новые гипотезы и осуществлять их подтверждение.

Гипотеза – научное предположение о сущности явления, внешне проявляемой определенным образом, и о виде количественной связи между изучаемыми объектами, между параметрами и характеристиками. По другому – это научное предположение о том, что происходит за пределами опыта.

Гипотезы должны быть согласованы со всем накопленным опытом, с известными законами природы и установившимися теориями, могли бы экспериментально подтвердиться, объяснять круг явлений действительности, иметь небольшое количество исходных допущений. Гипотеза должна быть логична.

Получили развитие следующие универсальные для технических наук методы исследования.

Анализ – объект исследования мысленно расчленяется исследователем на более мелкие подобъекты или выделяются характерные свойства и качества объекта для их детального изучения. Позволяет выделить главные звенья любого объекта и исследовать основные связи для изучения сути происходящего.

Синтез – рассмотрение объекта познания как единого целого или присущих ему свойств. Используется во взаимодействии с анализом.

Индуктивный метод познания – по результатам единичных наблюдений делаются общие выводы, по которым судят о связях и свойствах неизвестных объектов.

Дедуктивный метод – вывод частных положений из общих правил, законов, суждений.

Абстрагирование – мысленное выделение, вычленение наиболее существенных свойств, отношений и отвлечение от других, несущественных. При абстрагировании не познается предмет как таковой, познаются отдельные стороны многих предметов, что позволяет подняться до обобщения, до теории.

Идеализация– мысленное создание абстрактных объектов, обладающих предельными свойствами реального объекта. Это одна из форм абстракции, но по сравнению с ней еще больше упрощает, схематизирует действительность.

Аналогия (подобие) – это сходство по какому-то признаку в целом различных объектов. Позволяет сделать вывод о сходстве свойств еще не изученных объектов.

Экстраполяция – распространение полученного теоретического положения на неисследованные, но аналогичные явления и процессы.

Моделирование– изучение свойств объекта на его модели, а не на нем непосредственно. Его целью является определение оптимальных условий протекания процесса, управление им на основе (например, математической) модели и перенос результата на объект.

Физическое моделирование (рис.2) проводится на специальных установках, сохраняющих основную природу явлений, но воспроизводящих их количественно иначе.



Рис.2. Структура теории физического моделирования

Физической моделью считается установка, в которой осуществлено полное или неполное моделирование процесса и соответственно его подобие, благодаря чему по характеристикам модели можно получить все основные существенные характеристики оригинала путем простого умножения на масштабные коэффициенты. Оно может быть трех видов: временное, пространственно-временное и пространственное.

Математическая модель – приближенное описание какого-либо явления или процесса внешнего мира, выраженное с помощью математической символики (бывают модели: аналоговая, структурная, цифровая, функциональная).

Математические модели должны достаточно точно описывать объект и объяснять уже известные факты; предсказывать новые явления и их развитие; быть доступными для понимания, иметь небольшое число допущений, ограничений и оговорок.

Математическое моделирование включает три этапа:

- 1) составление математического описания изучаемого объекта;
- 2) выбор метода решения системы уравнений математического описания процесса и реализация его в форме моделирующей программы;
- 3) установление соответствия (адекватности) модели объекту.

Другими словами, в процессе работы исследователь формирует задачу, решаемую теоретически; определяет класс задач и общий метод их решения; овладевает методом и решает задачу.

Существует два подхода к составлению математической модели: познавательный (выясняется сущность явления) и описательный (определение количественных показателей), для чего используются как статистические, так и динамические подходы.

В динамических моделях используется аппарат дифференциальных вычислений для определения значений аргументов. В статистических моделях определяются вероятностные характеристики события.

При теоретических исследованиях используют теорию размерностей, планирование многофакторных экспериментов, системный анализ и др.

Математический анализ – метод изучения сложных систем, включающих совокупность процессов и явлений различной физической, химической и биохимической природы.

Системный подход – это совокупность методов и приемов исследований объектов как систем, т.е. целостных множеств взаимосвязанных элементов. Если внутренние и внешние возмущения и реакция системы носят случайный характер, т.е. являются непредсказуемыми, то система называется стохастической. Если же внутренние и внешние возмущения носят закономерный характер, то система называется детерминированной.

Данный подход чаще используется при проведении экспериментальных исследований, когда рассматриваемый процесс изучается как система (рис.3), на которую осуществляет воздействие внешняя среда в виде показателей X_1, X_2, \dots, X_n , изменяемых по заданному закону либо случайно. В результате

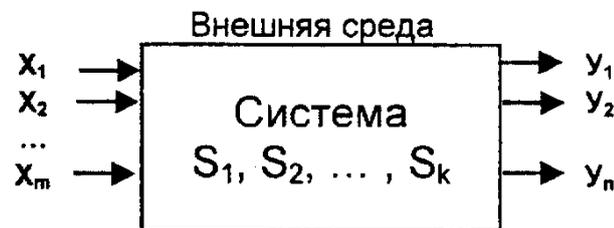


Рис.3. Схема взаимодействия исследуемого процесса (системы) и внешней среды

наблюдается реакция системы в виде реализации процессов или получения значений параметров Y_1, Y_2, \dots, Y_n . Используя значения входящих и выходящих параметров, определяются выражения статистических зависимостей S_1, S_2, \dots, S_n , используемые затем в практических или теоретических целях. При проведении таких исследований не всегда известно внутреннее устройство системы, и она может выступать в роли «черного ящика».

Транспортные системы преимущественно являются статическими и, в частности, – стохастическими, переменные которых случайно изменяются во

времени. Особенностью сельскохозяйственного производства является наличие совокупности стохастической и детерминированных систем. Среди них большой удельный вес составляют детерминированно-вероятностные и взаимно-детерминированные системы. Сами же технические средства производства с достаточной для практических целей точностью могут приниматься в качестве детерминированных систем, а процессы их функционирования – в качестве стохастических, что необходимо учитывать при решении задач анализа и синтеза их параметров.

В процессе решения конкретной задачи исследователь неизбежно сталкивается с рядом сложностей, которые поставят перед ним выбор использования тех или иных способов решения поставленной задачи.

Пример 1

Определение достоверности расчетных значений математической модели (листинг программы для Mathcad)

Количество данных в векторе, шт. $N := 9$ $i := 1..N$
 Числовые значения, полученные теоретическим и экспериментальным путем, соответствующие друг другу:

$x_{T1} := 2.228$ $x_{T2} := 2.254$ $x_{T3} := 2.22$ $x_{T4} := 2.216$ $x_{T5} := 2.206$
 $x_{T6} := 2.194$ $x_{T7} := 2.187$ $x_{T8} := 2.186$ $x_{T9} := 2.176$
 $x_{O1} := 2.48$ $x_{O2} := 2.42$ $x_{O3} := 2.36$ $x_{O4} := 2.32$ $x_{O5} := 2.26$
 $x_{O6} := 2.17$ $x_{O7} := 2.10$ $x_{O8} := 2.0$ $x_{O9} := 2.0$

Векторы (или матрицы) одинакового размера с выборками данных (теоретические и опытные):

$$x_T := \begin{pmatrix} x_{T1} & x_{T2} & x_{T3} & x_{T4} & x_{T5} & x_{T6} & x_{T7} & x_{T8} & x_{T9} \end{pmatrix}$$

$$x_O := \begin{pmatrix} x_{O1} & x_{O2} & x_{O3} & x_{O4} & x_{O5} & x_{O6} & x_{O7} & x_{O8} & x_{O9} \end{pmatrix}$$

Медиана: $Mo1 := \text{median}(x_T)$ $Mo1 = 2.206$ $Mo2 := \text{median}(x_O)$ $Mo2 = 2.26$

Выборочное среднее значение: $m1 := \text{mean}(x_T)$ $m2 := \text{mean}(x_O)$

$m1 = 2.207$ $m2 = 2.234$

Выборочная дисперсия: $\text{var}(x_T) = 0.001$ $\text{var}(x_O) = 0.028$

Среднеквадратичное (стандартное) отклонение:

$$\sigma1 := \text{stdev}(x_T) \quad \sigma2 := \text{stdev}(x_O) \quad \sigma1 = 0.023 \quad \sigma2 = 0.167$$

Выборочная дисперсия и среднеквадратичное отклонение в другой нормировке:

$\text{Var}(x_T) = 0.001$ $\text{Var}(x_O) = 0.031$

$\text{Stdev}(x_T) = 0.025$ $\text{Stdev}(x_O) = 0.177$

Коэффициент ковариации: $\text{cvar}(x_T, x_O) = 0.00355$

Коэффициент корреляции: $\frac{\text{cvar}(x_T, x_O)}{\sigma1 \cdot \sigma2} = 0.915$ $r := \text{corr}(x_T, x_O)$ $r = 0.915$

Уровень критерия проверки гипотезы (значимости ошибки): $\alpha := 0.05$

$$\text{Критерий } \chi^2 \text{ (оценки распределений): } \chi^2 := \sum_i \frac{(\chi_{T_i} - \chi_{O_i})^2}{\chi_{T_i}} \quad \chi^2 = 0.09$$

Критическое значение χ^2 -критерия Пирсона, соответствующее уровню значимости ошибки $\alpha = 0.05$ и числу степеней свободы $N - 1 = 8$

$$\chi^2_{T} := \text{qchisq}\left(\frac{\alpha}{2}, N - 1\right) \quad \chi^2_{T} = 2.18 \quad |\chi^2| < \chi^2_{T} = 1$$

Так как χ^2 меньше табличного значения (неравенство равно единице), поэтому различия между сравниваемыми распределениями не существенны, а отклонения носят случайный характер.

Контрольные вопросы.

1. *Что такое теоретические исследования?*
2. *Что такое гипотеза?*
3. *Что такое анализ?*
4. *Что такое синтез?*
5. *Что такое индуктивный метод?*
6. *Что такое дедуктивный метод?*
7. *Что называется абстрагированием?*
8. *Что называется идеализацией?*
9. *Что такое аналогия?*
10. *Что такое экстраполяция?*
11. *Что такое моделирование?*

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6. РАСЧЕТ ПОГРЕШНОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ЭЛЕМЕНТА АВТОМОБИЛЯ

Перед проведением экспериментальных работ исследователь должен определиться с основными показателями и характеристиками, снимаемыми в опытах, методиками их замера. Для получения цифровых значений параметров производятся их замеры. При этом значение параметра, как правило, точно не известно и может быть различным (то есть случайным).

Различают дискретные и непрерывные случайные величины. Дискретные величины могут принимать множество значений, которые могут быть занумерованы (например целочисленные величины, количество отказов и т.п.). Непрерывные величины могут принимать бесконечное несчетное множество значений в заданных интервалах (например, время безотказной работы машины).

Измерение – нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств. Как правило, используются размерности измерений, принятые в системе СИ.

Точность измерения – степень соответствия результата измерения действительному значению измеряемой величины. Оценивается ошибкой (погрешностью) измерения и его надежностью.

Ошибка измерения есть разность между результатом измерения и действительным значением измеряемой величины.

Надежность измерения – вероятность того, что действительное значение измеряемой величины отличается от результата не более, чем на значение указанной ошибки.

Измерения используются как прямые (непосредственно сам параметр) и косвенные (в результате пересчета значений, см. пример 1), совокупные (результат находят путем решения системы выражений, полученных по результатам прямых измерений) и совместные (прямые или косвенные измерения одновременно нескольких не одноименных величин для нахождения их функциональной зависимости между собой). В большинстве случаев более точны прямые измерения. Замеры также бывают разовые (когда параметр практически не меняется в течение опыта) и многократные (для изменяющихся величин).

Средства измерения разделяются на электрические (вольтметры, амперметры и др.); механические (динамометры, микрометры и др.); гидравлические и пневматические (манометры и др.); акустические (шумомеры и др.);

специальные (гальванометры и др.) и комбинированные (большинство современных приборов).

К показателям измерительных приборов относятся диапазон измерений, порог чувствительности, цена деления шкалы, погрешности (ошибки), потребляемая мощность.

Диапазон измерений – область значений измеряемой величины, ограниченная пределами измерений на шкале прибора (от минимума до максимума).

Порог чувствительности (S) – наименьшее изменение входной величины, способное вызвать заметное изменение показания прибора.

Цена деления шкалы (C) – наименьшее значение измеряемой величины, которое может быть измерено данным измерительным прибором с погрешностью, указанной на шкале прибора (интервал изменения показателя между делениями).

При замерах неизбежно наличие погрешностей (ошибок).

Погрешность измерения – суммарная погрешность, в которую входят погрешность установки при измерении, погрешность настройки, температурная погрешность и многие другие.

Погрешности бывают абсолютные, относительные и приведенные.

Абсолютная погрешность имеет размерность измеряемой величины. Относительная погрешность обычно выражается в процентах от значения измеряемой величины. Приведенная погрешность выражается в процентах от максимального значения измеряемой величины, а для прибора – от диапазона измерения прибора.

В паспорте измерительного прибора приводится значение приведенной погрешности, выраженное в процентах. Это значение округляется до одного из чисел: 4,0; 2,5; 1,5; 1,0; 0,5; 0,25; 0,1; 0,05 (%), которое называют классом точности. Все измерительные приборы подлежат обязательной поверке.

По закономерности появления ошибки бывают систематические, случайные и промахи.

Систематические погрешности вызываются факторами, действующими одинаковым образом при многократных повторениях одних и тех же измерений. Например, систематическая погрешность прибора, вызвана погрешностью градуировки шкалы. Случайная погрешность вызывается факторами, действие которых непостоянно при многократных измерениях физической величины, и проявляется в различии получаемых результатов измерений. Возникают в результате погрешности отсчета по шкале, температурных погрешностей, колебания измерительного усилия. Грубая погрешность (промах) чаще всего однократная, искажает явление, её исключают, но при достаточном обосновании. Чаще всего вызываются резкими колебаниями внешних условий (температуры, освещения, внешними толчками и др.), личными ошибками контролера вследствие небрежности или усталости.

Систематические ошибки подразделяются на группы: инструментальные (например, из-за наличия дополнительного трения в сочленениях приборов, из-за неправильной установки приборов), погрешности вследствие внешних влияний; погрешности метода измерения (теоретические погрешности, использование недостаточно точных приборов), субъективные погрешности (погрешности градуирования приборов, а также неисправностей, износа средств измерения). Их исключают профилактикой (регулировка и т.п.), исключением в процессе измерения (замещение, компенсация по знаку, симметричными наблюдениями), внесением поправок в результат, оцениванием границ систематических погрешностей, когда их нельзя исключить.

Случайные ошибки наблюдений устраняются путем увеличения числа опытов (измерений), а расчеты проводятся по средним значениям.

Промахи или грубые ошибки существенно превышают систематические и случайные ошибки и не используются. Они, как правило, возникают вследствие ошибок экспериментатора.

По надежности измерения погрешности (ошибки) также различаются.

Среднеквадратическая (стандартная) ошибка σ_x и вероятная ошибка ρ_x – надежность измерений с такими ошибками общеизвестна и равна соответственно 0,68 и 0,5.

Предельная ошибка $\Delta_{x\text{lim}}$ – наибольшая случайная ошибка при правильном пользовании исправным прибором и устранении систематических ошибок. В большинстве случаев соответствует надежности 0,997. При этом вероятность того, что действительное значение измеряемой величины лежит за пределами $x_{\text{пр}} \pm \Delta_{x\text{lim}}$, практически равна нулю.

Как правило, при исследованиях определение показателей с ошибкой до 5 % во многих случаях вполне приемлемо (пример 1).

Значения некоего показателя, полученные в результате замеров, будут не одинаковы, а различны. Распределение величин показателя подчиняется какому-либо закону, и располагаются они вокруг среднего значения данного показателя \bar{X} (рис. 1). Наиболее часто появляются значения возле среднего значения (поэтому наблюдается большое значение плотности вероятности). При увеличении отклонения от среднего значения показателя вероятность его появления уменьшается.

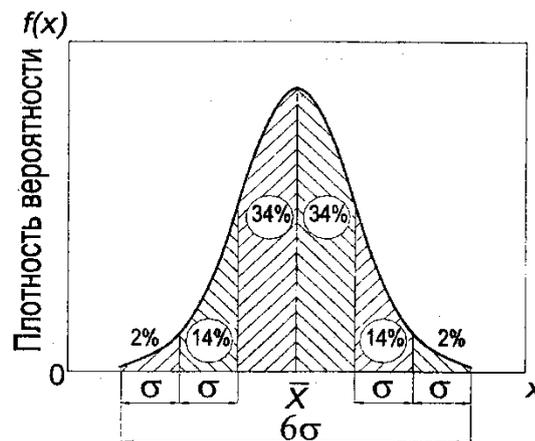


Рис. 1. Значения вероятностей для нормального закона распределения по диапазонам стандартных отклонений σ

Если требуются наиболее жесткие рамки изменения значений (малый интервал изменения значений), то вероятность попадания результатов замера в указанный интервал ниже, чем при широком интервале изменения значений.

**Пример 1. Расчет погрешности показателей работы элемента
автомобиля (листинг программы для Mathcad)**

Количество замеров: $k := 12$ $i := 1..k$
 Результаты замеров, кг/м:
 $x_1 := 20$ $x_2 := 19.1$ $x_3 := 19.1$ $x_4 := 18.4$ $x_5 := 19.5$ $x_6 := 18.8$
 $x_7 := 18.0$ $x_8 := 19.4$ $x_9 := 21.2$ $x_{10} := 20.5$ $x_{11} := 19.4$ $x_{12} := 19.4$

$$x_{\text{ср}} := \frac{\sum_i x_i}{k} = 19.4$$

Выборочное среднее значение:

Среднеквадратичное (стандартное) отклонение результата измерений:

$$S_x := \sqrt{\frac{1}{k \cdot (k - 1)} \cdot \sum_{i=1}^k (x_i - x_{\text{ср}})^2} \quad S_x = 0.251$$

Абсолютная погрешность прибора, кг:

$$\Delta_a := \frac{\Delta}{2} \quad \Delta_a = 0.05$$

где Δ – цена деления прибора (точность замера), кг: $\Delta \equiv 0.1$

Количество повторностей замеров: $K := 3$

Среднеквадратичное отклонение погрешности прибора, кг:

$$S_a := \frac{\Delta_a}{\sqrt{K}} \quad S_a = 0.029$$

Уровень критерия проверки гипотезы (значимости ошибки): $\alpha := 0.05$

Количество степеней свободы: $k - 1 = 11$

Квантиль распределения Стьюдента: $T := qt\left(1 - \frac{\alpha}{2}, k - 1\right) \quad T = 2.201$

Значение t-критерия: $t_{\epsilon} := \frac{T \cdot S_x + \Delta_a}{S_x + S_a} \quad t_{\epsilon} = 2.153$

Среднеквадратичное отклонение, кг: $S_{\epsilon x} := \sqrt{S_x^2 - S_a^2} \quad S_{\epsilon x} = 0.249$

Абсолютная погрешность измерений, кг: $\Delta_x := t_{\epsilon} \cdot S_{\epsilon x} \quad \Delta_x = 0.537$

Относительная погрешность измерений, %: $\delta := \frac{100 \cdot \Delta_x}{x_{\text{ср}}} \quad \delta = 2.767$

Срединная ошибка, кг: $m := \frac{S_{\epsilon x}}{\sqrt{k}} \quad m = 0.072$

Относительная срединная ошибка, %: $\alpha_o := 100 \cdot \frac{m}{x_{\text{ср}}} \quad \alpha_o = 0.371$

Коэффициент вариации, %: $v := 100 \cdot \frac{S_{\epsilon x}}{x_{\text{ср}}} \quad v = 1.286$

Минимальное количество замеров, шт.:

$$N_{\min} := \left(\frac{v}{\alpha\sigma} \right)^2 \quad N_{\min} = 12$$

Контрольные вопросы.

1. Что такое допустимая погрешность средств измерений?
2. Что такое абсолютная погрешность средств измерений?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ ДИАМЕТРА ДЕТАЛИ ПРИ МАЛОМ ЧИСЛЕ НАБЛЮДЕНИЙ

Для измерений, связанных с конструкциями машин, достаточно $\gamma=0,9$. Для определения деталей закономерностей и значений величин, являющихся основой для дальнейшего расчета, необходима $\gamma=0,99$. При этом вероятность α , при которой данное событие можно считать практически невозможным, называется уровнем значимости ошибки, а вероятность γ , при которой событие можно считать практически достоверным, называется доверительной вероятностью.

Практически при решении технических задач общего характера, где последствия наступления невозможных событий не связаны с большими авариями и тяжелыми потерями, принимается $\alpha=0,1; 0,05$ и $0,01$ (аналогично $\gamma=0,9; 0,95$ и $0,99$).

Поэтому для уменьшения случайной ошибки увеличивается количество повторных измерений (табл. 1).

Таблица 1. Необходимое количество измерений (опытов) (по В.И.Романовскому)

Ошибка, по количеству σ	Надежность опыта, Н				
	0,5	0,7	0,9	0,95	0,99
3,0	1	1	2	3	4
2,0	1	1	3	4	5
1,0	2	3	5	7	11
0,5	3	6	13	18	31

0,4	4	8	19	27	46
0,3	6	13	32	46	78
0,2	13	29	70	99	171
0,1	47	169	273	387	668
0,05	183	431	1084	1540	2659

Для обеспечения измерения с надлежащей точностью потребуется использовать прибор, обеспечивающий данную точность, и проводить неоднократные замеры. Для поддержания заданной точности измерения при использовании прибора с меньшей точностью придется увеличивать количество измерений для уменьшения доли ошибки измерения.

При выполнении замеров на автомобильном транспорте проводимые опыты трехкратно повторяются (пример 1).

Пример 1 Обработка результатов измерений диаметра детали при малом числе наблюдений (листинг программы для Mathcad)

Количество замеров в каждой плоскости сечения детали: $k_1 := 3$ $k_2 := 3$

Результаты измерений размеров в двух плоскостях в порядке возрастания их значений (большая дисперсия во второй строке), мм:

$$x_1 := 10.20 \quad x_2 := 10.25 \quad x_3 := 10.30 \quad i := 1..k_1$$

$$y_1 := 10.05 \quad y_2 := 10.15 \quad y_3 := 10.20 \quad j := 1..k_2$$

Если все значения равны, или из трех значений нет двух равных, то этого количества измерений достаточно при условии, что отношение разностей менее десяти:

$$\frac{x_3 - x_1}{x_2 - x_1} = 2 \qquad \frac{y_3 - y_1}{y_2 - y_1} = 1.5$$

В противном случае требуется дополнительный замер.

Среднее арифметическое значение наблюдений, мм:

$$x_{cp} := \frac{\sum_i x_i}{k_1} \quad x_{cp} = 10.25 \quad y_{cp} := \frac{\sum_j y_j}{k_2} \quad y_{cp} = 10.133$$

Ошибка отдельного наблюдения, мм:

$$\varepsilon x_i := |x_i - x_{cp}| \quad \varepsilon y_i := |y_i - y_{cp}|$$

Среднеквадратическое отклонение результатов:

$\varepsilon x_i =$	$\varepsilon y_i =$
0.05	0.083
0	0.017
0.05	0.067

$$S_x := \sqrt{\frac{\sum_i (\varepsilon_{x_i})^2}{k_1 - 1}} \quad S_y := \sqrt{\frac{\sum_j (\varepsilon_{y_j})^2}{k_2 - 1}} \quad S_x = 0.05 \quad S_y = 0.076$$

Допустимая ошибка наблюдений, мм:

$$\varepsilon_x := \beta \cdot S_x \quad \varepsilon_x = 0.058 \quad \varepsilon_y := \beta \cdot S_y \quad \varepsilon_y = 0.089$$

где β – критерий аномальности. При трех наблюдениях $\beta=1,15$; при четырех наблюдениях – 1,42 и доверительной вероятности $\gamma=0,9$, и 1,46 при доверительной вероятности $\gamma=0,95$ $\beta=1,15$.

Если значения ошибки отдельного наблюдения ε_{x_i} (или ε_{y_j}) больше допустимой ошибки наблюдений ε_x (или ε_y), то при наличии таких наблюдений они исключаются, а обработка замеров повторяется.

$$\varepsilon_{x_i} < \varepsilon_x \quad \varepsilon_{y_j} < \varepsilon_y$$

1
1
1

1
1
1

Так как значения равны единице, то условие выполняется и исключать отдельные замеры (и соответственно повторять обработку) не требуется.

Ошибка среднего арифметического:

$$S_{o_x} := \frac{S_x}{\sqrt{k_1}} \quad S_{o_y} := \frac{S_y}{\sqrt{k_2}} \quad S_{o_x} = 0.029 \quad S_{o_y} = 0.044$$

Уровень критерия проверки гипотезы (значимости ошибки): $\alpha := 0.05$

Число степеней свободы: $\nu_1 := k_1 - 1 \quad \nu_1 = 2 \quad \nu_2 := k_2 - 1 \quad \nu_2 = 2$

Квантиль распределения Стьюдента $T_1 := qt\left(1 - \frac{\alpha}{2}, \nu_1\right) \quad T_1 = 4.303$

$T_2 := qt\left(1 - \frac{\alpha}{2}, \nu_2\right) \quad T_2 = 4.303$

Границы доверительного интервала, мм:

$$X_1 := x_{cp} + T_1 \cdot S_{o_x} \quad Y_1 := y_{cp} + T_2 \cdot S_{o_y} \quad X_1 = 10.374 \quad Y_1 = 10.323$$

$$X_2 := x_{cp} - T_1 \cdot S_{o_x} \quad Y_2 := y_{cp} - T_2 \cdot S_{o_y} \quad X_2 = 10.126 \quad Y_2 = 9.944$$

F-критерий Фишера: $S_0 := S_y^2 \quad S_1 := S_x^2 \quad \dots \quad F = 2.333$

Критическое значение F-критерия: $F_{kp} := qF(1 - \alpha, \nu_1, \nu_2) \quad F_{kp} = 19$

$$|F| < F_{kp} = 1$$

Поскольку условие оказалось не ложным (равным 1, а не нулю), то гипотезу следует принять (не отвергнуть), то есть, мы должны сделать вывод о равнозначности или равнорасеянности дисперсий (различия представленных выборок незначимы).

Среднее значение результата для равнорасеянных и неравнорасеянных групп, мм:

$$z1 := \frac{x_{cp} + y_{cp}}{2} \quad z1 = 10.192 \quad z2 := \frac{x_{cp} \cdot Sx^2 + y_{cp} \cdot Sy^2}{Sx^2 + Sy^2} \quad z2 = 10.168$$

$$z := z1 \quad z = 10.192$$

Среднее квадратическое отклонение для двух групп, мм:

$$\text{При } k1=k2 \quad S1 := \sqrt{Sy^2 + Sx^2} \quad S1 = 0.091$$

$$\text{При } k1 \neq k2: \quad S2 := \sqrt{\frac{(k1 - 1) \cdot Sx^2 + (k2 - 1) \cdot Sy^2}{k1 + k2 - 2} \cdot \frac{(k1 + k2)^2}{k1 \cdot k2}} \quad S2 = 0.129$$

$$S := S1 \quad S = 0.091$$

$$\text{Значение t-критерия:} \quad t_{xy} := \frac{|x_{cp} - y_{cp}|}{S} \cdot \sqrt{k1 + k2} \quad t_{xy} = 3.13$$

$$\text{Квантиль распределения Стьюдента:} \quad T := qt\left(1 - \frac{\alpha}{2}, v1 + v2\right) \quad T = 2.776 \blacksquare$$

$$t_{xy} < T = 1$$

Поскольку условие оказалось ложным (равным нулю, а не 1), то гипотезу следует отвергнуть (не принять), то есть мы должны сделать вывод о существенности различий в представленных выборках.

Размер: для размеров деталей, работающих в сопряжениях – наибольший из значений $x_{cp} = 10.25$ или $y_{cp} = 10.133$ (для иных случаев $z=10.192$ мм).

$$\text{Отклонение: } \pm \frac{x_{cp} - y_{cp}}{2} = 0.058 \quad \text{мм.}$$

Контрольные вопросы.

1. Дайте определение доверительного интервала (интервала оценивания) среднеквадратической ошибки

2. Что такое статистическое значение математического ожидания или выборочного среднего (n – числовое значение выборки) x случайной величины x_i ?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8. ПРОВЕРКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ НА СООТВЕТСТВИЕ НОРМАЛЬНОМУ ЗАКОНУ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

В первую очередь при выполнении исследований осуществляется уточнение численных показателей и характеристик материалов, с которыми надлежит работать, а также возможных изменений их состояния в предполагаемых интервалах их физического состояния. При этом уточняются характеристики в соответствии с действующими ГОСТами и ОСТами, а также замеряются числовые значения показателей, используемых в теоретических исследованиях. В случае отсутствия литературных данных, по каким-либо характеристикам, производятся определение не только их численного значения и интервала изменения, но и проверка на соответствие распределения нормальному закону (пример 1).

При этом строятся гистограмма, полигон и теоретическая кривая ожидаемого закона распределения показателя.

Плотность распределения нормального закона задается формулой

$$f(x, a, b) = \frac{1}{b \cdot \sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{(x - a)^2}{2b^2} \right],$$

где x – случайная величина;

a – математическое ожидание, показывающее расположение максимума относительно нуля (не меняет формы функции (кривой), а показывает смещение по горизонтали относительно нуля);

b – среднее квадратическое (стандартное) отклонение (σ), показывающее масштаб и экстремальность функции.

Несмотря на широкое применение нормального закона, его нельзя считать универсальным. Нередко данный закон используют только потому, что не доказана его непригодность.

В случае несоответствия распределения значений показателя нормальному закону уточняется сам вид закона. Существует целый ряд законов рас-

пределения показателей, применимых в тех или иных областях трудовой деятельности человека (рис. 1). Так, в теории надежности широко используется распределение Вейбулла. Его частный случай (закон Релея) используют для описания отклонений деталей от правильной формы. Закону Максвелла подчиняются величины, имеющие только положительное значение – эксцентриситет детали, несоосность, биение, непараллельность осей и др. Частный случай гамма-распределения (распределение Эрланга) используется в теории массового обслуживания. При применении в исследованиях таблиц случайных чисел (например, при методе Монте-Карло) необходим закон равной вероятности. В теории надежности, массового обслуживания, при статистическом контроле качества используется распределение Пуассона, приближающееся к нормальному закону. Формы графиков и показатели некоторых законов приведены в приложении.

В ряде случаев полученные результаты описываются не одной, а целым рядом случайных величин, образующих в совокупности систему.

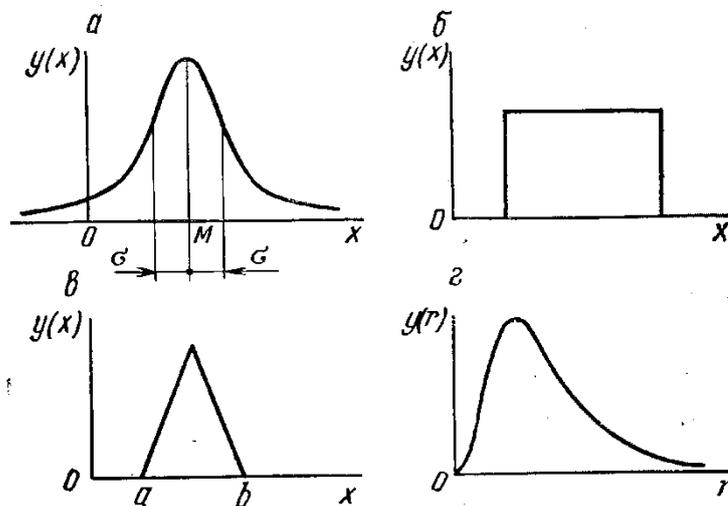


Рис. 1. Законы распределения случайных величин: а – закон нормального распределения; б – закон равной вероятности; в – закон Симпсона или равнобедренного треугольника (при действии двух доминирующих факторов); г – закон Максвелла (эксцентриситета)

Пример 1

Проверка экспериментальных данных на соответствие нормальному закону распределения (листинг программы для Mathcad)

Количество данных, шт.: $N := 48$

Количество интервалов разбиения данных: $\text{bin} := 7 \quad j := 0.. \text{bin}$

Вектор случайных данных:

$$x := \begin{pmatrix} 21 & 23 & 24 & 26 & 25 & 22 & 23 & 25 & 24 & 26 & 25 & 24 & 26 & 25 & 24 & 26 \\ 26 & 23 & 25 & 24 & 25 & 22 & 22 & 23 & 23 & 25 & 26 & 23 & 23 & 23 & 23 & 25 \\ 27 & 23 & 27 & 26 & 25 & 25 & 24 & 24 & 25 & 25 & 26 & 25 & 24 & 25 & 26 & 22 \end{pmatrix}$$

Границы интервала (min/max): $\text{lower} := \text{floor}(\min(x)) - 0.1 \quad \text{lower} = 20.9$

$\text{upper} := \text{ceil}(\max(x)) + 0.1 \quad \text{upper} = 27.1$

Медиана: $M_0 := \text{median}(x) \quad M_0 = 25$

Ширина интервала: $h := \frac{\text{upper} - \text{lower}}{\text{bin}} \quad h = 0.886$

Вектор, элементы которого задают сегменты построения гистограммы в порядке возрастания от минимума к максимуму: $\text{int}_j := \text{lower} + h \cdot j$

Вектор частоты попадания данных в интервалы гистограмм $\text{hist}(\text{int}, x)$.

Высота столбцов гистограммы: $f := \frac{1}{N \cdot h} \cdot \text{hist}(\text{int}, x)$

Задание границ сегментов разбиения столбцов гистограммы: $\text{int} := \text{int} + \frac{h}{1}$

Коэффициент эксцесса: $\text{skew}(x) = -0.256$

Коэффициент асимметрии: $\text{kurt}(x) = -0.648$

Выбираем двумерный график (рис.2) и для f задаем тип линии *bar*(гистограмма) и *draw-dach*(пунктир), а для $\text{dnorm}(\text{int}, M_0, 1)$ (линия).

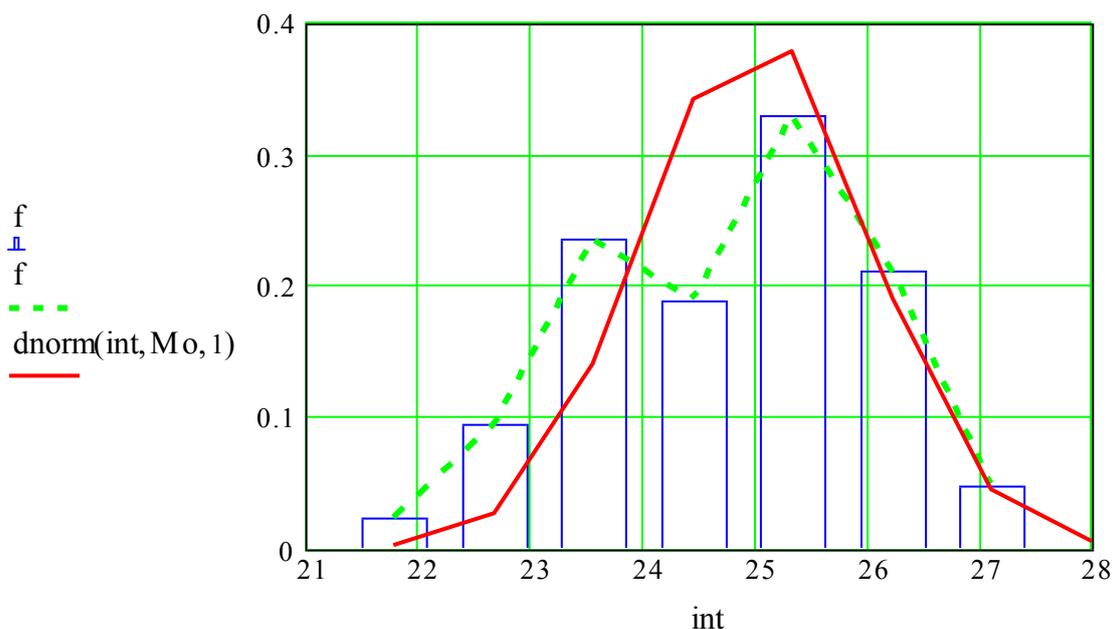


Рис. 2. Гистограмма и полигон распределения выборки опытных данных

Выборочное среднее значение:

$$\text{mean}(x) = 24.354$$

Выборочная дисперсия:

$$\text{var}(x) = 2.02$$

Среднеквадратичное (стандартное) отклонение:

$$\text{stdev}(x) = 1.421$$

Выборочная дисперсия и среднеквадратичное отклонение в другой нормировке:

$$\text{Var}(x) = 2.063$$

$$\text{Stdev}(x) = 1.436$$

* – следует осторожно относиться к написанию литер (особенно первых) в функциях!

$$\text{var}(x) = 2.02 \quad \text{Var}(x) \cdot \frac{N-1}{N} = 2.02 \quad \sqrt{\text{var}(x)} = 1.421 \quad \text{Stdev}(x) \cdot \sqrt{\frac{N-1}{N}} = 1.421$$

$$\text{stdev}(x) \cdot \sqrt{\frac{N}{N-1}} = 1.436 \quad \text{Stdev}(x) = 1.436 \quad \sqrt{\text{Var}(x)} = 1.436 \quad \text{stdev}(x) = 1.421$$

Геометрическое среднее выборки случайных чисел: $\text{gmean}(x) = 24.312$

Гармоническое среднее выборки случайных чисел: $\text{hmean}(x) = 24.27$

$j := 0.. \text{bin} - 1$ $Tt := \text{dnorm}(\text{int}, Mo, 1)$ $Kt := N \cdot h \cdot \text{dnorm}(\text{int}, Mo, 1)$

$To := f$

$Ko := \text{hist}(\text{int}, x)$

Табличное и экспериментальное значение
функции нормальной кривой

$$Tt = \begin{pmatrix} 0 \\ 0.03 \\ 0.14 \\ 0.34 \\ 0.38 \\ 0.19 \\ 0.04 \\ 0 \end{pmatrix} \quad To = \begin{pmatrix} 0.02 \\ 0.09 \\ 0.24 \\ 0.19 \\ 0.33 \\ 0.21 \\ 0.05 \end{pmatrix}$$

Количество попаданий в интервал:
теоретическое и опытное

$$Kt = \begin{pmatrix} 0.1 \\ 1.13 \\ 5.99 \\ 14.52 \\ 16.07 \\ 8.11 \\ 1.87 \\ 0.2 \end{pmatrix} \quad Ko = \begin{pmatrix} 4 \\ 10 \\ 8 \\ 14 \\ 9 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$$

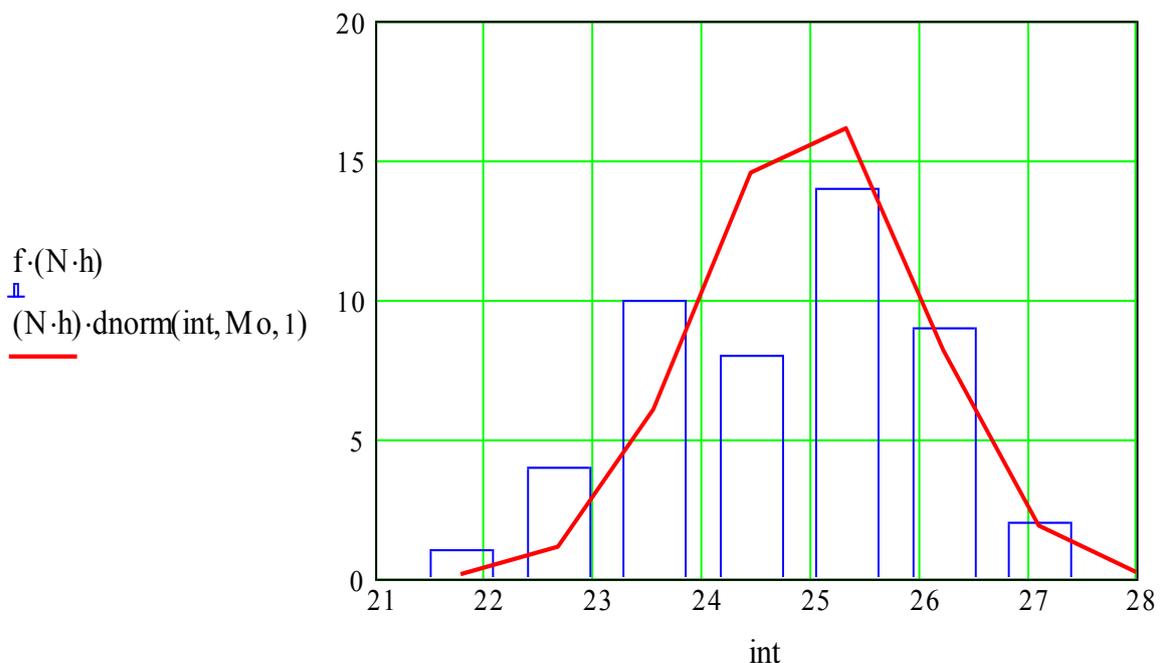


Рис. 3. Гистограмма значений выборки опытных данных, шт.

Уровень критерия проверки гипотезы (значимости ошибки): $\alpha := 0.05$

Критерий χ^2 (оценки распределений): $\chi^2 := \sum_j \frac{(Kt_j - Ko_j)^2}{Kt_j}$ $\chi^2 = 237.474$

Число степеней свободы: $v := N - 1$ $v = 47$

Критическое значение χ^2 – критерия Пирсона, соответствующее уровню значимости ошибки $\alpha := 0.05$ и числу степеней свободы $N - 1 = 47$

$$\chi^2_T := \text{qchisq}(\alpha, v) \quad \chi^2_T = 32.268$$

Так как χ^2 больше критического значения, поэтому различия между сравниваемыми распределениями существенны, а отклонения носят неслучайный характер.

Вероятность совпадения опытных данных с расчетными по нормальному закону:

$$P_N := 1 - \text{pchisq}(\chi^2, v) \quad P_N = 0$$

Границы доверительного интервала (L,U), внутри которого лежит с доверительной вероятностью $100 \cdot (1 - \alpha) = 95$ % дисперсия нормальной случайной величины, исходя из объема выборки в $N = 48$ чисел.

$$\chi^2_0 := \text{qchisq}\left(\frac{\alpha}{2}, N - 1\right) \quad \chi^2_0 = 29.956$$

$$\chi^2_1 := \text{qchisq}\left(1 - \frac{\alpha}{2}, N - 1\right) \quad \chi^2_1 = 67.821$$

$$L := \frac{(N - 1) \cdot \text{Stdev}(x)^2}{\chi^2_1} \quad U := \frac{(N - 1) \cdot \text{Stdev}(x)^2}{\chi^2_0}$$

$$\text{var}(x) = 2.02$$

$$L = 1.43$$

$$U = 3.237$$

Математическое ожидание закона распределения: $\mu_0 := 0.2$

Квантиль распределения Стьюдента: $T := \text{qt}\left(1 - \frac{\alpha}{2}, v\right)$ $T = 2.012$

Выборочное значение t- критерия: $t := \frac{\text{mean}(x) - \mu_0}{\left(\frac{\text{Stdev}(x)}{\sqrt{N}}\right)}$ $t = 116.499$

При соблюдении условия, что модуль выборочного значения t меньше T гипотеза принимается (в данном случае экспериментальные значения соответствуют нормальному закону). В противном случае гипотезу следует отвергнуть.

$$|t| < T = 0$$

Поскольку условие оказалось ложным (равным не 1, а нулю), то гипотезу следует отвергнуть.

Второй вариант указанного условия:

$$\text{pt}(t, N - 1) = 1 \quad \frac{\alpha}{2} < \text{pt}(t, N - 1) < 1 - \frac{\alpha}{2} = 0$$

Контрольные вопросы.

1. Сформулируйте логарифмически нормальный закон распределения, дайте его краткую характеристику.

2. Что такое статистическое значение дисперсии D для экспериментальных данных?

3. Что такое статистическое значение дисперсии $D(x)$ случайной величины?

4. Что такое статистическое значение среднеквадратического отклонения $S(x)$?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №9. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАКОНА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДАННЫХ РЕСУРСА МАШИН

Исходную информацию о ресурсе машины можно записать в текстовый файл (например, Resurs) в том же каталоге, где находится данный протокол расчета. Цифры набираются в столбец, через Enter. После этого вводится информация в протокол MathCad с помощью функции READPRN и определяется количество информации с помощью функции length. Предварительно следует переменной MyFile передать имя текстового файла с данными о ресурсах машин.

MyFile := "Resurs" X := READPRN (MyFile) N := length(X) N = 34

Построим статистический ряд, расположив информацию о ресурсе машины в порядке возрастания данных с помощью функции sort. Данные перезапишем в исходный файл. Присвоим каждому элементу вектора индекс j.

X := sort(X) – вектор наработок на отказ исследуемого элемента автомобиля, км пробега (в порядке возрастания его элементов)

j := 0.. N – 1 WRITEPRN (MyFile) := X

Точечные характеристики распределения ресурса:

$$x_{\text{см}} := X_0 - \frac{(X_2 - X_0)}{2} \quad \text{– величина смещения распределения, км.}$$

$$x_{\text{см}} = 2908$$

	0
0	3031
1	3232
2	3278
3	3306
4	3378
5	3541
6	3583
7	3589
8	3596
9	3715
10	3755
11	3764
12	3828
13	3921
14	3988
15	3990
16	4007
17	4019
18	4059
19	4097
20	4108
21	4143
22	4159
23	4167
24	4184
25	4257
26	4295
27	4308
28	4444
29	4456
30	4462
31	4583
32	4611
33	4847

$$x_{\text{ср}} := \frac{\sum_{j=0}^{N-1} X_j}{N} \quad \text{– среднее значение наработки, км.} \quad x_{\text{ср}} = 3962$$

$$\sigma := \sqrt{\frac{\sum_{j=0}^{N-1} (x_{\text{ср}} - X_j)^2}{N-1}} \quad \text{– среднеквадратическое отклонение, км.}$$

$$\sigma = 435$$

$$V := \frac{\sigma}{x_{\text{ср}} - x_{\text{см}}} \quad \text{– коэффициент вариации наработки на отказ}$$

$$V = 0.413$$

Проверка информации на выпадающие точки с помощью критерия Ирвина:

$$\lambda_0 := \frac{X_1 - X_0}{\sigma} \quad \text{– для минимального значения ресурса.}$$

$$\lambda_0 = 0.462$$

$$\lambda_N := \frac{X_{N-1} - X_{N-2}}{\sigma} \quad \text{– для максимального значения ресурса.}$$

$$\lambda_N = 0.542$$

$$\lambda_{\text{кр}} := 1.4832 + \frac{4.41719}{N} \quad \text{– критическое значение критерия Ирвина для вероятности 0.99 рассчитано по эмпирической формуле.}$$

$$\lambda_{\text{кр}} = 1.613$$

$$\lambda_0 < \lambda_{\text{кр}} = 1 \quad \lambda_N < \lambda_{\text{кр}} = 1$$

Если расчетное значение критерия Ирвина больше критического (неравенства равны не 1, а нулю), то минимальная или максимальная точка является выпадающей и ее следует удалить из исходной информации (из текстового файла с исходной информацией) и расчет повторить заново.

Требуется добиться, чтобы значения расчетных критериев Ирвина были бы меньше критического.

Выбор теоретического закона распределения:

– По коэффициенту вариации принимается закон распределения ресурса машины: закон нормального распределения или закон распределения Вейбулла, когда коэффициент вариации находится в пределах 0.33–0.7.

– Закон распределения можно выбрать визуально на основании сравнения полигона распределения и дифференциальных функций исследуемых законов. Для этого строится укрупненный статистический ряд.

– количество интервалов в укрупненном статистическом ряду принимается по одной из формул:

$$n1 := \text{ceil}(\sqrt{N}) \quad n1 = 6 \quad n2 := \text{ceil}(1 + 3.2 \cdot \log(N)) \quad n2 = 6$$

$$n := n1 \quad i := 0.. n$$

– величина интервала, а также вектор начальных и конечных значений наработки для каждого интервала (конечное значение интервала является начальным значением следующего интервала)

$$dX := \frac{(X_{N-1} - X_0)}{n} + 0.5 \quad dX = 303.2 \quad X_{ni} := X_0 + dX \cdot i$$

– частота попаданий в каждый интервал (используя функцию - hist), а также вектор значений середин и концов интервалов составят:

$$m := \text{hist}(X_n, X) \quad X_k := X_n + dX \quad X_{ci} := X_{ni} + \frac{dX}{2} \quad mS_0 := 0$$

Числовые значения параметров: $j := 0.. n - 1$ $i := 0.. n - 1$

$$X_n = \begin{pmatrix} 3031 \\ 3334.2 \\ 3637.3 \\ 3940.5 \\ 4243.7 \\ 4546.8 \\ 4850 \end{pmatrix} \quad X_k = \begin{pmatrix} 3334.2 \\ 3637.3 \\ 3940.5 \\ 4243.7 \\ 4546.8 \\ 4850 \\ 5153.2 \end{pmatrix} \quad X_c = \begin{pmatrix} 3182.6 \\ 3485.8 \\ 3788.9 \\ 4092.1 \\ 4395.3 \\ 4698.4 \\ 5001.6 \end{pmatrix} \quad m = \begin{pmatrix} 4 \\ 5 \\ 5 \\ 11 \\ 6 \\ 3 \end{pmatrix}$$

– накопленные опытные вероятности, соответствующие наработке конца интервала:

$$mS := \frac{m}{N} \quad mS_0 j := \sum_{i=0}^j mS_i$$

Интегральная функция распределения $F(t)$ показывает вероятность возникновения события (отказа в нашем случае) в интервале от 0 до заданного значения наработки

$$F_t := mSo$$

Дифференциальная функция $f(t)$ (плотность распределения) характеризует вероятность возникновения события в заданном интервале наработки

$$f_t := \frac{m}{N}$$

Построение графиков по опытным данным:

- гистограмма (ступенчатый график) f_t ;
- полигон распределения f_t ;
- кривую накопленных опытных вероятностей F_t .

$$mSo = \begin{pmatrix} 0.118 \\ 0.265 \\ 0.412 \\ 0.735 \\ 0.912 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Выбираем двумерный график (рис. 1) и для первой строки задаем тип линии `solidbar` (гистограмма), а для остальных – `lines-solid` (линия).

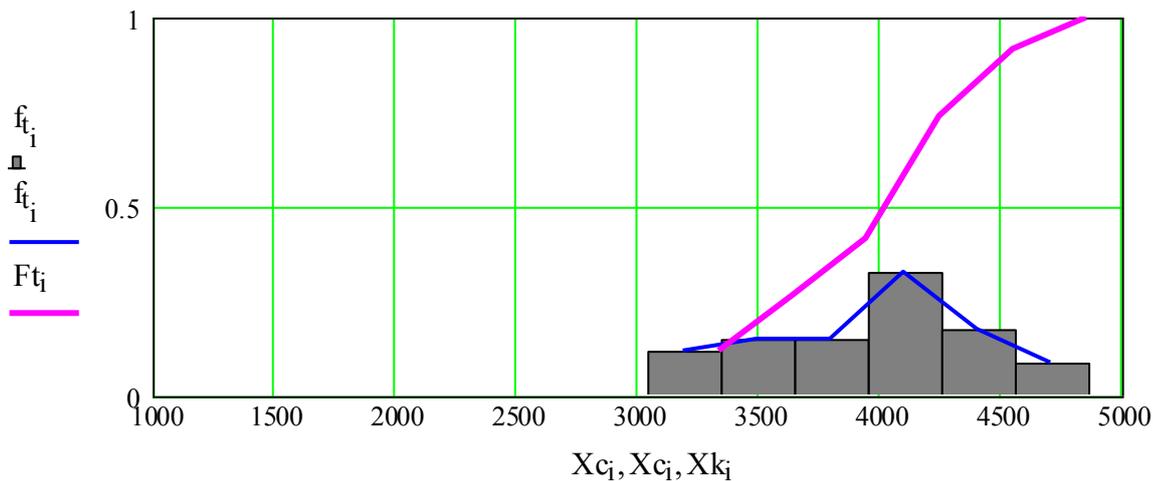


Рис. 1. Опытные кривые распределения ресурса машины

Дифференциальная функция нормального закона распределения

$$f_{N_i} := \frac{dX}{\sigma \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot e^{-\frac{(X_{c_i} - x_{cp})^2}{2 \cdot \sigma^2}} \quad f_N = \begin{pmatrix} 0.0559 \\ 0.1528 \\ 0.2569 \\ 0.2658 \\ 0.1692 \\ 0.0663 \end{pmatrix}$$

Перед расчетом дифференциальной функции закона Вейбулла определяются параметры данного закона:

- параметр формы закона Вейбулла b (формулы получены путем аппроксимации табличных данных):

$$b := 0.982357 \cdot V^{-1.1031} \quad b = 2.608$$

– масштабный параметр a рассчитывают, предварительно определив коэффициент Kb :

$$Kb := 0.98585 - 0.405844 \cdot V + 0.417027 \cdot V^2 \quad Kb = 0.889$$

$$a := \frac{x_{cp} - x_{cm}}{Kb} \quad a = 1185$$

Дифференциальная функция закона распределения Вейбулла:

$$f_{W_i} := \frac{b \cdot dX}{a} \cdot \left(\frac{X_{c_i} - x_{cm}}{a} \right)^{b-1} \cdot e^{-\left(\frac{X_{c_i} - x_{cm}}{a} \right)^b} \quad f_W = \begin{pmatrix} 0.0623 \\ 0.1803 \\ 0.261 \\ 0.2455 \\ 0.1575 \\ 0.0689 \end{pmatrix}$$

Выбираем двумерный график (рис. 2) для законов распределения: нормального и Вейбулла

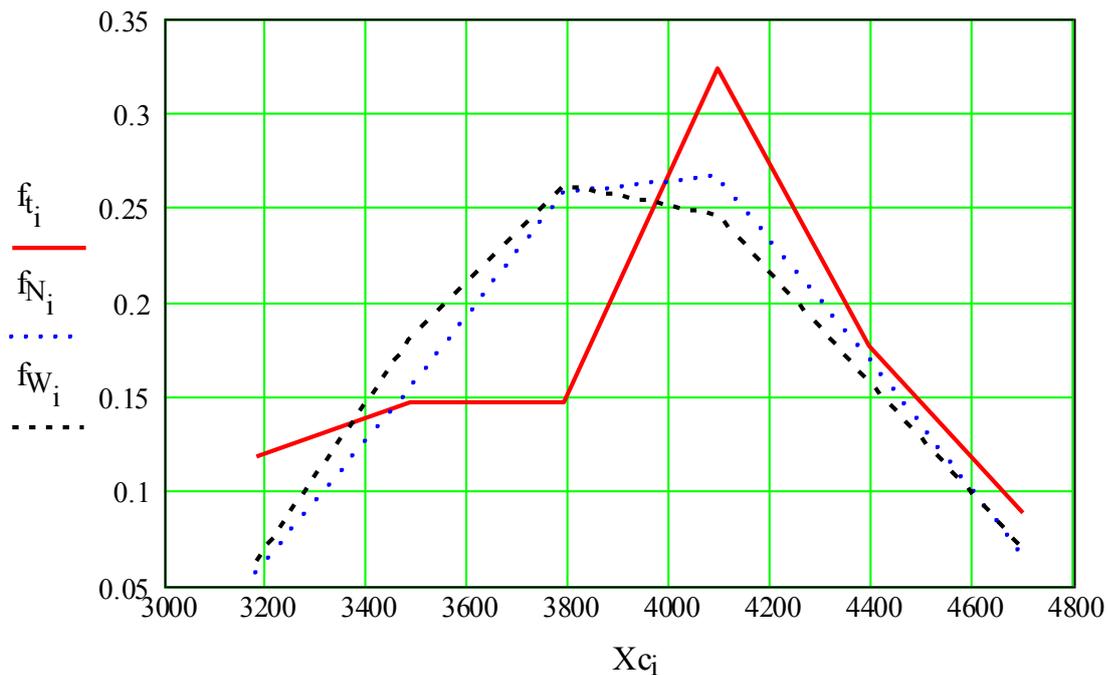


Рис. 2. Полигон распределения и дифференциальные функции теоретических законов распределения: нормального и Вейбулла

Для более точного выбора закона распределения используется критерий Пирсона χ^2 :

$$\chi^2_N := \sum_{i=0}^{n-1} \frac{\left(\frac{m_i}{N} - f_{N_i} \right)^2}{f_{N_i}} \quad \chi^2_N = 0.13536$$

$$\chi^2_W := \sum_{i=0}^{n-1} \frac{\left(\frac{m_i}{N} - f_{W_i}\right)^2}{f_{W_i}} \quad \chi^2_W = 0.13752$$

Требуемый уровень значимости ошибки: $\alpha := 0.15$

Число степеней свободы: $\nu := \text{length}(X_n) - 1 \quad \nu = 6$

Значение критического χ^2 , соответствующее заданному α :

$$\chi^2 := \text{qchisq}(\alpha, \nu) \quad \chi^2 = 2.661$$

Вероятность совпадения опытных данных с расчетными:

$$P_N := 1 - \text{pchisq}(\chi^2_N, \nu) \quad P_N = 0.999951$$

$$P_W := 1 - \text{pchisq}(\chi^2_W, \nu) \quad P_W = 1$$

Гипотеза соответствия рассматриваемому закону имеет право на существование, если выполняется неравенство (равно 1, а не нулю):

$$\chi^2_N < \chi^2 = 1 \quad \chi^2_W < \chi^2 = 1$$

Допустимая минимальная вероятность $[P_{\chi^2 \min}]$ совпадения опытных данных с расчетными по критерию χ^2 составляет 10%.

Так как в нашем случае вероятность $P_W > P_N$ и $P_W > [P_{\chi^2 \min}] = 0.10$, то закон Вейбулла можно принять как закон распределения ресурса машины.

Зная теоретический закон распределения, можно определить интервальные характеристики распределения ресурса генеральной совокупности машин:

Доверительная вероятность: $\gamma := 0.95$

Доверительные границы одиночного значения показателя надежности для нормального закона распределения:

$$x_{N_{H\gamma}} := x_{\text{ср}} - \text{qt}(\gamma, N) \cdot \sigma \quad x_{N_{H\gamma}} = 3226$$

$$x_{N_{B\gamma}} := x_{\text{ср}} + \text{qt}(\gamma, N) \cdot \sigma \quad x_{N_{B\gamma}} = 4697.6$$

При размере выборки менее 100 значений вместо нормального закона распределения используется закон распределения Стьюдента.

Доверительные границы одиночного значения показателя надежности для закона распределения Вейбулла:

$$x_{W_{B\gamma}} := \text{qweibull}\left(\frac{1-\gamma}{2}, b\right) \cdot a + x_{\text{см}} \quad x_{W_{B\gamma}} = 3197$$

$$xW_{H\gamma} := \text{qweibull}\left(\frac{1+\gamma}{2}, b\right) \cdot a + x_{\text{см}} \quad xW_{H\gamma} = 4863$$

Доверительные границы среднего значения ресурса:

$$x_{\text{ср}H\gamma} := x_{\text{ср}} - \text{qt}(\gamma, N) \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{N}} \quad x_{\text{ср}H\gamma} = 3835.6$$

$$x_{\text{ср}B\gamma} := x_{\text{ср}} + \text{qt}(\gamma, N) \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{N}} \quad x_{\text{ср}B\gamma} = 4088$$

Односторонняя доверительная вероятность: $\gamma := \frac{1+\gamma}{2} \quad \gamma = 0.975$

Верхняя доверительная односторонняя граница среднего значения ресурса машины:

$$x_{\text{ср}B\gamma} := x_{\text{ср}} + \text{qt}\left[\frac{(1+\gamma)}{2}, N\right] \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{N}} \quad x_{\text{ср}B\gamma} = 4137$$

Относительная предельная ошибка переноса (не должна превышать 10..20%):

$$\delta := \frac{x_{\text{ср}B\gamma} - x_{\text{ср}}}{x_{\text{ср}} - x_{\text{см}}} \cdot 100 \quad \delta = 16.599$$

Задача обработки данных – выделение из них полезной информации и представление ее в виде, удобном для анализа, теоретических обобщений и принятия решений.

При обработке данных вначале упорядочивают численные значения по возрастанию (составляют вариационный ряд), находят его размах (разность между максимальным и минимальным значением), проверяются полнота и пригодность информации:

1. Для определения статистических характеристик сгруппированных данных определяют число классов K по объему выборки n (табл. 1).

Таблица 1. Влияние объема выборки на количество классов

Объем выборки, n	Число классов, K	Объем выборки, n	Число классов, K
25–40	5–6	100–200	8–12
40–60	6–8	>200	10–15
60–100	7–10		

2. Находят межклассовый интервал:

$$i = (Y_{\text{max}} - Y_{\text{min}}) / K,$$

где Y_{max} , Y_{min} – максимальное и минимальное значение выборки.

Нижняя граница первого классового интервала:

$$l_H = Y_{\min} - 0,5 \cdot i.$$

Верхняя граница первого классового интервала:

$$l_B = l_H + I.$$

3. Рассчитывают границы других классовых интервалов и распределяют значения выборки по классам.

Среднюю арифметическую из цифровых значений выборки (либо среднее или оценка среднего):

$$\bar{Y} = \frac{1}{k} \cdot \sum_{i=1}^k Y_i$$

где Y_i - значения вариант (замеров);

k - число вариант, составляющих данную совокупность.

Для данных, сгруппированных с учетом повторяемости или веса отдельных вариант, средняя арифметическая составит:

$$\bar{Y} = \frac{1}{k} \cdot \sum_{i=1}^k Y_i \cdot f_i$$

Мода – наиболее часто встречающееся значение выборки.

Медиана – срединное наблюдение в выборке, она делит выборку пополам. При нечетном количестве наблюдений k медиана равна значению $(k-1)/2$, при четном – полусумма двух срединных значений с номерами $(k/2)$ и $(k/2)+1$ вариационного ряда. Кроме медианы, выборку делят еще квантили (пополам каждую половинку). Нижний квантиль обозначают 25 %, верхний квантиль – 75 %.

Среднее квадратическое (стандартное) отклонение (при малой выборке):

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}{k-1}},$$

при большой выборке:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}{k}} \quad \text{или} \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}{\sum f}},$$

где k – выборка (число повторностей);

f – частоты.

Выборочная дисперсия есть квадрат среднего квадратического (стандартного) отклонения.

Коэффициент вариации – показывает вариабельность выборки:

$$v = 100 \cdot \frac{\sigma}{\bar{Y}}$$

Значение коэффициентов вариации (изменчивость признаков) по результатам замеров считается незначительным, если оно менее 10 %; средним – при 11–30 %; высоким, если более 30 %.

Ошибка средней арифметической (при малой выборке): $m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{k-1}}$,

при большой выборке: $m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{k}}$.

Доверительный интервал генеральной средней для 5 %-го уровня значимости:

$$\bar{Y} \pm t_{0.05} \cdot \sigma_x,$$

где $t_{0.05}$ – критическое значение критерия Стьюдента, выбирается из таблицы (приложение) в зависимости от надежности – 0,90; 0,95; 0,99.

С целью проверки стабильности условий испытаний и достоверности полученных результатов определяют однородность дисперсий по критерию Кохрена:

$$G = \frac{\sigma_i^2 \max}{\sum_{i=1}^K \sigma_i^2},$$

где $\sigma_i^2 \max$ – наибольшее значение дисперсии среди всех строк плана анализируемого показателя;

$\sum_{i=1}^K \sigma_i^2$ – сумма всех дисперсий.

Если значение критерия Кохрена больше табличного, то это говорит о неоднородности дисперсий и, следовательно, о недостаточной достоверности

(невоспроизводимости) эксперимента. Следует выяснить причину наибольшего значения дисперсии и повторить эксперимент. Причиной могут быть неточности установки параметров агрегата, недостаточное количество измерений или недостаточно точный замер параметров.

При обеспечении неравенства значений вычисляют дисперсию воспроизводимости:

$$\sigma_{\text{воспр}}^2 = \frac{\sum_{i=1}^N \sigma_i^2}{N},$$

где N – количество дисперсий, равное для каждого показателя количеству строк плана.

Остаточная дисперсия:

$$S_{ag}^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (\bar{y}_u - \hat{y}_u)}{N - n - 1},$$

где \bar{y}_u – среднее значение критерия оптимизации (результата опыта) в u -м опыте при k повторностях;

\hat{y}_u – значение критерия оптимизации, вычисленное по уравнению регрессии;

N – количество опытов (число строк в матрице эксперимента);

n – количество факторов ($n = 0, 1, 2, \dots$);

k – количество повторностей опыта.

Контрольные вопросы.

1. *Сформулируйте закон распределения Стьюдента. Каковы особенности его использования в статистических расчетах?*

2. *Сформулируйте закон распределения Вейбулла, дайте его краткую характеристику?*

3. *Опишите процедуру определения параметров закона распределения Вейбулла.*

4. *Дайте определение критерия Пирсона и опишите процедуру проверки закона распределения на нормальность с помощью критерия Пирсона.*

Литература.

Основная литература

1. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие для бакалавров / М. Ф. Шкляр. - 7-е изд. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2019. - 208 с. - ISBN 978-5-394-03375-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093533>

2. Лукьянов, С. И. Основы инженерного эксперимента: Учебное пособие / Лукьянов С.И., Панов А.Н., Васильев А.Е. - Москва :ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 99 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01301-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020699>

Дополнительная литература

1. Алексеев, В. П. Основы научных исследований и патентование : учебное пособие / В. П. Алексеев, Д. В. Озеркин. — Москва : ТУСУР, 2012. — 171 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4938>

2. Лонцева, И. А. Основы научных исследований : учебное пособие / И. А. Лонцева, В. И. Лазарев. — Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. — 185 с. — ISBN 978-5-9642-0321-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55906.html>

3. Трубицын, В. А. Основы научных исследований : учебное пособие / В. А. Трубицын, А. А. Порожня, В. В. Мелешин. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 149 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66036.html>

4. Мокий, М. С. Методология научных исследований : учебник для вузов / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий ; под редакцией М. С. Мокия. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 254 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13313-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457487>

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева»

Автодорожный факультет**Кафедра «Автотракторная техника и теплоэнергетика»****МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

для самостоятельной работы студентов по дисциплине

«ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

для студентов ВУЗов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03
«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень
бакалавриата), направленность (профиль) «Автомобильный сервис»
очной и заочной форм обучения

Рязань, 2021

Авторы: Юхин И.А.

УДК 629.113.004

Рецензент:

д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Техническая эксплуатация транспорта»
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.
Костычева» Успенский И.А.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для самостоятельной работы студентов по дисциплине

«ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

для студентов ВУЗов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03
«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень
бакалавриата), направленность (профиль) «Автомобильный сервис»
очной и заочной форм обучения

Методические рекомендации охватывают вопросы, не вошедшие в аудиторную нагрузку дисциплины и составленные в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Основы научных исследований», рассмотрены и одобрены учебно-методической комиссией по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Протокол №10а от « 31 » мая 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии
по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация
транспортно-технологических машин и комплексов



И.А. Юхин

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Методы научного исследования при технической эксплуатации автомобилей	4
Основные цели и подходы научного исследования, сущность пассивного и активного эксперимента	6
Методы опроса	10
Выбор темы научного исследования	14
Классификация источников информации. Литературный поиск.	19
Последовательность работы при проведении патентных исследований	24
Виды ответственности за нарушение прав автора и патентообладателя	26
Научные направления, проблемы и темы научно-исследовательской работы	30
Расчет погрешности показателей работы элемента автомобиля	37
Обработка результатов измерений диаметра детали при малом числе наблюдений	42
Случайные величины и возможности обработки экспериментальных данных на их основе компьютерными программами	46
Обработка случайных величин, связанных с рассеянием изучаемого показателя, на примере изучения долговечности автомобильных деталей, узлов и агрегатов	48
Литература	53

МЕТОДЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ

Работоспособность автомобилей и автомобильных парков обеспечивается технической эксплуатацией автомобилей.

Техническая эксплуатация автомобилей как область практической деятельности — это комплекс взаимосвязанных технических, экономических, организационных и социальных мероприятий, обеспечивающих:

своевременную передачу службе перевозок или внешней клиентуре работоспособных автомобилей, требуемых технико-эксплуатационных свойств, в необходимом количестве и номенклатуре и в нужное для потребителя время;

поддержание автомобильного парка в работоспособном состоянии при рациональных затратах трудовых и материальных ресурсов, нормативных уровнях дорожной и экологической безопасности и нормативных условиях труда персонала.

Как отрасль науки ТЭА определяет пути и методы управления техническим состоянием автомобилей и автомобильных парков для обеспечения регулярности и безопасности перевозок при наиболее полной реализации технико-эксплуатационных свойств автомобилей, заданных уровней их работоспособности и технического состояния, оптимизации материальных и трудовых затрат и минимума отрицательного влияния автомобильного транспорта на окружающую среду, население и персонал. Эффективность ТЭА обеспечивается инженерно-технической службой (ИТС), которая реализует цели и задачи ТЭА.

Под методом научного исследования понимают способ или совокупность способов, реализация которых позволяет достичь намеченной цели исследования.

В основе любого научного исследования прежде всего должны лежать общедиалектические и системные методологии, которые вооружают

исследователя знанием общих принципов познания современного мира и являются всеобщей основой исследования. Кроме того, каждая наука, которой является и техническая эксплуатация автомобилей, имеет свои конкретные методы исследования.

В технической эксплуатации автомобилей получили развитие следующие универсальные для технических наук методы исследования.

1. Анализ — метод научного познания, заключающийся в том, что объект исследования мысленно расчленяется исследователем на более мелкие подобъекты или выделяются характерные свойства и качества объекта для их детального изучения. Анализ позволяет выделить главные звенья любого объекта, исследовать основные связи, т.е. понять суть происходящего. Так, при изучении надежности автомобилей в эксплуатации сначала выделяют четыре свойства надежности (безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость), а затем изучают их по отдельности.

2. Синтез — метод научного познания объекта как единого целого или присущих ему свойств. Он используется для исследования сложных систем после того, как выполнен анализ отдельных элементов системы. Анализ и синтез взаимосвязаны и дополняют друг друга.

3. Индуктивный метод исследования, заключающийся в том, что по результатам единичных наблюдений делают общие выводы, на основании которых судят о связях и свойствах неизвестных объектов.

4. Дедуктивный метод, основанный на выводе частных положений из общих правил, законов, суждений, распространен в технике, математике, где из общих законов или аксиом выводятся частные закономерности.

5. Научное абстрагирование — метод, применяемый в случаях, когда необходимо сосредоточить внимание на основных элементах, связях, свойствах исследуемого объекта, не останавливаясь на частных или второстепенных его элементах или связях (например, приложение сил, действующих на автомобиль при его движении, к центру масс (центру тяжести)).

6. Формализация, заключающаяся в том, что исследуемый объект описывается математическими терминами и формулами. При этом конкретизируются цель и задачи исследования, более четко определяются условия их решения.

7. Аналогия, или подобие (сходство по какому-то признаку в целом различных объектов), заключающееся в том, что по сходству свойств изученных объектов делается вывод о сходстве еще не изученных свойств (например, назначение периодичности и трудоемкости технического обслуживания (ТО) и текущего ремонта (ТР) вновь созданного автомобиля по нормативам, характерным для его аналога (прототипа)).

8. Моделирование — метод научного исследования, при котором изучение свойств объекта проводится на упрощенной модели объекта, а не на нем самом непосредственно.

Перечисленные ранее методы научного исследования связаны между собой и в конкретном научном исследовании применяются комплексно и дополняют друг друга (физическое, имитационное моделирование и т.д.).

ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ И ПОДХОДЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ, СУЩНОСТЬ ПАССИВНОГО И АКТИВНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Различают две основные цели научного исследования:

выяснение механизма научного явления (поиск математических, логических и других моделей);

определение оптимальных режимов функционирования объекта, системы (используется, когда известен механизм явления).

Детерминистский подход (ДП) — получение функциональных зависимостей между параметрами объекта; при этом исключаются внешние связи и исследуются все внутренние связи. Под функциональной зависимостью понимается зависимость вида

$$Y = f(X_i),$$

при которой каждому значению функции Y соответствует одно вполне определенное значение фактора или аргумента X . Изучением таких зависимостей занимается математический анализ.

По результатам наблюдений составляется протокол наблюдений. Допустим, исследователь сделал 10 наблюдений и получил следующие данные:

Вход (X).....	8	5	16	20	11	7	2	12	4	19
Выход (Y).....	25	16	49	61	34	22	7	37	13	58

Анализ этого протокола позволяет установить, что система функционирует в соответствии с уравнением $Y=3X+1$. Достоинства ДП заключаются в том, что получение модели можно распространять на похожие явления, известные внутренние закономерности; недостатки — в том, что данный подход применяется лишь при несущественных допущениях, которые в практике исследования технических систем встречаются редко.

При экспериментально-статистическом подходе (ЭСП) одно и то же воздействие на объект исследования приводит к различным результатам, каждый из которых наступает с некоторой вероятностью. В основе ЭСП лежит эксперимент по методу «черного ящика» (рис. 1), идея которого заключается в следующем:

- 1) исследуемый объект рассматривается как отдельная система окружающего мира, имеющая внешнюю среду;
- 2) внешняя среда воздействует на систему через входы

$$X = (x_1, x_2, \dots, x_m);$$

- 3) система воздействует на внешнюю среду через выходы

$$Y = (y_1, y_2, \dots, y_N);$$

- 4) внутренние состояния системы характеризуются параметрами

$$S = (S_1, S_2, \dots, S_k).$$

К определенному моменту времени t будет иметь место следующая зависимость: $Y_t = f(X_t, S_t)$, т.е. состояния выходов определяются состояниями входов и внутренними состояниями системы. Часть входных параметров может быть управляемыми, а часть — будут составлять помехи.

Выходные параметры могут быть техническими или экономическими. В системе, считающейся «черным ящиком», структура и внутренние связи скрыты от наблюдателя. Исследователь фиксирует лишь состояния входов и выходов и анализирует наличие связи между ними; при этом используется протокол наблюдения.

Рассмотрим пример. Пусть дана система, считающаяся «черным ящиком». Она имеет один вход X и один выход Y . Наблюдения за входом и выходом показали следующие результаты:

Вход (X)	1	3	4	6	9	10	12	15	17	18
Выход (Y).....	3	9	14	21	27	34	35	49	50	53



Рис. 1. Система и внешняя среда

Анализ результатов наблюдений показывает, что более высокой числовой характеристике входа соответствует большая числовая характеристика выхода. В данном случае Y превышает X приблизительно в три раза, т.е. имеет место статистическая зависимость.

Математическая обработка полученных результатов (с помощью метода наименьших квадратов) дает следующее уравнение регрессии:

$$Y = 1,47 + 2,95X.$$

Данная зависимость определена для вероятностной системы и является корреляционной зависимостью.

Корреляционная зависимость — это зависимость, при которой случайному значению аргумента соответствует случайное значение функции.

Кроме того, в теории планирования эксперимента встречается регрессионная зависимость, при которой неслучайному значению аргумента соответствует случайное значение функции. Если фактические значения аргумента подставить в полученную формулу, то они не будут совпадать. Налицо определенные отклонения (табл. 1).

Таблица 1. Расчетные и фактические состояния выхода

Состояние входа x_m	Фактическое состояние выхода y_n	Расчетное состояние выхода y'_n	Отклонение фактических значений от расчетных ($y_n - y'_n$)
1	3	4,4	-1,4
3	9	10,3	-1,3
4	14	13,3	+0,7
6	21	19,2	+1,8
9	27	28,0	-1,0
10	34	31,0	+3,0
12	35	36,9	-1,9
15	49	45,7	+3,3
17	50	51,6	-1,6
19	53	54,6	-1,6

Таким образом, в результате ЭСП исследуется не сам объект, а результаты эксперимента. При этом возможен пассивный и активный эксперименты. При пассивном эксперименте исследователь не влияет на вход системы.

Достоинства пассивного эксперимента:

- наблюдатель не нарушает хода процесса;
- можно использовать результаты ранее выполненных исследований.

Недостатки пассивного эксперимента:

- требуется длительный период наблюдений;
- в силу коррелированности факторов затрудняется процедура определения коэффициентов модели;

- отсутствие симметричности уровней факторов затрудняет статистическую оценку значимости коэффициентов и проверку математической модели на адекватность.

При активном эксперименте исследователь вмешивается в ход эксперимента, влияя на входы системы. Достоинство активного эксперимента заключается в том, что сокращается срок проведения эксперимента; недостаток — требуется более детальная подготовка (планирования эксперимента).

Экспериментально-статистический подход используется, если:

- неизвестна зависимость;
- нужно найти коэффициенты в модели;
- нужно найти экстремум, не строя модель.

МЕТОДЫ ОПРОСА

Методы опроса. Опрос может проводиться заочно путем распространения, сбора и обработки анкет (анкетирования) либо очно в форме беседы с опрашиваемым (интервьюирования).

Первый метод опроса требует разработки анкеты. Обычно она состоит из следующих частей:

- преамбулы (вводной части), в которой указывается, кто проводит опрос, с какой целью, дается инструкция по заполнению анкеты и её возврату, гарантия анонимности и высказывается благодарность за ответы;
- паспорттики (демографической части), содержащей вопросы по социально-демографической характеристике респондентов. Иногда эти вопросы помещают в конце анкеты;
- контактных вопросов, позволяющих заинтересовать респондента и ввести его в изучаемую проблему;
- основных вопросов, с помощью которых собирают ту информацию, ради которой проводят исследование;

- заключительных вопросов, предоставляющих возможность опрашиваемому свободно высказаться по теме исследования.

Помимо перечисленных, в анкету могут быть включены контрольные вопросы и вопросы-фильтры. Первые применяются для проверки правдивости ответов, а также для уточнения и дополнения сведений, получаемых из ответов на основные вопросы. Вторые предназначены для проверки того, относится ли респондент к группе людей, подлежащих опросу, компетентен ли он.

Имеет значение порядок расположения вопросов. Они должны располагаться в логической последовательности. Социологи рекомендуют в начале анкеты ставить простые вопросы, в середине – сложные, трудные, деликатные. Затем сложность вопросов убывает. В анкете не должно быть ненужных или наводящих вопросов.

Следует продумать содержание, форму и порядок не только вопросов, но и ответов на них. В зависимости от формы ответов различают вопросы закрытые, открытые и полужакрытые. Закрытые вопросы бывают:

- а) с альтернативными ответами типа «да – нет» (иногда с добавлением «не знаю»);
- б) с шкальными ответами, например, для оценки интенсивности какого-либо явления в баллах;
- в) с ответами-меню, из списка которых можно выбрать один или несколько ответов.

Открытые вопросы не содержат ответов, и респондент может дать любой, какой пожелает.

Полужакрытые вопросы имеют неполный перечень ответов, и опрашиваемый может ответить на них в строке «другое (иное)».

Для проверки правильности составления анкеты проводится пробный (пилотажный) опрос. Он состоит в том, что анкета размножается в небольшом количестве и распространяется среди специально подобранных типичных респондентов. Если окажется, что, например, многие отказались ответить на

вопросы анкеты либо среди опрошенных большой процент ответивших «не знаю (затрудняюсь ответить)» или вообще отсутствуют ответы на вопросы, то придется пересмотреть формулировки этих вопросов и ответов либо исключить их.

После пилотажа можно приступить к массовому опросу. Анкеты могут быть разосланы по почте (количество возвратившихся анкет около 30 %) или непосредственно розданы респондентам (возвращается около 90 %).

Опрос может быть сплошным или выборочным. Выборочный метод применяют тогда, когда обследуемый контингент превышает 500 человек. Его суть состоит в том, что вместо всей массы людей, называемой генеральной совокупностью, обследуют только выделенную по определенным правилам её часть, составляющую выборочную совокупность. Полученные результаты распространяют на генеральную совокупность.

Выборки бывают вероятностными и целенаправленными.

При вероятностной выборке каждый элемент генеральной совокупности должен иметь равную вероятность попасть в выборочную совокупность. Такая выборка может быть простой случайной, механической, серийной, гнездовой и др. Примерами простой случайной выборки являются жеребьевка, лотерейный метод. Механическая выборка состоит в том, что все элементы генеральной совокупности сводят в единый список, из которого через равные интервалы отбирают нужное число респондентов. При серийной выборке генеральная совокупность разбивается на однородные части (серии) по определенному признаку. Из каждой серии отбирается количество элементов пропорционально общему числу элементов в ней. Особенность гнездовой выборки в том, что отбираются группы опрашиваемых с последующим их сплошным опросом.

При целенаправленной выборке не применяются правила теории вероятности. Существуют следующие её виды: стихийная (например почтовый опрос), основного массива (опрашивают 60–70 % от генеральной

совокупности), квотная (в качестве квот выступают данные о признаках элементов генеральной совокупности, например образование, возраст).

Выборка должна быть репрезентативной, т.е. выборочная совокупность должна воспроизводить характеристики генеральной совокупности, достаточно верно отражать содержание и закономерности изучаемого явления. Разность между данными генеральной и выборочной совокупности называется ошибкой выборки. По мнению социологов, повышенная надежность исследования допускает ошибку выборки до 3 %, обыкновенная – от 3 до 10 %, приближенная – от 10 до 20 %, ориентировочная – от 20 до 40 %.

Интервью – это беседа интервьюера с респондентом по определенному плану. Интервью может проводить сам исследователь или его помощники. Интервьюер, пользуясь вопросником, планом, бланком или карточкой, задает вопросы, направляет беседу, фиксирует ответы опрашиваемых.

Интервьюирование может быть стандартизированным или свободным.

Стандартизированное (формальное) интервью осуществляется по закрытым вопросам, и интервьюеру остается лишь пометить ответ подчеркиванием, крестиком либо записать его в балльной системе (1, 2, 3 и т.д.).

Свободное интервью – это беседа с респондентом по определенному кругу вопросов, по которым ему предоставляется свобода ответов.

По процедуре проведения различают интервью:

- панельное, т.е. многократное с одними и теми же лицами по одним и тем же вопросам через определенные промежутки времени;
- клиническое, т.е. длительное, глубокое;
- фокусированное, т.е. кратковременное по какому-либо конкретному вопросу.

ВЫБОР ТЕМЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Тема научно-исследовательской работы может быть отнесена к определенному научному направлению или к научной проблеме. Под научным направлением понимается наука, комплекс наук или научных проблем, в области которых ведутся исследования.

Научная проблема – это совокупность сложных теоретических и (или) практических задач; совокупность тем научно-исследовательской работы. Проблема может быть отраслевой, межотраслевой, глобальной.

Научная тема – это сложная, требующая решения задача. Темы могут быть теоретическими, практическими и смешанными.

Теоретические темы разрабатываются преимущественно с использованием литературных источников.

Практические темы разрабатываются на основе изучения, обобщения и анализа фактического материала.

Смешанные темы сочетают в себе теоретический и практический аспекты исследования.

Тема научно-исследовательской работы, в свою очередь, может охватывать некоторый круг вопросов. Под научным вопросом понимается мелкая задача, относящаяся к определенной теме.

Считается, что правильный выбор темы работы наполовину обеспечивает успешное ее выполнение.

Темы курсовых и выпускных квалификационных работ (дипломных сочинений, магистерских диссертаций) определяются кафедрами. Тематика должна соответствовать программам курсов учебных дисциплин и учебным планам. При ее составлении целесообразно учитывать сложившиеся на кафедрах научные направления и возможность обеспечения студентов квалифицированным научным руководством. Желательно добиваться того, чтобы темы обладали актуальностью, новизной, практической и теоретической значимостью.

Темы выпускных квалификационных работ должны доводиться до сведения студентов в начале последнего года обучения, но не позднее, чем за полгода до начала итоговой аттестации. Студентам предоставляется право выбора темы вплоть до предложения своей с необходимым обоснованием ее разработки. При выборе темы рекомендуется учитывать ее актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость, соответствие профилю работы после окончания вуза, наличие или отсутствие литературы и практических материалов, наработки самого студента по теме в виде курсовых работ и научных докладов, а также интерес студента к выбранной теме, его субъективные возможности провести необходимые исследования.

Выбор темы могут облегчить консультации с преподавателями и профессорами, ознакомление с литературой по избранной специальности, пересмотр уже известных положений и выводов под новым углом зрения.

После выбора темы письменной работы студенту необходимо встретиться с предполагаемым научным руководителем и получить его согласие на руководство ее выполнением. Для закрепления за ним выбранной темы дипломной работы (магистерской диссертации) студент должен написать заявление по установленной вузом форме. Эта тема, а также научный руководитель утверждаются приказом ректора учебного заведения. По отдельным частям работы, если, например, в ней будут рассматриваться междисциплинарные вопросы, относящиеся к различным отраслям права, дипломнику могут быть назначены научные консультанты. Научными руководителями (консультантами) назначаются, как правило, профессора и преподаватели, имеющие ученую степень или ученое звание, а в отдельных случаях опытные высококвалифицированные специалисты других организаций.

Научный руководитель:

- выдает студенту задание на выполнение дипломной работы;
- помогает студенту составить план работы;

- рекомендует основную литературу, справочные и архивные материалы;
- консультирует относительно выбора методов исследования, сбора, обобщения и анализа материалов практики, оформления работы;
- контролирует выполнение задания;
- проверяет выполненную работу, составляет на нее отзыв.

При выборе темы научного исследования необходимо оценить ее перспективность. В настоящее время приобретают особое значение численные методы оценки, среди которых можно выделить математический метод и метод экспертных оценок.

В основе математического метода лежат показатели (обычно экономические), определяющие перспективность исследований. Например:

$$K_э = \frac{V_г C_{ед} P_n P_v \sqrt{T}}{З_n + З_о + З_п}, \quad (1)$$

где $K_э$ — параметр экономической перспективности; $V_г$ — объем продукции в год, внедряемой после освоения данной темы, ед./год; $C_{ед}$ — стоимость единицы продукции, усл. ед.; P_n — вероятность научного успеха в разработке темы; P_v — вероятность внедрения научных разработок; T — продолжительность производственного внедрения, лет; $З_n$ — общие затраты на научные исследования, усл. ед.; $З_о$ — затраты на опытное и промышленное основание, усл. ед.; $З_п$ — затраты на производство продукции, усл. ед.

Формулу (1) можно представить в виде

$$K_э = \frac{Э_о}{З_n} (1 - P_p), \quad (2)$$

где $Э_о$ — общий ожидаемый экономический эффект, усл. ед.; P_p — вероятность риска.

Чем больше $K_э$, тем предпочтительнее тема.

В последнее время широкое применение получают и методы экспертных оценок. Планируемую тему оценивают специалисты-эксперты, используя при

этом баллы, ранги и т.д. После соответствующей математической обработки результатов экспертизы различных направлений и тем выявляются наиболее приоритетные. При этом пользуются информационными материалами разного уровня достоверности — от высказываний отдельных специалистов, которые могут быть и заинтересованы в этих оценках, до конкретной информации по опыту эксплуатации систем и изделий, применению технологических, организационных и управленческих решений. В этих случаях возможна классификация информации (табл. 2), на основе которой исходный показатель $\Pi_{и}$, полученный на основе информации i -го класса, при расчетах Π_p корректируется с помощью коэффициента K_i зависящего от класса информации и вида оценок:

$$\Pi_p = K_i \Pi_{и}. \quad (3)$$

Нижняя граница поправочного коэффициента K_i^H используется при расчете показателей эффективности, а верхняя граница поправочного коэффициента K_i^B — при расчете затрат.

Таблица 2 Шкала количественной оценки корректирования расчетных показателей с учетом качества информации (по данным профессора Е.С. Кузнецова)

Характеристика информации	Класс информации	Коэффициенты	
		K_i^n	K_i^p
Имеется ограниченный опыт эксплуатации изделия (системы). Проведены приемочные испытания	10	0,8	1,2

Характеристика информации	Класс информации	Коэффициенты	
		K_i^n	K_i^p
Проведены приемочные испытания в лабораторных, заводских условиях	9	0,7	1,25
Имеется опыт эксплуатации или проведены приемочные испытания прототипов или аналогов со сходными принципами работы и процессами	8	0,7	1,3
Проведены приемочные испытания прототипов или аналогов со сходными принципами работы и процессами в лабораторных или заводских условиях	7	0,6	1,4
Имеется техническое задание	6	0,5	1,4
Проведены теоретические расчеты, имеется концепция системы или изделия	5	0,4	1,6
Проведена экспертная оценка	4	0,3	1,7
Имеется зарубежная информация о создании аналогичного изделия или системы	3	0,2	1,8
Имеются систематизированные суждения специалистов	2	0,1	1,9
Публикации в отдельных литературных источниках	1	0,07	2,0
Информация отсутствует или не обнаружена	0	—	—

Примером применения экспертизы является оценка рисков в известном пакете программ ProjectExpert для следующих стадий проекта:

- исследования и разработки;
- приобретение и аренда земли;
- строительство, аренда или приобретение зданий и сооружений;
- приобретение и монтаж технологического и офисного оборудования;

- разработка и изготовление технологической оснастки и инструмента;
- производство;
- рынок;
- продукт, изделие;
- система распределения;
- реклама;
- сервис.

На каждой стадии эксперты оценивают уровень риска качественно (высокий, средний, низкий), рассматривая следующие показатели: реальность идеи; наличие необходимых специалистов; качество управления; финансирование; безопасность; экологичность; взаимодействие с местными властями и населением; чувствительность к законодательству; готовность среды; приспособленность к среде.

КЛАССИФИКАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ ИНФОРМАЦИИ. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ПОИСК.

Классификация источников информации

Научно-техническая информация в области эксплуатации автомобильного транспорта чаще всего появляется в виде публикаций в книгах, в научных и производственных журналах («Автотранспорт: эксплуатация, обслуживание, ремонт», «Автотранспортное предприятие», «Автомобильный и городской транспорт» и др.), в виде описаний изобретений (патентов и авторских свидетельств), в виде научных отчетов, диссертаций, материалов конференций и т.д. Такие источники информации принято называть первичными.

Собранная, обработанная и классифицированная первичная информация предлагается читателям в виде обобщающих источников: справочников,

монографий, реферативных журналов, обзоров и т.д. Такую литературу принято называть вторичным источником информации.

Дальнейшее обобщение и систематика приводят к появлению третичных источников. Схема научно-технической информации приведена на рис. 2.

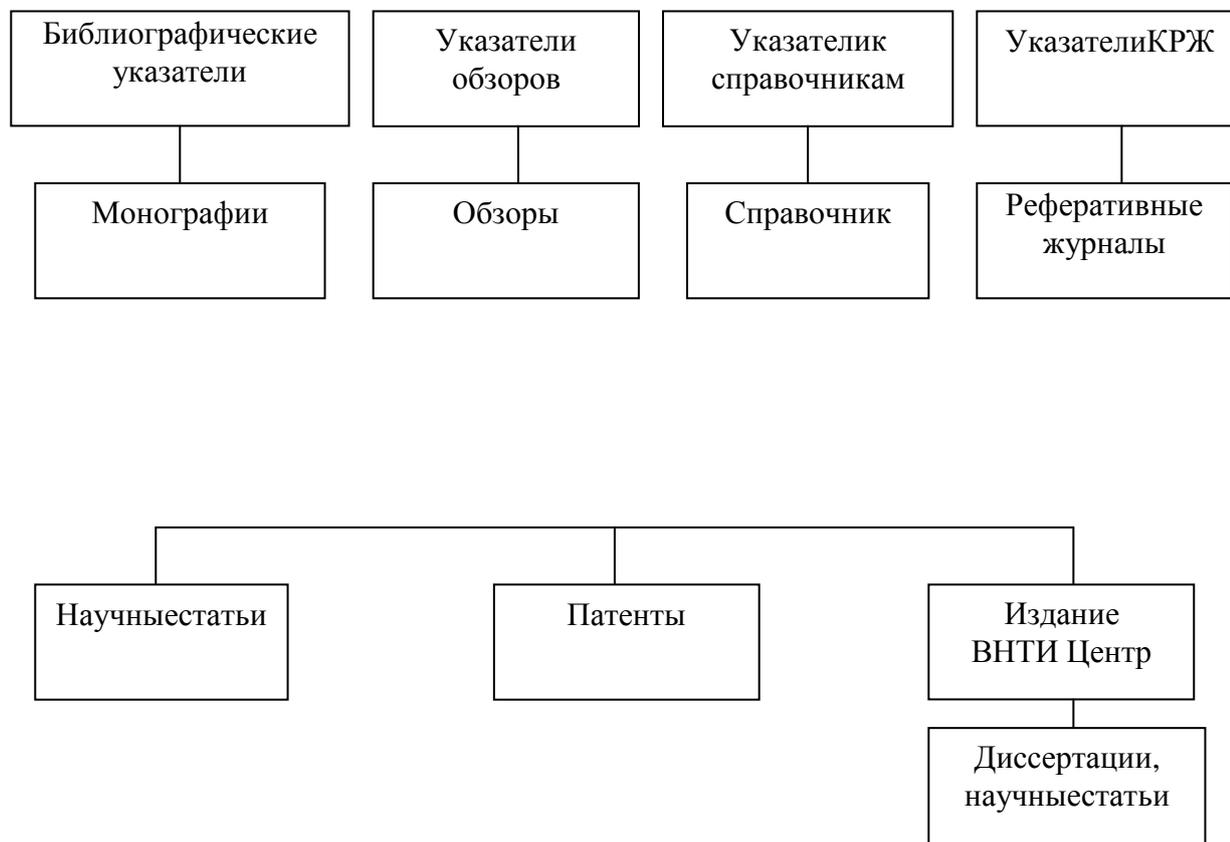


Рис. 2. Схема научно-технической информации

При рассмотрении данной системы снизу вверх можно проследить процесс обобщения информации. Поиск необходимой информации должен проводиться в обратном порядке.

Сбор, переработка и распространение научно-технической информации осуществляется всесоюзными центрами, главными из которых являются:

ВНИИТИ – Всероссийский институт научной и технической информации – головной институт системы (<http://www.viniti.ru/>). Освещает мировую и отечественную научно-техническую литературу.

ВНТИЦ – Всероссийский научно-технический информационный центр (<http://www.vntic.org.ru/>). Собирает и обрабатывает материалы по научным исследованиям, опытно-конструкторским работам и диссертациям.

ВНИИПИ – Всероссийский научно-исследовательский институт патентной информации. Накапливает фонды описаний и публикует информацию по советским и зарубежным изобретениям.

Переработанная информация доставляется к потребителю через систему республиканских, территориальных, областных, межотраслевых центров научно-технической информации – ЦНТИ. Через эту же систему осуществляется и сбор информации.

В службах научно-технической информации нашей страны работает более 100 тыс. человек.

Рациональные приемы работы с литературой

Приступая к работе с литературой, начинающие исследователи должны решить ряд вопросов: как планировать поиск необходимого материала, как фиксировать прочитанный материал, как организовать его хранение и т.д.

При этом следует помнить, что работа с литературой - всего лишь подготовительный этап к основной деятельности и поэтому должен быть закончен как можно скорее.

Литературный поиск

Во-первых, следует отметить, что каждый научный или инженерно-технический работник обязан систематически следить за новейшей литературой по специальности, иначе неизбежна потеря квалификации.

Во-вторых, необходимо указать, что поиск интересующей информации рационально начинать с третичных и вторичных источников, т.е. с реферативных и справочных материалов. Причем лучше это делать в хронологической последовательности, т.е. от истоков до наших дней или, наоборот, начать с последних достижений в этой области, а к ранним работам обратиться только в случае крайней необходимости. Как показывает опыт, второй способ более рационален, т.е. позволяет получить выигрыш во времени с незначительной потерей качества.

Литературный поиск необходимо проводить по определенному плану, который, в общем виде, можно представить так:

1. Общая информация о проблеме с привлечением энциклопедий, справочников, учебников.
2. Использование найденных в пункте 1 ссылок на литературные источники для дальнейшего ознакомления с проблемой.
3. Поиск обзоров и монографий (монография - научный труд, полно и всесторонне исследующий какую-либо проблему).
4. Систематический поиск с помощью указателей реферативных журналов.
5. Ознакомление с рефератами.
6. Ознакомление с первичной информацией.

В зависимости от конкретных условий некоторые пункты данной методики могут отсутствовать. При работе с текущей литературой можно рекомендовать не полный просмотр журнала, а ограничиться чтением заголовков статей или их рефератами, которые помещаются в конце журнала.

Фиксирование прочитанного материала

При работе с научно-технической литературой у исследователя возникает необходимость сохранить впрок интересующие его материалы или сведения. Форма таких записей и техника их использования могут быть самыми разнообразными, наиболее часто используются следующие приемы:

1. Записи в виде дословной выдержки из текста с указанием источника информации.
2. Записи в свободном изложении с точным сохранением содержания источника и авторства.
3. Составление плана или конспекта прочитанного произведения.
4. Дословные записи с собственными комментариями.
5. Записи собственных соображений по прочитанному материалу и т.д.

Подобные записи могут делаться в общих тетрадях, на чистых листах бумаги произвольного формата, перфокартах, библиографических картах и т.д.

Что касается первого способа, то по мере накопления материала он оказывается неперспективным, т.к. невозможно систематизировать материал и затруднителен его поиск.

Наиболее удобным является способ записи на стандартных карточках размером 125×75 мм или 148×105мм. Последний формат более удобен, т.к. позволяет, кроме библиографических сведений, разместить краткую аннотацию или цитату.

Образцы заполнения подобных карточек представлены на рис. 3, 4.

Ф.И.О. и звание автора (или группы авторов)
Полное наименование произведения
Место издания
Наименование издательства, год издания
Объем в страницах

Рис. 3. Образец заполнения библиографической карточки

Поле для классификации	Источник или место издания
Дата прочтения	Ф.И.О. автора, заголовок статьи
Текстовый материал	

Рис. 4. Образец заполнения карточки произвольного формата

Учитывая современные требования к форме библиографических ссылок, при заполнении карточек необходимо записать все фамилии и инициалы всех авторов, название работы, название журнала, год издания, том, номер выпуска, страницы (от-до), на которых помещена работа.

Для книг необходимо указать авторов, название, место издания, издательство, год издания, общее число страниц по ГОСТ 7.1-2003.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ РАБОТЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПАТЕНТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.

Необходимо сформулировать тему поиска. Тема поиска может не совпадать с темой дипломного или курсового проекта, и её необходимо правильно сформулировать. Точная формулировка позволит правильно определить поисковое поле.

Поиск начинается с Алфавитно-предметного указателя МПК

Международная патентная классификация, являясь средством для единообразного в международном масштабе классифицирования патентных документов, представляет собой эффективный инструмент для патентных ведомств и других потребителей, осуществляющих поиск патентных документов с целью установления новизны и оценки вклада изобретателя в заявленное техническое решение (включая оценку технической прогрессивности и полезного результата или полезности).

Важным назначением МПК, кроме того, является:

служить инструментом для упорядоченного хранения патентных документов, что облегчает доступ к содержащейся в них технической и правовой информации;

быть основой для избирательного распределения информации среди потребителей патентной информации;

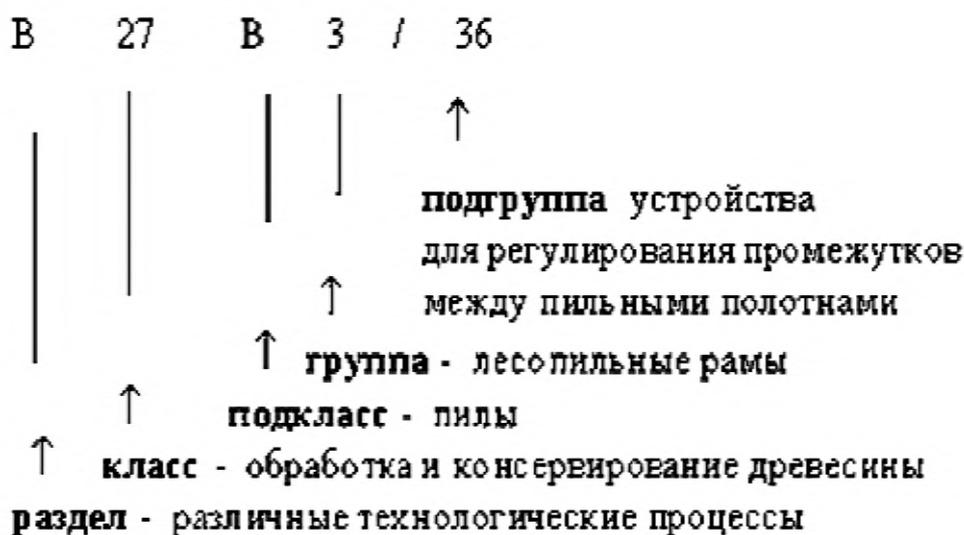
быть основой для определения уровня техники в отдельных областях;

быть основой для получения статистических данных в области промышленной собственности, что в свою очередь позволит определять уровень развития различных отраслей техники

Структура индекса МПК

Международная патентная классификация изобретений подразделяет всю совокупность изобретений на 8 разделов, обозначенных буквами латинского алфавита от А до Н, каждый из которых делится на классы (01, 02, 03, и.т.д.),

которые в свою очередь разделены на подклассы (согласные буквы латинского алфавита), а те на группы и подгруппы:



Поиск и отбор патентных документов

После определения классификационной рубрики МПК, патентный поиск целесообразно начать с просмотра описаний изобретений, в патентном отделе описания изобретений разложены по соответствующим папкам (перечень папок приведен на страничке отдела). Поиск по описаниям изобретений позволяет определить библиографические данные, описание изобретения в статике и динамике, формулу изобретения.

Поиск можно провести по официальному бюллетеню "Изобретения" или "Полезные модели". Каждый номер бюллетеня содержит систематический и нумерационный указатели, которые значительно сокращают время поиска. Поиск по бюллетеню позволяет определить библиографические данные по изобретению и формулу изобретения.

Поиск можно также провести по реферативному журналу "Изобретения стран мира".

В журнале опубликованы патенты, полученные в США, Великобритании, Франции, Германии, Японии, ЕПВ, Реферативный журнал имеет систематический и нумерационный указатель. Поиск по реферативному

журналу позволяет определить библиографические данные, реферат изобретения, небольшой чертеж (схему).

По окончании поиска необходимо заполнить итоговый документ - "Справка о поиске".

ВИДЫ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА НАРУШЕНИЕ ПРАВ АВТОРА И ПАТЕНТООБЛАДАТЕЛЯ

Интеллектуальная собственность - это собственность на результаты интеллектуальной деятельности, интеллектуальный продукт, входящий в совокупность объектов авторского и изобретательского права.

Особенности изобретательского права мы уже рассмотрели выше, поэтому кратко остановимся на некоторых положениях, касающихся авторского права.

Согласно Закону РФ «Об авторских и смежных правах» № 5351-1 авторское право распространяется на:

произведения, обнародованные либо необнародованные, но находящиеся в какой-либо объективной форме на территории Российской Федерации, независимо от гражданства авторов и их правопреемников;

произведения, обнародованные либо необнародованные, но находящиеся в какой-либо объективной форме за пределами Российской Федерации, и признаются за авторами - гражданами Российской Федерации и их правопреемниками;

произведения, обнародованные либо необнародованные, но находящиеся в какой-либо объективной форме за пределами Российской Федерации, и признаются за авторами (их правопреемниками) - гражданами других государств в соответствии с международными договорами Российской Федерации.

Общие положения

авторское право распространяется на произведения науки, литературы и искусства, являющиеся результатом творческой деятельности, независимо от назначения и достоинства произведения, а также от способа его выражения;

авторское право распространяется как на обнародованные произведения, так и на необнародованные произведения, существующие в какой-либо объективной форме: письменной (рукопись, машинопись, нотная запись и так далее); устной (публичное произнесение, публичное исполнение и так далее); звуко- или видеозаписи (механической, магнитной, цифровой, оптической и так далее); изображения (рисунок, эскиз, картина, план, чертеж, кино-, теле-, видео- или фотокадр и так далее); объемно-пространственной (скульптура, модель, макет, сооружение и так далее); в других формах;

Авторское право не распространяется на идеи, методы, процессы, системы, способы, концепции, принципы, открытия, факты.

Авторское право на произведение не связано с правом собственности на материальный объект, в котором произведение выражено.

Объекты авторского права

литературные произведения (включая программы для ЭВМ);

драматические и музыкально-драматические произведения, сценарные произведения;

хореографические произведения и пантомимы;

музыкальные произведения с текстом или без текста;

аудиовизуальные произведения (кино-, теле- и видеофильмы, слайдфильмы, диафильмы и другие кино- и телепроизведения);

произведения живописи, скульптуры, графики, дизайна, графические рассказы, комиксы и другие произведения изобразительного искусства;

произведения декоративно-прикладного и сценографического искусства;

произведения архитектуры, градостроительства и садовопаркового искусства;

фотографические произведения и произведения, полученные способами, аналогичными фотографии;

географические, геологические и другие карты, планы, эскизы и пластические произведения, относящиеся к географии, топографии и к другим наукам;

другие произведения.

Охрана программ для ЭВМ распространяется на все виды программ для ЭВМ (в том числе на операционные системы), которые могут быть выражены на любом языке и в любой форме, включая исходный текст и объектный код.

К объектам авторского права также относятся:

производные произведения (переводы, обработки, аннотации, рефераты, резюме, обзоры, инсценировки, аранжировки и другие переработки произведений науки, литературы и искусства);

сборники (энциклопедии, антологии, базы данных) и другие составные произведения, представляющие собой по подбору или расположению материалов результат творческого труда.

Не являются объектами авторского права:

официальные документы (законы, судебные решения, иные тексты законодательного, административного и судебного характера), а также их официальные переводы;

государственные символы и знаки (флаги, гербы, ордена, денежные знаки и иные государственные символы и знаки);

произведения народного творчества;

сообщения о событиях и фактах, имеющие информационный характер.

Авторское право на произведение науки, литературы и искусства возникает в силу факта его создания. Для возникновения и осуществления авторского права не требуется регистрации произведения, иного специального оформления произведения или соблюдения каких-либо формальностей.

Обладатель исключительных авторских прав для оповещения о своих правах вправе использовать знак охраны авторского права, который

помещается на каждом экземпляре произведения и состоит из трех элементов: латинской буквы "С" в окружности: ©;

имени (наименования) обладателя исключительных авторских прав;

года первого опубликования произведения. При отсутствии доказательств иного автором произведения считается лицо, указанное в качестве автора на оригинале или экземпляре произведения.

При опубликовании произведения анонимно или под псевдонимом (за исключением случая, когда псевдоним автора не оставляет сомнения в его личности) издатель, имя или наименование которого обозначено на произведении, при отсутствии доказательств иного считается представителем автора и в этом качестве имеет право защищать права автора и обеспечивать их осуществление. Это положение действует до тех пор, пока автор такого произведения не раскроет свою личность и не заявит о своем авторстве.

Авторское право на произведение, созданное совместным творческим трудом двух или более лиц (соавторство), принадлежит соавторам совместно независимо от того, образует ли такое произведение одно неразрывное целое или состоит из частей, каждая из которых имеет самостоятельное значение.

Часть произведения признается имеющей самостоятельное значение, если она может быть использована независимо от других частей этого произведения. Каждый из соавторов вправе использовать созданную им часть произведения, имеющую самостоятельное значение, по своему усмотрению, если иное не предусмотрено соглашением между ними.

Право на использование произведения в целом принадлежит соавторам совместно. Взаимоотношения между ними могут определяться соглашением.

Если произведение соавторов образует одно неразрывное целое, то ни один из соавторов не вправе запретить использование произведения.

Автору сборника и других составных произведений (составителю) принадлежит авторское право на осуществленные им подбор или расположение материалов, представляющие результат творческого труда (составительство).

Составитель пользуется авторским правом при условии соблюдения им прав авторов каждого из произведений, включенных в составное произведение. Авторы произведений, включенных в составное произведение, вправе использовать свои произведения независимо от составного произведения, если иное не предусмотрено авторским договором.

Издателю энциклопедий, энциклопедических словарей, периодических и продолжающихся сборников научных трудов, газет, журналов и других периодических изданий принадлежат исключительные права на использование таких изданий. Издатель вправе при любом использовании таких изданий указывать свое наименование либо требовать такого указания.

Авторы произведений, включенных в такие издания, сохраняют исключительные права на использование своих произведений независимо от издания в целом.

За нарушение авторских прав наступает гражданско-правовая, административная или уголовная ответственность в соответствии с законодательством Российской Федерации.

НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ И ТЕМЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

В научно-исследовательской работе различают научные направления, проблемы и темы.

Научное направление – это исследование, в процессе которого решаются крупные задачи в определенной отрасли науки. Составной частью научного направления являются комплексные проблемы, проблемы, темы, вопросы.

Под проблемой понимают сложную научную задачу, которая охватывает значительную область исследования и имеет перспективное значение. Проблема состоит из ряда тем.

Комплексная проблема включает в себя несколько проблем. Полезность исследований в рамках комплексной проблемы или проблемы на первых порах можно определить только ориентировочно.

Тема – это научная задача, охватывающая определенную область научного исследования. Она базируется на отдельных научных вопросах. Под научными вопросами понимают мелкие научные задачи, являющиеся составной частью темы.

Проблема – крупная задача, связанная с открытием или решением комплекса научных задач, ускоряющих технический прогресс. Проблема отличается от простого вопроса тем, что ее нельзя решить путем преобразования имеющейся информации.

Правильная постановка и ясная формулировка новых научных проблем нередко имеют не меньшее значение, чем решение самих проблем. При этом требуется не только увидеть проблемную ситуацию, но и указать возможные способы и средства ее решения.

Возникновение проблемной ситуации в науке свидетельствует либо о противоречии между старыми теориями и вновь обнаруженными фактами, либо о недостаточной корректности и разработанности самой теории, либо о том и другом одновременно.

Проблемная ситуация – это противоречие, возникающее в процессе развития объективного мира, между знанием о потребностях общества в каких-либо практических или теоретических действиях и незнанием путей, средств, методов и способов для их овладения, чему, в свою очередь, препятствует отсутствие знаний законов, которыми приходится оперировать. На основании проблемной ситуации возникает проблема, в которой фиксируется противоречие между знанием о потребности человеческого общества в определенных теоретических и практических действиях и незнанием путей и средств их достижения. Если возникшее противоречие может разрешиться уже

известными средствами, то речь идет о практической проблеме. Решение же научной проблемы приводит к получению нового знания.

Узловым пунктом любой проблемы является центральный вопрос, который связан с предложением о возможности открытия новой закономерности (закона) или нового способа практического применения теории и который прямо нацелен на их выявление. Вокруг него группируются вопросы, обеспечивающие исследователя данными, позволяющими разрешить центральную проблему. Формирование основного вопроса, по сути дела, и означает постановку проблемы.

При разработке темы диссертации выдвигается конкретная цель исследования, например разработка методики, позволяющей совершенствовать технологические процессы, агрегаты и машины.

При выборе темы важно отличать реальные научные темы от мнимых, повторяющих уже решенные задачи или не имеющих экономического эффекта. Иногда новизна тем носит не научный, а инженерный характер. При этом получается патент, но не изучается теоретически объект исследования (процесс).

При выборе темы соискатель должен определить ее соответствие выбранной специальности по ее паспорту.

Цель исследований – получение практического результата (значения) для народного хозяйства. Промежуточные этапы – задачи исследования.

Она должна соответствовать наименованию темы диссертационной работы; иметь общую формулировку, направленную на получение положительного эффекта, а также уточнять, за счет чего получается указанный эффект.

Задачи исследований – сводятся, прежде всего, к выявлению наиболее существенных факторов, определяющих поведение объекта, и отысканию связей и зависимостей между данными факторами и внешне наблюдаемыми проявлениями непосредственно или косвенно. При постановке задач

указывается перечень конкретных взаимосвязей, которые следует установить, а сущность подлежит раскрытию, и практических выводов, которые должны быть сделаны на их основе. К ним предъявляют требования конкретности; ограниченности количества (для кандидатской диссертации – трех-четырёх задач, для докторской – 6...7); возможности реализации полученных решений.

Объект исследований – технологические или динамические процессы и явления, осуществляемые рабочими органами и изучаемые в работе.

Предмет исследований – закономерности, условия и режимы изучаемых процессов и явлений, например взаимодействие рабочих органов машин со средой.

Также указывается, в какие этапы исследования предполагается сделать основной научный вклад: в постановку проблемы, разработку или развитие познания предмета исследования, методологию решения проблемы, совершенствование технических средств исследования, анализ существующей практики.

Научную новизну могут представлять расчетно-теоретическое обоснование технологических процессов и их рабочих органов; способ или метод выполнения процесса или получения какого-либо результата; математические модели; аналитические зависимости; одно- и много-факторные уравнения; технико-технологические решения.

Практической ценностью работы является технический эффект от использования на производстве полученных результатов исследований. В качестве реализации результатов исследований указывается, где внедрены, используются или приняты к внедрению результаты полученных исследований.

Достоверность результатов работы подтверждается сравнительными исследованиями (испытаниями); протарированной контрольно-измерительной аппаратурой; применением теоретических положений по планированию эксперимента и др.

Научными положениями и результатами могут быть теоретические обоснования рассматриваемого процесса и конструктивно-технологические параметры используемых для его осуществления рабочих органов.

Работа апробируется на научно-технических семинарах и конференциях, выставках, конкурсах и пр.

При осуществлении публикации исследований следует уделить внимание патентам и статьям в центральных журналах, а также написанию печатных работ без соавторов.

В процессе исследований в первую очередь анализируются: известные данные; методы исследования; объекты, использованные при исследовании предмета; история развития предмета исследований, позволяющая проследить существовавшие и существующие тенденции его развития в данной и других отраслях.

Необходимо выявление причин, требующих проведения исследований. Причинами могут быть появление новых объектов для изучения (новых технологий и машин, несовершенство в них отдельных процессов); проводимые ранее исследования выполнены не в полном объеме (упущены отдельные моменты); при ранее проведенном исследовании допущены принципиальные исходные ошибки; противоречия, существующие в различных литературных источниках по результатам исследований, а также между ними и практикой; ошибка в методе исследования (когда метод вносит погрешность в результаты исследований); отсутствие методов решения поставленной задачи; отсутствие в ранних исследованиях требуемой испытательной аппаратуры.

На базе исследований состояния вопроса проводится аналитический обзор литературных источников с указанием недостатков и положительных моментов существующих технологий, способов и устройств для реализации поставленных задач. Перечисляются наиболее известные ученые, работающие в данной области. По результатам обзора составляется классификация исследуемых объектов. В ней должна просматриваться структура развития

объектов и перспективность предлагаемого направления. Ставятся задачи исследований. При обосновании актуальности работы, кроме указания ее места, значения и важности в автотранспортном комплексе, указывается связь выбранного научного направления с планами научно-исследовательской работы научных учреждений, федеральными и региональными программами.

Результатом научной работы является разработка структурной, конструктивно-технологической или иной схемы устройства (способа) для выполнения технологического процесса, позволяющей реализовать поставленную задачу.

Следует не забывать, что основным объектом исследований является не конструкция устройства, а его технологический процесс. Реализация же технологического процесса производится рабочими органами, способными осуществить необходимые мероприятия в заданном порядке.

Дальнейшие исследования технологического процесса и параметров рабочих органов для его выполнения должны определить их конкретные параметры, позволяющие реализовать задачу с надлежащим качеством.

Выявленные в процессе исследований значения параметров должны быть обоснованы теоретически, проверены экспериментально и осуществлена проверка сходимости теоретических и экспериментальных результатов. Желательно, чтобы выбранные параметры были оптимальны (имели наилучшие качественные, количественные и энергетические показатели) либо при отсутствии возможности оптимизации имели рациональные значения. Полученные результаты должны быть подтверждены в процессе производственных испытаний экспериментального образца, выполненного в натуральную величину.

Все это должно быть заложено в методику исследований.

Методика исследований – совокупность способов и приемов решения задач, поставленных в исследованиях.

Решается вопрос о теоретическом или экспериментальном направлении исследования. Чаще всего применяют экспериментально–теоретические исследования, хотя иногда и ограничиваются и чисто экспериментальными.

Обосновывают методы исследования, которые будут использованы в теоретической и экспериментальной части для определения закономерностей, существующих в исследуемом процессе.

Метод – совокупность приемов или операций практического и теоретического познания и освоения действительности, подчиненных решению конкретной задачи.

Закон – с позиции материалистической диалектики – связь, существенная, устойчивая, общая, необходимая и повторяющаяся. В конкретных науках познаются не наиболее общие законы, а законы частные и отдельные закономерности, к которым чаще и сводится их изучение при производстве и эксплуатации автомобилей.

Проводится проверка соответствия методики поставленным задачам (с позиции их решения): соответствие современному уровню науки и техники; простота, ясность и доступность понимания и использования; возможность использования в конкретных условиях и отводимом интервале времени и средств.

В конце каждого проделанного этапа работы исследователем делаются выводы и даются рекомендации по результатам проведенных исследований и выполненному анализу полученных данных. Выводы отличаются тем, что в них указываются новые данные по рассматриваемой теме, побочным вопросам и практическая направленность; тщательностью и конкретностью, краткостью формулировки, без перегруженности указаниями причин и следствий, чрезмерным количеством цифрового материала; немногочисленностью.

Выводы – краткое изложение полученных результатов. В них даются ответы на поставленные задачи, а также на наиболее важные дополнительно поставленные вопросы; конкретные результаты (с указанием цифровых

значений), которые могут быть использованы на практике, а также показатели технико-экономической эффективности; данные о месте, объеме и эффективности внедренных результатов; указания о дальнейших направлениях исследований и ожидаемых результатах. Количество выводов, как правило, соответствует числу поставленных задач, а каждый вывод отвечает на поставленную в работе задачу.

РАСЧЕТ ПОГРЕШНОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ЭЛЕМЕНТА АВТОМОБИЛЯ

Перед проведением экспериментальных работ исследователь должен определиться с основными показателями и характеристиками, снимаемыми в опытах, методиками их замера. Для получения цифровых значений параметров производятся их замеры. При этом значение параметра, как правило, точно не известно и может быть различным (то есть случайным).

Различают дискретные и непрерывные случайные величины. Дискретные величины могут принимать множество значений, которые могут быть занумерованы (например целочисленные величины, количество отказов и т.п.). Непрерывные величины могут принимать бесконечное несчетное множество значений в заданных интервалах (например, время безотказной работы машины).

Измерение – нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств. Как правило, используются размерности измерений, принятые в системе СИ.

Точность измерения – степень соответствия результата измерения действительному значению измеряемой величины. Оценивается ошибкой (погрешностью) измерения и его надежностью.

Ошибка измерения есть разность между результатом измерения и действительным значением измеряемой величины.

Надежность измерения – вероятность того, что действительное значение измеряемой величины отличается от результата не более, чем на значение указанной ошибки.

Измерения используются как прямые (непосредственно сам параметр) и косвенные (в результате пересчета значений, см. пример 1), совокупные (результат находят путем решения системы выражений, полученных по результатам прямых измерений) и совместные (прямые или косвенные измерения одновременно нескольких не одноименных величин для нахождения их функциональной зависимости между собой). В большинстве случаев более точны прямые измерения. Замеры также бывают разовые (когда параметр практически не меняется в течение опыта) и многократные (для изменяющихся величин).

Средства измерения разделяются на электрические (вольтметры, амперметры и др.); механические (динамометры, микрометры и др.); гидравлические и пневматические (манометры и др.); акустические (шумомеры и др.); специальные (гальванометры и др.) и комбинированные (большинство современных приборов).

К показателям измерительных приборов относятся диапазон измерений, порог чувствительности, цена деления шкалы, погрешности (ошибки), потребляемая мощность.

Диапазон измерений – область значений измеряемой величины, ограниченная пределами измерений на шкале прибора (от минимума до максимума).

Порог чувствительности (S) – наименьшее изменение входной величины, способное вызвать заметное изменение показания прибора.

Цена деления шкалы (Π) – наименьшее значение измеряемой величины, которое может быть измерено данным измерительным прибором с погрешностью, указанной на шкале прибора (интервал изменения показателя между делениями).

При замерах неизбежно наличие погрешностей (ошибок).

Погрешность измерения – суммарная погрешность, в которую входят погрешность установки при измерении, погрешность настройки, температурная погрешность и многие другие.

Погрешности бывают абсолютные, относительные и приведенные.

Абсолютная погрешность имеет размерность измеряемой величины. Относительная погрешность обычно выражается в процентах от значения измеряемой величины. Приведенная погрешность выражается в процентах от максимального значения измеряемой величины, а для прибора – от диапазона измерения прибора.

В паспорте измерительного прибора приводится значение приведенной погрешности, выраженное в процентах. Это значение округляется до одного из чисел: 4,0; 2,5; 1,5; 1,0; 0,5; 0,25; 0,1; 0,05 (%), которое называют классом точности. Все измерительные приборы подлежат обязательной поверке.

По закономерности появления ошибки бывают систематические, случайные и промахи.

Систематические погрешности вызываются факторами, действующими одинаковым образом при многократных повторениях одних и тех же измерений. Например, систематическая погрешность прибора, вызвана погрешностью градуировки шкалы. Случайная погрешность вызывается факторами, действие которых непостоянно при многократных измерениях физической величины, и проявляется в различии получаемых результатов измерений. Возникают в результате погрешности отсчета по шкале, температурных погрешностей, колебания измерительного усилия. Грубая погрешность (промах) чаще всего однократная, искажает явление, её исключают, но при достаточном обосновании. Чаще всего вызываются резкими колебаниями внешних условий (температуры, освещения, внешними толчками и др.), личными ошибками контролера вследствие небрежности или усталости.

Систематические ошибки подразделяются на группы: инструментальные (например, из-за наличия дополнительного трения в сочленениях приборов, из-за неправильной установки приборов), погрешности вследствие внешних влияний; погрешности метода измерения (теоретические погрешности, использование недостаточно точных приборов), субъективные погрешности (погрешности градуирования приборов, а также неисправностей, износа средств измерения). Их исключают профилактикой (регулировка и т.п.), исключением в процессе измерения (замещение, компенсация по знаку, симметричными наблюдениями), внесением поправок в результат, оцениванием границ систематических погрешностей, когда их нельзя исключить.

Случайные ошибки наблюдений устраняются путем увеличения числа опытов (измерений), а расчеты проводятся по средним значениям.

Промахи или грубые ошибки существенно превышают систематические и случайные ошибки и не используются. Они, как правило, возникают вследствие ошибок экспериментатора.

По надежности измерения погрешности (ошибки) также различаются.

Среднеквадратическая (стандартная) ошибка σ_x и вероятная ошибка ρ_x – надежность измерений с такими ошибками общеизвестна и равна соответственно 0,68 и 0,5.

Предельная ошибка $\Delta_{x\text{lim}}$ – наибольшая случайная ошибка при правильном пользовании исправным прибором и устранении систематических ошибок. В большинстве случаев соответствует надежности 0,997. При этом вероятность того, что действительное значение измеряемой величины лежит за пределами $x_{\text{пр}} \pm \Delta_{x\text{lim}}$, практически равна нулю.

Как правило, при исследованиях определение показателей с ошибкой до 5 % во многих случаях вполне приемлемо (пример 1).

Значения некоего показателя, полученные в результате замеров, будут не одинаковы, а различны. Распределение величин показателя подчиняется какому-либо закону, и располагаются они вокруг среднего значения данного

показателя \bar{X} (рис. 5). Наиболее часто появляются значения возле среднего значения (поэтому наблюдается большое значение плотности вероятности). При увеличении отклонения от среднего значения показателя вероятность его появления уменьшается.

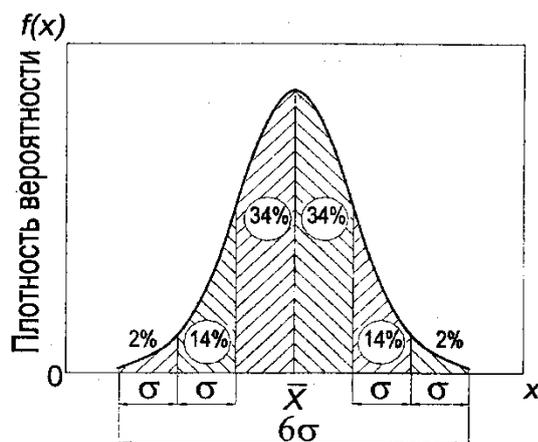


Рис. 5. Значения вероятностей для нормального закона распределения по диапазонам стандартных отклонений σ

Если требуются наиболее жесткие рамки изменения значений (малый интервал изменения значений), то вероятность попадания результатов замера в указанный интервал ниже, чем при широком интервале изменения значений.

Пример 1. Расчет погрешности показателей работы элемента автомобиля (листинг программы для Mathcad)

Количество замеров: $k := 12$ $i := 1..k$
 Результаты замеров, кг/м:
 $x_1 := 20$ $x_2 := 19.1$ $x_3 := 19.1$ $x_4 := 18.4$ $x_5 := 19.5$ $x_6 := 18.8$
 $x_7 := 18.0$ $x_8 := 19.4$ $x_9 := 21.2$ $x_{10} := 20.5$ $x_{11} := 19.4$ $x_{12} := 19.4$

$$x_{\text{ср}} := \frac{\sum_i x_i}{k} \quad x_{\text{ср}} = 19.4$$

Выборочное среднее значение:

Среднеквадратичное (стандартное) отклонение результата измерений:

$$S_x := \sqrt{\frac{1}{k \cdot (k - 1)} \cdot \sum_{i=1}^k (x_i - x_{\text{ср}})^2} \quad S_x = 0.251$$

Абсолютная погрешность прибора, кг:

$$\Delta a := \frac{\Delta}{2} \quad \Delta a = 0.05$$

где Δ – цена деления прибора (точность замера), кг: $\Delta \equiv 0.1$

Количество повторностей замеров: $K := 3$

Среднеквадратичное отклонение погрешности прибора, кг:

$$S_a := \frac{\Delta a}{\sqrt{K}} \quad S_a = 0.029$$

Уровень критерия проверки гипотезы (значимости ошибки): $\alpha := 0.05$

Количество степеней свободы: $k - 1 = 11$

Квантиль распределения Стьюдента:
$$T := qt\left(1 - \frac{\alpha}{2}, k - 1\right) \quad T = 2.201$$

Значение t-критерия:
$$t_\varepsilon := \frac{T \cdot S_x + \Delta a}{S_x + S_a} \quad t_\varepsilon = 2.153$$

Среднеквадратичное отклонение, кг:
$$S_{\varepsilon x} := \sqrt{S_x^2 - S_a^2} \quad S_{\varepsilon x} = 0.249$$

Абсолютная погрешность измерений, кг:
$$\Delta x := t_\varepsilon \cdot S_{\varepsilon x} \quad \Delta x = 0.537$$

Относительная погрешность измерений, %:
$$\delta := \frac{100 \cdot \Delta x}{x_{\text{ср}}} \quad \delta = 2.767$$

Срединная ошибка, кг:
$$m := \frac{S_{\varepsilon x}}{\sqrt{k}} \quad m = 0.072$$

Относительная срединная ошибка, %:
$$\alpha_o := 100 \cdot \frac{m}{x_{\text{ср}}} \quad \alpha_o = 0.371$$

Коэффициент вариации, %:
$$v := 100 \cdot \frac{S_{\varepsilon x}}{x_{\text{ср}}} \quad v = 1.286$$

Минимальное количество замеров, шт.:
$$N_{\text{min}} := \left(\frac{v}{\alpha_o}\right)^2 \quad N_{\text{min}} = 12$$

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ ДИАМЕТРА ДЕТАЛИ ПРИ МАЛОМ ЧИСЛЕ НАБЛЮДЕНИЙ

Для измерений, связанных с конструкциями машин, достаточна $\gamma=0,9$. Для определения деталей закономерностей и значений величин, являющихся основой для дальнейшего расчета, необходима $\gamma=0,99$. При этом вероятность α , при которой данное событие можно считать практически невозможным, называется уровнем значимости ошибки, а вероятность γ , при которой событие

можно считать практически достоверным, называется доверительной вероятностью.

Практически при решении технических задач общего характера, где последствия наступления невозможных событий не связаны с большими авариями и тяжелыми потерями, принимается $\alpha=0,1; 0,05$ и $0,01$ (аналогично $\gamma=0,9; 0,95$ и $0,99$).

Поэтому для уменьшения случайной ошибки увеличивается количество повторных измерений (табл.3).

Таблица 3. Необходимое количество измерений (опытов) (по В.И.Романовскому)

Ошибка, по количеству σ	Надежность опыта, Н				
	0,5	0,7	0,9	0,95	0,99
3,0	1	1	2	3	4
2,0	1	1	3	4	5
1,0	2	3	5	7	11
0,5	3	6	13	18	31
0,4	4	8	19	27	46
0,3	6	13	32	46	78
0,2	13	29	70	99	171
0,1	47	169	273	387	668
0,05	183	431	1084	1540	2659

Для обеспечения измерения с надлежащей точностью потребуется использовать прибор, обеспечивающий данную точность, и проводить неоднократные замеры. Для поддержания заданной точности измерения при использовании прибора с меньшей точностью придется увеличивать количество измерений для уменьшения доли ошибки измерения.

При выполнении замеров на автомобильном транспорте проводимые опыты трехкратно повторяются (пример 2).

Пример 2 Обработка результатов измерений диаметра детали при малом числе наблюдений (листинг программы для Mathcad)

Количество замеров в каждой плоскости сечения детали: $k_1 := 3$ $k_2 := 3$

Результаты измерений размеров в двух плоскостях в порядке возрастания их значений (большая дисперсия во второй строке), мм:

$x_1 := 10.20$ $x_2 := 10.25$ $x_3 := 10.30$ $i := 1.. k_1$

$$y_1 := 10.05 \quad y_2 := 10.15 \quad y_3 := 10.20 \quad j := 1..k2$$

Если все значения равны, или из трех значений нет двух равных, то этого количества измерений достаточно при условии, что отношение разностей менее десяти:

$$\frac{x_3 - x_1}{x_2 - x_1} = 2 \qquad \frac{y_3 - y_1}{y_2 - y_1} = 1.5$$

В противном случае требуется дополнительный замер.

Среднее арифметическое значение наблюдений, мм:

$$x_{\text{ср}} := \frac{\sum_i x_i}{k1} \quad x_{\text{ср}} = 10.25 \quad y_{\text{ср}} := \frac{\sum_j y_j}{k2} \quad y_{\text{ср}} = 10.133$$

Ошибка отдельного наблюдения, мм:

$$\varepsilon_{x_i} := |x_i - x_{\text{ср}}| \quad \varepsilon_{y_i} := |y_i - y_{\text{ср}}|$$

$$\varepsilon_{x_i} = \quad \varepsilon_{y_i} =$$

0.05	0.083
0	0.017
0.05	0.067

Среднеквадратическое отклонение результатов:

$$S_x := \sqrt{\frac{\sum_i (\varepsilon_{x_i})^2}{k1 - 1}} \quad S_y := \sqrt{\frac{\sum_j (\varepsilon_{y_j})^2}{k2 - 1}} \quad S_x = 0.05 \quad S_y = 0.076$$

Допустимая ошибка наблюдений, мм:

$$\varepsilon_x := \beta \cdot S_x \quad \varepsilon_x = 0.058 \quad \varepsilon_y := \beta \cdot S_y \quad \varepsilon_y = 0.089$$

где β – критерий аномальности. При трех наблюдениях $\beta=1,15$; при четырех наблюдениях – 1,42 и доверительной вероятности $\gamma=0,9$, и 1,46 при доверительной вероятности $\gamma=0,95$ $\beta=1,15$.

Если значения ошибки отдельного наблюдения ε_{x_i} (или ε_{y_j}) больше допустимой ошибки наблюдений ε_x (или ε_y), то при наличии таких наблюдений они исключаются, а обработка замеров повторяется.

$$\varepsilon_{x_i} < \varepsilon_x \quad \varepsilon_{y_j} < \varepsilon_y$$

1	1
1	1
1	1

Так как значения равны единице, то условие выполняется и исключать отдельные замеры (и соответственно повторять обработку) не требуется.

Ошибка среднего арифметического:

$$S_{o_x} := \frac{S_x}{\sqrt{k1}} \quad S_{o_y} := \frac{S_y}{\sqrt{k2}} \quad S_{o_x} = 0.029 \quad S_{o_y} = 0.044$$

Уровень критерия проверки гипотезы (значимости ошибки): $\alpha := 0.05$

Число степеней свободы: $v1 := k1 - 1 \quad v1 = 2 \quad v2 := k2 - 1 \quad v2 = 2$

Квантиль распределения Стьюдента $T1 := qt\left(1 - \frac{\alpha}{2}, v1\right) \quad T1 = 4.303$

$T2 := qt\left(1 - \frac{\alpha}{2}, v2\right) \quad T2 = 4.303$

Границы доверительного интервала, мм:

$X1 := x_{cp} + T1 \cdot So_x \quad Y1 := y_{cp} + T2 \cdot So_y \quad X1 = 10.374 \quad Y1 = 10.323$

$X2 := x_{cp} - T1 \cdot So_x \quad Y2 := y_{cp} - T2 \cdot So_y \quad X2 = 10.126 \quad Y2 = 9.944$

F-критерий Фишера: $S_0 := Sy^2 \quad S_1 := Sx^2 \quad F = 2.333$

Критическое значение F-критерия: $F_{kp} := qF(1 - \alpha, v1, v2) \quad F_{kp} = 19$

$|F| < F_{kp} = 1$

Поскольку условие оказалось не ложным (равным 1, а не нулю), то гипотезу следует принять (не отвергнуть), то есть, мы должны сделать вывод о равнозначности или равнорасеянности дисперсий (различия представленных выборок незначимы).

Среднее значение результата для равнорасеянных и неравнорасеянных групп, мм:

$z1 := \frac{x_{cp} + y_{cp}}{2} \quad z1 = 10.192 \quad z2 := \frac{x_{cp} \cdot Sx^2 + y_{cp} \cdot Sy^2}{Sx^2 + Sy^2} \quad z2 = 10.168$

$z := z1 \quad z = 10.192$

Среднее квадратическое отклонение для двух групп, мм:

При $k1=k2$ $S1 := \sqrt{Sy^2 + Sx^2} \quad S1 = 0.091$

При $k1 \neq k2$: $S2 := \sqrt{\frac{(k1 - 1) \cdot Sx^2 + (k2 - 1) \cdot Sy^2}{k1 + k2 - 2} \cdot \frac{(k1 + k2)^2}{k1 \cdot k2}} \quad S2 = 0.129$

$S := S1 \quad S = 0.091$

Значение t-критерия: $t_{xy} := \frac{|x_{cp} - y_{cp}|}{S} \cdot \sqrt{k1 + k2} \quad t_{xy} = 3.13$

Квантиль распределения Стьюдента: $T := qt\left(1 - \frac{\alpha}{2}, v1 + v2\right) \quad T = 2.776$ ■

$t_{xy} < T = 1$

Поскольку условие оказалось ложным (равным нулю, а не 1), то гипотезу следует отвергнуть (не принять), то есть мы должны сделать вывод о существенности различий в представленных выборках.

Размер: для размеров деталей, работающих в сопряжениях – наибольший из значений $x_{cp} = 10.25$ или $y_{cp} = 10.133$ (для иных случаев $z=10.192$ мм).

$$\text{Отклонение: } \pm \frac{x_{cp} - y_{cp}}{2} = 0.058 \text{ мм.}$$

СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ НА ИХ ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНЫМИ ПРОГРАММАМИ

Случайной называется величина, которая при реализации определенного комплекса условий может принимать то или иное значение, но какое именно — неизвестно. Различают дискретные и непрерывные случайные величины (СВ). Дискретные СВ — это такие величины, которые могут принимать конечное или бесконечное счетное множество значений и которые могут быть определенным образом пронумерованы (например, целочисленные величины, количество отказов за время обкатки автомобиля и т.д.).

Непрерывные СВ — это такие величины, которые могут принимать бесконечное несчетное множество значений в заданных интервалах (например, время безотказной работы автомобиля, его агрегата и т.д.).

Практически подавляющее большинство экспериментальных данных, получаемых в автотранспортных предприятиях и организациях и при исследовании тех или иных характеристик работы автомобилей в эксплуатации, представляют собой непрерывные случайные величины (например, наработка до наступления отказа или неисправности для отдельного автомобиля; трудоемкость и затраты времени на устранение этого отказа или неисправности; значение диагностического параметра, отражающего техническое состояние контролируемого узла конкретного автомобиля после его определенного пробега, и т.д.).

Обработка таких данных в целях выявления их характеристик, которые затем можно распространять на другие подобные случаи использования автомобиля, для которых не проводились специальные исследования, производится методами статистики, часть из которых уже длительный период признана стандартными и не подвергается корректировке; другая часть разработана относительно недавно (30... 50 лет назад) для повышения качества решения статистических задач.

В то же время потребности современной жизни приводят к необходимости дальнейшего совершенствования статистической обработки и специфики ее использования, например для анализа результатов социологических опросов населения, что обуславливает появление новых методов. Очевидно, указанный процесс будет продолжаться и дальше, а освоение как старых, так и новых методов необходимо для проведения качественных научных исследований во многих областях, в том числе в области эксплуатации автомобильного транспорта.

Методы статистики, ранее используемые в основном в научных исследованиях и «тяжело» воспринимаемые в прежнее время из-за необходимости проведения сложных «многоэтажных» ручных расчетов, в настоящее время все чаще употребляются для решения практических задач в обычной производственной (инженерной, управленческой и коммерческой) деятельности и бытовой жизни, что привело к необходимости резкого упрощения процессов их освоения и применения. Это стало возможным благодаря универсальным и специализированным компьютерным программам статистической обработки и упрощенным методикам их изучения, которые постоянно совершенствуются наряду с созданием новых, упрощающих процесс обучения и использования.

Эти программы имеют различные уровни интеграции и степени совершенства и требуют постоянного, в основном самостоятельного, изучения. В частности, такой программой является интегрированная система

STATISTICA для среды WINDOWS, многие модули которой могут быть полезны для обработки результатов в области эксплуатации автомобилей. Возможности этой программы, к сожалению попадающей к российскому пользователю в частично русифицированном варианте или только на английском языке, позволяют значительно повысить эрудицию исследователя. При дальнейшем изложении материала будут даваться ссылки на указанную программу с комментариями ее возможностей.

Российскими исследователями разработано большое количество узкоспециализированных статистических программ различного назначения. В ряде случаев они являются более простыми в использовании и дают лучшие в качественном отношении результаты, хотя и ограничены по количеству рассматриваемых вариантов (в данном учебнике основное внимание будет уделено именно этим программам). В целом уже обязательной считается обработка экспериментальных результатов путем использования компьютерных программ, дающих более широкий информационный выход при незначительных затратах времени, прежде всего из-за опасности ошибок ручного расчета. Однако освоение отмеченных ранее импортных и отечественных программ сильно зависит от теоретической подготовки (в данном учебнике изложен минимально необходимый уровень, требующийся для выполнения исследований в области технической эксплуатации автомобилей).

ОБРАБОТКА СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН, СВЯЗАННЫХ С РАССЕЯНИЕМ ИЗУЧАЕМОГО ПОКАЗАТЕЛЯ, НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ, УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ

Согласно стандартным рекомендациям [8, 10] наиболее обоснованным подходом при оценке долговечности критических деталей, агрегатов, систем и узлов подвижного состава для конкретных условий эксплуатации является организация систематических наблюдений за работой достаточно

представительной группы (выборки) автомобилей объемом порядка 20...30 единиц. За начало испытаний принимается или момент их начальной эксплуатации, или момент постановки на автомобили новых деталей, агрегатов и узлов; концом испытаний считается момент наступления отказов обследуемых элементов у всех автомобилей выборочной партии.

Такие испытания (по плану NUN) [10] называются полными и дают в результате наиболее точные оценки показателей надежности и долговечности, в отличие от усеченных испытаний, проводимых по планам NRr, NRT (и др.) в целях сокращения продолжительности испытаний. В результате полных испытаний обычно фиксируются значительно отличающиеся друг от друга выборочные значения x , непрерывной случайной величины, при дальнейшей обработке которых находят ее основные характеристики, или статистики, к которым относятся:

- а) числовые характеристики СВ;
- б) закон распределения СВ.

При обработке статистических данных, в первую очередь, производят оценку числовых характеристик СВ. Различают числовые характеристика положения и рассеяния СВ. К характеристикам положения относятся математическое ожидание, медиана и мода; к характеристикам рассеяния — размах, дисперсия, стандартное (среднеквадратическое) отклонение, коэффициент вариации, асимметрия и эксцесс.

Стандартная обработка результатов статистических наблюдений представляет собой последовательные оценки математического ожидания, размаха, дисперсии, среднеквадратического отклонения, коэффициентов вариации, асимметрии и эксцесса, а понятия моды и медианы приобретают информационное значение только после графической интерпретации СВ и определения ее закона распределения.

Под модой понимается такое значение случайной величины, которому соответствует наибольшая вероятность для дискретной СВ, или наибольшее значение плотности вероятности для непрерывной СВ.

Медианой называется такое значение непрерывной СВ, относительно которого равновероятно получить как большее, так и меньшее значение. При статистических исследованиях, когда как дискретные, так и непрерывные случайные величины могут представляться в дискретном виде (например, при разбиении на интервалы и при построении гистограмм), могут возникать случаи так называемых многомодальных распределений, которые обычно обусловлены нехваткой данных или их неправильным группированием по интервалам, что обычно проверяется.

Однако в наиболее сложном случае наличие более чем одной моды может свидетельствовать о так называемой смешанной выборке, в которой находятся статистические данные, отражающие другие процессы (например: отказы автомобилей, связанные с установкой на них не только нормальных, но и дефектных деталей на заводе-изготовителе и в эксплуатации; время ремонта при устранении не только этих отказов, но и последствий дорожно-транспортных происшествий; значения диагностического параметра, отражающего как исправное, так и неисправное состояние, и др.). Обработка подобной статистики, несущей дополнительную и, как правило, более важную информацию, уже потребует усложненных и в ряде случаев специализированных подходов.

При расчетах обычно определяют не истинные значения числовых характеристик, а их статистические оценки, отличающиеся от истинных на какую-то величину ошибки. Поэтому используются различные обозначения для истинных и статистических оценок, среди которых наиболее популярными являются выделения «звездочкой» статистических оценок без изменения математического символа (или же производится замена математического символа).

Математическое ожидание СВ (\bar{X}) — это число, относительно которого при неограниченном увеличении числа опытов устойчиво стабилизируется среднее арифметическое значение. Статистическое значение математического ожидания для экспериментальных данных определяется по величине выборочного среднего:

$$\bar{X}^* = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}. \quad (1)$$

Размах представляет собой разность между максимальным и минимальным значениями СВ:

$$\Delta x = x_{\max} - x_{\min}.$$

Дисперсия СВ представляет собой математическое ожидание квадрата отклонения СВ от ее математического ожидания:

$$D(x) = M[(x - \bar{X})^2]. \quad (2)$$

Статистическое значение дисперсии для экспериментальных данных определяется по формуле

$$\bar{D}^* = S^2(x) = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{X}^*)^2. \quad (3)$$

В связи с тем, что дисперсия СВ имеет разную размерность по сравнению с СВ, ее использование на практике затруднено. Обычно при расчетах используют среднее квадратическое или стандартное отклонение, которое представляет собой корень квадратный из дисперсии:

$$\sigma(x) = \sqrt{D(x)}, \quad (4)$$

и статистическое (выборочное) значение равно:

$$S(x) = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X}^*)^2}{N-1}}. \quad (5)$$

По выражениям (4), (6) и (8) производят статистические оценки среднего, дисперсии и стандартного отклонения не только для непрерывных, но и для

дискретных СВ. Деление суммы квадратов разницы в выражениях (3) и (5) на значение $(N - 1)$ вместо логически естественного значения N в статистике обусловлено необходимостью получения так называемой несмещенной оценки для дисперсии, с тем чтобы компенсировать обычно недостаточное для получения точной оценки количество экспериментальных данных N ; с увеличением количества экспериментальных данных данная поправка становится несущественной.

Коэффициент вариации имеет ограниченное информационное использование для непрерывных СВ (его определение является обязательным при оценке показателей надежности работы в эксплуатации механических, электронных и других устройств) и представляет собой отношение среднего квадратичного отклонения к среднему значению:

$$V_x = \frac{\sigma(x)}{\bar{X}}. \quad (6)$$

При этом статистическое значение оценки

$$V_x^* = \frac{S(x)}{\bar{X}^*}. \quad (7)$$

Коэффициент асимметрии характеризует асимметрию кривой распределения. Статистическое значение коэффициента асимметрии определяется по формуле

$$A_k^* = \frac{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{X}^*)^3}{S^3}. \quad (8)$$

Коэффициент эксцесса является показателем островершинности кривой закона распределения после его подбора по экспериментальным данным. Статистическая оценка коэффициента эксцесса определяется по формуле

$$E_k^* = \frac{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{X}^*)^4}{S^4} - 3. \quad (9)$$

Выборочные значения всех перечисленные выше показателей СВ обычно рассчитываются универсальными компьютерными программами (например, STATISTICA для WINDOWS) непосредственно по выражениям (1), (3), (5), (8) и (9) одновременно со значениями стандартных ошибок для средней величины и коэффициентов асимметрии и эксцесса. Сопоставление с показателями по асимметрии и эксцессу в первом приближении позволяет сделать заключение о соответствии статистического распределения нормальному закону, на котором базируются основные положения статистики. (Методика проверки на нормальность по статистическим оценкам коэффициентов асимметрии и эксцесса приведена далее; теоретически эти показатели для нормального закона равны нулю). Для специализированных программ оценки асимметрии и эксцесса и их стандартных ошибок, а также стандартной ошибки для среднего могут отсутствовать, хотя значение последней несложно получить «ручным» расчетом.

Литература.

Основная литература

1. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований : учебное пособие для бакалавров / М. Ф. Шкляр. - 7-е изд. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. - 208 с. - ISBN 978-5-394-03375-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093533>

2. Лукьянов, С. И. Основы инженерного эксперимента: Учебное пособие / Лукьянов С.И., Панов А.Н., Васильев А.Е. - Москва :ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 99 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01301-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020699>

Дополнительная литература

1. Алексеев, В. П. Основы научных исследований и патентование : учебное пособие / В. П. Алексеев, Д. В. Озеркин. — Москва : ТУСУР, 2012. —

171 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4938>

2. Лонцева, И. А. Основы научных исследований : учебное пособие / И. А. Лонцева, В. И. Лазарев. — Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. — 185 с. — ISBN 978-5-9642-0321-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55906.html>

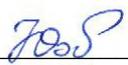
3. Трубицын, В. А. Основы научных исследований : учебное пособие / В. А. Трубицын, А. А. Порохня, В. В. Мелешин. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 149 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66036.html>

4. Мокий, М. С. Методология научных исследований : учебник для вузов / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий ; под редакцией М. С. Мокия. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 254 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13313-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/457487>

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕР-
СИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:

Председатель учебно-методической комиссии
по направлению подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов

 И.А. Юхин
« 31 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И
НАВЫКОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПЕРВИЧНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Уровень профессионального образования бакалавриат
(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических ма-
шин и комплексов»

Профиль(и) (программы) Автомобильный сервис

Квалификация выпускника бакалавр
(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Форма обучения заочная

Курс 2 **Семестр** _____

Дифференцированный зачет (Зачет) 2 курс

Рязань 2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 14 декабря 2015г. №1470 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 20.04.2016 №444)
(дата утверждения ФГОС ВО)

Разработчики доцент, кафедра автотракторная техника и теплоэнергетика
(должность, кафедра)


Аникин Н.В.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры автотракторная техника и теплоэнергетика «31» _____ 2021 г., протокол № _10а_.

Заведующий кафедрой _____ автотракторная техника и теплоэнергетика _____
(кафедра)



(подпись)

Юхин И.А.

(Ф.И.О.)

1. Цели учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Целью учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности является углубление, закрепление теоретической подготовки обучающихся и продолжение формирования у них компетенций в сфере профессиональной деятельности.

2. Задачи учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

- формирование навыков самостоятельной познавательной деятельности;
- формирование умений находить, анализировать и обобщать необходимую информацию, работать в глобальных компьютерных сетях;
- ознакомление студентов с основными операциями слесарной обработки металлов, оборудованием, инструментами, приспособлениями, применяемыми при слесарных работах;
- привитие первичных умений и навыков выполнения основных сборочно-разборочных слесарных операций при техническом обслуживании и ремонте автомобилей, их агрегатов, систем, сборочных единиц и узлов;
- формирование культуры и безопасности труда;
- воспитание ответственного отношения к делу;
- получить навыки в оформлении первичной документации (составление отчета).

3. Место практики в структуре ООП

Учебная практика - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности входит в состав раздела Б2 «Практики» индекс Б2.В.01(У) направленности (профиля) «Автомобильный сервис» направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и проводится на 2 курсе.

Учебная практика - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности базируется на знаниях дисциплин: Теория транспортных процессов и систем, Физика, Теоретическая и прикладная механики, Материаловедение.

Учебная практика - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности является предшествующей для дисциплин: Электротехника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, Силовые агрегаты, Техническая эксплуатация автомобилей.

Практика полностью реализуется в форме практической подготовки.

4. Вид, способы и форма проведения практики, применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Вид практики – учебная практика.

Способ проведения практики – Стационарная.

Форма(ы) проведения практики - Дискретно

Тип учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

5. Место и время проведения учебной практики

Структурные подразделения университета, факультета (кафедры, лаборатории РГАТУ).

Учебная практика - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности проводится на 2 курсе.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения

практики устанавливается факультетами с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом требований их доступности для данных обучающихся и рекомендации медико-социальной экспертизы, а также индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При направлении инвалида и обучающегося с ограниченными возможностями здоровья в организацию или предприятие для прохождения предусмотренной учебным планом практики Университет согласовывает с организацией (предприятием) условия и виды труда с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы и индивидуальной программы реабилитации инвалида. При необходимости для прохождения практик могут создаваться специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых студентом-инвалидом трудовых функций.

Студенту с ограниченными возможностями здоровья необходимо написать заявление с приложением всех подтверждающих документов о необходимости подбора места практики с учетом его индивидуальных особенностей.

Кафедра и/или факультет должны своевременно информировать заведующего практикой (минимум за 3 месяца до начала практики) о необходимости подбора места практики студенту с ограниченными возможностями здоровья в соответствии с его программой подготовки (специальностью) и индивидуальными особенностями.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Процесс учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Код	Формулировка компетенции	Планируемые результаты
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: основные правила поведения в коллективе; основные правила по охране труда при выполнении работ.
		Уметь: налаживать отношения между людьми
		Иметь навыки (владеть): необходимой информацией в сфере своей деятельности
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных тре-	Знать: технологию проведения плановых работ подвижного состава; задачи, функции и виды деятельности предприятий автотранспортного комплекса и автосервиса.
		Уметь: использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии;
		Иметь навыки (владеть): методами поиска информации.

	бований информационной безопасности	
ОПК-2	владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	<p>Знать: причины неисправностей и недостатки в работе автомобильного транспорта;</p> <p>Уметь: выбирать программные и инструментальные средства для обработки данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;</p> <p>Иметь навыки (владеть): навыками работы со средствами контроля технического состояния подвижного состава;</p>
ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественно-научных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	<p>Знать: -историю развития автомобильного транспорта России и других стран, направлениями развития автомобильного транспорта</p> <p>Уметь: использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности;</p> <p>- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>Иметь навыки (владеть):Способностью анализа деятельности различных автотранспортных предприятий;</p>
ПК-9	Способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	<p>Знает:</p> <p>перспективные направления развития технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> <p>Умеет:</p> <p>применять перспективные технологии эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> <p>Имеет навыки (владеет):</p> <p>навыками анализа передового научно-технического опыта и тенденций развития технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p>
ПК-14	Способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	<p>Знает: причины возникновения неисправностей механизмов и систем и их внешние признаки анализа</p> <p>Умеет: определять причины отклонения рабочих параметров от нормальных, а также причины возникновения неисправностей в узлах и механизмах автотракторной техники</p> <p>Имеет навыки (владеет): методами освоения и запуска в работу новой автотракторной техники</p>
ПК-16	Способностью к освоению технологий и форм	Знает: основные содержания работ по диагностированию систем и агрегатов ТИТМО отрасли

	организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Умеет: обосновывать нормативы технической эксплуатации Имеет навыки (владеет): навыками организации технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов
ПК-41	Способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Знать: работоспособность основных элементов технических систем Уметь анализировать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования Иметь навыки (владеть): использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту

7. Структура и содержание учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единицы 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Компетенции	Практическая подготовка
Модуль 1 (1 зачетная единица, 36 часов)			
1	Подготовительный этап: Вводный инструктаж по охране труда	ОК-7	
2	Основной этап: Обзорная экскурсия по факультету; Экскурсия по кафедре; Экскурсии по кафедрам факультета; Обзорные экскурсии по АТП и предприятиям автосервиса.	ОК-7; ОПК-1,2,3	
Модуль 2 (2 зачетных единицы, 72 часа)			
3	Подготовительный этап: Вводный инструктаж по охране труда. первичный инструктаж на рабочем месте.	ОК-7; ОПК-1,2,3 ПК-9,14,16,41	Осуществление работ и контроля выполнения мероприятий по устранению и предупреждению причин возникновения несоответствующей продукции.
4	Основной этап: Организация рабочего места слесаря по ремонту автомобилей; Выполнение сборочно-разборочных операций.	ОК-7; ОПК-1,2,3 ПК-9,14,16,41	
5	Завершающий этап: Подготовка и оформление отчета по практике.	ОК-7; ОПК-1,2,3 ПК-9,14,16,41	

К видам работ в лабораториях кафедры и мастерских университета в период прохождения учебной практики относятся: получение инструктажа по технике безопасности, практическое изучение сборочно-разборочных операций, работа с инструментами и изделиями.

Студенты допускаются к работе только после прохождения вводного инструктажа по

технике безопасности и первичного инструктажа на рабочем месте.

При допущении студентами нарушений требований охраны труда, которые могли привести или привели к несчастному случаю, пожару, аварии, травме или взрыву, проводится внеплановый инструктаж на рабочем месте. В период прохождения практики студент подчиняется действующим правилам внутреннего распорядка, должен строго соблюдать трудовую дисциплину.

На каждом практическом занятии руководитель практики при выдаче задания студентам должен объяснить им поставленную задачу, цель, назначение и содержание задания.

Наряду с привитием студентам практических навыков руководитель практики обязан систематически воспитывать у них бережное отношение к инструменту и оборудованию.

Форма отчетности по практике В качестве отчетности о прохождении практики студентов являются дневник и письменный отчет, форма которого определяется кафедрой.

Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета.

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Применяются мультимедийные технологии при проведении инструктажей и теоретических занятий. По результатам практики проводится студенческая конференция, на которую выносятся сообщения содержащие элементы научных исследований, и наиболее интересные предложения по улучшению практики.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Обучающиеся обеспечены учебно-методическими материалами по содержанию, порядку прохождения и формам отчетности по результатам практики.

10. Формы промежуточной аттестации по итогам учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

По итогам аттестации, как правило, выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно), т.е. дифференцированный зачет.

Оценка по практике или дифференцированный зачет приравнивается к оценке (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов и определении академического рейтинга.

Студенты, не выполнившие программы практики по уважительной причине, направляются на практику вторично, в свободное от учебы время.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

а) основная литература:

1. Туревский И.С. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Введение в специальность. Учебное пособие.- М.: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2006

2. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебное пособие. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Изд. дом «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009. – 352 с. ил.

3. Вахламов, В. К. Автомобили. Конструкция и эксплуатационные свойства: учеб. пособие для вузов / В. К. Вахламов. - М. : Академия, 2009. - 480 с. ил.

4. Покровский,Б.С. Производственное обучение слесарей: учеб. пособие для нач. проф. образования / Б. С. Покровский. - М. Академия, 2009. - 224 с. ил.

5. Банников,Е.А. Слесарь: практическое руководство / Е. А. Банников. - Ростов н/Д: Феникс, 2012. - 320 с. Ил.

б) дополнительная литература:

1. Филиппов А.С. Основы слесарного дела: учеб. пособие для учреждений нач. проф. образования / А. С. Филиппов. – Минск.: Технопринт, 2001. - 377 с. ил.
2. Покровский,Б.С. Слесарное дело: учебник для учреждений нач. проф. образования / Б. С. Покровский, В. А. Скакун. - М.: Академия, 2003. - 320 с. ил.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. ГОСТ Р 51709-2001 (с изменениями от 2007 г.) «Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://docs.cntd.ru>, свободный. — Загл. с экрана.
2. Охрана труда. Нормативные документы по охране труда [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.znakcomplect.ru/doc/>, свободный. — Загл. с экрана.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.04.2001 №290 «Об утверждении правил оказания услуг (выполнения работ) по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств» (в ред. Постановления Правительства Российской Федерации от 23.01.2007 №43) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online/>, свободный. — Загл. с экрана.
4. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
5. ГОСТ 23495-76 Базирование и базы в машиностроении [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.docs.ctd.ru>
6. ГОСТ 3.1129-93 Единая система технологической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.docload.ru>
7. Интернет версия журнала «За рулем» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zr.ru>, свободный. – Загл. с экрана
8. Ремонт, обслуживание, эксплуатация автомобилей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.autoprospect.ru>, свободный. – Загл. с экрана
9. Оборудование для автосервиса [Электронный ресурс]– Режим доступа: <http://www.grantek-avto.ru/index>

Программное обеспечение:

Наименование	Лицензия	Ограничение	Дата окончания
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License	1096-200527-113342-063-1315	150	28.06.2022
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений	без ограничений
ВКР ВУЗ	Лицензионный договор №5004/19 от 21.03.2019 Лицензионный договор №5081/19 от 21.03.2019	1300 загрузок	09.10.2021
«Сеть КонсультантПлюс»	Договор об информационной поддержке от 26.08.2016	без ограничений	без ограничений
7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Adobe Acrobat Reader	свободно распростра-	без ограниче-	без ограничений

	няемая	ний	
Advego Plagiatus	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Google Chrome	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
LibreOffice 4.2	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Microsoft OneDrive	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Opera	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Справочно-правовая система "Гарант"	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название ЭБС, ссылка	Данные договора	Срок действия договора
ЭБС «Лань» - http://e.lanbook.com/	Договор (контракт) № 06/19/44/ЕП с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство ЛАНЬ» от 10.12.2019 г.	16.12.2019 – 15.12.2020
ЭБС «Юрайт» - http://www.biblio-online.ru/	Договор № 4371 с Обществом с ограниченной ответственностью «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 17.08.2020 г.	01.09.2020 – 31.08.2021
ЭБС «ZNANIUM.COM» - http://znanium.com	Договор (контракт) №4586 с Обществом с ограниченной ответственностью №ЗНАНИУМ» от 21.08.2020 г.	01.09.2020 - 31.08.2021
ЭБС «IPRbooks» - http://www.iprbookshop.ru/	Договор № 07/19/44/ЕП с Обществом с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Эр Медиа» от 31.12.2019 г.	16.02.2020-16.02.2021
ЭБС «IPRbooks» - http://www.iprbookshop.ru/	Лицензионное соглашение №6115/19 с Обществом с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Эр Медиа» от 31.12.2019 г. (для лиц с ОВЗ)	16.02.2020-16.02.2021
ЭБС «Троицкий мост» - http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books	Договор № 2307/20С с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательско-торговая компания «Троицкий мост» от 28.07.2020 г.	15.08.2020 – 15.08.2021
ЭБ ИЦ «Академия» - http://www.academia-moscow.ru/	Контракт №1281/ЭБ-20 с Официальным дилером Издательства «Академия» Индивидуальным предпринимателем Бурцевой Антониной Пет-	01.04.2020 – 31.03.2023

	ровой от 20.03.2020 г.	
--	------------------------	--

12. Материально-техническое обеспечение практики (Приложение 8 к ООП Материально - техническое обеспечение основной образовательной программы).

13. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П.А.Костычева

Автодорожный факультет

Кафедра «Автотракторная техника и теплоэнергетика»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по выполнению заданий
и подготовке отчетной документации по итогам
учебной практики
практика по получению первичных профессиональных умений и
навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-
исследовательской деятельности

Уровень образования: бакалавриат

Направление подготовки: 23.03.03

«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Направленность (профиль): Автомобильный сервис

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Рязань, 2021

Методические рекомендации разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 14 декабря 2015г. №1470 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 20.04.2016 №444)

Автор: к.т.н., доцент Аникин Н.В.

Рецензент: Заведующий кафедрой «Технология металлов и ремонт машин»

ФГБОУ ВО РГАТУ д.т.н., доцент Рембалович Г.К.

Методические указания составлены с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 14 декабря 2015г. №1470 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 20.04.2016 №444) в соответствии с рабочей программой учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности рассмотрены и одобрены учебно-методической комиссией по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Протокол №10а от « 31 » 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии

по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация

транспортно-технологических машин и комплексов



И.А. Юхин

Введение

Настоящие рекомендации являются методическим обеспечением учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Практика студентов является важной составной частью учебного процесса, в результате которого осуществляется подготовка студентов к профессиональной деятельности.

Данные методические рекомендации определяют цель и задачи учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, форму организации и специфику данного вида практики.

В процессе прохождения практики обучающиеся закрепляют теоретические знания, полученные ими в высшем учебном заведении, получают практические навыки необходимые для более качественного освоения дисциплин профессионального цикла.

Процесс прохождения учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)
- владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-2)
- готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3)
- Способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов (ПК-9)
- Способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций (ПК-14)
- Способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-16)

- Способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-41)

1. Организационные основы учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Сроки проведения учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности устанавливаются в соответствии с рабочим учебным планом и календарным графиком учебного процесса на соответствующий учебный год с учетом требований образовательного стандарта.

Местами проведения учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности являются:

- структурные подразделения университета, факультета (кафедры, лаборатории РГАТУ);

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья прохождение учебной практики производится с учетом состояния здоровья и требования доступности.

Вопросами организации практики занимаются декан факультета и заведующий кафедрой совместно с отделом учебных и производственных практик Университета. Общее методическое руководство практикой осуществляется кафедрой «Автотракторная техника и теплоэнергетика».

Непосредственное руководство учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности студентов возлагается на научно-педагогических работников кафедры «Автотракторная техника и теплоэнергетика».

Перед каждым этапом учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности проводится инструктивно-методическое собрание (инструктаж о порядке прохождения практики; инструктаж по охране труда и технике безопасности; получение индивидуальных заданий, направлений на практику).

Для инвалидов 1, 2 и 3 группы и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения учебной практики устанавливается с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.

Руководитель практики от университета:

- разрабатывает тематику заданий и оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими заданий и сборе необходимых материалов;

- обеспечивает проведение всех организационных мероприятий с обучающимися перед практикой (проведение собраний, инструктаж о порядке прохождения практики; инструктаж по охране труда и технике безопасности и т.д.);

- осуществляет контроль за соблюдением сроков практики и соответствием ее содержания требованиям программы;

- оценивает результаты выполнения обучающимися программы практики и представляет заведующему кафедрой отчет о проведении практики вместе с замечаниями и предложениями по совершенствованию практической подготовки обучающихся.

Обучающийся обязан:

- полностью выполнять задания, предусмотренные общей программой практики;

- подчиняться действующим в организации правилам внутреннего распорядка;

- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, пожарной безопасности, техники безопасности и производственной санитарии;

- представить своевременно руководителю практики отчетную документацию по результатам практики.

Обучающиеся, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику повторно по индивидуальному плану (в период каникул).

Обучающиеся, не выполнившие программу практики без уважительной причины или не прошедшие промежуточную аттестацию, получившие оценку «неудовлетворительно», могут быть отчислены из Университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом Университета и действующим Положением о порядке отчисления обучающихся.

В качестве основной формы и вида отчетности по итогам учебной практики устанавливается дневник практики и письменный отчет.

2. Структура учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

2.1 Цель и задачи практики

Целями учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности являются закрепление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении дисциплин; ознакомление студентов с объектами профессиональной деятельности; изучение прав и обязанностей специалистов; ознакомление с организацией производства, производственных и технологических процессов; ознакомление с

вопросами организации и планирования производства; методами обеспечения экологической безопасности; способами сбора и обработки полученной информации.

Задачами учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности являются:

- формирование навыков самостоятельной познавательной деятельности;
- формирование умений находить, анализировать и обобщать необходимую информацию, работать в глобальных компьютерных сетях;
- ознакомление студентов с основными операциями слесарной обработки металлов, оборудованием, инструментами, приспособлениями, применяемыми при слесарных работах;
- привитие первичных умений и навыков выполнения основных сборочно-разборочных слесарных операций при техническом обслуживании и ремонте автомобилей, их агрегатов, систем, сборочных единиц и узлов;
- формирование культуры и безопасности труда;
- воспитание ответственного отношения к делу;
- получить навыки в оформлении первичной документации (составление отчета).

2.2 Распределение рабочего времени на практике

Общая трудоемкость учебной практики составляет 108 часов (3 зачетные единицы).

Рабочее время обучающихся-практикантов определяется статьями 91 и 92 Трудового кодекса Российской Федерации и составляет:

- для обучающихся в возрасте до 16 лет - не более 24 часов в неделю;
- для обучающихся в возрасте от 16 до 18 лет - не более 35 часов в неделю;
- для обучающихся, являющихся инвалидами I или II группы - не более 35 часов в неделю;
- для обучающихся в возрасте от 18 лет и старше - не более 40 часов в неделю.

Структура и содержание учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Структура и содержание учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Формы итогового контроля
Модуль 1 (1 зачетная единица, 36 часов)		Зачёт с оценкой
1	Подготовительный этап: Вводный инструктаж по охране труда	
2	Основной этап: Обзорная экскурсия по факультету; Экскурсия по кафедре; Экскурсии по кафедрам факультета; Обзорные экскурсии по АТП и предприятиям автосервиса.	
Модуль 2 (2 зачетных единицы, 72 часа)		
3	Подготовительный этап: Вводный инструктаж по охране труда. первичный инструктаж на рабочем месте.	
4	Основной этап: Организация рабочего места слесаря по ремонту автомобилей; Выполнение сборочно-разборочных операций.	
5	Завершающий этап: Подготовка и оформление отчета по практике.	

2.3 Содержание отчётной документации

Перед началом учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности студенты присутствуют на вводном занятии, проводимом руководителем практики от университета, где решаются организационные и методические вопросы.

Студент, во время учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности:

- получает инструктаж по технике безопасности;
- получает исходную информацию;

- в течение всего срока учебной практики - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности собирает и обрабатывает материал в соответствии с выданным заданием для выполнения комплексной работы, консультируется с руководителем практики от предприятия и от университета;

- работает в библиотеке и компьютерных классах, с целью получения научной, справочной и др. информации, необходимой для выполнения работы в соответствии с программой практики;

- посещает практические занятия в лабораториях кафедры, выполняет работы по освоению навыков автослесарного дела;

- систематически ведет дневник учебной практики;

- составляет отчет по учебной практике;

- проходит промежуточную аттестацию.

При оформлении отчета необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

В начале отчета следует поместить титульный лист отчета, дневник прохождения практики (приложение А), лист «Содержание», затем изложить содержательную часть в последовательности, указанной в задании на практику.

Каждый раздел последовательно номеруется арабскими цифрами и может делиться на подразделы. Текст может быть иллюстрирован фотографиями, рисунками, чертежами размером не более А4.

Общее задание на учебную практику - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности носит комплексный характер. Оно состоит из одного типового задания и двух индивидуальных заданий. Задание на практику выдается при проведении вводного занятия. Индивидуальные задания выдаются студентам по алфавитному списку расположения студента в группе.

2.3.1. Задания на учебную практику - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Задание 1.

Дать общую характеристику одного из предприятий (по указанию руководителя), посещение которых предусмотрено программой практики.

Задание 2.

Дать анализ модельного ряда автомобилей выпускаемых производителем под следующим брендом (наименование бренда выбирает руководитель):

Acura, Alfa Romeo, Aston Martin, Audi, Bentley, BMW, Brilliance, Bugatti, Buick, Cadillac, Chery, Chevrolet, Chrysler, Citroen, Dacia, Daewoo, Dodge, Dong Feng, Ducato, Ferrari, Fiat, Ford, Honda, Hummer, Hyundai, Infiniti, Isuzu, Iveco, Jaguar, Jazgyldyk, Jeep, Kenworth, Kia, Lada, Lamborghini, Lancia, Land Rover, Landwind, Lexus, Lifan, Lincoln, Lotus, Maserati, Maybach, Mazda, McLaren, Mercedes, Mercury, Mini, Mitsubishi, Morgan, Nissan, Opel, PaganiAutomobili, Peugeot, Pontiac, Porsche, Proton, Renault, RollsRoyce, Rover, Saab, Scania, Seat, Skoda, Subaru, Suzuki, Toyota, Volkswagen, Volvo, ГАЗ, УАЗ.

Задание 3.

Описать организацию рабочего места слесаря по ремонту автомобилей. Описать последовательность операций при выполнении одного из следующих видов работ (выбирает руководитель):

Снятие и установка:

- защиты двигателя,
- картер двигателя,
- колеса,
- замка зажигания,
- крышки багажника,
- капота и его механизмов,
- отопителя,
- модуль электробензонасоса,
- переднего и заднего бампера,
- блокфар,
- поворотного кулака,
- амортизаторной стойки,
- рычага привода стояночного тормоза,
- термостата,
- генератора,
- стартера,
- электро- вентилятора радиатора системы охлаждения двигателя,
- рулевой колонки,
- рулевой рейки,
- топливного насоса,
- дверей,
- карбюратора,
- приводов передних колес,
- карданной передачи,
- полуосей.

Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. Туревский И.С. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Введение в специальность. Учебное пособие.- М.: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2006
2. Елифанов Л.И., Елифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебное пособие. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Изд. дом «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2009. – 352 с. ил.
3. Вахламов, В. К. Автомобили. Конструкция и эксплуатационные свойства: учеб. пособие для вузов / В. К. Вахламов. - М. : Академия, 2009. - 480 с. ил.
4. Покровский, Б.С. Производственное обучение слесарей: учеб. пособие для нач. проф. образования / Б. С. Покровский. - М. Академия, 2009. - 224 с. ил.
5. Банников, Е.А. Слесарь: практическое руководство / Е. А. Банников. - Ростов н/Д: Феникс, 2012. - 320 с. Ил.

б) дополнительная литература:

1. Филиппов А.С. Основы слесарного дела: учеб.пособие для учреждений нач. проф. образования / А. С. Филиппов. – Минск.: Технопринт, 2001. - 377 с. ил.

2. Покровский,Б.С. Слесарное дело: учебник для учреждений нач. проф. образования / Б. С. Покровский, В. А. Скакун. - М.: Академия, 2003. - 320 с. ил.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. ГОСТ Р 51709-2001 (с изменениями от 2007 г.) «Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://docs.cntd.ru>, свободный. — Загл. с экрана.

2. Охрана труда. Нормативные документы по охране труда [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.znakcomplex.ru/doc/>, свободный. — Загл. с экрана.

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.04.2001 №290 «Об утверждении правил оказания услуг (выполнения работ) по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств» (в ред. Постановления Правительства Российской Федерации от 23.01.2007 №43) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online/>, свободный. — Загл. с экрана.

4. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

5. ГОСТ 23495-76 Базирование и базы в машиностроении [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.docs.ctd.ru>

6. ГОСТ 3.1129-93 Единая система технологической документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.docload.ru>

7. Интернет версия журнала «За рулем» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zr.ru> , свободный. – Загл. с экрана

8. Ремонт, обслуживание, эксплуатация автомобилей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.autoprospect.ru> , свободный. – Загл. с экрана

9. Оборудование для автосервиса [Электронный ресурс]– Режим доступа: <http://www.grantek-avto.ru/index>,

Приложения

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени П.А.КОСТЫЧЕВА

Автомобильно-дорожный факультет

ОТЧЕТ
по учебной практике обучающегося

(фамилия, имя, отчество обучающегося)

Курс _____ Группа _____

Направление подготовки _____

Профиль подготовки _____

Сроки практики _____

Место прохождения практики

(Организация, район, область)

Руководитель практики _____ / _____ /
(должность, подпись, Ф.И.О.)

Рязань 20__ г.

Содержание дневника

Дата	Вид работы, краткое содержание выполненной работы	Техника, на которой работал обучающийся, используемый инструмент, оборудование	В качестве кого работал	Подпись
1	2	3	4	5

или

Дата	Вид работы, краткое содержание выполненной работы	Подпись.
1	2	3

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:

Председатель учебно-методической комиссии
по направлению подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов

 И.А. Юхин
« 31 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
(наименование производственной практики)

Уровень профессионального образования _____ бакалавриат _____
(бакалавриат, специалитет)

Направление(я) подготовки (специальность) _____ 23.03.03 Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов _____
(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направленность (профиль(и)) программы _____ «Автомобильный сервис» _____
(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника _____ бакалавр _____

Форма обучения _____ заочная _____
(очная, заочная, очно-заочная)

Курс _____ 3 _____ **Семестр** _____

Дифференцированный зачет (Зачет) _____ 3 _____ курс

Рязань 2021 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 14 декабря 2015г. №1470 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 20.04.2016 №444)

Разработчики _____ доцент кафедры «Техническая эксплуатация транспорта» _____
(должность, кафедра)

(подпись)

Колупаев С.В.

(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой «Техническая эксплуатация транспорта» _____
(кафедра)

(подпись)

Успенский И.А.

(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «_31_» _____ 2021 г., протокол №10а

Заведующий кафедрой «Техническая эксплуатация транспорта» _____
(кафедра)

(подпись)

Успенский И.А.

(Ф.И.О.)

1. Цели производственной практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Целями производственной практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности являются:

- закрепление и расширение знаний, полученных студентами в ФГБОУ ВО РГАТУ;
- подготовка студентов к усвоению теоретических дисциплин, читаемых на старших курсах;
- приобретение производственных навыков, знакомство с будущей специальностью, ознакомление с деятельностью СТО и АТП.

2. Задачи производственной практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Задачами производственной практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности являются:

- а) изучение вопросов, связанных с разработкой конструкторской и технологической документации для ремонта, модернизации и модификации транспорта и транспортного оборудования;
- б) приобретение навыков и опыта практической работы по выбранной профессии;
- в) практическое освоение обязанностей мастера-приемщика, мастера-диагноста, слесаря-ремонтника;
- г) практическое освоение технологий приемки, диагностики, технического обслуживания и ремонта автомобилей;
- д) приобретение навыков оптимизации процессов обеспечения качества испытаний, сертификации продукции и услуг.

3. Место производственной практики в структуре ООП бакалавриата

Производственная практика - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности входит в раздел Б2 «Практики» индекс Б2.В.02(П) направленности (профиля) «Автомобильный сервис» направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Обеспечивающими дисциплинами для производственной практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является «Основы работоспособности технических систем», «Силовые агрегаты», «Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»; базируется на учебной практике - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности. Производственная практика - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является пререквизитом для таких учебных дисциплин как «Техническая эксплуатация автомобилей» и т.п..

Общая трудоемкость производственной практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности составляет 12 зачетных единиц, 8 недель или 432 часа. Аттестация – зачет с оценкой.

Практика полностью реализуется в форме практической подготовки.

4. Вид, способы и форма проведения практики, применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Вид практики - производственная практика

Способы проведения практики – стационарная и выездная

Форма(ы) проведения практики- дискретно.

Тип производственной практики – практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

5. Место и время проведения производственной практики

В качестве баз практики могут быть использованы автотранспортные предприятия,

предприятия фирменного обслуживания и автосервисы г. Рязани и Рязанской области.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится на 3 курсе. Продолжительность практики 8 недель (432 часа).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения практики устанавливается факультетами с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом требований их доступности для данных обучающихся и рекомендации медико-социальной экспертизы, а также индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При направлении инвалида и обучающегося с ограниченными возможностями здоровья в организацию или предприятие для прохождения предусмотренной учебным планом практики Университет согласовывает с организацией (предприятием) условия и виды труда с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы и индивидуальной программы реабилитации инвалида. При необходимости для прохождения практик могут создаваться специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых студентом-инвалидом трудовых функций.

Студенту с ограниченными возможностями здоровья необходимо написать заявление с приложением всех подтверждающих документов о необходимости подбора места практики с учетом его индивидуальных особенностей.

Кафедра и/или факультет должны своевременно информировать заведующего практикой (минимум за 3 месяца до начала практики) о необходимости подбора места практики студенту с ограниченными возможностями здоровья в соответствии с его программой подготовки (специальностью) и индивидуальными особенностями.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики

Процесс производственной практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Код	Формулировка компетенции	Планируемые результаты		
		Знать	Уметь	Иметь навыки (владеть)
ПК-7	готовностью к участию в составе коллектива исполнителей к разработке транспортных и транспортно-технологических процессов, их элементов и технологической документации	об областях применения и перспективах развития теории и практики автотранспортных систем	выбирать эффективные направления совершенствования и развития транспортных систем	составления плана работ транспортных средств на смену и на определенный промежуток времени при максимальной производительности подвижного состава
ПК-8	способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	конструирования деталей, узлов, механизмов и машин	оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД	методикой расчета типовых деталей и узлов машин

ПК-9	способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	о задачах линейного программирования критерия оптимальности	ставить и решать автотранспортные задачи с использованием математических методов и ПЭВМ	владения математическими методами по составлению оптимальной схемы перевозок грузов
ПК-10	Способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасности, эффективной эксплуатации и стоимости	основные механические характеристики прочности и пластичности различных материалов, используемых в машиностроении	использовать характеристики материала, при подборе рационального сечения и материала	производить расчет элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость
ПК-11	способностью выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю	основные направления развития транспортного комплекса отрасли с учетом использования информационных технологий	разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	методиками выполнения стандартизации и сертификации
ПК-12	владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов	цели и задачи управления запасами и методы оценки их эффективности	планировать потребность в ресурсах предприятий сервиса	знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортной техники, причин и последствий прекращения ее работоспособности
ПК-13	владением знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	методы организации инженерно-технической службы на АТП	пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией	знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и технологических машин
ПК-14	способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	причины возникновения неисправностей механизмов и систем и их внешние признаки	определять причины отклонения рабочих параметров от нормальных, а также причины возникновения неисправностей в узлах и механизмах	методами освоения и запуска в работу новой автотракторной техники

			автотракторной техники	
ПК-15	владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности	требования нормативных документов в областях технического диагностирования, связанные с решением типовых задач по обеспечению соблюдения технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортной техники	применять методы расчета показателей надежности транспортной техники при решении производственных задач, направленных на соблюдение технических условий и организацию обеспечения рациональной эксплуатации транспортной техники	методикой оценки показателей надежности транспортной техники при анализе причин и последствий прекращения ее работоспособности
ПК-16	способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	основные содержания работ по диагностированию систем и агрегатов ТиТТМО отрасли	обосновывать нормативы технической эксплуатации	Навыками организации технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов
ПК-17	готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения	методику выполнения работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения	выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения	выполнения работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения
ПК-37	владением знаниями законодательства в сфере экономики, действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания, их применения в условиях рыночного хозяйства страны	основные технические параметры, определяющие исправное состояние агрегатов и систем ТиТТМО отрасли, регламентирующие их нормативные документы	выполнять диагностику и анализ причин неисправностей, отказов и поломок деталей и узлов ТиТТМО	использования в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам
ПК-38	способностью организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования	методы управления качеством ТО и ремонта на АТП	организовывать работу в зонах ТО и ремонта АТП	способностью к работе в малых инженерных группах

ПК-39	способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам	основные направления развития транспортного комплекса отрасли с учетом использования информационных технологий	пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией	методами управления и регулирования критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и технологических машин
ПК-40	способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	о составе операций технологических процессов, оборудования и оснастке, применяемых при производстве и ремонте ТиТТМО отрасли и их составных частей	производить корректировку нормативов ТО и ремонта ТиТТМО	определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности ТиТТМО
ПК-41	способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	работоспособность основных элементов технических систем	анализировать тепловые процессы, сопровождающие трение	навыками оценки работоспособности элементов технических систем
ПК-42	способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики	о составе операций технологических процессов, оборудовании и оснастке, применяемых при производстве и ремонте ТиТТМО отрасли и их составных частей	выполнять операции технического обслуживания и ремонта ТиТТМО, пользоваться современными измерительными средствами	выполнять операции технического обслуживания и ремонта ТиТТМО, пользоваться современными измерительными средствами
ПК-43	владением знаниями нормативов выбора и расстановки технологического оборудования	базовое технологическое и диагностическое оборудование и оснастку для проведения работ по ТО и ТР, оснащение рабочих постов и рабочих мест	выполнять подбор и расстановку необходимого технологического оборудования	знаниями нормативов выбора и расстановки технологического оборудования
ПК-44	способностью к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования	индивидуальные характеристики эксплуатационных материалов	оценивать качество эксплуатационных материалов экспериментальным путем	инструментального и визуального контроля качества эксплуатационных материалов
ПК-45	готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения	методику выполнения работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю	выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного	выполнения работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения

		производственного подразделения	подразделения	
--	--	---------------------------------	---------------	--

7. Структура и содержание производственной практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Общая трудоемкость производственной практики составляет 12 зачетных единиц 432 часа.

Конкретное содержание производственной практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности отражается в задании, составленном руководителем практики от кафедры совместно с руководителем практики от организации. Студент должен участвовать во всех видах деятельности, отраженных в задании. Содержание практики может иметь некоторые различия, вызванные различной сферой деятельности организации (предприятия), его масштабами и территориальным местом прохождения практики.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Компетенции	Практическая подготовка
1	Подготовительный Оформление на работу, инструктаж по охране труда, ознакомление с предприятием, инструктаж на рабочем месте.	ПК-42; ПК-15; ПК-16	Контроль соблюдения требований нормативной документации при проведении контрольно-диагностических, ремонтных, монтажных и регулировочных работ.
2	Производственный этап. Обучение и работа на рабочих местах в качестве механика по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, в том числе: - на постах текущего обслуживания и текущего ремонта автомобиля - изучение вопросов в соответствии с индивидуальным заданием	ПК-7; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-17; ПК-37; ПК-38; ПК-39; ПК-40; ПК-41; ПК-42; ПК-44; ПК-45	Проверка наличия руководящих документов по использованию средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, при техническом осмотре транспортных средств.
3	Завершающий этап Обобщение материалов и оформление отчета по практике	ПК-8;	

8. Формы отчетности по практике: производственная практика - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

По окончании практики в недельный срок студент сдает отчетную документацию на кафедру технической эксплуатации транспорта. В обязательном порядке представляются:

1. Дневник;
2. Отчет;
3. Характеристика с места прохождения практики;
4. Другие документы, характеризующие прохождение практики.

Формы промежуточной аттестации:

По итогам практики - зачет с оценкой.

9. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной практике - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Для обеспечения самостоятельной работы студентов в процессе практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности руководитель практики от университета знакомит студентов с заданием на практику,

программой практики, разрабатывает индивидуальный детальный план прохождения практики, предусматривающий определение конкретных задач и сроки их выполнения, составляет график консультации студентов по вопросам, возникающим при прохождении практики, а также осуществляет консультирование студентов по выполнению самостоятельной работы во время практики.

Во время прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности студенты должны самостоятельно под контролем руководителя практики от университета составить отчет по практике.

Для выполнения заданий для самостоятельной работы по производственной практике - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности вуз обеспечивает свободный доступ практикантов к библиотечным фондам, к сети Интернет и базам данных вуза и кафедры.

Задание на практику формулируется в соответствии с целями и задачами практики. Формулировка задания определяется спецификой объекта (базы) практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

10. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Методические рекомендации по выполнению заданий и подготовке отчета по итогам производственной практики (практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) для студентов 2 курса по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов – Рязань: Изд-во ФГБОУ ВО РГТУ, 2021. – 21 с.

11. Формы промежуточной аттестации по итогам производственной практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Аттестация по итогам практики осуществляется на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и «Дневника практики» с отзывом руководителя практики от организации, заверенным печатью. Сдача отчета по практике производится в сроки, установленные учебным планом.

Отчет по практике составляется в соответствии с требованиями программы и с учетом индивидуального задания, записанного в дневнике.

Дифференцированный зачет по практике принимается одним из преподавателей кафедры, назначенного приказом ректора руководителем практики от ВУЗа.

По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно). Оценка по итогам практики заносится в дневник и в зачетную книжку.

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительным причинам, направляются на практику вторично, в свободное от учебы время.

Время проведения производственной практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности 3 курс.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Основная литература

1. Основы эксплуатации автомобилей и тракторов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. П. Баженов, Б. Н. Казьмин, С. В. Носов ; под ред. С. П. Баженова. - Электрон. текстовые дан. - М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 384 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=54148>. - [ЭБС «Академия»].

2. Диагностика и техническое обслуживание машин [Электронный ресурс] : учебник / А. Д. Ананьин, В. М. Михлин, И. И. Габитов [и др.]. - Электрон. текстовые дан. – 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательский центр «Академия», 2015. – 416 с. – Режим доступа :

<http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=161104>. - [ЭБС «Академия»].

3. Обеспечение безопасности технического состояния автотранспортных средств в эксплуатации [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Мороз. - Электрон. текстовые дан. - 2-е изд., перераб. - М. : Издательский центр «Академия», 2015. – 208 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=161106>. - [ЭБС «Академия»].

4. М.С. Жмакин, Диагностика и быстрый ремонт неисправностей легкового автомобиля [Электронный ресурс]/ Жмакин М.С. – Электронные текстовые данные. – М.: РИПОЛ классик. 2009. – 384 с. ЭБС«Iprbooks»

Дополнительная литература

1. Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Электронный ресурс] : учебник / А. Ф. Синельников. - Электрон. текстовые дан. - М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 320 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=100560>. - [ЭБС «Академия»].

2. Практикум по технической эксплуатации автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Денисов, А. С. Гребенников. - Электрон. текстовые дан. - 2-е изд., стер. - М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 272 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=38621>. - [ЭБС «Академия»].

3. Практикум по эксплуатационным свойствам автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Проскурин, А. А. Карташов, Р. Н. Москвин. - Электрон. текстовые дан. - М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 240 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=100506>. - [ЭБС «Академия»].в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение:

Наименование	Лицензия	Ограничение	Дата окончания
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License	1096-200527-113342-063-1315	150	28.06.2022
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений	без ограничений
ВКР ВУЗ	Лицензионный договор №5004/19 от 21.03.2019 Лицензионный договор №5081/19 от 21.03.2019	1300 загрузок	09.10.2021
«Сеть КонсультантПлюс»	Договор об информационной поддержке от 26.08.2016	без ограничений	без ограничений
7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Adobe Acrobat Reader	свободно	без ограничений	без ограничений

	распространяемая		
Advego Plagiatus	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Google Chrome	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
LibreOffice 4.2	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Microsoft OneDrive	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Opera	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Справочно-правовая система "Гарант"	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название ЭБС, ссылка	Данные договора	Срок действия договора
ЭБС «Лань» - http://e.lanbook.com/	Договор (контракт) № 06/19/44/ЕП с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство ЛАНЬ» от 10.12.2019 г.	16.12.2019 – 15.12.2020
ЭБС «Юрайт» - http://www.biblio-online.ru/	Договор № 4371 с Обществом с ограниченной ответственностью «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 17.08.2020 г.	01.09.2020 – 31.08.2021
ЭБС «ZNANIUM.COM» - http://znanium.com	Договор (контракт) №4586 с Обществом с ограниченной ответственностью №ЗНАНИУМ» от 21.08.2020 г.	01.09.2020 - 31.08.2021
ЭБС «IPRbooks» - http://www.iprbookshop.ru/	Договор № 07/19/44/ЕП с Обществом с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Эр Медиа» от 31.12.2019 г.	16.02.2020-16.02.2021

ЭБС «IPRbooks» - http://www.iprbookshop.ru/	Лицензионное соглашение №6115/19 с Обществом с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Эр Медиа» от 31.12.2019 г. (для лиц с ОВЗ)	16.02.2020-16.02.2021
ЭБС «Троицкий мост» - http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books	Договор № 2307/20С с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательско-торговая компания «Троицкий мост» от 28.07.2020 г.	15.08.2020 – 15.08.2021
ЭБ ИЦ «Академия» - http://www.academia-moscow.ru/	Контракт №1281/ЭБ-20 с Официальным дилером Издательства «Академия» Индивидуальным предпринимателем Бурцевой Антониной Петровной от 20.03.2020 г.	01.04.2020 – 31.03.2023

13. Материально-техническое обеспечение практики (Приложение 8 к ООП Материально - техническое обеспечение основной образовательной программы).

14. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)

Министерство сельского хозяйства РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Автомобильный факультет

Кафедра «Техническая эксплуатация транспорта»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
*по выполнению заданий
и подготовке отчета по итогам
производственной практики
(практика по получению профессиональных умений и опыта
профессиональной деятельности)*

Уровень образования: *бакалавриат*
Направление подготовки: *23.03.03*
Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль):
«Автомобильный сервис»

Квалификация выпускника: *бакалавр*

Форма обучения: *очная, заочная*

Рязань, 2021

УДК 656
ББК 39.33-08

Рецензент:
Заведующий кафедрой технологии
металлов и ремонта машин
д.т.н., доцент

Г.К. Рембалович

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по выполнению заданий
и подготовке отчета по итогам
производственной практики
(практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
для студентов направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов» направленность (профиль)
«Автомобильный сервис»
очной и заочной форм обучения

Методические рекомендации составлены с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень бакалавр), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 г. №1470 и в соответствии с рабочей программой производственной практики Б2.В.02(П) «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», рассмотрены и одобрены учебно-методической комиссией по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Протокол №10а от « 31 » 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии
по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация
транспортно-технологических машин и комплексов



И.А. Юхин

Введение

Настоящие рекомендации являются методическим обеспечением производственной практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

«Производственная практика - Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» студентов является важной составной частью учебного процесса, в результате которого осуществляется подготовка студентов к профессиональной деятельности.

Данные методические рекомендации определяют цель и задачи «Производственная практика - Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», форму организации и специфику данного вида практики.

В процессе прохождения практики обучающиеся закрепляют теоретические знания, полученные ими в высшем учебном заведении, получают практические навыки в области ознакомления студентов с деятельностью подразделений предприятий автомобильного транспорта, обеспечивающих работоспособное состояние транспортных средств; способствование освоению студентами технологий при проведении профилактических, диагностических и восстановительных работ; расширение практических представлений студентов о предприятиях автомобильного транспорта.

Процесс прохождения «Производственная практика - Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 готовностью к участию в составе коллектива исполнителей к разработке транспортных и транспортно-технологических процессов, их элементов и технологической документации

ПК-8 способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию

ПК-9 способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов

ПК-10 Способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасности, эффективной эксплуатации и стоимости

ПК-11 способностью выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю

ПК-12 владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических ма-

шин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов

ПК-13 владением знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

ПК-14 способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций

ПК-15 владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности

ПК-16 способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

ПК-17 готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения

ПК-37 владением знаниями законодательства в сфере экономики, действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания, их применения в условиях рыночного хозяйства страны

ПК-38 способностью организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования

ПК-39 способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам

ПК-40 способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

ПК-41 способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

ПК-42 способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики

ПК-43 владением знаниями нормативов выбора и расстановки технологического оборудования

ПК-44 способностью к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования

ПК-45 готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения

1. Организационные основы производственной практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»

Сроки проведения производственной практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности устанавливаются в соответствии с рабочим учебным планом и календарным графиком учебного процесса на соответствующий учебный год с учетом требований образовательного стандарта.

Местами проведения производственной практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности могут являться:

- структурные подразделения университета;
- предприятия, осуществляющие эксплуатацию, ТО и ремонт автомобилей в соответствии с профилем направления.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения производственной (технологической) практики производится с учетом состояния здоровья и требования доступности.

Обучающиеся направляются на производственную практику приказом по университету в соответствии с договором, заключенным между университетом и предприятием.

Вопросами организации практики занимаются декан факультета и заведующий кафедрой совместно с отделом учебных и производственных практик Университета. Общее методическое руководство практикой осуществляется кафедрой «Техническая эксплуатация транспорта».

Непосредственное руководство производственной практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности студентов возлагается:

- от университета – на научно-педагогических работников кафедры «Техническая эксплуатация транспорта»;
- от предприятия – на директора или назначенного им руководителя практики от предприятия.

Перед отправлением обучающихся на производственную практику - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится инструктивно-методическое собрание (инструктаж о порядке прохождения практики; инструктаж по охране труда и технике безопасности; получение индивидуальных заданий, направлений на практику).

Для инвалидов 1, 2 и 3 группы и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения производственной (технологической) практики устанавливается с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.

Руководитель практики от университета:

- разрабатывает тематику индивидуальных заданий и оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий и сборе необходимых материалов;
- обеспечивает проведение всех организационных мероприятий перед выездом обучающихся на практику (проведение собраний, инструктаж о порядке прохождения практики; инструктаж по охране труда и технике безопасности и т.д.);
- осуществляет контроль за соблюдением сроков практики и соответствием ее содержания требованиям программы;
- осуществляет контроль за обеспечением предприятием нормальных условий труда и быта обучающихся, контролирует проведение с обучающимися обязательных инструктажей по охране труда и технике безопасности и совместно с руководителем практики от организации несет ответственность за соблюдением обучающимися правил техники безопасности;
- контролирует выполнение практикантами правил внутреннего трудового распорядка предприятия;
- принимает участие в работе комиссии по защите обучающимся отчета по практике;
- оценивает результаты выполнения обучающимися программы практики и представляет заведующему кафедрой письменный отчет о проведении практики вместе с замечаниями и предложениями по совершенствованию практической подготовки обучающихся.

Предприятия, являющиеся базами практики:

- организуют и проводят практику в соответствии с положением и программами практики;
- представляют обучающимся-практикантам в соответствии с программой практики рабочие места, обеспечивающие наибольшую эффективность прохождения практики;
- создают условия для получения обучающимся в период прохождения практики необходимых знаний, умений и навыков;
- соблюдают согласованные с университетом календарные графики прохождения практики;
- назначают квалифицированных специалистов для руководства практикой в подразделениях предприятий;
- предоставляют обучающимся-практикантам возможность пользоваться необходимой документацией;
- обеспечивают обучающимся условия безопасной работы, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда, проводят обязательные

инструктажи по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, в том числе: вводный и на рабочем месте с оформлением установленной документации. В необходимых случаях проводят обучение обучающихся-практикантов безопасным методам работы. Все несчастные случаи, произошедшие в организации с обучающимися во время прохождения практики, расследуются комиссией совместно с руководителем практики от университета и учитываются в организации в соответствии с положением о расследовании и учете несчастных случаев;

- несут полную ответственность за несчастные случаи с обучающимися, проходящими производственную (технологическую) практику на предприятии;

- обеспечивают и контролируют соблюдение обучающимися-практикантами правил внутреннего трудового распорядка, установленных на данном предприятии;

- могут налагать, в случае необходимости, приказом руководителя от предприятия взыскания на обучающихся-практикантов, нарушающих правила внутреннего трудового распорядка, и сообщать об этом ректору университета, заведующему учебными и производственными практиками университета, декану факультета;

- оказывать помощь в подборе материалов для выпускной квалификационной работы.

Руководитель практики от организации, осуществляющий общее руководство практикой:

- совместно с руководителем практики от университета организует и контролирует организацию практики обучающихся в соответствии с положением о практике, программой и графиком прохождения практики;

- обеспечивает качественное проведение инструктажей по охране труда и технике безопасности;

- обеспечивает выполнение обучающимися программы практики;

- контролирует соблюдение практикантами производственной дисциплины и сообщает в университет о всех случаях нарушения обучающимися правил внутреннего трудового распорядка и наложенных на них дисциплинарных взысканиях;

- осуществляет учет работы обучающихся-практикантов;

- организует совместно с руководителем практики от университета перемещение обучающихся по рабочим местам;

- отчитывается перед руководством предприятия за организацию и проведение практики.

Руководитель практики от организации, осуществляющий непосредственное руководство практикой:

- согласовывает индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики;

- составляет календарно-тематический план;

- организует прохождение практики закрепленных за ним обучающихся в

тесном контакте с руководителем практики от университета и руководителем практики от предприятия, осуществляющим общее руководство практикой;

- знакомит обучающихся с организацией работ на конкретном рабочем месте, с управлением технологическим процессом, оборудованием, техническими средствами и их эксплуатацией, охраной труда и т.д.;

- осуществляет постоянный контроль над производственной работой практикантов, помогает им правильно выполнять все задания на рабочем месте, знакомит с передовыми методами работы и консультирует по производственным вопросам;

- обучает обучающихся-практикантов безопасным методам работы;

- контролирует ведение дневников и подготовку отчетов, составляет на обучающихся характеристики (отзывы).

Обучающийся обязан:

- полностью выполнять задания, предусмотренные общей программой практики и конкретным индивидуальным заданием;

- подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего распорядка;

- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, пожарной безопасности, техники безопасности и производственной санитарии;

- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;

- представить своевременно руководителю практики дневник, письменный отчет о выполнении всех заданий и пройти защиту отчета по практике.

Обучающиеся, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику повторно по индивидуальному плану (в период каникул).

Обучающиеся, не выполнившие программу практики без уважительной причины или не прошедшие промежуточную аттестацию, получившие оценку «неудовлетворительно», могут быть отчислены из Университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом Университета и действующим Положением о порядке отчисления обучающихся.

В качестве основной формы и вида отчетности по итогам производственной (технологической) практики устанавливается дневник практики, календарно-тематический план прохождения практики и письменный отчет. К отчету прилагается направление на прохождение практики, в котором указываются даты прибытия обучающегося на практику и убытия обучающегося с практики, а также отзыв руководителя практики от предприятия с общей оценкой по практике. При прохождении практики на предприятии подписи руководителя практики от предприятия заверяются печатью предприятия.

2. Структура производственной практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

2.1 Цель и задачи практики

Целями производственной практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности являются: обеспечение связи между научно-теоретической и практической подготовкой студентов; предоставление им первоначального опыта и определенных навыков практической деятельности; ознакомление студентов с деятельностью подразделений предприятий автомобильного транспорта, обеспечивающих работоспособное состояние транспортных средств; способствование освоению студентами технологий при проведении профилактических, диагностических и восстановительных работ; расширение практических представлений студентов о предприятиях автомобильного транспорта.

Задачами производственной практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности являются:

1. Ознакомление студентов с задачами и содержанием работ различных зон и участков автотранспортных предприятий.
2. Формирование у студентов умений, связанных с проведением работ по поддержанию и восстановлению работоспособного состояния транспортных средств.
3. Ознакомление студентов с содержанием и технологией проведения работ при техническом обслуживании и ремонте подвижного состава.
4. Выработка у студентов умения использования соответствующего технологического оборудования и оснастки.

Данные задачи производственной практики соотносятся со следующими видами и задачами профессиональной деятельности, определяемыми ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»:

Сервисно-эксплуатационная деятельность бакалавров:

- участие в проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и технологических машин и оборудования;
- проведение в составе коллектива исполнителей испытаний и определение работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого транспорта и транспортного оборудования».

2.2 Распределение рабочего времени на практике

Общая трудоемкость производственной практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности составляет 432 часа (12 зачетных единиц).

Рабочее время обучающихся-практикантов определяется в соответствии с действующим на предприятии внутренним трудовым распорядком и режимом работы.

Структура и содержание производственной практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности практики представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Структура и содержание производственной практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

№ п/п	Раздел (этапы) практики	Виды работ, выполняемые на практике
1	Подготовительный этап	1. Оформление на работу, инструктаж по охране труда, ознакомление с предприятием, инструктаж на рабочем месте
2	Производственный этап	2 Обучение и работа на рабочих местах в качестве механика по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, в том числе:
		- На постах текущего обслуживания и текущего ремонта автомобиля
		- Изучение вопросов в соответствии с индивидуальным заданием
3	Завершающий этап	Обобщение материалов и оформление отчета по практике
Общая трудоемкость, 432 часа		

2.3. Рекомендации по усовершенствованию эксплуатации, ТО и ремонту подвижного состава.

Целью производственной практики - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности являются ознакомление с организацией производства, производственных и технологиче-

ских процессов, ознакомление с содержанием и объемом технического обслуживания, текущего, среднего и капитального ремонтов, правилами разработки графиков ТО и ремонтов, оформления и сдачи оборудования в ремонт, приемки оборудования после строительства или ремонта; изучение системы обеспечения качества на предприятии, вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности на предприятии, ознакомление с вопросами организации и бизнес-план, планирования финансовый план, формы и методы сбыта производства продукции, ее конкурентоспособность; методам обеспечения экологической безопасности, сбор и обработка практического материала; проведения пассивного эксперимента; написания отчета.

Методика проведения обследования включает три этапа: подготовительный, производственный и завершающий этап.

Подготовительный этап включает: связь производственной практики с другими дисциплинами направления подготовки бакалавров данной специальности; важность производственной практики в формировании технически грамотных инженеров.

Производственный этап включает: организацию работы предприятия и его производств; изучение прав и обязанностей специалистов; организацию и управление ТО и ремонта; организацию и планирование производства.

Завершающий этап включает оформление отчетной документации.

2.4 Рекомендации по сбору материалов, их обработке и анализу

Для овладения теоретическими знаниями и приобретения практических навыков обучающийся-практикант обязан в полном объеме и в установленные сроки выполнить программу практики и индивидуальное задание, а также нести ответственность за выполненную работу и её результаты. В ходе прохождения практики он должен регулярно и аккуратно вести дневник практики, в котором необходимо подробно освещать перемещения по рабочим местам предприятия и производить ежедневные записи о выполненной практической работе, описание рабочего места и оборудования, получаемые сведения по всем основным вопросам практики и ход выполнения индивидуального задания. Оформление титульного листа дневника и универсальная форма дневника приведены в Приложениях А и Б. По окончании практики обучающийся должен получить оценку работы непосредственного руководителя практики от предприятия, заверенную подписью и печатью (Приложение В). По итогам практики обучающемуся необходимо оформить отчет (Приложение Г) и в установленные деканатом сроки сдать его вместе с дневником практики на проверку руководителю практики от кафедры университета. К отчету прикладывается направление на прохождение практики (Приложение Д), в котором указываются даты прибытия обучающегося на практику и убытия обучающегося с практики.

2.5 Содержание отчета

Отчет должен содержать следующие разделы:

- титульный лист;
- содержание;

- введение;
- цель и задачи практики;
- изложение и обработка полученной информации;
- индивидуальное задание
- заключение;
- список использованных источников.
- Приложения

3. Общие положения по оформлению отчета по практике

Отчет по практике является текстовым документом и должен быть оформлен в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Текст печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта - черный. Размер шрифта (кегель) - 14. Тип шрифта - Times New Roman. Слева от текста оставляется поле в 30 мм, справа – 10 мм, сверху и снизу – по 20 мм.

Абзацы в тексте начинают отступом равным 1,25 см.

Текст отчета разделяют на разделы и подразделы.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Если в документе одна таблица, она должна быть обозначена “Таблица 1” или “Таблица В.1”, если она приведена в приложении В.

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, например таблица 2.1.

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа, при ссылке следует писать слово “таблица” с указанием ее номера.

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа.

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире).

Пояснение каждого символа в формулах следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова “где” без двоеточия после него.

Формулы, за исключением формул, помещенных в приложении, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которую записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Одну формулу обозначают – (1).

Допускается нумерация формул в пределах раздела.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует размещать так, чтобы их можно было рассматривать без поворота записки. Если такое размещение невозможно, то рисунок располагают так, чтобы для его рассмотрения надо было повернуть записку по часовой стрелке.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1».

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела.

В конце текстового документа приводится список использованных источников.

Нумерация страниц документа и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозная. Нумерация начинается с титульного листа. На титульном листе номер не ставится. Номера страниц проставляются внизу страницы по центру без точки.

Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчеты и т.д.

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А.

Приложение должно иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Все приложения должны быть перечислены в содержании документа с указанием их номеров и заголовков следующим образом: Приложение А. Меню предприятия.

В списке использованных источников должно быть приведено библиографическое описание книг, статей и т.п., которые использовались в работе.

При отсылке к изданию, описание которого включено в библиографический список, в тексте документа после упоминания о нем проставляют в скобках номер, под которым оно значится в списке, например: [18]

Рекомендуемая литература

основная литература:

1. Основы эксплуатации автомобилей и тракторов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. П. Баженов, Б. Н. Казьмин, С. В. Носов ; под ред. С. П. Баженова. - Электрон. текстовые дан. - М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 384 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=54148>. - [ЭБС «Академия»].
2. Диагностика и техническое обслуживание машин [Электронный ресурс] : учебник / А. Д. Ананьин, В. М. Михлин, И. И. Габитов [и др.]. - Электрон. текстовые дан. – 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательский центр «Акаде-

мия», 2015. – 416 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=161104>. - [ЭБС «Академия»].

3. Обеспечение безопасности технического состояния автотранспортных средств в эксплуатации [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Мороз. - Электрон. текстовые дан. - 2-е изд., перераб. - М. : Издательский центр «Академия», 2015. – 208 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=161106>. - [ЭБС «Академия»].

4. М.С. Жмакин, Диагностика и быстрый ремонт неисправностей легкового автомобиля [Электронный ресурс]/ Жмакин М.С. – Электронные текстовые данные. – М.: РИПОЛ классик. 2009. – 384 с. ЭБС«Iprbooks»

дополнительная литература:

1. Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Электронный ресурс] : учебник / А. Ф. Синельников. - Электрон. текстовые дан. - М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 320 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=100560>. - [ЭБС «Академия»].

2. Практикум по технической эксплуатации автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Денисов, А. С. Гребенников. - Электрон. текстовые дан. - 2-е изд., стер. - М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 272 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=38621>. - [ЭБС «Академия»].

3. Практикум по эксплуатационным свойствам автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Проскурин, А. А. Карташов, Р. Н. Москвин. - Электрон. текстовые дан. - М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 240 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=100506>. - [ЭБС «Академия»]. в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение:

Наименование	Лицензия	Ограничение	Дата окончания
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License	1096-200527-113342-063-1315	150	28.06.2022
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений	без ограничений
ВКР ВУЗ	Лицензионный договор №5004/19 от 21.03.2019 Лицензионный договор №5081/19 от 21.03.2019	1300 загрузок	09.10.2021
«Сеть КонсультантПлюс»	Договор об информационной поддержке от 26.08.2016	без ограничений	без ограничений

7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Advego Plagiatus	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Google Chrome	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
LibreOffice 4.2	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Microsoft OneDrive	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Opera	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Справочно-правовая система "Гарант"	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название ЭБС, ссылка	Данные договора	Срок действия договора
ЭБС «Лань» - http://e.lanbook.com/	Договор (контракт) № 06/19/44/ЕП с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство ЛАНЬ» от 10.12.2019 г.	16.12.2019 – 15.12.2020
ЭБС «Юрайт» - http://www.biblio-online.ru/	Договор № 4371 с Обществом с ограниченной ответственностью «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 17.08.2020 г.	01.09.2020 – 31.08.2021
ЭБС «ZNANIUM.COM» - http://znanium.com	Договор (контракт) №4586 с Обществом с ограниченной ответственностью №ЗНАНИУМ» от 21.08.2020 г.	01.09.2020 - 31.08.2021
ЭБС «IPRbooks» - http://www.iprbookshop.ru/	Договор № 07/19/44/ЕП с Обществом с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Эр Медиа» от 31.12.2019 г.	16.02.2020-16.02.2021
ЭБС «IPRbooks» - http://www.iprbookshop.ru/	Лицензионное соглашение №6115/19 с Обществом с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Эр Медиа» от 31.12.2019 г. (для лиц с ОВЗ)	16.02.2020-16.02.2021
ЭБС «Троицкий мост» - http://www.trmost.ru/lib-	Договор № 2307/20С с Обществом с ограниченной ответственностью	15.08.2020 – 15.08.2021

main.shtml?all_books	«Издательско-торговая компания «Троицкий мост» от 28.07.2020 г.	
ЭБ ИЦ «Академия» - http://www.academia-moscow.ru/	Контракт №1281/ЭБ-20 с Официальным дилером Издательства «Академия» Индивидуальным предпринимателем Бурцевой Антониной Петровной от 20.03.2020 г.	01.04.2020 – 31.03.2023

ПРИЛОЖЕНИЯ

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени П.А.КОСТЫЧЕВА»

Автомобильный факультет

ДНЕВНИК
прохождения практики обучающегося

_____ (фамилия, имя, отчество обучающегося)

Курс _____ Группа _____

Направление подготовки

Профиль подготовки

Сроки практики

Место прохождения практики

_____ (Организация, район, область)

Руководитель практики от предприятия _____ / _____ /

(должность, подпись, Ф.И.О.)

МП

Содержание дневника

Дата	Вид работы, краткое содержание выполненной работы	Техника, на которой работал обучающийся, используемый инструмент, оборудование	В качестве кого работал	Подпись
1	2	3	4	5

Дата	Вид работы, краткое содержание выполненной работы	Подпись
1	2	3

ХАРАКТЕРИСТИКА

на обучающегося _____ (Ф.И.О.)

В характеристике отражается:

- время, в течение которого обучающийся проходил практику;
- отношение обучающегося к практике;
- в каком объеме выполнена программа практики;
- каков уровень теоретической и практической подготовки обучающегося;
- трудовая дисциплина обучающегося во время практики;
- качество выполняемых работ;
- об отношениях обучающегося с сотрудниками и посетителями организации;
- замечания и пожелания в адрес обучающегося;
- общий вывод руководителя практики от организации о выполнении обучающимся программы практики.

Руководитель практики от предприятия

_____ / Ф.И.О. /

Дата, подпись

Печать

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА» (ФГБОУ ВО РГАТУ)**

ул. Костычева, д.1, г. Рязань, Рязанская область, 390044 тел.: (4912) 35-35-01, 35-88-31 факс: (4912) 34-30-96, 34-08-42
E-mail: University@rgatu.ru ОКПО 00493480, ОГРН 1026201074998, ИНН 6229000643

НАПРАВЛЕНИЕ НА ПРАКТИКУ № _____ « _____ » _____ 20 ____ г.

Студент _____ курса Автодорожного факультета _____ формы обучения

_____ (Фамилия имя отчество)

Обучающийся по направлению (специальности) 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

направляется на (в) _____
(организация (учреждение) всех форм собственности)

_____ района _____ области
для прохождения _____

_____ вид (тип практики)

в соответствии с Договором № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Приказ от « _____ » _____ 20 ____ г. № _____

Срок практики с _____ 20 ____ г. по _____ 20 ____ г

Специалист по УМР отдела учебных и производственных практик _____ **О.В.Трушина**
М.П.

Отметка о прибытии в пункты назначения и выбытия из них:

Выбыл из _____ ФГБОУ ВО РГАТУ _____
_____ » _____ 20 ____ г.

Прибыл в _____
« _____ » _____ 20 ____ г.

М.П. Подпись _____

М.П. Подпись _____

Выбыл из _____

Прибыл в ФГБОУ ВО РГАТУ _____

« _____ » _____ 20 ____ г.

« _____ » _____ 20 ____ г.

М.П. Подпись _____

М.П. Подпись _____

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:

Председатель учебно-методической комиссии
по направлению подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов

 И.А. Юхин
« 31 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

(наименование производственной практики)

Уровень профессионального образования бакалавриат
(бакалавриат, специалитет)

Направление(я) подготовки (специальность) 23.03.03 Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов
(бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации)

Направленность (профиль) «Автомобильный сервис»
(полное наименование направленности (профиля) направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная
(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 4 **Семестр** _____

Дифференцированный зачет (Зачет) 4 курс

Рязань 2021 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 14 декабря 2015г. №1470 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 20.04.2016 №444)

Разработчики доцент кафедры «Техническая эксплуатация транспорта»
(должность, кафедра)

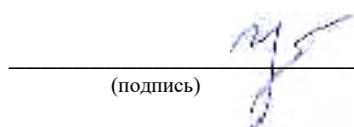


(подпись)

Колотов А.С.

(Ф.И.О.)

заведующий кафедрой «Техническая эксплуатация транспорта»
(должность, кафедра)



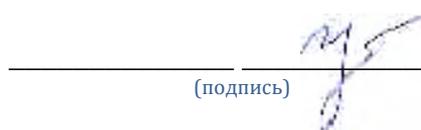
(подпись)

Успенский И.А.

(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «_31_» ___ мая ___ 2021 г., протокол №10а

Заведующий кафедрой «Техническая эксплуатация транспорта»
(кафедра)



(подпись)

Успенский И.А.

(Ф.И.О.)

1. Цели производственной практики - технологическая практика

Целями производственной практики - технологическая практика являются:

-закрепление теоретических и практических знаний, полученных студентами при изучении дисциплин программы, изучение прав, обязанностей и ответственностей специалистов;

- ознакомление с организацией технологических процессов обслуживания и ремонта автомобилей на АТП и СТО;

- ознакомление с вопросами организации и планирования процессов автосервиса и продажи автозапчастей и расходных материалов;

- методами и оборудованием для обеспечения экологической безопасности;

-подготовка студентов к усвоению теоретических дисциплин, читаемых на старших курсах;

-приобретение производственных навыков, знакомство с будущей специальностью;- ознакомление с деятельностью СТО и АТП

2. Задачи производственной практики - технологическая практика

Задачами производственной практики - технологическая практика являются:

а) изучение вопросов, связанных с разработкой конструкторской и технологической документации для ремонта, модернизации и модификации транспорта и транспортного оборудования;

б) приобретение навыков и опыта практической работы по выбранной профессии;

в) практическое освоение обязанностей мастера-приемщика, мастерадиагноста, слесаря-ремонтника;

г) практическое освоение технологий приемки, диагностики, технического обслуживания и ремонта автомобилей;

д) приобретение навыков оптимизации процессов обеспечения качестваиспытаний, сертификации продукции и услуг.

3. Место производственной практики в структуре ООП бакалавриата

Производственная практика - технологическая практика входит в раздел Б2 «Практики» индекс Б2.В.03(П) направленности (профиля) «Автомобильный сервис» направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Обеспечивающими дисциплинами для производственной практики - технологическая практика является «Основы работоспособности технических систем», «Силовые агрегаты», «Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»; базируется на производственной практике - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. «Производственная практика - технологическая производственная» является пререквизитом для таких учебных дисциплин, таких как «Техническая эксплуатация автомобилей», «Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса», «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования».

Общая трудоемкость производственной практики - технологическая практика составляет 9 зачетных единиц, 6 недель или 324 часа. Аттестация – зачет с оценкой.

Практика полностью реализуется в форме практической подготовки.

4. Вид, способы и форма проведения практики, применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Вид практики: производственная практика

Способы проведения практики – стационарная и выездная

Форма(ы) проведения практики- дискретно.

Тип производственной практики – технологическая практика

5. Место и время проведения производственной практики - технологическая практика

В качестве баз практики могут быть использованы автотранспортные предприятия, предприятия фирменного обслуживания и автосервисы г. Рязани и Рязанской области.

Производственная практика - технологическая практика проводится на 4 курсе. Продолжительность практики 6 недель (324 часа).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения практики устанавливается факультетами с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом требований их доступности для данных обучающихся и рекомендации медико-социальной экспертизы, а также индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При направлении инвалида и обучающегося с ограниченными возможностями здоровья в организацию или предприятие для прохождения предусмотренной учебным планом практики Университет согласовывает с организацией (предприятием) условия и виды труда с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы и индивидуальной программы реабилитации инвалида. При необходимости для прохождения практик могут создаваться специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых студентом-инвалидом трудовых функций.

Студенту с ограниченными возможностями здоровья необходимо написать заявление с приложением всех подтверждающих документов о необходимости подбора места практики с учетом его индивидуальных особенностей.

Кафедра и/или факультет должны своевременно информировать заведующего практикой (минимум за 3 месяца до начала практики) о необходимости подбора места практики студенту с ограниченными возможностями здоровья в соответствии с его программой подготовки (специальностью) и индивидуальными особенностями.

6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики - технологическая практика

Процесс производственной практики - технологическая практика направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Код	Формулировка компетенции	Планируемые результаты		
		Знать	Уметь	Иметь навыки (владеть)
ПК-7	готовностью к участию в составе коллектива исполнителей к разработке транспортных и транспортно-технологических процессов, их элементов и технологической документации	об областях применения и перспективах развития теории и практики автотранспортных систем	выбирать эффективные направления совершенствования и развития транспортных систем	составления плана работ транспортных средств на смену и на определенный промежуток времени при максимальной производительности подвижного состава
ПК-8	способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	конструирования деталей, узлов, механизмов и машин	оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД	методикой расчета типовых деталей и узлов машин

ПК-9	способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	о задачах линейного программирования критерия оптимальности	ставить и решать автотранспортные задачи с использованием математических методов и ПЭВМ	владения математическими методами по составлению оптимальной схемы перевозок грузов
ПК-10	Способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасности, эффективной эксплуатации и стоимости	основные механические характеристики прочности и пластичности различных материалов, используемых в машиностроении	использовать характеристики материала, при подборе рационального сечения и материала	производить расчет элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость
ПК-11	способностью выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю	основные направления развития транспортного комплекса отрасли с учетом использования информационных технологий	разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	методиками выполнения стандартизации и сертификации
ПК-12	владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов	цели и задачи управления запасами и методы оценки их эффективности	планировать потребность в ресурсах предприятий сервиса	знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортной техники, причин и последствий прекращения ее работоспособности
ПК-13	владением знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	методы организации инженерно-технической службы на АТП	пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией	знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и технологических машин
ПК-14	способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	причины возникновения неисправностей механизмов и систем и их внешние признаки	определять причины отклонения рабочих параметров от нормальных, а также причины возникновения неисправностей в узлах и механизмах	методами освоения и запуска в работу новой автотракторной техники

			автотракторной техники	
ПК-15	владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности	требования нормативных документов в областях технического диагностирования, связанные с решением типовых задач по обеспечению соблюдения технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортной техники	применять методы расчета показателей надежности транспортной техники при решении производственных задач, направленных на соблюдение технических условий и организацию обеспечения рациональной эксплуатации транспортной техники	методикой оценки показателей надежности транспортной техники при анализе причин и последствий прекращения ее работоспособности
ПК-16	способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	основные содержания работ по диагностированию систем и агрегатов ТИТМО отрасли	обосновывать нормативы технической эксплуатации	Навыками организации технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов
ПК-17	готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения	методику выполнения работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения	выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения	выполнения работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения
ПК-37	владением знаниями законодательства в сфере экономики, действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания, их применения в условиях рыночного хозяйства страны	основные технические параметры, определяющие исправное состояние агрегатов и систем ТИТМО отрасли, регламентирующие их нормативные документы	выполнять диагностику и анализ причин неисправностей, отказов и поломок деталей и узлов ТИТМО	использования в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам
ПК-38	способностью организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования	методы управления качеством ТО и ремонта на АТП	организовывать работу в зонах ТО и ремонта АТП	способностью к работе в малых инженерных группах

ПК-39	способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам	основные направления развития транспортного комплекса отрасли с учетом использования информационных технологий	пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией	методами управления и регулирования критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и технологических машин
ПК-40	способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	о составе операций технологических процессов, оборудования и оснастке, применяемых при производстве и ремонте ТиТТМО отрасли и их составных частей	производить корректировку нормативов ТО и ремонта ТиТТМО	определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности ТиТТМО
ПК-41	способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	работоспособность основных элементов технических систем	анализировать тепловые процессы, сопровождающие трение	навыками оценки работоспособности элементов технических систем
ПК-42	способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики	о составе операций технологических процессов, оборудовании и оснастке, применяемых при производстве и ремонте ТиТТМО отрасли и их составных частей	выполнять операции технического обслуживания и ремонта ТиТТМО, пользоваться современными измерительными средствами	выполнять операции технического обслуживания и ремонта ТиТТМО, пользоваться современными измерительными средствами
ПК-43	владением знаниями нормативов выбора и расстановки технологического оборудования	базовое технологическое и диагностическое оборудование и оснастку для проведения работ по ТО и ТР, оснащение рабочих постов и рабочих мест	выполнять подбор и расстановку необходимого технологического оборудования	знаниями нормативов выбора и расстановки технологического оборудования
ПК-44	способностью к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования	индивидуальные характеристики эксплуатационных материалов	оценивать качество эксплуатационных материалов экспериментальным путем	инструментального и визуального контроля качества эксплуатационных материалов
ПК-45	готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения	методику выполнения работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю	выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного	выполнения работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения

		производственного подразделения	подразделения	
--	--	---------------------------------	---------------	--

7. Структура и содержание производственной практики - технологическая практика

Общая трудоемкость производственной практики составляет 9 зачетных единиц 324 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Компетенции	Практическая подготовка
1	Подготовительный Оформление на работу, инструктаж по охране труда, ознакомление с предприятием, инструктаж на рабочем месте.	ПК-43; ПК-15; ПК-16	Контроль соблюдения требований нормативной документации при проведении контрольно-диагностических, ремонтных, монтажных и регулировочных работ.
2	Производственный этап. Обучение и работа на рабочих местах в качестве механика по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, в том числе: - на постах текущего обслуживания и текущего ремонта автомобиля - изучение вопросов в соответствии с индивидуальным заданием	ПК-7; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-16; ПК-17; ПК-37; ПК-38; ПК-39; ПК-40; ПК-41; ПК-42; ПК-44; ПК-45	
3	Завершающий этап Обобщение материалов и оформление отчета по практике	ПК-8;	Осуществление разработки и контроля выполнения мероприятий по устранению и предупреждению причин возникновения несоответствующей продукции. Проверка наличия руководящих документов по использованию средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, при техническом осмотре транспортных средств. Контроль сроков и периодичности проверок на основании записей в журнале регистрации и проверок средств измерений. Проверка комплектности и готовности к

			<p>эксплуатации средств технического диагностирования, в том числе средств измерений.</p> <p>Проведение подготовительных и заключительных работ по проверке работоспособности диагностического оборудования в соответствии с требованиями организаций-изготовителей.</p> <p>Проверка комплектности и готовности к эксплуатации дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств</p>
--	--	--	--

Формы отчетности по производственной практике - технологическая практика

По окончании практики в недельный срок студент сдает отчетную документацию на кафедру технической эксплуатации транспорта. В обязательном порядке представляются:

1. Дневник;
2. Отчет;
3. Характеристика с места прохождения практики;
4. Другие документы, характеризующие прохождение практики.

Формы промежуточной аттестации:

По итогам практики - зачет с оценкой.

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной практике - технологическая практика

Для обеспечения самостоятельной работы студентов в процессе производственной практики - технологическая практика руководитель практики от университета знакомит студентов с заданием на практику, программой практики, разрабатывает индивидуальный детальный план прохождения практики, предусматривающий определение конкретных задач и сроки их выполнения, составляет график консультации студентов по вопросам, возникающим при прохождении практики, а также осуществляет консультирование студентов по выполнению самостоятельной работы во время практики.

Во время прохождения производственной практики - технологическая практика студенты должны самостоятельно под контролем руководителя практики от университета составить отчет по практике.

Для выполнения заданий для самостоятельной работы по производственной практике - технологическая практика вуз обеспечивает свободный доступ практикантов к библиотечным фондам, к сети Интернет и базам данных вуза и кафедры.

Задание на практику формулируется в соответствии с целями и задачами практики. Формулировка задания определяется спецификой объекта (базы) технологической практики.

10. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике - технологическая практика

Методические рекомендации по выполнению заданий и подготовке отчета по итогам производственной практики - технологическая практика для студентов 4 курса по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов – Рязань: Изд-во ФГБОУ ВО РГТУ, 2021.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики - технологическая практика

Основная литература

1. Основы эксплуатации автомобилей и тракторов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. П. Баженов, Б. Н. Казьмин, С. В. Носов ; под ред. С. П. Баженова. - Электрон. текстовые дан. - М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 384 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=54148>. - [ЭБС «Академия»].

2. Диагностика и техническое обслуживание машин [Электронный ресурс] : учебник / А. Д. Ананьин, В. М. Михлин, И. И. Габитов [и др.]. - Электрон. текстовые дан. – 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательский центр «Академия», 2015. – 416 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=161104>. - [ЭБС «Академия»].

3. Обеспечение безопасности технического состояния автотранспортных средств в эксплуатации [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Мороз. - Электрон. текстовые дан. - 2-е изд., перераб. - М. : Издательский центр «Академия», 2015. – 208 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=161106>. - [ЭБС «Академия»].

4. М.С. Жмакин, Диагностика и быстрый ремонт неисправностей легкового автомобиля [Электронный ресурс]/ Жмакин М.С. – Электронные текстовые данные. – М.: РИПОЛ классик. 2009. – 384 с. ЭБС«Iprbooks»

Дополнительная литература

1. Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Электронный ресурс] : учебник / А. Ф. Синельников. - Электрон. текстовые дан. - М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 320 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=100560>. - [ЭБС «Академия»].

2. Практикум по технической эксплуатации автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Денисов, А. С. Гребенников. - Электрон. текстовые дан. - 2-е изд., стер. - М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 272 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=38621>. - [ЭБС «Академия»].

3. Практикум по эксплуатационным свойствам автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Проскурин, А. А. Карташов, Р. Н. Москвин. - Электрон. текстовые дан. - М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 240 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=100506>. - [ЭБС «Академия»].

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение:

Наименование	Лицензия	Ограничение	Дата окончания
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year	1096-200527-113342-063-1315	150	28.06.2022

Educational Renewal License			
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений	без ограничений
ВКР ВУЗ	Лицензионный договор №5004/19 от 21.03.2019 Лицензионный договор №5081/19 от 21.03.2019	1300 загрузок	09.10.2021
«Сеть КонсультантПлюс»	Договор об информационной поддержке от 26.08.2016	без ограничений	без ограничений
7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Advego Plagiatus	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Google Chrome	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
LibreOffice 4.2	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Microsoft OneDrive	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Opera	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Справочно-правовая система "Гарант"	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название ЭБС, ссылка	Данные договора	Срок действия договора
ЭБС «Лань» - http://e.lanbook.com/	Договор (контракт) № 06/19/44/ЕП с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство ЛАНЬ» от 10.12.2019 г.	16.12.2019 – 15.12.2020
ЭБС «Юрайт» - http://www.biblio-online.ru/	Договор № 4371 с Обществом с ограниченной ответственностью «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 17.08.2020 г.	01.09.2020 – 31.08.2021
ЭБС «ZNANIUM.COM» - http://znanium.com	Договор (контракт) №4586 с Обществом с ограниченной ответственностью №ЗНАНИУМ» от 21.08.2020 г.	01.09.2020 - 31.08.2021
ЭБС «IPRbooks» - http://www.iprbookshop.ru/	Договор № 07/19/44/ЕП с Обществом с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Эр Медиа» от 31.12.2019 г.	16.02.2020-16.02.2021
ЭБС «IPRbooks» - http://www.iprbookshop.ru/	Лицензионное соглашение №6115/19 с Обществом с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Эр Медиа» от 31.12.2019 г. (для лиц с ОВЗ)	16.02.2020-16.02.2021
ЭБС «Троицкий мост» - http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books	Договор № 2307/20С с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательско-торговая компания «Троицкий мост» от 28.07.2020 г.	15.08.2020 – 15.08.2021
ЭБ ИЦ «Академия» - http://www.academia-moscow.ru/	Контракт №1281/ЭБ-20 с Официальным дилером Издательства «Академия» Индивидуальным предпринимателем Бурцевой Антониной Петровной от 20.03.2020 г.	01.04.2020 – 31.03.2023

12. Материально-техническое обеспечение практики (Приложение 8 к ООП Материально - техническое обеспечение основной образовательной программы).

13. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)

Министерство сельского хозяйства РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Автомобильный факультет

Кафедра «Техническая эксплуатация транспорта»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по выполнению заданий
и подготовке отчета по итогам
производственной практики - технологическая практика

Уровень образования: *бакалавриат*
Направление подготовки: *23.03.03*
Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) *«Автомобильный сервис»*

Квалификация выпускника: *бакалавр*

Форма обучения: *очная, заочная*

Рязань, 2021

УДК 656
ББК 39.33-08

Рецензент:
Заведующий кафедрой технологии
металлов и ремонта машин
д.т.н., доцент

Г.К. Рембалович

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по выполнению заданий
и подготовке отчета по итогам
производственной практики - технологическая практика
для студентов направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов» направленность (профиль):
«Автомобильный сервис»
очной и заочной форм обучения

Методические рекомендации составлены с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 14 декабря 2015г. №1470 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 20.04.2016 №444) и в соответствии в соответствии с рабочей программой производственной практики Б2.В.03(П) «Производственная практика - технологическая практика», рассмотрены и одобрены учебно-методической комиссией по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Протокол №10а от « 31 » 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии
по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация
транспортно-технологических машин и комплексов



И.А. Юхин

Введение

Настоящие рекомендации являются методическим обеспечением производственной практики - технологическая практика студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Практика студентов является важной составной частью учебного процесса, в результате которого осуществляется подготовка студентов к профессиональной деятельности.

Данные методические рекомендации определяют цель и задачи производственной практики - технологическая практика, форму организации и специфику данного вида практики.

В процессе прохождения практики обучающиеся закрепляют теоретические знания, полученные ими в высшем учебном заведении, получают практические навыки в области ознакомления студентов с деятельностью подразделений предприятий автомобильного транспорта, обеспечивающих работоспособное состояние транспортных средств; способствование освоению студентами технологий при проведении профилактических, диагностических и восстановительных работ; расширение практических представлений студентов о предприятиях автомобильного транспорта.

Процесс прохождения производственной практики - технологическая практика направлен на формирование следующих компетенций:

Код	Формулировка компетенции
ПК-7	готовностью к участию в составе коллектива исполнителей к разработке транспортных и транспортно-технологических процессов, их элементов и технологической документации
ПК-8	способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию
ПК-9	способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов
ПК-10	Способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасности, эффективной эксплуатации и стоимости
ПК-11	способностью выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю
ПК-12	владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов

ПК-13	владением знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
ПК-14	способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций
ПК-15	владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности
ПК-16	способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортнотехнологических машин и оборудования
ПК-17	готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения
ПК-37	владением знаниями законодательства в сфере экономики, действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания, их применения в условиях рыночного хозяйства страны
ПК-38	способностью организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования
ПК-39	способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам
ПК-40	способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
ПК-41	способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
ПК-42	способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортнотехнологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики
ПК-43	владением знаниями нормативов выбора и расстановки технологического оборудования
ПК-44	способностью к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования
ПК-45	готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения

1. Организационные основы производственной практики - технологическая практика

Сроки проведения производственной практики - технологическая практика устанавливаются в соответствии с рабочим учебным планом и календарным графиком учебного процесса на соответствующий учебный год с учетом требований образовательного стандарта.

Местами проведения производственной практики - технологическая практика могут являться:

- структурные подразделения университета;
- предприятия, осуществляющие эксплуатацию, ТО и ремонт автомобилей в соответствии с профилем направления.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения производственной (технологической) практики производится с учетом состояния здоровья и требования доступности.

Обучающиеся направляются на производственную практику - технологическая практика приказом по университету в соответствии с договором, заключенным между университетом и предприятием.

Вопросами организации практики занимаются декан факультета и заведующий кафедрой совместно с отделом учебных и производственных практик Университета. Общее методическое руководство практикой осуществляется кафедрой «Техническая эксплуатация транспорта».

Непосредственное руководство производственной практикой - технологическая практика студентов возлагается:

- от университета – на научно-педагогических работников кафедры «Техническая эксплуатация транспорта»;
- от предприятия – на директора или назначенного им руководителя практики от предприятия.

Перед отправлением обучающихся на производственную практику - технологическая практика проводится инструктивно-методическое собрание (инструктаж о порядке прохождения практики; инструктаж по охране труда и технике безопасности; получение индивидуальных заданий, направлений на практику).

Для инвалидов 1, 2 и 3 группы и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения производственной практики - технологическая практика устанавливается с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.

Руководитель практики от университета:

- разрабатывает тематику индивидуальных заданий и оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий и сборе необходимых материалов;
- обеспечивает проведение всех организационных мероприятий перед выездом обучающихся на практику (проведение собраний, инструктаж о порядке прохождения практики; инструктаж по охране труда и технике безопасности и т.д.);
- осуществляет контроль за соблюдением сроков практики и соответствием ее содержания требованиям программы;

- осуществляет контроль за обеспечением предприятием нормальных условий труда и быта обучающихся, контролирует проведение с обучающимися обязательных инструктажей по охране труда и технике безопасности и совместно с руководителем практики от организации несет ответственность за соблюдением обучающимися правил техники безопасности;
- контролирует выполнение практикантами правил внутреннего трудового распорядка предприятия;
- принимает участие в работе комиссии по защите обучающимся отчета по практике;
- оценивает результаты выполнения обучающимися программы практики и представляет заведующему кафедрой письменный отчет о проведении практики вместе с замечаниями и предложениями по совершенствованию практической подготовки обучающихся.

-

Предприятия, являющиеся базами практики:

- организуют и проводят практику в соответствии с положением и программами практики;
- представляют обучающимся-практикантам в соответствии с программой практики рабочие места, обеспечивающие наибольшую эффективность прохождения практики;
- создают условия для получения обучающимся в период прохождения практики необходимых знаний, умений и навыков;
- соблюдают согласованные с университетом календарные графики прохождения практики;
- назначают квалифицированных специалистов для руководства практикой в подразделениях предприятий;
- предоставляют обучающимся-практикантам возможность пользоваться необходимой документацией;
- обеспечивают обучающимся условия безопасной работы, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда, проводят обязательные инструктажи по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, в том числе: вводный и на рабочем месте с оформлением установленной документации. В необходимых случаях проводят обучение обучающихся-практикантов безопасным методам работы. Все несчастные случаи, происшедшие в организации с обучающимися во время прохождения практики, расследуются комиссией совместно с руководителем практики от университета и учитываются в организации в соответствии с положением о расследовании и учете несчастных случаев;
- несут полную ответственность за несчастные случаи с обучающимися, проходящими производственную практику - технологическая практика на предприятии;
- обеспечивают и контролируют соблюдение обучающимися-практикантами правил внутреннего трудового распорядка, установленных на данном предприятии;

- могут налагать, в случае необходимости, приказом руководителя от предприятия взыскания на обучающихся-практикантов, нарушающих правила внутреннего трудового распорядка, и сообщать об этом ректору университета, заведующему учебными и производственными практиками университета, декану факультета;

- оказывать помощь в подборе материалов для выпускной квалификационной работы.

Руководитель практики от организации, осуществляющий общее руководство практикой:

- совместно с руководителем практики от университета организует и контролирует организацию практики обучающихся в соответствии с положением о практике, программой и графиком прохождения практики;

- обеспечивает качественное проведение инструктажей по охране труда и технике безопасности;

- обеспечивает выполнение обучающимися программы практики;

- контролирует соблюдение практикантами производственной дисциплины и сообщает в университет о всех случаях нарушения обучающимися правил внутреннего трудового распорядка и наложенных на них дисциплинарных взысканиях;

- осуществляет учет работы обучающихся-практикантов;

- организует совместно с руководителем практики от университета перемещение обучающихся по рабочим местам;

- отчитывается перед руководством предприятия за организацию и проведение практики.

Руководитель практики от организации, осуществляющий непосредственное руководство практикой:

- согласовывает индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики;

- составляет календарно-тематический план;

- организует прохождение практики закрепленных за ним обучающихся в тесном контакте с руководителем практики от университета и руководителем практики от предприятия, осуществляющим общее руководство практикой;

- знакомит обучающихся с организацией работ на конкретном рабочем месте, с управлением технологическим процессом, оборудованием, техническими средствами и их эксплуатацией, охраной труда и т.д.;

- осуществляет постоянный контроль над производственной работой практикантов, помогает им правильно выполнять все задания на рабочем месте, знакомит с передовыми методами работы и консультирует по производственным вопросам;

- обучает обучающихся-практикантов безопасным методам работы;

- контролирует ведение дневников и подготовку отчетов, составляет на обучающихся характеристики (отзывы).

Обучающийся обязан:

- полностью выполнять задания, предусмотренные общей программой

практики и конкретным индивидуальным заданием;

- подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего распорядка;

- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, пожарной безопасности, техники безопасности и производственной санитарии;

- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;

- представить своевременно руководителю практики дневник, письменный отчет о выполнении всех заданий и пройти защиту отчета по практике.

Обучающиеся, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику повторно по индивидуальному плану (в период каникул).

Обучающиеся, не выполнившие программу практики без уважительной причины или не прошедшие промежуточную аттестацию, получившие оценку «неудовлетворительно», могут быть отчислены из Университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом Университета и действующим Положением о порядке отчисления обучающихся.

В качестве основной формы и вида отчетности по итогам производственной практики - технологической производственной практики устанавливается дневник практики, календарно-тематический план прохождения практики и письменный отчет. К отчету прилагается направление на прохождение практики, в котором указываются даты прибытия обучающегося на практику и убытия обучающегося с практики, а также отзыв руководителя практики от предприятия с общей оценкой по практике. При прохождении практики на предприятии подписи руководителя практики от предприятия заверяются печатью предприятия.

2. Структура производственной практики - технологическая практика

2.1 Цель и задачи практики

Целями производственной практики - технологическая практика являются: обеспечение связи между научно-теоретической и практической подготовкой студентов; предоставление им первоначального опыта и определенных навыков практической деятельности; ознакомление студентов с деятельностью подразделений предприятий автомобильного транспорта, обеспечивающих работоспособное состояние транспортных средств; способствование освоению студентами технологий при проведении профилактических, диагностических и восстановительных работ; расширение практических представлений студентов о предприятиях автомобильного транспорта.

Задачами производственной практики - технологическая практика являются:

1. Ознакомление студентов с задачами и содержанием работ различных зон и участков автотранспортных предприятий.

2. Формирование у студентов умений, связанных с проведением работ по поддержанию и восстановлению работоспособного состояния транспортных средств.

3. Ознакомление студентов с содержанием и технологией проведения работ при техническом обслуживании и ремонте подвижного состава.

4. Выработка у студентов умения использования соответствующего технологического оборудования и оснастки.

Данные задачи производственной практики соотносятся со следующими видами и задачами профессиональной деятельности, определяемыми ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»:

Сервисно-эксплуатационная деятельность бакалавров:

- участие в проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и технологических машин и оборудования;

– проведение в составе коллектива исполнителей испытаний и определение работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого транспорта и транспортного оборудования».

2.2 Распределение рабочего времени на практике

Общая трудоемкость производственной практики - технологическая практика составляет 324 часа (9 зачетных единиц).

Рабочее время обучающихся-практикантов определяется в соответствии с действующим на предприятии внутренним трудовым распорядком и режимом работы.

Структура и содержание производственной практики - технологическая практика представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Структура и содержание производственной практики - технологическая практика

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Компетенции
1	Подготовительный Оформление на работу, инструктаж по охране труда, ознакомление с предприятием, инструктаж на рабочем месте.	ПК-43; ПК-15; ПК-16
2	Производственный этап. Обучение и работа на рабочих местах в качестве механика по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, в том числе: - на постах текущего обслуживания и текущего ремонта автомобиля - изучение вопросов в соответствии с индивидуальным заданием	ПК-7; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-16; ПК-17; ПК-37; ПК-38; ПК-39; ПК-40; ПК-41; ПК-42; ПК-44; ПК-45
3	Завершающий этап Обобщение материалов и оформление отчета по практике	ПК-8;

2.3. Рекомендации по усовершенствованию эксплуатации, ТО и ремонту подвижного состава.

Целью производственной практики - технологическая практика являются ознакомление с организацией производства, производственных и технологических процессов, ознакомление с содержанием и объемом технического обслуживания, текущего, среднего и капитального ремонтов, правилами разработки графиков ТО и ремонтов, оформления и сдачи оборудования в ремонт, приемки оборудования после строительства или ремонта; изучение системы обеспечения качества на предприятии, вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности на предприятии, ознакомление с вопросами организации и бизнес-план, планирования финансовый план, формы и методы сбыта производства продукции, ее конкурентоспособность; методам обеспечения экологической безопасности, сбор и обработка практического материала; проведения пассивного эксперимента; написания отчета.

Методика проведения обследования включает три этапа: подготовительный, производственный и завершающий этап.

Подготовительный этап включает: связь производственной практики с другими дисциплинами направления подготовки бакалавров данной специальности; важность производственной практики в формировании технически грамотных инженеров.

Производственный этап включает: организацию работы предприятия и его производств; изучение прав и обязанностей специалистов; организацию и управление ТО и ремонта; организацию и планирование производства.

Завершающий этап включает оформление отчетной документации.

2.4 Рекомендации по сбору материалов, их обработке и анализу

Для овладения теоретическими знаниями и приобретения практических навыков обучающийся-практикант обязан в полном объеме и в установленные сроки выполнить программу практики и индивидуальное задание, а также нести ответственность за выполненную работу и её результаты. В ходе прохождения практики он должен регулярно и аккуратно вести дневник практики, в котором необходимо подробно освещать перемещения по рабочим местам предприятия и производить ежедневные записи о выполненной практической работе, описание рабочего места и оборудования, получаемые сведения по всем основным вопросам практики и ход выполнения индивидуального задания. Оформление титульного листа дневника и универсальная форма дневника приведены в Приложениях А и Б. По окончании практики обучающийся должен получить оценку работы непосредственного руководителя практики от предприятия, заверенную подписью и печатью (Приложение В). По итогам практики обучающемуся необходимо оформить отчет (Приложение Г) и в установленные деканатом сроки сдать его вместе с дневником практики на проверку руководителю практики от кафедры уни-

верситета. К отчету прикладывается направление на прохождение практики (Приложение Д), в котором указываются даты прибытия обучающегося на практику и убытия обучающегося с практики.

2.5 Содержание отчета

Отчет должен содержать следующие разделы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- цель и задачи практики;
- изложение и обработка полученной информации;
- индивидуальное задание
- заключение;
- список использованных источников.
- Приложения

3. Общие положения по оформлению отчета по практике

Отчет по практике является текстовым документом и должен быть оформлен в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Текст печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта - черный. Размер шрифта (кегель) - 14. Тип шрифта - Times New Roman. Слева от текста оставляется поле в 30 мм, справа – 10 мм, сверху и снизу – по 20 мм.

Абзацы в тексте начинают отступом равным 1,25 см.

Текст отчета разделяют на разделы и подразделы.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Если в документе одна таблица, она должна быть обозначена “Таблица 1” или “Таблица В.1”, если она приведена в приложении В.

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, например таблица 2.1.

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа, при ссылке следует писать слово “таблица” с указанием ее номера.

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа.

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире).

Пояснение каждого символа в формулах следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова “где” без двоеточия после него.

Формулы, за исключением формул, помещенных в приложении, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которую записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Одну формулу обозначают – (1).

Допускается нумерация формул в пределах раздела.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует размещать так, чтобы их можно было рассматривать без поворота записки. Если такое размещение невозможно, то рисунок располагают так, чтобы для его рассмотрения надо было повернуть записку по часовой стрелке.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается “Рисунок 1”.

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела.

В конце текстового документа приводится список использованных источников.

Нумерация страниц документа и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозная. Нумерация начинается с титульного листа. На титульном листе номер не ставится. Номера страниц проставляются внизу страницы по центру без точки.

Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчеты и т.д.

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А.

Приложение должно иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Все приложения должны быть перечислены в содержании документа с указанием их номеров и заголовков следующим образом: Приложение А. Меню предприятия.

В списке использованных источников должно быть приведено библиографическое описание книг, статей и т.п., которые использовались в работе.

При отсылке к изданию, описание которого включено в библиографический список, в тексте документа после упоминания о нем проставляют в скобках номер, под которым оно значится в списке, например: [18]

Рекомендуемая литература

основная литература:

1. Основы эксплуатации автомобилей и тракторов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. П. Баженов, Б. Н. Казьмин, С. В. Носов ; под ред. С. П. Баженова. - Электрон. текстовые дан. - М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 384 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=54148>. - [ЭБС «Академия»].
2. Диагностика и техническое обслуживание машин [Электронный ресурс] : учебник / А. Д. Ананьин, В. М. Михлин, И. И. Габитов [и др.]. - Электрон. текстовые дан. – 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательский центр «Академия», 2015. – 416 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=161104>. - [ЭБС «Академия»].
3. Обеспечение безопасности технического состояния автотранспортных средств в эксплуатации [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Мороз. - Электрон. текстовые дан. - 2-е изд., перераб. - М. : Издательский центр «Академия», 2015. – 208 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=161106>. - [ЭБС «Академия»].
4. М.С. Жмакин, Диагностика и быстрый ремонт неисправностей легкового автомобиля [Электронный ресурс]/ Жмакин М.С. – Электронные текстовые данные. – М.: РИПОЛ классик. 2009. – 384 с. ЭБС«Iprbooks»

дополнительная литература:

1. Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Электронный ресурс] : учебник / А. Ф. Синельников. - Электрон. текстовые дан. - М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 320 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=100560>. - [ЭБС «Академия»].
2. Практикум по технической эксплуатации автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Денисов, А. С. Гребенников. - Электрон. текстовые дан. - 2-е изд., стер. - М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 272 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=38621>. - [ЭБС «Академия»].
3. Практикум по эксплуатационным свойствам автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Проскурин, А. А. Карташов, Р. Н. Москвин. - Электрон. текстовые дан. - М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 240 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=100506>. - [ЭБС «Академия»].

Программное обеспечение:

Наименование	Лицензия	Ограничение	Дата окончания
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License	1096-200527-113342-063-1315	150	28.06.2022
Office 365 для образования E1	70dac036-3972-4f17-	без ограниче-	без ограничений

(преподавательский)	8b2c-626c8be57420	ний	
ВКР ВУЗ	Лицензионный договор №5004/19 от 21.03.2019 Лицензионный договор №5081/19 от 21.03.2019	1300 загрузок	09.10.2021
«Сеть КонсультантПлюс»	Договор об информационной поддержке от 26.08.2016	без ограничений	без ограничений
7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Advego Plagiatus	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Google Chrome	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
LibreOffice 4.2	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Microsoft OneDrive	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Opera	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Справочно-правовая система "Гарант"	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название ЭБС, ссылка	Данные договора	Срок действия договора
ЭБС «Лань» - http://e.lanbook.com/	Договор (контракт) № 06/19/44/ЕП с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство ЛАНЬ» от 10.12.2019 г.	16.12.2019 – 15.12.2020
ЭБС «Юрайт» - http://www.biblio-online.ru/	Договор № 4371 с Обществом с ограниченной ответственностью «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 17.08.2020 г.	01.09.2020 – 31.08.2021
ЭБС «ZNANIUM.COM» -	Договор (контракт) №4586 с Обще-	01.09.2020 -

http://znanium.com	ством с ограниченной ответственностью №ЗНАНИУМ» от 21.08.2020 г.	31.08.2021
ЭБС «IPRbooks» - http://www.iprbookshop.ru/	Договор № 07/19/44/ЕП с Обществом с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Эр Медиа» от 31.12.2019 г.	16.02.2020-16.02.2021
ЭБС «IPRbooks» - http://www.iprbookshop.ru/	Лицензионное соглашение №6115/19 с Обществом с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Эр Медиа» от 31.12.2019 г. (для лиц с ОВЗ)	16.02.2020-16.02.2021
ЭБС «Троицкий мост» - http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books	Договор № 2307/20С с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательско-торговая компания «Троицкий мост» от 28.07.2020 г.	15.08.2020 – 15.08.2021
ЭБ ИЦ «Академия» - http://www.academia-moscow.ru/	Контракт №1281/ЭБ-20 с Официальным дилером Издательства «Академия» Индивидуальным предпринимателем Бурцевой Антониной Петровной от 20.03.2020 г.	01.04.2020 – 31.03.2023

ПРИЛОЖЕНИЯ

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени П.А.КОСТЫЧЕВА»

Автомобильный факультет

ДНЕВНИК
прохождения практики обучающегося

_____ (фамилия, имя, отчество обучающегося)

Курс _____ Группа _____

Направление подготовки

Профиль подготовки

Сроки практики

Место прохождения практики

(Организация, район, область)

Руководитель практики от предприятия _____ / _____ /

(должность, подпись, Ф.И.О.)

МП

Содержание дневника

Дата	Вид работы, краткое содержание выполненной работы	Техника, на которой работал обучающийся, используемый инструмент, оборудование	В качестве кого работал	Подпись
1	2	3	4	5

Дата	Вид работы, краткое содержание выполненной работы	Подпись
1	2	3

ХАРАКТЕРИСТИКА

на обучающегося _____ (Ф.И.О.)

В характеристике отражается:

- время, в течение которого обучающийся проходил практику;
- отношение обучающегося к практике;
- в каком объеме выполнена программа практики;
- каков уровень теоретической и практической подготовки обучающегося;
- трудовая дисциплина обучающегося во время практики;
- качество выполняемых работ;
- об отношениях обучающегося с сотрудниками и посетителями организации;
- замечания и пожелания в адрес обучающегося;
- общий вывод руководителя практики от организации о выполнении обучающимся программы практики.

Руководитель практики от предприятия

_____ / Ф.И.О. /

Дата, подпись

Печать

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Автомобильный факультет
Кафедра «Техническая эксплуатация транспорта»

ОТЧЁТ

по _____ практике
вид практики

в _____
место прохождения практики

выполнил студент _____ курса _____ формы обучения
направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов

фамилия, имя, отчество

Руководитель от университета _____
Руководитель от предприятия _____

Отчёт защищен _____
дата, оценка

Члены комиссии _____

Рязань 20__ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА» (ФГБОУ ВО РГАТУ)**

ул. Костычева, д.1, г. Рязань, Рязанская область, 390044 тел.: (4912) 35-35-01, 35-88-31 факс: (4912) 34-30-96, 34-08-42
E-mail: University@rgatu.ru ОКПО 00493480, ОГРН 1026201074998, ИНН 6229000643

НАПРАВЛЕНИЕ НА ПРАКТИКУ № _____ « _____ » _____ 20 ____ г.

Студент _____ курса Автодорожного факультета _____ формы обучения

_____ (Фамилия имя отчество)

Обучающийся по направлению (специальности) 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

направляется на (в) _____
(организация (учреждение) всех форм собственности)

_____ района _____ области
для прохождения _____

_____ вид (тип практики)
в соответствии с Договором № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Приказ от « _____ » _____ 20 ____ г. № _____

Срок практики с _____ 20 ____ г. по _____ 20 ____ г

Специалист по УМР отдела учебных и производственных практик _____ О.В.Трушина
М.П.

Отметка о прибытии в пункты назначения и выбытия из них:

Выбыл из _____ ФГБОУ ВО РГАТУ _____
_____ » _____ 20 ____ г.

Прибыл в _____
« _____ » _____ 20 ____ г.

М.П. Подпись _____

М.П. Подпись _____

Выбыл из _____

Прибыл в ФГБОУ ВО РГАТУ _____

« _____ » _____ 20 ____ г.

« _____ » _____ 20 ____ г.

М.П. Подпись _____

М.П. Подпись _____

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:

Председатель учебно-методической комиссии
по направлению подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов

 И.А. Юхин
« 31 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

(наименование производственной практики)

Уровень профессионального образования Бакалавриат

(бакалавриат, специалитет)

Направление(я) подготовки (специальность) Эксплуатация транспортно-

(полное наименование направления подготовки)

технологических машин и комплексов

Профиль(и)(программы) «Автомобильный сервис»

(полное наименование профиля направления подготовки из ООП)

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Курс 5 Семестр _____

Дифференцированный зачет 5 курс

Рязань 2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 14 декабря 2015г. №1470 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 20.04.2016 №444)

Разработчики профессор кафедры «Техническая эксплуатация транспорта»
(должность, кафедра)



Юхин И.А.

(подпись)

(Ф.И.О.)

заведующий кафедрой «Техническая эксплуатация транспорта»
(должность, кафедра)



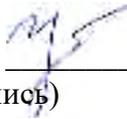
Успенский И.А.

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «_31_» ____ 2021 г.,
протокол №10а

Заведующий кафедрой «Техническая эксплуатация транспорта»
(кафедра)



Успенский И.А.

(подпись)

(Ф.И.О.)

1. Цели производственной практики Преддипломная практика

Целями производственной практики Преддипломная практика являются закрепление основ теоретического обучения и практических навыков, полученных при выполнении практических и лабораторных работ, предшествующих производственным практикам; подготовка студента к решению организационно-технологических задач на производстве и к самостоятельному выполнению научных исследований в рамках выпускной квалификационной работы.

2. Задачи производственной практики Преддипломная практика

Задачами производственной практики Преддипломная практика являются:

- описание рабочего места (его место в организационной структуре предприятия, выполняемые функции, задачи и содержание работы, документооборот и отчетность);
- изучение состояния действующих систем организации и управления транспортными системами;
- изучение нормативно-правовых документов, действующих в области безопасности движения;
- расширение технического и управленческого кругозора обучающихся, сбор и первичная обработка материалов, необходимых для выполнения задания по НИРС, на основании изучения и анализа рабочего места; в перспективе наметить основные задачи, подлежащие решению в выпускной квалификационной работе, и предварительно сформулировать тему выпускной квалификационной работы, а также собрать необходимые данные по выполнению выпускной квалификационной работы.

3. Место производственной практики в структуре ООП

Преддипломная практика входит в раздел производственная практика индекс Б2.В.04 (П) направленности (профиля) подготовки «Автомобильный сервис» направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Обеспечивающими дисциплинами для практики являются «Основы работоспособности технических систем», «Силовые агрегаты», «Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»; «Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса» базируется на технологической и других видах практики.

Общая трудоемкость производственной практики Преддипломная практика составляет 9 зачетных единиц, 6 недель или 324 часа. Аттестация – зачет с оценкой.

Практика полностью реализуется в форме практической подготовки.

4. Вид, способы и форма проведения практики, применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Вид практики - производственная практика

Способы проведения практики – стационарная и выездная

Форма(ы) проведения практики- непрерывно.

Тип производственной практики – преддипломная практика

5. Место и время проведения производственной практики Преддипломная практика

В качестве баз практики могут быть использованы транспортные отделы и цеха крупных промышленных предприятий, автотранспортные предприятия, предприятия фирменного обслуживания и автосервисы г. Рязани и Рязанской области.

Производственная практика преддипломная проводится на 5 курсе. Продолжительность практики 6 недель (324 часа).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения практики устанавливается факультетами с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья, в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

Выбор мест прохождения практик для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья производится с учетом требований их доступности для данных обучающихся и рекомендации медико-социальной экспертизы, а также индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При направлении инвалида и обучающегося с ограниченными возможностями здоровья в организацию или предприятие для прохождения предусмотренной учебным планом практики Университет согласовывает с организацией (предприятием) условия и виды труда с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы и индивидуальной программы реабилитации инвалида. При необходимости для прохождения практик могут создаваться специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых студентом-инвалидом трудовых функций.

Студенту с ограниченными возможностями здоровья необходимо написать заявление с приложением всех подтверждающих документов о необходимости подбора места практики с учетом его индивидуальных особенностей.

Кафедра и/или факультет должны своевременно информировать заведующего практикой (минимум за 3 месяца до начала практики) о необходимости подбора места практики студенту с ограниченными возможностями здоровья в соответствии с его программой подготовки (специальностью) и индивидуальными особенностями.

6 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения производственной практики Преддипломная практика

Процесс производственной практики – преддипломная практика направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.* Компетенция может раскрываться в конкретной дисциплине полностью или частично.

Код	Формулировка компетенции	Планируемые результаты		
		Знать	Уметь	Иметь навыки (владеть)
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	систему категорий и методов, направленных на формирование аналитического и логического мышления	анализировать информационные источники (сайты, форумы, периодические издания);	навыками организации самообразования.
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	способы поиска и накопления необходимой научной информации, ее обработки и оформления результатов	Применять теоретические знания для решения конкретных практических задач	навыками работы с компьютерными программами при обработке и оформлении результатов исследований
ОПК-2	владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	теорию вероятности и математическую статистику	пользоваться методикой описания конструктивной эволюции и анализа технических объектов	навыками работы с компьютерными программами при обработке и оформлении результатов исследований
ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации,	общие сведения об автомобильных дорогах, транспортно-эксплуатационные характеристики	формулировать основные транспортно-эксплуатационные качества автомобильных	характеристиками транспортных средств

	формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	автомобильных дорог	дорог	
ОПК-4	готовностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	основные требования, предъявляемые к системам технического обслуживания и ремонта автомобилей	осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов	аппаратом выбора эксплуатационных материалов, запасных частей и других принадлежностей
ПК-7	готовностью к участию в составе коллектива исполнителей к разработке транспортных и транспортно-технологических процессов, их элементов и технологической документации	об областях применения и перспективах развития теории и практики автотранспортных систем	выбирать эффективные направления совершенствования и развития транспортных систем	составления плана работ транспортных средств на смену и на определенный промежуток времени при максимальной производительности подвижного состава
ПК-8	способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	конструирования деталей, узлов, механизмов и машин	оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД	методикой расчета типовых деталей и узлов машин
ПК-9	способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	о задачах линейного программирования критерия оптимальности	ставить и решать автотранспортные задачи с использованием математических методов и ПЭВМ	владения математическими методами по составлению оптимальной схемы перевозок грузов
ПК-10	Способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасности, эффективной эксплуатации и стоимости	основные механические характеристики прочности и пластичности различных материалов, используемых в машиностроении	использовать характеристики материала, при подборе рационального сечения и материала	производить расчет элементов конструкции на прочность, жесткость и устойчивость
ПК-11	способностью выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю	основные направления развития транспортного комплекса отрасли с учетом использования информационных технологий	разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	методиками выполнения стандартизации и сертификации
ПК-12	владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов	цели и задачи управления запасами и методы оценки их	планировать потребность в ресурсах предприятий	знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации

	при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов	эффективности	сервиса	транспортной техники, причин и последствий прекращения ее работоспособности
ПК-13	владением знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	методы организации инженерно-технической службы на АТП	пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией	знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и технологических машин
ПК-14	способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	причины возникновения неисправностей механизмов и систем и их внешние признаки	определять причины отклонения рабочих параметров от нормальных, а также причины возникновения неисправностей в узлах и механизмах автотракторной техники	методами освоения и запуска в работу новой автотракторной техники
ПК-15	владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности	требования нормативных документов в областях технического диагностирования, связанные с решением типовых задач по обеспечению соблюдения технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортной техники	применять методы расчета показателей надежности транспортной техники при решении производственных задач, направленных на соблюдение технических условий и организацию обеспечения рациональной эксплуатации транспортной техники	методикой оценки показателей надежности транспортной техники при анализе причин и последствий прекращения ее работоспособности
ПК-16	способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	основные содержания работ по диагностированию систем и агрегатов ТИТМО отрасли	обосновывать нормативы технической эксплуатации	Навыками организации технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов
ПК-17	готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения	методику выполнения работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения	выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения	выполнения работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения

ПК-37	владением знаниями законодательства в сфере экономики, действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания, их применения в условиях рыночного хозяйства страны	основные технические параметры, определяющие исправное состояние агрегатов и систем ТИТМО отрасли, регламентирующие их нормативные документы	выполнять диагностику и анализ причин неисправностей, отказов и поломок деталей и узлов ТИТМО	использования в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам
ПК-38	способностью организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования	методы управления качеством ТО и ремонта на АТП	организовывать работу в зонах ТО и ремонта АТП	способностью к работе в малых инженерных группах
ПК-39	способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам	основные направления развития транспортного комплекса отрасли с учетом использования информационных технологий	пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией	методами управления и регулирования критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и технологических машин
ПК-40	способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	о составе операций технологических процессов, оборудования и оснастке, применяемых при производстве и ремонте ТИТМО отрасли и их составных частей	производить корректировку нормативов ТО и ремонта ТИТМО	определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности ТИТМО
ПК-41	способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	работоспособность основных элементов технических систем	анализировать тепловые процессы, сопровождающее трение	навыками оценки работоспособности элементов технических систем
ПК-42	способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики	о составе операций технологических процессов, оборудовании и оснастке, применяемых при производстве и ремонте ТИТМО отрасли и их составных частей	выполнять операции технического обслуживания и ремонта ТИТМО, пользоваться современными измерительными средствами	выполнять операции технического обслуживания и ремонта ТИТМО, пользоваться современными измерительными средствами

ПК-43	знаниями владением нормативов выбора и расстановки технологического оборудования	базовое технологическое и диагностическое оборудование и оснастку для проведения работ по ТО и ТР, оснащение рабочих постов и рабочих мест	выполнять подбор и расстановку необходимого технологического оборудования	знаниями нормативов выбора и расстановки технологического оборудования
ПК-44	способностью к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования	индивидуальные характеристики эксплуатационных материалов	оценивать качество эксплуатационных материалов экспериментальным путем	инструментального и визуального контроля качества эксплуатационных материалов
ПК-45	готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения	методику выполнения работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения	выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения	выполнения работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения

7. Структура и содержание производственной практики Преддипломная практика

Общая трудоемкость производственной практики преддипломная практика составляет 6 зачетных единиц 324 часа.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Компетенции	Практическая подготовка
1	Подготовительный Оформление на работу, инструктаж по охране труда, ознакомление с предприятием, инструктаж на рабочем месте.	ОК-7; ПК-43; ПК-15; ПК-16; ОПК-1; ОПК-3	Контроль соблюдения требований нормативной документации
2	Производственный этап. Обучение и работа на рабочих местах в качестве механика по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, в том числе: - на постах текущего обслуживания и текущего ремонта автомобиля - изучение вопросов в соответствии с индивидуальным заданием	ПК-7; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-16; ПК-17; ПК-37; ПК-38; ПК-39; ПК-40; ПК-41; ПК-42; ПК-44; ПК-45	при проведении контрольно-диагностических, ремонтных, монтажных и регулировочных работ. Осуществление разработки и контроля выполнения мероприятий по
3	Завершающий этап Обобщение материалов и оформление отчета по практике	ОПК-2; ОПК-4; ПК-8	устранению и предупреждению причин возникновения несоответствия

		<p>щей продукции.</p> <p>Проверка наличия руководящих документов по использованию средств технического диагностирования, в том числе средств измерений, при техническом осмотре транспортных средств.</p> <p>Контроль сроков и периодичности проверок на основании записей в журнале регистрации и проверок средств измерений.</p> <p>Проверка комплектности и готовности к эксплуатации средств технического диагностирования, в том числе средств измерений.</p> <p>Проведение подготовительных и заключительных работ по проверке работоспособности диагностического оборудования в соответствии с требованиями организаций-изготовителей.</p> <p>Проверка комплектности и готовности к</p>
--	--	--

			эксплуатации дополнительно о технологическог о оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств
--	--	--	---

Форма отчетности по производственной практике Преддипломная практика

По окончании практики в недельный срок студент сдает отчетную документацию на кафедру технической эксплуатации транспорта. В обязательном порядке представляются:

1. Дневник;
2. Отчет;
3. Характеристика с места прохождения практики;
4. Другие документы, характеризующие прохождение практики.

8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на производственной практике Преддипломная практика .

Для обеспечения самостоятельной работы студентов в процессе практики руководитель практики от университета знакомит студентов с заданием на практику, программой практики, разрабатывает индивидуальный детальный план прохождения практики, предусматривающий определение конкретных задач и сроки их выполнения, составляет график консультации студентов по вопросам, возникающим при прохождении практики, а также осуществляет консультирование студентов по выполнению самостоятельной работы во время практики.

Во время прохождения практики студенты должны самостоятельно под контролем руководителя практики от университета составить отчет по практике.

Для выполнения заданий для самостоятельной работы по практике ВУЗ обеспечивает свободный доступ практикантов к библиотечным фондам, к сети Интернет и базам данных ВУЗа и кафедры.

Задание на практику формулируется в соответствии с целями и задачами практики. Формулировка задания определяется спецификой объекта (базы) технологической практики.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся на производственной практике Преддипломная практика .

Методические рекомендации по выполнению заданий и подготовке отчета по итогам преддипломной практики для студентов 5 курса по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов – Рязань: Изд-во ФГБОУ ВО РГТУ, 2021. – 24 с.

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам производственной практики) Преддипломная практика

Аттестация по итогам практики осуществляется на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и «Дневника практики» с отзывом руководителя практики от организации, заверенным печатью. Сдача отчета по практике производится в сроки, установленные учебным планом.

Отчет по практике составляется в соответствии с требованиями программы и с учетом индивидуального задания, записанного в дневнике.

Дифференцированный зачет по практике принимается одним из преподавателей кафедры, назначенного приказом ректора руководителем практики от ВУЗа.

По итогам аттестации выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно). Оценка по итогам практики заносится в дневник и в зачетную книжку.

Время проведения производственной практики – преддипломная практика 5 курс.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение производственной практики

Преддипломная практика

а) основная литература:

1. Проектирование технологических процессов ТО, ремонта и диагностирования автомобилей на автотранспортных предприятиях и станциях технического обслуживания [Текст] : учеб. пособие / Н. В. Бышов, С. Н. Борычев, И. А. Успенский [и др.]. – Рязань : РГАТУ, 2012. – 161 с.

2. Системы, технологии и организация услуг в автомобильном сервисе [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений / под ред. А. Н. Ременцова, Ю. Н. Фролова. - М. : Академия, 2013. - 480 с. - (Бакалавриат).

3. Бояршинов, А. Л. Надежность и техническая диагностика автотранспортных средств [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования», «Автомобильный транспорт», «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование», «Автомобили и автомобильное хозяйство», «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» / А. Л. Бояршинов, В. А. Стуканов. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. – 240 с. – (Высшее образование. Бакалавриат).

4. Малкин, В. С. Техническая диагностика [Текст] : учебное пособие / В. С. Малкин. - СПб. : Лань, 2013. - 272 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

5. Сеницын, А. К. Основы технической эксплуатации автомобилей : учеб. пособие / А. К. Сеницын. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : РУДН, 2011. — ISBN 978-5-209-03531-2. — ЭБС «Руконт».

6. Гринцевич, В. И. Организация и управление технологическим процессом текущего ремонта автомобилей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Гринцевич. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 182 с. — ЭБС «Знаниум».

б) дополнительная литература

1. Мальчиков, С. В. Технологические процессы диагностирования и технического обслуживания автомобилей [Электрон. ресурс] : лабораторный практикум / С. В. Мальчиков, Г. Г. Козлов, В. И. Гринцевич. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. – ЭБС «Руконт».

2. Логинова, Н. А. Планирование на предприятии транспорта [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по направлению 080200 "Менеджмент" (профиль "Производственный менеджмент") / Н. А. Логинова. - М. : ИНФРА-М, 2014. - 320 с. - (Высшее образование: Бакалавриат).

3. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст] : учебник / под ред. Е. С. Кузнецова. – 4-е изд. ; перераб. и доп. – М.: Наука, 2001. – 535 с.

4. Кузьмин, Н. А. Техническая эксплуатация автомобилей: нормирование и управление [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обуч. по специальности "Автомобили и автомобильное хозяйство" / Н. А. Кузьмин.- М. : ФОРУМ, 2014. - 224 с. - (Высшее образование)

5. Мороз, С.М. Обеспечение безопасности технического состояния автотранспортных средств в эксплуатации: учеб. пособие для студ. учреждений высш. образования / С.М. Мороз. – 2-е изд., перераб. — М. : Издательский центр «Академия», 2015. — 208 с. (Сер. Бакалавриат) — ЭБС «Академия»

Программное обеспечение:

Наименование	Лицензия	Ограничение	Дата окончания
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License	1096-200527-113342-063-1315	150	28.06.2022
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений	без ограничений
ВКР ВУЗ	Лицензионный договор №5004/19 от 21.03.2019 Лицензионный договор №5081/19 от 21.03.2019	1300 загрузок	09.10.2021
«Сеть КонсультантПлюс»	Договор об информационной поддержке от 26.08.2016	без ограничений	без ограничений
7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Advego Plagiatus	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Google Chrome	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
LibreOffice 4.2	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Microsoft OneDrive	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Opera	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Справочно-правовая система "Гарант"	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название ЭБС, ссылка	Данные договора	Срок действия договора
ЭБС «Лань» - http://e.lanbook.com/	Договор (контракт) № 06/19/44/ЕП с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство ЛАНЬ» от 10.12.2019 г.	16.12.2019 – 15.12.2020
ЭБС «Юрайт» - http://www.biblio-online.ru/	Договор № 4371 с Обществом с ограниченной ответственностью «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 17.08.2020 г.	01.09.2020 – 31.08.2021
ЭБС «ZNANIUM.COM» - http://znanium.com	Договор (контракт) №4586 с Обществом с ограниченной ответственностью №ЗНАНИУМ» от 21.08.2020 г.	01.09.2020 - 31.08.2021
ЭБС «IPRbooks» - http://www.iprbookshop.ru/	Договор № 07/19/44/ЕП с Обществом с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Эр Медиа» от 31.12.2019 г.	16.02.2020-16.02.2021
ЭБС «IPRbooks» - http://www.iprbookshop.ru/	Лицензионное соглашение №6115/19 с Обществом с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Эр Медиа» от 31.12.2019 г. (для лиц с ОВЗ)	16.02.2020-16.02.2021
ЭБС «Троицкий мост» - http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books	Договор № 2307/20С с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательско-торговая компания «Троицкий мост» от 28.07.2020 г.	15.08.2020 – 15.08.2021
ЭБ ИЦ «Академия» - http://www.academia-moscow.ru/	Контракт №1281/ЭБ-20 с Официальным дилером Издательства «Академия» Индивидуальным предпринимателем Бурцевой Антониной Петровной от 20.03.2020 г.	01.04.2020 – 31.03.2023

13. Материально-техническое обеспечение практики (Приложение 8 к ООП Материально - техническое обеспечение основной образовательной программы).

14. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестаций обучающихся (Приложение 1)

Министерство сельского хозяйства РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»

Автомобильный факультет

Кафедра «Техническая эксплуатация транспорта»

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по выполнению заданий
и подготовке отчета по итогам
Производственной практики - преддипломной практики

Уровень образования: *бакалавриат*
Направление подготовки: *23.03.03*
Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Направленность (Профиль): *«Автомобильный сервис»*
Квалификация выпускника: *бакалавр*
Форма обучения: *очная, заочная*

Рязань, 2021

Методические рекомендации разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 14 декабря 2015г. №1470 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 20.04.2016 №444)

Рассмотрены и одобрены учебно-методической комиссией по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Протокол №10а от « 31 » сентября 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии
по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация
транспортно-технологических машин и комплексов

 И.А. Юхин

Введение

Настоящие рекомендации являются методическим обеспечением производственной практики - преддипломная практика студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Практика студентов является важной составной частью учебного процесса, в результате которого осуществляется подготовка студентов к профессиональной деятельности.

Данные методические рекомендации определяют цель и задачи производственной практики - преддипломная практика, форму организации и специфику данного вида практики.

Целями производственной практики - преддипломная практика являются закрепление основ теоретического обучения и практических навыков, полученных при выполнении практических и лабораторных работ, предшествующих производственным практикам; подготовка студента к решению организационно-технологических задач на производстве и к самостоятельному выполнению научных исследований в рамках выпускной квалификационной работы.

Процесс прохождения производственной практики - преддипломная практика направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
- владение научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов(ОПК-2);
- готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3);
- готовностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК-4);
- готовностью к участию в составе коллектива исполнителей к разработке транспортных и транспортно-технологических процессов, их элементов и технологической документации (ПК-7);
- способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию (ПК-8);
- способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведе-

- нии исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов (ПК-9);
- Способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасности, эффективной эксплуатации и стоимости(ПК-10);
 - способностью выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю(ПК-11);
 - способностью выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю(ПК-12);
 - владением знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования(ПК-13);
 - способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций(ПК-14);
 - владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности(ПК-15);
 - способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования(ПК-16);
 - готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения(ПК-17);
 - владением знаниями законодательства в сфере экономики, действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания, их применения в условиях рыночного хозяйства страны(ПК-37);
 - способностью организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования(ПК-38);
 - способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам(ПК-39);
 - способностью определять рациональные формы поддержания и восста-

- новления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования(ПК-40);
- способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования(ПК-41);
 - способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики(ПК-42);
 - владением знаниями нормативов выбора и расстановки технологического оборудования(ПК-43);
 - способностью к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования(ПК-44);
 - готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения(ПК-45).

1. Организационные основы производственной практики - преддипломная практика

Сроки проведения производственной практики - преддипломная практика устанавливаются в соответствии с рабочим учебным планом и календарным графиком учебного процесса на соответствующий учебный год с учетом требований образовательного стандарта.

Местами проведения производственной практики - преддипломная практика могут являться:

- структурные подразделения университета;
- предприятия, осуществляющие эксплуатацию, ТО и ремонт автомобилей в соответствии с профилем направления.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения производственной преддипломной практики производится с учетом состояния здоровья и требования доступности.

Обучающиеся направляются на производственную практику - преддипломная практика приказом по университету в соответствии с договором, заключенным между университетом и предприятием.

Вопросами организации практики занимаются декан факультета и заведующий кафедрой совместно с отделом учебных и производственных практик Университета. Общее методическое руководство практикой осуществляется кафедрой «Техническая эксплуатация транспорта».

Непосредственное руководство производственной практикой - преддипломная практика студентов возлагается:

- от университета – на научно-педагогических работников кафедры «Техническая эксплуатация транспорта»;

- от предприятия – на директора или назначенного им руководителя практики от предприятия.

Перед отправлением обучающихся на производственную практику - преддипломная практика проводится инструктивно-методическое собрание (инструктаж о порядке прохождения практики; инструктаж по охране труда и технике безопасности; получение индивидуальных заданий, направлений на практику).

Для инвалидов 1, 2 и 3 группы и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения производственной практики - преддипломной практики устанавливается с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.

Руководитель практики от университета:

- разрабатывает тематику индивидуальных заданий и оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий и сборе необходимых материалов;

- обеспечивает проведение всех организационных мероприятий перед выездом обучающихся на практику (проведение собраний, инструктаж о порядке прохождения практики; инструктаж по охране труда и технике безопасности и т.д.);

- осуществляет контроль за соблюдением сроков практики и соответствием ее содержания требованиям программы;

- осуществляет контроль за обеспечением предприятием нормальных условий труда и быта обучающихся, контролирует проведение с обучающимися обязательных инструктажей по охране труда и технике безопасности и совместно с руководителем практики от организации несет ответственность за соблюдением обучающимися правил техники безопасности;

- контролирует выполнение практикантами правил внутреннего трудового распорядка предприятия;

- принимает участие в работе комиссии по защите обучающимся отчета по практике;

- оценивает результаты выполнения обучающимися программы практики и представляет заведующему кафедрой письменный отчет о проведении практики вместе с замечаниями и предложениями по совершенствованию практической подготовки обучающихся.

-

Предприятия, являющиеся базами практики:

- организуют и проводят практику в соответствии с положением и программами практики;

- представляют обучающимся-практикантам в соответствии с программой практики рабочие места, обеспечивающие наибольшую эффективность прохождения практики;

- создают условия для получения обучающимся в период прохождения практики необходимых знаний, умений и навыков;

- соблюдают согласованные с университетом календарные графики про-

хождения практики;

- назначают квалифицированных специалистов для руководства практикой в подразделениях предприятий;

- предоставляют обучающимся-практикантам возможность пользоваться необходимой документацией;

- обеспечивают обучающимся условия безопасной работы, отвечающие санитарным правилам и требованиям охраны труда, проводят обязательные инструктажи по охране труда, технике безопасности, пожарной безопасности, в том числе: вводный и на рабочем месте с оформлением установленной документации. В необходимых случаях проводят обучение обучающихся-практикантов безопасным методам работы. Все несчастные случаи, происшедшие в организации с обучающимися во время прохождения практики, расследуются комиссией совместно с руководителем практики от университета и учитываются в организации в соответствии с положением о расследовании и учете несчастных случаев;

- несут полную ответственность за несчастные случаи с обучающимися, проходящими производственную (квалификационную) практику на предприятии;

- обеспечивают и контролируют соблюдение обучающимися-практикантами правил внутреннего трудового распорядка, установленных на данном предприятии;

- могут налагать, в случае необходимости, приказом руководителя от предприятия взыскания на обучающихся-практикантов, нарушающих правила внутреннего трудового распорядка, и сообщать об этом ректору университета, заведующему учебными и производственными практиками университета, декану факультета;

- оказывать помощь в подборе материалов для выпускной квалификационной работы.

Руководитель практики от организации, осуществляющий общее руководство практикой:

- совместно с руководителем практики от университета организует и контролирует организацию практики обучающихся в соответствии с положением о практике, программой и графиком прохождения практики;

- обеспечивает качественное проведение инструктажей по охране труда и технике безопасности;

- обеспечивает выполнение обучающимися программы практики;

- контролирует соблюдение практикантами производственной дисциплины и сообщает в университет о всех случаях нарушения обучающимися правил внутреннего трудового распорядка и наложенных на них дисциплинарных взысканий;

- осуществляет учет работы обучающихся-практикантов;

- организует совместно с руководителем практики от университета перемещение обучающихся по рабочим местам;

- отчитывается перед руководством предприятия за организацию и прове-

дение практики.

Руководитель практики от организации, осуществляющий непосредственное руководство практикой:

- согласовывает индивидуальные задания, содержание и планируемые результаты практики;
- составляет календарно-тематический план;
- организует прохождение практики закрепленных за ним обучающихся в тесном контакте с руководителем практики от университета и руководителем практики от предприятия, осуществляющим общее руководство практикой;
- знакомит обучающихся с организацией работ на конкретном рабочем месте, с управлением технологическим процессом, оборудованием, техническими средствами и их эксплуатацией, охраной труда и т.д.;
- осуществляет постоянный контроль над производственной работой практикантов, помогает им правильно выполнять все задания на рабочем месте, знакомит с передовыми методами работы и консультирует по производственным вопросам;
- обучает обучающихся-практикантов безопасным методам работы;
- контролирует ведение дневников и подготовку отчетов, составляет на обучающихся характеристики (отзывы).

Обучающийся обязан:

- полностью выполнять задания, предусмотренные общей программой практики и конкретным индивидуальным заданием;
- подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего распорядка;
- изучить и строго соблюдать правила охраны труда, пожарной безопасности, техники безопасности и производственной санитарии;
- нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками;
- представить своевременно руководителю практики дневник, письменный отчет о выполнении всех заданий и пройти защиту отчета по практике.

Обучающиеся, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику повторно по индивидуальному плану (в период каникул).

Обучающиеся, не выполнившие программу практики без уважительной причины или не прошедшие промежуточную аттестацию, получившие оценку «неудовлетворительно», могут быть отчислены из Университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом Университета и действующим Положением о порядке отчисления обучающихся.

В качестве основной формы и вида отчетности по итогам производственной практики - преддипломная практика устанавливается дневник практики, календарно-тематический план прохождения практики и письменный отчет. К отчету прилагается направление на прохождение практики, в котором указываются даты прибытия обучающегося на практику и убытия обу-

чающегося с практики, а также отзыв руководителя практики от предприятия с общей оценкой по практике. При прохождении практики на предприятии подписи руководителя практики от предприятия заверяются печатью предприятия.

2. Структура производственной практики - преддипломная практика

2.1 Цель и задачи практики

Целями производственной практики - преддипломная практика являются закрепление основ теоретического обучения и практических навыков, полученных при выполнении практических и лабораторных работ, предшествующих производственных практик; подготовка студента к решению организационно-технологических задач на производстве и к самостоятельному выполнению научных исследований в рамках выпускной квалификационной работы.

Задачами производственной практики - преддипломная практика являются:

- описание рабочего места (его место в организационной структуре предприятия, выполняемые функции, задачи и содержание работы, документооборот и отчетность);

- изучение состояния действующих систем организации и управления транспортными системами;

- изучение нормативно-правовых документов, действующих в области безопасности движения;

- расширение технического и управленческого кругозора обучающихся, сбор и первичная обработка материалов, необходимых для выполнения задания по НИРС, на основании изучения и анализа рабочего места; в перспективе наметить основные задачи, подлежащие решению в выпускной квалификационной работе, и предварительно сформулировать тему выпускной квалификационной работы, а также собрать необходимые данные по выполнению выпускной квалификационной работы.

Данные задачи производственной практики - преддипломная практика соотносятся со следующими видами и задачами профессиональной деятельности, определяемыми ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»:

Сервисно-эксплуатационная деятельность бакалавров:

- участие в проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и технологических машин и оборудования;

– проведение в составе коллектива исполнителей испытаний и определение работоспособности установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого транспорта и транспортного оборудования».

2.2 Распределение рабочего времени на практике

Общая трудоемкость производственной практики - преддипломная практика составляет 324 часа (9 зачетных единицы).

Рабочее время обучающихся-практикантов определяется в соответствии с действующим на предприятии внутренним трудовым распорядком и режимом работы.

Структура и содержание производственной практики - преддипломная практика представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Структура и содержание производственной практики - преддипломная практика

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Компетенции
1	Подготовительный Оформление на работу, инструктаж по охране труда, ознакомление с предприятием, инструктаж на рабочем месте.	ОК-7; ПК-43; ПК-15; ПК-16; ОПК-1; ОПК-3
2	Производственный этап. Обучение и работа на рабочих местах в качестве механика по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, в том числе: - на постах текущего обслуживания и текущего ремонта автомобиля - изучение вопросов в соответствии с индивидуальным заданием	ПК-7; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12; ПК-13; ПК-14; ПК-16; ПК-17; ПК-37; ПК-38; ПК-39; ПК-40; ПК-41; ПК-42; ПК-44; ПК-45
3	Завершающий этап Обобщение материалов и оформление отчета по практике	ОПК-2; ОПК-4; ПК-8;

2.3. Рекомендации по усовершенствованию эксплуатации, ТО и ремонту подвижного состава.

Целью производственной практики - преддипломная практика являются ознакомление с организацией производства, производственных и технологических процессов, ознакомление с содержанием и объемом технического обслуживания, текущего, среднего и капитального ремонтов, правилами разработки графиков ТО и ремонтов, оформления и сдачи оборудования в ремонт, приемки оборудования после строительства или ремонта; изучение системы обеспечения качества на предприятии, вопросов обеспечения безопасности жизнедеятельности на предприятии, ознакомление с вопросами организации и бизнес-план, планирования финансовый план, формы и методы сбыта производства продукции, ее конкурентоспособность; методам обеспечения экологической безопасности, сбор и обработка практического материала; проведения пассивного эксперимента; написания отчета.

Методика проведения обследования включает три этапа: подготовительный, производственный и завершающий этап.

Подготовительный этап включает: связь производственной практики - преддипломная практика с другими дисциплинами направления подготовки бакалавров данного профиля; важность производственной практики - преддипломная практика в формировании технически грамотных инженеров.

Производственный этап включает: организацию работы предприятия и его производств; изучение прав и обязанностей специалистов; организацию и управление ТО и ремонта; организацию и планирование производства.

Завершающий этап включает оформление отчетной документации.

2.4 Рекомендации по сбору материалов, их обработке и анализу

Для овладения теоретическими знаниями и приобретения практических навыков обучающийся-практикант обязан в полном объеме и в установленные сроки выполнить программу практики и индивидуальное задание, а также нести ответственность за выполненную работу и её результаты. В ходе прохождения практики он должен регулярно и аккуратно вести дневник практики, в котором необходимо подробно освещать перемещения по рабочим местам предприятия и производить ежедневные записи о выполненной практической работе, описание рабочего места и оборудования, получаемые сведения по всем основным вопросам практики и ход выполнения индивидуального задания. Оформление титульного листа дневника и универсальная форма дневника приведены в Приложениях А и Б. По окончании практики обучающийся должен получить оценку работы непосредственного руководителя практики от предприятия, заверенную подписью и печатью (Приложение В). По итогам практики обучающемуся необходимо оформить отчет (Приложение Г) и в установленные деканатом сроки сдать его вместе с дневником практики на проверку руководителю практики от кафедры университета. К отчету прикладывается направление на прохождение практики (Приложение Д), в котором указываются даты прибытия обучающегося на практику и убытия обучающегося с практики.

2.5 Содержание отчета

Отчет должен содержать следующие разделы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- цель и задачи практики;
- изложение и обработка полученной информации;
- индивидуальное задание
- заключение;
- список использованных источников.
- Приложения

3. Общие положения по оформлению отчета по практике

Отчет по практике является текстовым документом и должен быть оформлен в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Текст печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта - черный. Размер шрифта (кегель) - 14. Тип шрифта - TimesNewRoman. Слева от текста оставляется поле в 30 мм, справа – 10 мм, сверху и снизу – по 20 мм.

Абзацы в тексте начинают отступом равным 1,25 см.

Текст отчета разделяют на разделы и подразделы.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Если в документе одна таблица, она должна быть обозначена “Таблица 1” или “Таблица В.1”, если она приведена в приложении В.

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, например таблица 2.1.

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа, при ссылке следует писать слово “таблица” с указанием ее номера.

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа.

При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк (тире).

Пояснение каждого символа в формулах следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова “где” без двоеточия после него.

Формулы, за исключением формул, помещенных в приложении, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которую записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Одну формулу обозначают – (1).

Допускается нумерация формул в пределах раздела.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует размещать так, чтобы их можно было рассматривать без поворота записки. Если такое размещение невозможно, то рисунок располагают так, чтобы для его рассмотрения надо было повернуть записку по часовой стрелке.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается “Рисунок 1”.

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела.

В конце текстового документа приводится список использованных источников.

Нумерация страниц документа и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозная. Нумерация начинается с титульного листа. На титульном листе номер не ставится. Номера страниц проставляются внизу страницы по центру без точки.

Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчеты и т.д.

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А.

Приложение должно иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Все приложения должны быть перечислены в содержании документа с указанием их номеров и заголовков следующим образом: Приложение А. Меню предприятия.

В списке использованных источников должно быть приведено библиографическое описание книг, статей и т.п., которые использовались в работе.

При отсылке к изданию, описание которого включено в библиографический список, в тексте документа после упоминания о нем проставляют в скобках номер, под которым оно значится в списке, например: [18]

Рекомендуемая литература

основная литература:

1. Основы эксплуатации автомобилей и тракторов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. П. Баженов, Б. Н. Казьмин, С. В. Носов ; под ред. С. П. Баженова. - Электрон. текстовые дан. - М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 384 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=54148>. - [ЭБС «Академия»].
2. Диагностика и техническое обслуживание машин [Электронный ресурс] : учебник / А. Д. Ананьин, В. М. Михлин, И. И. Габитов [и др.]. - Электрон. текстовые дан. – 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательский центр «Академия», 2015. – 416 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=161104>. - [ЭБС «Академия»].
3. Обеспечение безопасности технического состояния автотранспортных средств в эксплуатации [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. М. Мороз. - Электрон. текстовые дан. - 2-е изд., перераб. - М. : Издательский центр «Академия», 2015. – 208 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=161106>. - [ЭБС «Академия»].

4. М.С. Жмакин, Диагностика и быстрый ремонт неисправностей легкового автомобиля [Электронный ресурс]/ Жмакин М.С. – Электронные текстовые данные. – М.: РИПОЛ классик. 2009. – 384 с. ЭБС«Iprbooks»

дополнительная литература:

1. Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Электронный ресурс] : учебник / А. Ф. Синельников. - Электрон. текстовые дан. - М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 320 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=100560>. - [ЭБС «Академия»].

2. Практикум по технической эксплуатации автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Денисов, А. С. Гребенников. - Электрон. текстовые дан. - 2-е изд., стер. - М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 272 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=38621>. - [ЭБС «Академия»].

3. Практикум по эксплуатационным свойствам автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Проскурин, А. А. Карташов, Р. Н. Москвин. - Электрон. текстовые дан. - М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 240 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=100506>. - [ЭБС «Академия»].в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение:

Наименование	Лицензия	Ограничение	Дата окончания
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License	1096-200527-113342-063-1315	150	28.06.2022
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений	без ограничений
ВКР ВУЗ	Лицензионный договор №5004/19 от 21.03.2019 Лицензионный договор №5081/19 от 21.03.2019	1300 загрузок	09.10.2021
«Сеть КонсультантПлюс»	Договор об информационной поддержке от 26.08.2016	без ограничений	без ограничений
7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Advego Plagiatus	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений

Google Chrome	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
LibreOffice 4.2	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Microsoft OneDrive	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Opera	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Справочно-правовая система "Гарант"	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название ЭБС, ссылка	Данные договора	Срок действия договора
ЭБС «Лань» - http://e.lanbook.com/	Договор (контракт) № 06/19/44/ЕП с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство ЛАНЬ» от 10.12.2019 г.	16.12.2019 – 15.12.2020
ЭБС «Юрайт» - http://www.biblio-online.ru/	Договор № 4371 с Обществом с ограниченной ответственностью «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 17.08.2020 г.	01.09.2020 – 31.08.2021
ЭБС «ZNANIUM.COM» - http://znanium.com	Договор (контракт) №4586 с Обществом с ограниченной ответственностью №ЗНАНИУМ» от 21.08.2020 г.	01.09.2020 - 31.08.2021
ЭБС «IPRbooks» - http://www.iprbookshop.ru/	Договор № 07/19/44/ЕП с Обществом с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Эр Медиа» от 31.12.2019 г.	16.02.2020-16.02.2021
ЭБС «IPRbooks» - http://www.iprbookshop.ru/	Лицензионное соглашение №6115/19 с Обществом с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Эр Медиа» от 31.12.2019 г. (для лиц с ОВЗ)	16.02.2020-16.02.2021
ЭБС «Троицкий мост» - http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books	Договор № 2307/20С с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательско-торговая компания «Троицкий мост» от 28.07.2020 г.	15.08.2020 – 15.08.2021
ЭБ ИЦ «Академия» - http://www.academia-moscow.ru/	Контракт №1281/ЭБ-20 с Официальным дилером Издательства «Академия» Индивидуальным предпринимателем Бурцевой Антониной Петровной от 20.03.2020 г.	01.04.2020 – 31.03.2023

ПРИЛОЖЕНИЯ

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени П.А.КОСТЫЧЕВА»

Автодорожный факультет

ДНЕВНИК
прохождения практики обучающегося

(фамилия, имя, отчество обучающегося)

Курс _____ Группа _____

Направление подготовки

Профиль подготовки

Сроки практики

Место прохождения практики

(Организация, район, область)

Руководитель практики от предприятия _____ / _____ /

(должность, подпись, Ф.И.О.)

МП

Содержание дневника

Дата	Вид работы, краткое содержание выполненной работы	Техника, на которой работал обучающийся, используемый инструмент, оборудование	В качестве кого работал	Подпись
1	2	3	4	5

Дата	Вид работы, краткое содержание выполненной работы	Подпись
1	2	3

ХАРАКТЕРИСТИКА

на обучающегося _____ (Ф.И.О.)

В характеристике отражается:

- время, в течение которого обучающийся проходил практику;
- отношение обучающегося к практике;
- в каком объеме выполнена программа практики;
- каков уровень теоретической и практической подготовки обучающегося;
- трудовая дисциплина обучающегося во время практики;
- качество выполняемых работ;
- об отношениях обучающегося с сотрудниками и посетителями организации;
- замечания и пожелания в адрес обучающегося;
- общий вывод руководителя практики от организации о выполнении обучающимся программы практики.

Руководитель практики от предприятия

_____ / Ф.И.О. /

Дата, подпись

Печать

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА» (ФГБОУ ВО РГАТУ)**

ул. Костычева, д.1, г. Рязань, Рязанская область, 390044 тел.: (4912) 35-35-01, 35-88-31 факс: (4912) 34-30-96, 34-08-42
E-mail: University@rgatu.ru ОКПО 00493480, ОГРН 1026201074998, ИНН 6229000643

НАПРАВЛЕНИЕ НА ПРАКТИКУ № _____ « _____ » _____ 20 ____ г.

Студент _____ курса Автодорожного факультета _____ формы обучения

_____ (Фамилия имя отчество)

Обучающийся по направлению (специальности) 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

направляется на (в) _____
(организация (учреждение) всех форм собственности)

_____ района _____ области
для прохождения _____

_____ вид (тип практики)
в соответствии с Договором № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Приказ от « _____ » _____ 20 ____ г. № _____

Срок практики с _____ 20 ____ г. по _____ 20 ____ г.

Специалист по УМР отдела учебных и производственных практик _____ **О.В.Трушина**
М.П.

Отметка о прибытии в пункты назначения и выбытия из них:

Выбыл из _____ **ФГБОУ ВО РГАТУ** _____
_____ » _____ 20 ____ г.

М.П. Подпись _____

Прибыл в _____
« _____ » _____ 20 ____ г.

М.П. Подпись _____

Выбыл из _____
« _____ » _____ 20 ____ г.

М.П. Подпись _____

Прибыл в **ФГБОУ ВО РГАТУ** _____
« _____ » _____ 20 ____ г.

М.П. Подпись _____

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»

Утверждаю:

Председатель учебно-методической комиссии
по направлению подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов

 И.А. Юхин

« 31 » _____ мая _____ 2021 г.

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Уровень профессионального образования

бакалавриат

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

Направление подготовки

Эксплуатация транспортно-технологических машин и
комплексов

(полное наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) программы

Автомобильный сервис

(полное наименование направленности (профиля) программы подготовки из ООП)

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

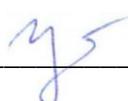
Рязань 2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 14 декабря 2015г. №1470 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 20.04.2016 №444)

Разработчики: профессор кафедры «Техническая эксплуатация транспорта»
(должность, кафедра)


_____ Юхин И.А.
(Ф.И.О.)
заведующий кафедрой «Техническая эксплуатация транспорта»
(должность, кафедра)


_____ Успенский И.А.
(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «31» _____ 2021 г., протокол №10_

Заведующий кафедрой «Техническая эксплуатация транспорта»
(кафедра)


_____ Успенский И.А.
(Подпись) (Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов «31» _____ 2021 г. Протокол №10а

Председатель учебно-методической комиссии
по направлению подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических
машин и комплексов


_____ Юхин И.А.
(Подпись) (Ф.И.О.)

1. Цель и задачи ГИА

Цель:

государственная итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта, а также установления уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного 14 декабря 2015 года №1470 и основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО) по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы «Автомобильный сервис», разработанной в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева» (ФГБОУ ВО РГАТУ).

Задачи ГИА:

- проверка соответствия выпускника требованиям ФГОС ВО;
- определение уровня выполнения задач, поставленных в основной образовательной программе ВО.

Профессиональные задачи:

в производственно-технологической деятельности:

- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;
- контроль за соблюдением технологической дисциплины;
- обслуживание транспортных и транспортно-технологических машин и транспортного оборудования;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции, машин и оборудования;
- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства деталей, узлов и агрегатов машин и оборудования; реализация мер экологической безопасности;
- организация работы малых коллективов исполнителей, планирование работы персонала и фондов оплаты труда;
- составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам;
- выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- исполнение документации системы менеджмента качества предприятия; проведение организационно-плановых расчетов по реорганизации производственного участка;
- разработка оперативных планов работы первичного производственного подразделения;
- проведение анализа затрат и результатов деятельности производственного подразделения;
- выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих.

в сервисно-эксплуатационной деятельности:

- обеспечение эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемых в отраслях народного хозяйства в соответствии с требованиями нормативно-технических документов;

- проведение в составе коллектива исполнителей испытаний и определение работоспособности установленного технологического оборудования, эксплуатируемых и ремонтируемых транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- выбор оборудования и агрегатов для замены в процессе эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин, транспортного оборудования, их элементов и систем;
- участие в проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- организация безопасного ведения работ по монтажу и наладке транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- проведение маркетингового анализа потребности в сервисных услугах при эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и транспортного оборудования различных форм собственности; организация работы с клиентами;
- надзор за безопасной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- разработка в составе коллектива исполнителей эксплуатационной документации;
- организация в составе коллектива исполнителей экспертиз и аудита при проведении сертификации производимых деталей, узлов, агрегатов и систем для транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, услуг и работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- подготовка и разработка в составе коллектива исполнителей сертификационных и лицензионных документов;
- выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих.

2. Место ГИА в структуре образовательной программы

В соответствии с ФГОС ВО государственная итоговая аттестация (ГИА) относится к блоку 3 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших ООП по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы «Автомобильный сервис», включает:

- области науки и техники, связанные с эксплуатацией, ремонтом и сервисным обслуживанием транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения (транспортных, подъемно-транспортных, портовых, строительных, дорожно-строительных, сельскохозяйственных, специальных и иных машин и их комплексов), их агрегатов, систем и элементов.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу являются:

- транспортные и технологические машины, предприятия и организации, проводящие их эксплуатацию, хранение, заправку, техническое обслуживание, ремонт и сервис, а также материально-техническое обеспечение эксплуатационных предприятий и владельцев транспортных средств всех форм собственности.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу с указанием основных и дополнительных:

- производственно-технологическая (основная);
- сервисно-эксплуатационная (основная).

3. Формы ГИА

В блок 3 Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного Министерством образования и науки РФ «14» декабря 2015 года №1470, входит «Государственная итоговая аттестация», которая предусматривает защиту выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена.

Государственная итоговая аттестация выпускников по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы «Автомобильный сервис», проводится в форме:

- защиты выпускной квалификационной работы бакалавра, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты;
- государственного экзамена, включающего подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена.

4. Объем и сроки ГИА

Общая трудоемкость (объем) государственной итоговой аттестации составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

Срок проведения ГИА июнь-июль.

5. Планируемые результаты ГИА*

Компетенции		Знать	Уметь	Владеть (иметь навыки)
Индекс	Формулировка			
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	философские основы профессиональной деятельности	анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы в профессиональной деятельности	способами ориентации в профессиональных источниках информации
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	важнейшие достижения культуры и системы ценностей, сформировавшиеся в ходе исторического развития профессиональной деятельности	выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий в профессиональной деятельности	навыками анализа основных этапов и закономерностей исторического развития общества в профессиональной деятельности
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	основы экономики, способствующие развитию общей культуры и социализации личности, приверженности к этическим ценностям	применять экономическую терминологию, лексику и основные экономические категории в профессиональной деятельности	правилами принятия экономически-ответственных решений в различных жизненных ситуациях, профессиональной и общественной деятельности
ОК-4	способностью	основные понятия	использовать	навыками анализа

	использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	транспортного права, способствующие развитию общей культуры и социализации личности, приверженности к этическим ценностям	приобретенные знания в профессиональной деятельности, понимать законы и другие нормативно-правовые акты	различных правовых явлений, юридических фактов, правовых норм и правовых отношений в профессиональной деятельности
ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	основные закономерности взаимодействия человека и общества	использовать различные формы, виды устной и письменной коммуникации на родном и иностранных языках в учебной и профессиональной деятельности	навыками коммуникации в родной и иноязычной среде в профессиональной деятельности
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	типы, виды, формы и модели межкультурной и деловой коммуникации в профессиональной деятельности	логически мыслить, вести научные дискуссии в профессиональной деятельности	приемами ведения дискуссии и полемики в профессиональной деятельности
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	систему категорий и методов, направленных на формирование аналитического и логического мышления в профессиональной деятельности	анализировать информационные источники (сайты, форумы, периодические издания) в автосервисной отрасли	навыками организации самообразования
ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	навыками применения методов и средств физической культуры в социальной и профессиональной деятельности
ОК-9	способностью использовать приёмы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	характер воздействия вредных и опасных факторов в условиях чрезвычайных ситуаций на человека и природную среду, методы и способы защиты от них	использовать приёмы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	способами оказания первой помощи пострадавшим в условиях чрезвычайных и экстремальных ситуаций

ОК-10	готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	правовые, нормативные и организационные основы безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях и охраны труда в автосервисной отрасли	оценивать опасности, возникающие при появлении каких-либо чрезвычайных ситуаций, выполнять необходимые действия по защите себя, персонала, природы, имущества, технологического оборудования от их негативного воздействия	методиками безопасной работы, приемами охраны труда и защиты производственного персонала и населения от последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	способы поиска и накопления необходимой научной информации, ее обработки и оформления результатов в профессиональной деятельности	применять теоретические знания для решения конкретных практических задач в профессиональной деятельности	навыками работы с компьютерными программами при обработке и оформлении результатов исследований в профессиональной деятельности
ОПК-2	владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	научные основы технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	применять научные основы технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов в профессиональной деятельности	навыками применения научных основ технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов в профессиональной деятельности
ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-	систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-	применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических	навыками применения системы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации

	технологических машин и комплексов	технологических машин и комплексов	машин и комплексов в профессиональной деятельности	транспортно-технологических машин и комплексов в профессиональной деятельности
ОПК-4	готовностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	применять в практической и профессиональной деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	Навыками применения в практической и профессиональной деятельности принципов рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
ПК-7	готовностью к участию в составе коллектива исполнителей к разработке транспортных и транспортно-технологических процессов, их элементов и технологической документации	области применения и перспективы развития теории и практики автотранспортных систем, транспортных и транспортно-технологических процессов, их элементов и технологической документации	выбирать эффективные направления совершенствования и развития транспортных и транспортно-технологических процессов, их элементов и технологической документации	навыками применения технологической документации в профессиональной деятельности
ПК-8	способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	основы графической технической документации применяемой в профессиональной деятельности	оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД	навыками разработки и использования графической технической документации в автосервисной отрасли и профессиональной деятельности
ПК-9	способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	научные основы коллективной работы при проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	Коллективно проводить исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	навыками участия в составе коллектива исполнителей в проведении исследований и моделировании транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов
ПК-10	способностью	основные	выбирать материалы	навыками подбора

	выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости	механические характеристики прочности и пластичности различных материалов, используемых в машиностроении	для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости	необходимого материала для эксплуатации и ремонта транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости
ПК-11	способностью выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю	основные направления развития транспортного комплекса отрасли с учетом использования информационных технологий	выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю	методиками выполнения стандартизации и сертификации в профессиональной деятельности
ПК-12	владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов	цели и задачи управления запасами и методы оценки их эффективности в условиях автосервисных предприятий	планировать потребность в ресурсах предприятий сервиса	знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов
ПК-13	владением знаниями организационной	методы организации инженерно-	пользоваться имеющейся	знаниями организационной

	структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	технической службы на автотранспортных и автосервисных предприятиях	нормативно-технической и справочной документацией в профессиональной деятельности	структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
ПК-14	способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	причины возникновения неисправностей механизмов и систем транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций и их внешние признаки	определять причины отклонения рабочих параметров от нормальных, а также причины возникновения неисправностей в узлах и механизмах транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций	навыками обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций
ПК-15	владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности	требования нормативных документов в областях технического диагностирования, связанные с решением типовых задач по обеспечению соблюдения технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортной техники	применять методы расчета показателей надежности транспортной техники при решении производственных задач, направленных на соблюдение технических условий и организацию обеспечения рациональной эксплуатации транспортной техники	методикой оценки показателей надежности транспортной техники при анализе причин и последствий прекращения ее работоспособности
ПК-16	способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-	основы организации работ по диагностики, техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-	обосновывать технологии и формы организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-	навыками организации технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и

	технологических машин и оборудования	технологических машин и оборудования	технологических машин и оборудования	оборудования
ПК-17	готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения	основы выполнения работ по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения производственно-технологической деятельности	выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения производственно-технологической деятельности	навыками выполнения работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения
ПК-37	владением знаниями законодательства в сфере экономики, действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания, их применения в условиях рыночного хозяйства страны	основы законодательства в сфере экономики, действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания, их применения в условиях рыночного хозяйства страны	применять знания основ законодательства в сфере экономики, действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания в условиях рыночного хозяйства страны	навыками знаний законодательства в сфере экономики, действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания, их применения в условиях рыночного хозяйства страны
ПК-38	способностью организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования	методы управления качеством технического обслуживания и ремонта техники, основы подготовки технической документации и инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования	организовывать работу на всех производственных участках, постах и зонах автосервисных предприятий	навыками организации технических осмотров и текущих ремонтов техники, приемки и освоение вводимого технологического оборудования, составления заявки на оборудование и запасные части, подготовки технической документации и инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования

ПК-39	способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам	основы обработки данных оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученных с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам	анализировать данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам	навыками применения в практической и профессиональной деятельности данных оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученных с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам
ПК-40	способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	состав операций технологических процессов, оборудования и оснастки, применяемых при производстве и ремонте транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования отрасли и их составных частей	производить корректировку нормативов технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	определения рациональных форм поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
ПК-41	способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	способы и методы использования современных конструкционных материалов в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	навыками применения современных конструкционных материалов в практической и профессиональной деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
ПК-42	способностью использовать в практической деятельности	способы и методы применения в практической деятельности	использовать в практической деятельности технологии текущего	навыками применения в практической деятельности

	технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики	технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики	ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе применения новых материалов и средств диагностики	технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики
ПК-43	владением знаниями нормативов выбора и расстановки технологического оборудования	базовое технологическое и диагностическое оборудование и оснастку для проведения работ по ТО и ТР, оснащение рабочих постов и рабочих мест	выполнять подбор и расстановку необходимого технологического оборудования	знаниями нормативов выбора и расстановки технологического оборудования
ПК-44	способностью к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования	основы контроля качества топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования	оценивать качество топливно-смазочных и других расходных материалов путем инструментального и визуального контроля, экспериментальным путем	навыки проведения инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования
ПК-45	готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения	методику выполнения работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения сервисно-эксплуатационной деятельности	выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения сервисно-эксплуатационной деятельности	навыки работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения из сервисно-эксплуатационной деятельности

***Перечисляются ВСЕ компетенции в соответствии со стандартом и ООП**

6. Содержание ГИА

№ п/п	Наименование разделов ГИА	Компетенции*	Форма контроля
1	Теоретическая подготовка к решению профессиональных задач	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОК-10; ОПК-1; ПК-7; ПК-9; ПК-10; ПК-11; ПК-12; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-37; ПК-38; ПК-39; ПК-40; ПК-41; ПК-42; ПК-44; ПК-45	Государственный экзамен
2	Обобщение и оценка результатов исследования (подготовка выпускной квалификационной работы бакалавра)	ОК-3; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-8; ПК-13; ПК-14; ПК-15; ПК-16; ПК-17; ПК-37; ПК-39; ПК-43	Защита выпускной квалификационной работы бакалавра

*Каждая компетенция из ООП должна быть учтена хотя бы в одном разделе. Раздел 2 - Обобщение и оценка результатов исследования (подготовка (указывается вид ВКР в соответствии с уровнем ВО)) – должен содержать по крайней мере базовые ПК (и ПСК при наличии). ПК из основного вида деятельности должны быть в обязательном порядке.

Перечень дисциплин образовательной программы, выносимых на государственный экзамен по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы Автомобильный сервис

- История;
- Философия;
- Экономика отрасли;
- Производственный менеджмент на автомобильном транспорте;
- Русский язык и культура речи;
- Иностранный язык;
- Физическая культура и спорт;
- Социология;
- Безопасность жизнедеятельности;
- Информатика;
- Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- Теория транспортных процессов и систем;
- Метрология, стандартизация и сертификация;
- Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов;

- Автосервис и фирменное обслуживание автомобилей;
- Основы работоспособности технических систем;
- Техническая эксплуатация автомобилей;
- Общая электротехника и электроника;
- Теплотехника;
- Основы теории надежности;
- Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса;
- Материаловедение;
- Технология конструкционных материалов.

7. Учебно-методическое обеспечение ГИА

7.1. Основная литература

1. Автомобильные перевозки: учебное пособие / Дидманидзе О.Н., Солнцев А.А., Митягин Г.Е., Карев А.М., Егоров Р.Н. – М.: Изд-во ФГБНУ "Росинформагротех", 2018. – 564 с.
2. Техническая эксплуатация автомобилей: монография /Дидманидзе О.Н., Солнцев А.А., Асадов Д.Г.О., Богданов В.С., Парлюк Е.П., Иванов С.А., Пуляев Н.Н., Митягин Г.Е., Сильянов В.В. – М.: Изд-во ФГБНУ "Росинформагротех", 2017. – 564 с.
3. Учебный англо-русский и русско-английский терминологический словарь-минимум "Автомобильный сервис" / Полякова Т.Ю., Ерещенко Е.В., Ременцов А.Н., Синявский В.В.; под редакцией А.А. Солнцева. – М.: Изд-во МАДИ, 2014. Сер. Выпуск 3 Учебные терминологические словари-минимумы – 144 с.
4. Методология исследований и развития технологий эксплуатации автомобильного транспорта: Учебное пособие / Мороз С.М., Ременцов А.Н. - М.: Изд-во МАДИ, 2013 – 216 с.
5. Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Введение в профессию: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и "Эксплуатация транспортных средств" / А. Н. Ременцов – М.: Изд-во Академия, 2012. Сер. Высшее профессиональное образование. Транспорт (2-е изд., перераб.)
6. Фортунатов, В.В. История [Текст] : учебное пособие. Стандарт третьего поколения. Для бакалавров / Фортунатов, Владимир Валентинович. - СПб. : Питер, 2015. - 464 с.
7. История России для технических вузов. [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / В.В. Кириллов, М.А. Бравина. - М. : Юрайт, 2014. - ЭБС «Юрайт»
8. История России [Электронный ресурс] :учебное пособие для академического бакалавриата / В.В. Кириллов. - М. : Юрайт, 2015. - ЭБС «Юрайт»
9. Липский, Б. И. Философия [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / Б. И. Липский, Б. В. Марков. - М. : Юрайт, 2015. – 508 с. - ЭБС «Юрайт».
10. Алексеев, П. В. Философия [Текст] : учебник / П. В. Алексеев, А. В. Панин. – М. : Проспект, 2015. – 592 с.
11. Хрусталеv, Ю. М. Философия [Текст] : учебник для студентов вузов / Ю. М. Хрусталеv. – 3-е изд. ; стереотип. – М. : Академия, 2014. – 320 с. – (Бакалавриат).
12. Бычков, В.П. Экономика автотранспортного предприятия: Учебник / В.П. Бычков. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 384 с.
13. Ермаков, С.Л. Экономика [Текст] : учебное пособие для неэкономических направлений бакалавриата / С.Л. Ермаков, С.В. Устинов, Ю.Н. Юденков. - М. : КНОРУС, 2013. - 272 с.
14. Экономика и организация автотранспортного предприятия : учебник и практикум для академического бакалавриата / Е. В. Будрина [и др.] ; под ред. Е. В. Будриной. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 268 с. – ЭБС «Юрайт».

15. Экономическая теория : учебник для академического бакалавриата / Е. Н. Лобачева [и др.] ; под ред. Е. Н. Лобачевой. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 539 с. — ЭБС «Юрайт»
16. Производственный менеджмент. Теория и практика в 2 ч. Часть 1. [Электронный ресурс]: Учебник / Иванов И.Н. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. – 404с. - ЭБС Юрайт.
17. Производственный менеджмент. Теория и практика в 2 ч. Часть 2. [Электронный ресурс]: Учебник / Иванов И.Н. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. – 174с. - ЭБС Юрайт.
18. Производственный менеджмент [Электронный ресурс]: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Л. С. Леонтьева [и др.] ; под ред. Л. С. Леонтьевой, В. И. Кузнецова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 305 с. - ЭБС Юрайт.
19. Максимов В.И. Русский язык и культура речи 3-е изд., пер. и доп. [Электронный ресурс]: Учебник для бакалавров. - Отв. ред., Голубева А.В. - Издательство: "Юрайт", 2015. – ЭБС «Юрайт»
20. Романов, В.В., Лунин, Е.В. Английский язык для автомобилистов. Учебное пособие. – Рязань, изд-во ФГБОУ ВО РГАТУ, 2014.
21. Багдасарьян, Н.Г. Социология [Электронный ресурс] / Н. Г. Багдасарьян. - М.: Юрайт, 2014. - ЭБС «Юрайт»
22. Кравченко, А. И. Социология [Текст]: учебник для академического бакалавриата /А.И. Кравченко. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2014. – 529 с. – (Бакалавр. Академический курс).
23. Белов, Сергей Викторович. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата. - М. :Юрайт, 2017. – Режим доступа <https://www.biblio-online.ru/book/BE25733B-DA70-478E-9D41-6850BAE40B12> – ЭБС «Юрайт».
24. Беляков, Геннадий Иванович. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата в 2-х ч. - М. : Юрайт,2017– Режим доступа:<https://www.biblio-online.ru/book/362779D0-D3E9-4453-9C3B-48A97CAA794C> – ЭБС «Юрайт».
25. Информатика. В 2 т. Том 1: учебник для академического бакалавриата [Электронный ресурс] / под ред. В. В. Трофимова. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 553 с. – ЭБС Юрайт.
26. Информатика. В 2 т. Том 2: учебник для академического бакалавриата [Электронный ресурс] / под ред. В. В. Трофимова. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 406 с. – ЭБС Юрайт.
27. Новожилов, О.П. Информатика. В 2 ч. Часть 2: учебник для академического бакалавриата [Текст] / О.П. Новожилов. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 302 с. – ЭБС Юрайт.
28. Зорин, В. А. Основы работоспособности технических: учебник для студ. учреждений высш. образования / В. А. Зорин. – 2-е изд., перераб. - М. : Издательский центр «Академия», 2015. - 208 с. - (Сер. Бакалавриат). - ЭБ ИЦ «Академия»
29. Рукодельцев, А.С. Основы работоспособности технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Рукодельцев, Е.И. Адамов, О.В. Сидорова. — Электрон. дан. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2016. — 76 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97172>. — Загл. с экрана. - ЭБС «Лань»
30. Надежность механических систем : учебник / В.А. Зорин. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 380 с. — (Высшее образование). — www.dx.doi.org/10.12737/7596. – ЭБС «ZNANIUM.COM»
31. Гринцевич, В. И. Техническая эксплуатация автомобилей. Технологические расчеты[Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Гринцевич. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 194 с. - ISBN 978-5-7638-2378-3. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/442633> - ЭБС «ZNANIUM.COM»
32. Савич, Е.Л. Техническая эксплуатация автомобилей. В 3 ч. Ч. 1. Теоретические основы технической эксплуатации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Л. Савич, А.С. Сай.

— Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2015. — 427 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64761>. — Загл. с экрана. - ЭБС «Лань»

33. Сеницын А.К. Основы технической эксплуатации автомобилей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сеницын А.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2011.— 284 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11545.html>.— ЭБС «IPRbooks»

34. Волков, Г.М. Материаловедение [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по немашиностроительным направлениям / Г.М. Волков, В.М. Зуев - 3-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2013. - 448 с

35. Фетисов, Г.П. Материаловедение и технология конструкционных материалов / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман - М.: Металлургия, 2015. Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> ЭБС «Юрайт

36. Круглов Г.А., Булгакова Р.И., Круглова Е.С. Теплотехника. Изд. «Лань» электронно-библиотечная система (e.lanbook.com). 2-е изд., 2014-208с. ISBN 978-5-8114-1017-0

37. Семёнов Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях. Изд. «Лань» электронно-библиотечная система(e.lanbook.com). 2-е изд., 2015- 400с. ISBN 978-5-8114-1392-8.

38. Мухачев Г.А., Щукин В.К. Термодинамика и теплопередача. Учебник для авиационных вузов. 3-е издание, переработанное. - М.: Высшая школа, 2013 г., - 480 с.

39. Горев, Андрей Эдливич. Основы теории транспортных систем [Текст] : учебное пособие. - СПб. :СПбГАСУ, 2010. - 214 с.

40. Горев А.Е. Грузовые перевозки[Текст]: учебник для студ. учреждений высш. проф. Образования/ А.Э. Горев. – 6-е изд., перераб. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 304 с.

41. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Рябчинский, В. А. Гудков, Е. А. Кравченко. - Электрон. текстовые дан. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 256 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=117246>. - [ЭБС «Академия»].

42. Сертификация и лицензирование в сфере производства и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования: учебник для студ. учреждений высш. профобразования / Э.Р. Домке, А.И. Рябчинский, А.П. Бажанов. – М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 304 с. – (Сер. Бакалавриат). ЭБ ИЦ «Академия».

43. Техническое обслуживание автомобилей. Кн. 2. Организация хранения, техн. обслуживания и ремонта автомоб. транспорта: Уч.пос. / И.С. Туревский. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 256 с.: ил.; 60x90 1/16. - (ПО). (п) ISBN 978-5-8199-0148-9 ЭБС «ZNANIUM.COM

44. Атабеков, Григорий Иосифович. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [Текст] : учебное пособие / Атабеков, Григорий Иосифович. - 7-е изд. ; стереотип. - СПб. : Лань, 2015. - 592 с.

45. Атабеков, Григорий Иосифович. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле. [Текст] : учебное пособие / Атабеков, Григорий Иосифович. - 5-е изд. ; стереотип. - СПб. : Лань, 2014. - 432 с.

46. Лоторейчук Е. А. Теоретические основы электротехники: Учебник / Е.А. Лоторейчук. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 320 с.– ЭБС «Лань».

47. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров – 5-е изд. перераб. и дополн. М.: Юрайт, 2012. -813с.

48. Сергеев, А.Г.. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров – 2-е изд. перераб. и дополн. М.: Юрайт, 2014.

49. Аристов, А.И. Метрология, стандартизация, сертификация. – М.: НИЦ Инфра-М, 2013. -256 с.

50. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник для бакалавров – 11-е изд. перераб. и дополн. - М.: Юрайт, 2013.
51. Радкевич, Я.М. МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ В 2 Т 5-е изд., пер. и доп. Учебник для академического бакалавриата 2015 г. Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> ЭБС «Юрайт»
52. Гринцевич, В. И. Организация и управление технологическим процессом текущего ремонта автомобилей : учеб. пособие / В. И. Гринцевич .— Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. ЭБС «ZNANIUM.COM»
53. Автомобили: Теория эксплуатационных свойств [Электронный ресурс]: учебник / А. М. Иванов, А. Н. Нарбут, А. С. Паршин [и др.] ; под ред. А. М. Иванова . – Электрон. текстовые дан. - 2-е изд., стер. - М. : Издательский центр «Академия», 2014. - 176 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=105521>. – ЭБС «Академия».
54. Основы технологии производства и ремонта автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ф. Синельников. - Электрон.текстовые дан. - 2-е изд., стер. - М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 329 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=38428>. - [ЭБС «Академия»].
55. Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Электронный ресурс] : учебник / А. Ф. Синельников. - Электрон.текстовые дан. - М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 320 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=100560>. - [ЭБС «Академия»].
56. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Мычко. — Электрон.текстовые данные. — Минск :Вышэйшая школа, 2011.— 382 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20244>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
57. Письменский И.А., Аллянов Ю.Н. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА. Учебник для академического бакалавриата 2014, Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> ЭБС «Юрайт» – 213 с.

7.2 Дополнительная литература

1. История России [Текст] : учебник / Орлов, Александр Сергеевич [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Проспект, 2015. - 680 с.
2. История для бакалавров [Текст] : учебник для студентов вузов / П. С. Самыгин [и др.]. - 3-е изд. ; перераб. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. - 573, [2] с.
3. Лавренов, Сергей Яковлевич. ИСТОРИЯ РОССИИ : Учебник и практикум / Зуев М.Н., Лавренов С.Я. - 3-е изд. ; испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2016. – 545 ЭБС Юрайт
4. Спиркин, А. Г. Философия [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / А. Г. Спиркин. - М. :Юрайт, 2015. - ЭБС «Юрайт»
5. Философия [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. В. Н. Лавриненко. - М. :Юрайт, 2015. - ЭБС «Юрайт»
6. Философия [Текст] : учебник для студентов вузов по всем направлениям подготовки бакалавров / под ред. проф. В. П. Кохановского. – 22-е изд. ; перераб. – М. : КНОРУС, 2013. – 368 с.
7. Гуревич, П. С. Философия [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / П. С. Гуревич. - М. :Юрайт, 2014. - ЭБС «Юрайт»
8. Басовский, Л.Е. Экономика отрасли [Текст] : учебное пособие / Л.Е. Басовский. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 145 с.
9. Туревский, И.С. Экономика отрасли (автомобильный транспорт) [Текст] : учебник / Туревский, И.С. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. - 288 с.
10. Шпильман Т.М. Экономика автотранспортного предприятия. Практикум: учебное пособие/ Т.М. Шпильман, Л.М. Стрельникова, С.В. Горбачев – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 142 с. - ЭБС «IPRbooks».

11. Экономика [Текст] : учебник для бакалавров / под ред. А.И. Архипова, А.К. Большакова. - 3-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Проспект, 2013. - 848 с.
12. Экономика [Текст] : учебник для бакалавров и специалистов / под ред. А. В. Лабудина. - СПб. : Питер, 2013. - 368 с.
13. Менеджмент: в 2ч. Часть 1 [Текст] : учебник для академического бакалавриата / под ред. А. Н. Петрова. - 2-е изд. испр. и доп. - М. : Юрайт, 2016. - 349 с.
14. Менеджмент: в 2ч. Часть 2 [Текст] : учебник для академического бакалавриата / под ред. А. Н. Петрова. - 2-е изд. испр. и доп. - М. : Юрайт, 2016. - 299 с.
15. Менеджмент. Методы принятия управленческих решений [Электронный ресурс]: Учебник и практикум / Трофимова Л.А., Трофимов В.В. - М. : Издательство Юрайт, 2018. – 335с. - ЭБС Юрайт.
16. Менеджмент на транспорте [Текст] : Учеб. пособие для вузов / Под ред. Н.Н. Громова, В.А. Персианова. - 4-е изд. ; стереотип. - М. : Академия, 2008. - 528 с.
17. Введенская, Л.А. Русский язык и культура речи для инженеров [Текст] : учебное пособие. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. - 384 с. - (Высшее образование).
18. Культура речи и деловое общение. Учебник и практикум для академического бакалавриата [Электронный ресурс]: Химик В.В. - Отв. ред., Волкова Л.Б. - Отв. ред. - Учебник и практикум. - Издательство: М.:Издательство Юрайт 2016- ЭБС «Юрайт»
19. Русский язык для студентов-нефилологов [Текст] : учебное пособие / М.Ю. Федосюк, Т.А.Ладыженская, О.А. Михайлова, Н.А. Николина. - 8-е изд. - М. : Флинта : Наука, 2003. - 256 с.
20. Стилистика русского языка и культура речи. [Электронный ресурс]. - Учебник для академического бакалавриата/ Голуб И.Б., Стародубец С.Н. - Издательство: М.:Издательство Юрайт 2016- ЭБС «Юрайт»
21. Современный автомобиль как мы его видим = TheAutomobileAsWeSeeIt: учебник английского языка для студентов, обучающихся по спец. "Автомобиле- и тракторостроение / Гниненко, Александр Васильевич. - 2-е изд.; испр. - М.: Астрель: АСТ: Полиграфиздат, 2010.
22. Технический перевод: учебно-методическое пособие / Кривых Л.Д., Рябичкина Г.В., Смирнова О.Б. - М.: Форум, 2011
23. Белоусова А.Р., Мельчина О.П. Английский язык для студентов сельскохозяйственных вузов. 2010 - <http://e.lanbook.com>
24. Английский шаг за шагом. В 2-х т.: учебник для студентов неязыковых вузов / Бонк Н.А., Левина И.И., Бонк И.А. - М.: РОСМЭН-ПРЕСС, 2011
25. Тарануха Н.А., Першина Е.Ю. Английский язык для транспортных специальностей вузов. Том 2: Специализированный курс. Учебное пособие. Москва. Солон-Пресс. 2011 – <http://www.bibliorossica.com>
26. Кравченко, А. И. Социология [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений / А. И. Кравченко. – М.: Юрайт, 2011. – 523 с. – (Основы наук).
27. Волков, Ю. Г. Социология [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений / Ю. Г. Волков. – 3-е изд.; стереотип. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. – 667, [1] с. – (Высшее образование).
28. Социология [Текст]: учебник для бакалавров, обучающихся по несоциологическим специальностям / отв. Ред. В.А. Глазырин. – 4-е изд. испр. и доп. – М.: Юрайт, 2012. – 400 с. – (Бакалавр. Базовый курс).
29. Тощенко, Ж.Т. Социология труда [Электронный ресурс] : учебник / Ж.Т. Тощенко. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – ЭБС «Руконт»
30. Каракеян, Валерий Иванович. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: Учебник и практикум для академического бакалавриата / Каракеян В.И., Никулина И.М. // - М.: Юрайт, 2017. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/A53169BF-7E2A-46ED->

31. Гаврилов, М.В. Информатика и информационные технологии: учебник для прикладного бакалавриата [Электронный ресурс] / М.В. Гаврилов, В.А. Климов. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 383 с. - ЭБС «Юрайт».

32. Советов, Б.Я. Информационные технологии: учебник для прикладного бакалавриата [Электронный ресурс] / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 327 с. — ЭБС «Юрайт».

33. Советов, Б.Я. Базы данных: учебник для прикладного бакалавриата [Электронный ресурс] / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовский. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 420 с. — ЭБС «Юрайт».

34. Зорин, В. А. Основы работоспособности технических систем [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / В. А. Зорин. - М.: ООО «Магистр-Пресс», 2005. - 536 с. - ISBN 5-902048-51-6. - ЭБС «ZNANIUM.COM»

35. Коваленко, Н. А. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: Учебное пособие / Н.А.Коваленко - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 229 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Обложка) ISBN 978-5-16-011446-0 - ЭБС «ZNANIUM.COM»

36. Теория автомобилей и двигателей: Учебное пособие / В.П. Тарасик, М.П. Бренч. - 2-е изд., испр. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 448 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006210-5 - ЭБС «ZNANIUM.COM»

37. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст] : учебник / под ред. Е. С. Кузнецова. — 4-е изд. ; перераб. и доп. — М.: Наука, 2001. — 535 с.

38. Яблонский, Р.В. Планирование и организация технического обслуживания и ремонта автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.В. Яблонский, В.Б. Неклюдов, Д.М. Ласточкин, Д.В. Костромин. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. — 80 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92568>. — Загл. с экрана. - ЭБС «Лань»

39. Савич, Е.Л. Техническая эксплуатация автомобилей. В 3 ч. Ч. 3. Ремонт, организация, планирование, управление [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Л. Савич. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2015. — 632 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64763>. — Загл. с экрана. - ЭБС «Лань»

40. Савич, Е.Л. Техническая эксплуатация автомобилей. В 3 ч. Ч. 2. Методы и средства диагностики и технического обслуживания автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Л. Савич. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2015. — 364 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64762>. — Загл. с экрана. - ЭБС «Лань»

41. Устройство и эксплуатация автомобилей. Лабораторный практикум: Учебное пособие / Михневич Е.В. - Мн.:РИПО, 2014. - 293 с.: ISBN 978-985-503-424-8 - ЭБС «ZNANIUM.COM»

42. Коваленко, Н. А. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: Учебное пособие / Н.А.Коваленко - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 229 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Обложка) ISBN 978-5-16-011446-0 - ЭБС «ZNANIUM.COM»

43. Михневич Е.В. Устройство автотранспортных средств. Практикум: Учебное пособие / Михневич Е.В., Бялт-Лычковская Т.Н. - Мн.:РИПО, 2016. - 190 с.: ISBN 978-985-503-600-6 - ЭБС «ZNANIUM.COM»

44. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебное пособие / Л.И.Епифанов, Е.А.Епифанова. - 2 изд., перераб. и доп. -М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М,2013 - 352 с.:ил.; 60x90 1/8. - (Профессиональное образование). (о) ISBN 978-5-8199-0378-0 - ЭБС «ZNANIUM.COM»

45. Гринцевич, В. И. Технологические процессы диагностирования и технического обслуживания автомобилей [Электронный ресурс] : лаб. практикум / В. И. Гринцевич, С. В. Мальчиков, Г. Г. Козлов. - Красноярск, 2012. - 204 с. - ISBN 978-5-7638-2382-0. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/442079> - ЭБС «ZNANIUM.COM»

46. Сафиуллин, Р.Н. Эксплуатация автомобилей: учебник для вузов / Р.Н. Сафиуллин, А.Г. Башкардин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 204 с. – (Серия: Университеты России) - ЭБС «Юрайт»
47. Колесник, П.А. Материаловедение на автомобильном транспорте [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по укрупненной группе направлений подготовки "Транспортные средства". - 5-е изд. ;испр. - М. : Академия, 2012. - 320 с.
48. Плошкин, В.В. Материаловедение [Текст] : учебное пособие для студентов немашиностроительных спец. вузов. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 463 с. - (Основы наук).Режим доступа:<http://www.biblio-online.ru> ЭБС "Юрайт"
49. Андриющенко А.И. Основы термодинамики циклов теплоэнергетических установок. - М.: Высш. шк., 2006. - 319 с.
50. Теплотехника: Учебник для вузов/В.Н. Луканин, М.Г. Шетров, Г.М. Камфер и др.: под ред. В.Н. Луканина: - М.: Высшая школа, 2011 – 671 с
51. Вельможин А.В. Грузовые автомобильные перевозки[Текст]: Учебник для вузов/А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Куликов. – 2-е изд., стереотип. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 560 стр.
52. Ширяев С.А. Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства[Текст]: Учебник для вузов / С.А. Ширяев, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин . 2-е изд. – М.: Горячая линия – Телеком, 2015. - 848 стр.
53. Миротин Л.Б. Основы логистики[Текст]: учебник/Л.Б. Миротин. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 192 с.
54. Советов Б.Я. Моделирование систем [Электронный ресурс]: Учебник для академического бакалавриата/Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. 7-е изд. - М.:Издательство Юрайт, 2015. – 343 с.
55. Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / под ред. Ю. Ф. Ключина, В.С.Рекошева. - Москва : Издательский центр "Академия", 2014. - 336 с.
56. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей : учеб. пособие / Л.И, Епифанов, Е.А. Епифанова, — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ИД ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 352 с. — (Профессиональное образование) ЭБС «ZNRANIUM.COM»
57. Тахтамышев, Х. М. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учеб. пособие / Х. М. Тахтамышев. – М.: Академия, 2011. – 352 с. ЭБ ИЦ «Академия».
58. Масуев, М. А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта : учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед. / М. А. Масуев. – М.: Академия, 2007. – 224 с. - (Высшее профессиональное образование). ЭБ ИЦ «Академия».
59. Головачев А.С. Конкурентоспособность организации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Головачев. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Высшэйшая школа, 2012. — 319 с. — 978-985-06-1862-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20082.html> ЭБС «IPRbooks».
60. Марусина В.И. Системы, технология и организация автосервисных услуг [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Марусина. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 218 с. — 978-5-7782-1792-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45022.html> ЭБС «IPRbooks».
61. Евдокимов, Федор Евдокимович. Теоретические основы электротехники [Текст] : учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по энергетическим и радиотехническим специальностям / Евдокимов, Федор Евдокимович. - 9-е изд. ; стереотип. - М. : Академия, 2014. - 560 с.
62. Теоретические основы электротехники. Т.3 [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Демирчян, К.С.

[и др.]. - 4-е изд. ; доп. для самостоятельного изучения курса. - СПб. : Питер, 2015. - 377 с.

63. Бессонов, Лев Алексеевич. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле [Текст] : учебник для студентов технических высших учебных заведений, обучающихся по направлениям "Электротехника", "Электротехнологии", "Электромеханика", "Электроэнергетика", "Приборостроение" / Бессонов, Лев Алексеевич. - 11-е изд. - М. : Юрайт, 2014. - 317 с.

64. Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник. СПб.: Питер, 2010. -464с.

65. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по спец. "Агроинженерия" / Под ред. О.А. Леонова. - М. :КолосС, 2009. - 568 с. : ил. - (Учебники и учеб.пособия для студентов высш. учеб. заведений).

66. Денисов, А.С. Практикум по технической эксплуатации автомобилей [Текст]: учеб. Пособие для студ. учреждений высш. проф. Образования/3-е изд., перераб. / А.С. Денисов, А.С. Гребенников. – М. : Издательский центр «Академия», 2016. – 240 с. ЭБ ИЦ «Академия»

67. Проектирование технологических процессов ТО, ремонта и диагностирования автомобилей на автотранспортных предприятиях и станциях технического обслуживания: учеб.пособие: допущено УМО вузов РФ по образованию в области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский и др. – ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2012. – 161 с.

68. Рогов, Владимир Александрович. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ : Учебник / Владимир Александрович ; Рогов В.А. - 2-е изд. ; испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 351. - (Авторский учебник). - ISBN 978-5-9916-8524-5 : 60.99. - ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>.

69. Кушнер, Валерий Семенович. Технологические процессы в машиностроении [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / Кушнер, Валерий Семенович, Верещака, Анатолий Степанович, Схиртладзе, Александр Георгиевич. - М. : Академия, 2011. - 416 с.

70. Виноградов, В.М. Технология машиностроения. Введение в специальность. Учебник. Допущено УМО. – М.: Академия, 2015.

71. Технология машиностроения/ под ред. Лебедев Л.В., Мнацаканян В.И., Погодин А.А. Допущено Минобрнауки. – М.: Академия, 2015.

72. Физическая культура студента и жизнь: учебник для студентов высших учебных заведений / под ред. проф.В.И. Ильинича.-М.: Гардарики, 2010.- 336 с.

7.3 Периодические издания

1. Вопросы экономики : теор. и науч.-практич. журн. / учредители : Некоммерческое партнерство Редакция журнала "Вопросы экономики"; Институт экономики РАН. – М., 2015. – Ежемесяч. – ISSN 0042-8736.

2. Бюллетень трудового и социального законодательства РФ / учредитель : Некоммерческое партнерство Редакция журнала "Бюллетень трудового и социального законодательства Российской Федерации". – 1958 - 2015. – М., – Ежемес. – ISSN 0202-4004.

3. Грузовое и пассажирское хозяйство : произв.-техн. журнал / учредитель : Редакция журнала «Грузовое и пассажирское хозяйство». – 1998 - 2015. – М. : ООО Издательский дом «Панорама», Трансиздат, – Ежемес. – ISSN 2074-7462.

4. Российское предпринимательство : науч.-практич. / учредитель и изд. : ООО Издательство «Креативная экономика». – 2000 - 2015. - М., - 2 раза в месяц. - ISSN 1994-6937.

5. Мир ПК. [Текст]: ежемесячный журнал для пользователей персональных компьютеров. -

М.: ООО "Издательство "Открытые системы". – 12 раз в год. – 2012-2017.

6. Сети/Network World. [Текст]: ежемесячный журнал о технологиях, услугах и решениях для организации всех видов связи и коммуникаций на предприятиях. - М.: ООО "Издательство "Открытые системы". – 12 раз в год. – 2012-2017.

7. Журнал «Теплоэнергетика», Международной академической издательской компанией «Наука/Интерпериодика» (ООО МАИК «Наука\Интерпериодика») www.maik.ru

8. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". – 2000 - 2015. – М. – Двухмесяч.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» ЭБ ИЦ «Академия». ЭБС «ZNANIUM.COM»(Знаниум).

10. За рулем: первый автомобильный журнал России / учредитель ОАО «За рулем». - 1928 - 2020. - М: ОАО «За рулем», 1928 - 2020. - Ежемес.

7.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Название ЭБС, ссылка	Данные договора	Срок действия договора
ЭБС «Лань» - http://e.lanbook.com/	Договор (контракт) № 06/19/44/ЕП с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство ЛАНЬ» от 10.12.2019 г.	16.12.2019 – 15.12.2020
ЭБС «Юрайт» - http://www.biblio-online.ru/	Договор № 4371 с Обществом с ограниченной ответственностью «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 17.08.2020 г.	01.09.2020 – 31.08.2021
ЭБС «ZNANIUM.COM» - http://znanium.com	Договор (контракт) №4586 с Обществом с ограниченной ответственностью №ЗНАНИУМ» от 21.08.2020 г.	01.09.2020 - 31.08.2021
ЭБС «IPRbooks» - http://www.iprbookshop.ru/	Договор № 07/19/44/ЕП с Обществом с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Эр Медиа» от 31.12.2019 г.	16.02.2020-16.02.2021
ЭБС «IPRbooks» - http://www.iprbookshop.ru/	Лицензионное соглашение №6115/19 с Обществом с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Эр Медиа» от 31.12.2019 г. (для лиц с ОВЗ)	16.02.2020-16.02.2021
ЭБС «Троицкий мост» - http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books	Договор № 2307/20С с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательско-торговая компания «Троицкий мост» от 28.07.2020 г.	15.08.2020 – 15.08.2021
ЭБ ИЦ «Академия» - http://www.academia-moscow.ru/	Контракт №1281/ЭБ-20 с Официальным дилером Издательства «Академия» Индивидуальным предпринимателем Бурцевой	01.04.2020 – 31.03.2023

	Антониной Петровной от 20.03.2020 г.	
ЭБ ИЦ «Академия» - http://www.academia-moscow.ru/	Контракт № 0194/ЭБ -18 с Официальным дилером Издательства «Академия» Индивидуальным предпринимателем Бурцевой Антониной Петровной от 03.12.2018 г.	01.12.2018 - 01.12.2021
ЭБ ИЦ «Академия» - http://www.academia-moscow.ru/	Договор № 30024/ЭБ-18 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательский центр Академия» от 27.08.2018 г.	01.09.2018 - 31.08.2021

7.5 Методические указания к ГИА

Методические указания по подготовке к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы **по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы Автомобильный сервис**. Рязань, 2021 год, [Электронный ресурс] – Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2021. – ЭБС РГАТУ

Программа по подготовке к государственному экзамену **по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы Автомобильный сервис**. - Рязань, 2021 год, [Электронный ресурс] – Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2021. – ЭБС РГАТУ

8. Перечень информационных технологий (лицензионное программное обеспечение, свободно распространяемое программное обеспечение, информационно-справочные системы, профессиональные базы данных)

Наименование	Лицензия	Ограничение	Дата окончания
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License	1096-200527-113342-063-1315	150	28.06.2022
Office 365 для образования E1 (преподавательский)	70dac036-3972-4f17-8b2c-626c8be57420	без ограничений	без ограничений
ВКР ВУЗ	Лицензионный договор №5004/19 от 21.03.2019 Лицензионный договор №5081/19 от 21.03.2019	1300 загрузок	09.10.2021
«Сеть КонсультантПлюс»	Договор об информационной	без ограничений	без ограничений

	поддержке от 26.08.2016		
7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Advego Plagiatus	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Google Chrome	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
LibreOffice 4.2	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Microsoft OneDrive	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Opera	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений
Справочно-правовая система "Гарант"	свободно распространяемая	без ограничений	без ограничений

Профессиональные БД	
РАГС – Российский архив государственных стандартов, а также строительных норм и правил (СНиП), и образцов юридических документов	rags.ru
Государственная публичная научно-техническая библиотека России	http://ecology.gpntb.ru
Сайты официальных организаций	
Портал федерального агентства РОССТАНДАРТ	gost.ru
Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова.	www.nbmgu.ru
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru/default.asp

Информационные справочные системы

Гарант	http://www.garant.ru/
КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

9. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации (приложение 1)

10. Материально-техническое обеспечение ГИА (Приложение 8 к ООП Материально - техническое обеспечение основной образовательной программы).

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.
КОСТЫЧЕВА»**

**ПРОГРАММА
ПО ПОДГОТОВКЕ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ
по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов
направленность (профиль) программы
«Автомобильный сервис»**

Рязань, 2021

УДК 378.2 (075.8)

ББК 74.58я73

Р е ц е н з е н т ы:

профессор кафедры мобильных энергетических средств и
сельскохозяйственных машин им. профессора А.И. Лещанкина ФГБОУ ВО
"МГУ им. Н. П. Огарёва", д.т.н., профессор

М.Н. Чаткин

заведующий кафедрой «Организация транспортных процессов и безопасности
жизнедеятельности» ФГБОУ ВО РГАТУ,

д.т.н., доцент

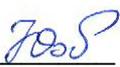
А.В. Шемякин

Разработчики: д.т.н., профессор Успенский И.А., д.т.н., доцент Юхин И.А.

Программа по подготовке к государственному экзамену **по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы Автомобильный сервис.** - Рязань, 2021 год, [Электронный ресурс] – Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2021. – ЭБС РГАТУ

Программа по подготовке к государственному экзамену **по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы Автомобильный сервис** рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методической комиссии по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, «31» мая 2021 г. Протокол №10а

Председатель учебно-методической комиссии
по направлению подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических
машин и комплексов



(Подпись)

Юхин И.А.
(Ф.И.О.)

Содержание

стр

Введение.....	4
1. Тесты к государственному экзамену.....	7
2. Подготовка к государственному экзамену.....	8
3. Сдача государственного экзамена.....	9
4. Особенности проведения государственной итоговой аттестации в части сдачи государственного экзамена для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	11
5. Рекомендованная литература для подготовки к государственному экзамену.....	14

ВВЕДЕНИЕ

Государственная итоговая аттестация выпускников по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы «Автомобильный сервис» в ФГБОУ ВО РГАТУ установлена учебным планом основной образовательной программы 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата) в соответствии с требованиями ФГОС ВО и проводится в форме:

- государственного экзамена, включающего подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена;
- защиты выпускной квалификационной работы бакалавра, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Порядок подготовки и проведения государственной итоговой аттестации регламентируется соответствующим Положением университета и Программой государственной итоговой аттестации выпускников, которая разрабатывается кафедрами Автодорожного факультета на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 14 декабря 2015г. №1470 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 20.04.2016 №444) и утверждается председателем учебно-методической комиссии по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Программа государственной итоговой аттестации доводится до сведения обучающихся всех форм обучения не позднее, чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

Для проведения государственной итоговой аттестации создаётся государственная экзаменационная комиссия. В состав государственной экзаменационной комиссии входят председатель указанной комиссии и не менее 4 членов указанной комиссии. Члены государственной экзаменационной комиссии являются ведущими специалистами - представителями работодателей

или их объединений в области профессиональной деятельности по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы «Автомобильный сервис» и (или) лицами, которые относятся к профессорско-преподавательскому составу университета (иных организаций) и (или) к научным работникам университета (иных организаций) и имеют ученое звание и (или) ученую степень. Доля лиц, являющихся ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности (включая председателя государственной экзаменационной комиссии), в общем числе лиц, входящих в состав государственной экзаменационной комиссии, должна составлять не менее 50 процентов.

Для проведения апелляций по результатам государственных итоговых аттестационных испытаний в университете формируется апелляционная комиссия по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы «Автомобильный сервис».

Основной формой деятельности комиссий являются заседания. На заседаниях государственной экзаменационной комиссии без права голоса могут присутствовать ректор, первый проректор, научные руководители выпускных квалификационных работ бакалавров, приглашаются преподаватели и обучающиеся старших курсов. На заседаниях государственной экзаменационной комиссии по приему государственного экзамена не допускается присутствие иных лиц, кроме выпускников, сдающих экзамен, членов государственной экзаменационной комиссии и лиц, указанных выше.

Деятельность государственной экзаменационной и апелляционной комиссий регламентируется соответствующим Положением, ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата) в части, касающейся требований к государственной итоговой аттестации, учебно-методической документацией,

разрабатываемой университетом на основе образовательного стандарта по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата).

Срок проведения государственной итоговой аттестации устанавливается университетом в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием государственных итоговых аттестационных испытаний по основной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы «Автомобильный сервис», а также с учетом требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта высшего образования в части, касающейся требований к государственной итоговой аттестации выпускников.

Не позднее чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного итогового аттестационного испытания по представлению декана Автодорожного факультета приказом ректора утверждается расписание государственных итоговых аттестационных испытаний (далее – расписание), в котором указываются даты, время и место проведения государственных итоговых аттестационных испытаний и предэкзаменационных консультаций.

Деканат Автодорожного факультета доводит расписание до сведения обучающихся, председателя и членов государственной экзаменационной комиссии и апелляционной комиссии, секретаря государственной экзаменационной комиссии, руководителей выпускных квалификационных работ бакалавров. Факт ознакомления удостоверяется подписью.

При формировании расписания устанавливается перерыв между государственными итоговыми аттестационными испытаниями продолжительностью не менее 7 календарных дней.

Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании.

1. ТЕСТЫ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ

Перечень дисциплин образовательной программы, выносимых на государственный экзамен по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы Автомобильный сервис

- История;
- Философия;
- Экономика отрасли;
- Производственный менеджмент на автомобильном транспорте;
- Русский язык и культура речи;
- Иностранный язык;
- Физическая культура и спорт;
- Социология;
- Безопасность жизнедеятельности;
- Информатика;
- Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- Теория транспортных процессов и систем;
- Метрология, стандартизация и сертификация;
- Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов;
- Автосервис и фирменное обслуживание автомобилей;
- Основы работоспособности технических систем;
- Техническая эксплуатация автомобилей;
- Общая электротехника и электроника;
- Теплотехника;
- Основы теории надежности;
- Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса;

- Материаловедение;
- Технология конструкционных материалов.

Тестовые задания по дисциплинам находятся в ФОС (приложение 1 к программе ГИА)

2. ПОДГОТОВКА К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ

2.1 Цель государственного экзамена – установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 14 декабря 2015г. №1470 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 20.04.2016 №444) и основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы «Автомобильный сервис», разработанной в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

2.2 Государственный экзамен проводится по нескольким дисциплинам образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников – производственно-технологической и сервисно-эксплуатационной.

2.3 Государственный экзамен проводится по утвержденной председателем учебно-методической комиссии по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов Программе государственной итоговой аттестации.

2.4 В соответствии с Программой государственной итоговой аттестации и программой по подготовке к государственному экзамену по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и

комплексов, направленность (профиль) программы «Автомобильный сервис» деканом Автодорожного факультета формируются экзаменационные билеты (тесты). Экзаменационные билеты (тесты) подписываются деканом Автодорожного факультета, на подпись которого ставится печать учебного управления.

2.5 Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в ФОС по государственной итоговой аттестации. Сроки консультации определяются деканом Автодорожного факультета в соответствии с календарным учебным графиком расписанием государственных итоговых аттестационных испытаний.

3. СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА*

3.1 Государственный экзамен проводится в письменной форме, в виде тестирования. Обучающиеся получают экзаменационные билеты (тесты), содержащие двадцать пять тестовых заданий, составленные в соответствии с утвержденной Программой государственной итоговой аттестации. В государственную экзаменационную комиссию до начала заседания должна быть представлена копия приказа о допуске обучающихся к государственной итоговой аттестации.

3.2 При подготовке к ответу обучающиеся делают необходимые записи по каждому тесту на выданных секретарем ГЭК листах бумаги. На подготовку к тестовому ответу обучающимся предоставляется до 2,5 часов. В проверки ответов на тесты обучающемуся в целях объективной оценки знаний выпускника члены ГЭК, с разрешения её председателя могут вызвать и задать дополнительные вопросы в рамках программы государственного экзамена в пределах тестового задания. Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время проведения государственного экзамена запрещается иметь при себе и использовать средства связи. Не допускается использование обучающимися при сдаче государственного

экзамена справочной литературы, печатных материалов, вычислительных и иных технических средств.

3.3 После завершения ответа на тестовые задания обучающегося председатель ГЭК объявляет об окончании государственного экзамена, члены ГЭК делают отметки в протоколе, и приступают к проверке тестовых заданий.

3.4 Итоговая оценка формируется в соответствии с критериями оценивания письменного ответа выпускника на государственном экзамене, размещёнными в фонде оценочных средств и выявленном уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а так же проверка сформированности устойчивой мотивации к профессиональной деятельности в соответствии с предусмотренными ФГОС ВО видами профессиональной деятельности.

Результаты государственного экзамена, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3.5 Итоговая оценка по экзамену проставляется в протокол экзамена и зачетную книжку обучающегося. В протоколе экзамена фиксируются номер экзаменационного билета, по которому проводился экзамен.

3.6 Результаты государственного экзамена объявляются на следующий рабочий день после дня его проведения.

3.7 Протоколы государственного экзамена подписываются председателем ГЭК и хранятся в деканате три года с дальнейшей передачей в архив университета.

3.8 Листы с ответами на тестовые задания обучающихся хранятся до окончания учебного года в деканате.

3.9 Запись об государственном экзамене, сданном на «неудовлетворительно», в зачетную книжку не вносится.

3.10 Порядок подачи и рассмотрения апелляционных заявлений осуществляется в соответствии с соответствующим положением университета.

**** Если ГЭ проводится письменно или в форме теста, прописывается порядок проведения в соответствии с выбранной формой.***

4 ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В ЧАСТИ СДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ИЗ ЧИСЛА ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

4.1 Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация проводится в университете с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

4.2 При проведении государственного экзамена обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственного экзамена для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с другими обучающимися, если это не создает трудностей для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и иных обучающихся;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

4.3 Все локальные нормативные акты университета по вопросам

проведения государственного экзамена доводятся до сведения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

4.4 По письменному заявлению обучающегося инвалида, лица с ограниченными возможностями здоровья экзамен может проходить в устной или письменной форме и продолжительность сдачи государственного экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

4.5 В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного экзамена:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного экзамена оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;
- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

– задания и иные материалы для сдачи государственного экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

– обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

– при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

– обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

– по их желанию государственный экзамен проводится в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

– письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

– по их желанию государственный экзамен проводится в устной форме.

4.6 Обучающийся инвалид, лицо с ограниченными возможностями здоровья не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает в деканат письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных итоговых аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в университете).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном итоговом аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного итогового аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности аттестационного испытания.

5 РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ

5.1. Основная литература

1. Автомобильные перевозки: учебное пособие / Дидманидзе О.Н., Солнцев А.А., Митягин Г.Е., Карев А.М., Егоров Р.Н. – М.: Изд-во ФГБНУ "Росинформагротех", 2018. – 564 с.

2. Техническая эксплуатация автомобилей: монография /Дидманидзе О.Н., Солнцев А.А., Асадов Д.Г.О., Богданов В.С., Парлюк Е.П., Иванов С.А., Пуляев Н.Н., Митягин Г.Е., Сильянов В.В. – М.: Изд-во ФГБНУ "Росинформагротех", 2017. – 564 с.

3. Учебный англо-русский и русско-английский терминологический словарь-минимум "Автомобильный сервис" / Полякова Т.Ю., Ерещенко Е.В., Ременцов А.Н., Синявский В.В.; под редакцией А.А. Солнцева. – М.: Изд-во МАДИ, 2014. Сер. Выпуск 3 Учебные терминологические словари-минимумы – 144 с.

4. Методология исследований и развития технологий эксплуатации автомобильного транспорта: Учебное пособие / Мороз С.М., Ременцов А.Н. - М.: Изд-во МАДИ, 2013 – 216 с.

5. Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Введение в профессию: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и "Эксплуатация

транспортных средств" / А. Н. Ременцов – М.: Изд-во Академия, 2012. Сер. Высшее профессиональное образование. Транспорт (2-е изд., перераб.)

6. Фортунатов, В.В. История [Текст] : учебное пособие. Стандарт третьего поколения. Для бакалавров / Фортунатов, Владимир Валентинович. - СПб. : Питер, 2015. - 464 с.

7. История России для технических вузов. [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / В.В. Кириллов, М.А. Бравина. - М. : Юрайт, 2014. - ЭБС «Юрайт»

8. История России [Электронный ресурс] : учебное пособие для академического бакалавриата / В.В. Кириллов. - М. : Юрайт, 2015. - ЭБС «Юрайт»

9. Липский, Б. И. Философия [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / Б. И. Липский, Б. В. Марков. - М. : Юрайт, 2015. – 508 с. - ЭБС «Юрайт».

10. Алексеев, П. В. Философия [Текст] : учебник / П. В. Алексеев, А. В. Панин. – М. : Проспект, 2015. – 592 с.

11. Хрусталеv, Ю. М. Философия [Текст] : учебник для студентов вузов / Ю. М. Хрусталеv. – 3-е изд. ; стереотип. – М. : Академия, 2014. – 320 с. – (Бакалавриат).

12. Бычков, В.П. Экономика автотранспортного предприятия: Учебник / В.П. Бычков. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 384 с.

13. Ермаков, С.Л. Экономика [Текст] : учебное пособие для неэкономических направлений бакалавриата / С.Л. Ермаков, С.В. Устинов, Ю.Н. Юденков. - М. : КНОРУС, 2013. - 272 с.

14. Экономика и организация автотранспортного предприятия : учебник и практикум для академического бакалавриата / Е. В. Будрина [и др.] ; под ред. Е. В. Будриной. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 268 с. – ЭБС «Юрайт».

15. Экономическая теория : учебник для академического бакалавриата / Е. Н. Лобачева [и др.] ; под ред. Е. Н. Лобачевой. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 539 с. – ЭБС «Юрайт»
16. Производственный менеджмент. Теория и практика в 2 ч. Часть 1. [Электронный ресурс]: Учебник / Иванов И.Н. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. – 404с. - ЭБС Юрайт.
17. Производственный менеджмент. Теория и практика в 2 ч. Часть 2. [Электронный ресурс]: Учебник / Иванов И.Н. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. – 174с. - ЭБС Юрайт.
18. Производственный менеджмент [Электронный ресурс]: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Л. С. Леонтьева [и др.] ; под ред. Л. С. Леонтьевой, В. И. Кузнецова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 305 с. - ЭБС Юрайт.
19. Максимов В.И. Русский язык и культура речи 3-е изд., пер. и доп. [Электронный ресурс]: Учебник для бакалавров. - Отв. ред., Голубева А.В. - Издательство: "Юрайт", 2015. – ЭБС «Юрайт»
20. Романов, В.В., Лунин, Е.В. Английский язык для автомобилистов. Учебное пособие. – Рязань, изд-во ФГБОУ ВО РГАТУ, 2014.
21. Багдасарьян, Н.Г. Социология [Электронный ресурс] / Н. Г. Багдасарьян. - М.: Юрайт, 2014. - ЭБС «Юрайт»
22. Кравченко, А. И. Социология [Текст]: учебник для академического бакалавриата /А.И. Кравченко. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2014. – 529 с. – (Бакалавр. Академический курс).
23. Белов, Сергей Викторович. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата. - М. :Юрайт, 2017. – Режим доступа <https://www.biblio-online.ru/book/BE25733B-DA70-478E-9D41-6850BAE40B12> – ЭБС «Юрайт».
24. Беляков, Геннадий Иванович. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата

в 2-х ч. - М. : Юрайт,2017– Режим доступа:<https://www.biblio-online.ru/book/362779D0-D3E9-4453-9C3B-48A97CAA794C> – ЭБС «Юрайт».

25. Информатика. В 2 т. Том 1: учебник для академического бакалавриата [Электронный ресурс] / под ред. В. В. Трофимова. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 553 с. – ЭБС Юрайт.

26. Информатика. В 2 т. Том 2: учебник для академического бакалавриата [Электронный ресурс] / под ред. В. В. Трофимова. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 406 с. – ЭБС Юрайт.

27. Новожилов, О.П. Информатика. В 2 ч. Часть 2: учебник для академического бакалавриата [Текст] / О.П. Новожилов. - – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 302 с. – ЭБС Юрайт.

28. Зорин, В. А. Основы работоспособности технических: учебник для студ. учреждений высш. образования / В. А. Зорин. – 2-е изд., перераб. - М. : Издательский центр «Академия», 2015. - 208 с. - (Сер. Бакалавриат). - ЭБ ИЦ «Академия»

29. Рукодельцев, А.С. Основы работоспособности технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Рукодельцев, Е.И. Адамов, О.В. Сидорова. — Электрон. дан. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2016. — 76 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97172>. — Загл. с экрана. - ЭБС «Лань»

30. Надежность механических систем : учебник / В.А. Зорин. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 380 с. — (Высшее образование). — www.dx.doi.org/10.12737/7596. – ЭБС «ZNANIUM.COM»

31. Гринцевич, В. И. Техническая эксплуатация автомобилей. Технологические расчеты[Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Гринцевич. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 194 с. - ISBN 978-5-7638-2378-3. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/442633> - ЭБС «ZNANIUM.COM»

32. Савич, Е.Л. Техническая эксплуатация автомобилей. В 3 ч. Ч. 1. Теоретические основы технической эксплуатации [Электронный ресурс] :

учебное пособие / Е.Л. Савич, А.С. Сай. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2015. — 427 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64761>. — Загл. с экрана. - ЭБС «Лань»

33. Синицын А.К. Основы технической эксплуатации автомобилей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Синицын А.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2011.— 284 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11545.html>.— ЭБС «IPRbooks»

34. Волков, Г.М. Материаловедение [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по немашиностроительным направлениям / Г.М. Волков, В.М. Зуев - 3-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2013. - 448 с

35. Фетисов, Г.П. Материаловедение и технология конструкционных материалов / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман - М.: Металлургия, 2015. Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> ЭБС «Юрайт

36. Круглов Г.А., Булгакова Р.И., Круглова Е.С. Теплотехника. Изд. «Лань» электронно-библиотечная система (e.lanbook.com). 2-е изд., 2014-208с. ISBN 978-5-8114-1017-0

37. Семёнов Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях. Изд. «Лань» электронно-библиотечная система (e.lanbook.com). 2-е изд., 2015- 400с. ISBN 978-5-8114-1392-8.

38. Мухачев Г.А., Щукин В.К. Термодинамика и теплопередача. Учебник для авиационных вузов. 3-е издание, переработанное. - М.: Высшая школа, 2013 г., - 480 с.

39. Горев, Андрей Эдливич. Основы теории транспортных систем [Текст] : учебное пособие. - СПб. :СПбГАСУ, 2010. - 214 с.

40. Горев А.Е. Грузовые перевозки[Текст]: учебник для студ. учреждений высш. проф. Образования/ А.Э. Горев. – 6-е изд., перераб. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 304 с.

41. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Рябчинский, В. А. Гудков, Е. А. Кравченко. - Электрон. текстовые дан. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 256 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=117246>. - [ЭБС «Академия»].

42. Сертификация и лицензирование в сфере производства и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования: учебник для студ. учреждений высш. профобразования / Э.Р. Домке, А.И. Рябчинский, А.П. Бажанов. – М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 304 с. – (Сер. Бакалавриат). ЭБ ИЦ «Академия».

43. Техническое обслуживание автомобилей. Кн. 2. Организация хранения, техн. обслуживания и ремонта автомоб. транспорта: Уч.пос. / И.С. Туревский. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 256 с.: ил.; 60x90 1/16. - (ПО). (п) ISBN 978-5-8199-0148-9 ЭБС «ZNANIUM.COM

44. Атабеков, Григорий Иосифович. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [Текст] : учебное пособие / Атабеков, Григорий Иосифович. - 7-е изд. ; стереотип. - СПб. : Лань, 2015. - 592 с.

45. Атабеков, Григорий Иосифович. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле. [Текст] : учебное пособие / Атабеков, Григорий Иосифович. - 5-е изд. ; стереотип. - СПб. : Лань, 2014. - 432 с.

46. Лоторейчук Е. А. Теоретические основы электротехники: Учебник / Е.А. Лоторейчук. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 320 с.– ЭБС «Лань».

47. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров – 5-е изд. перераб. и дополн. М.: Юрайт, 2012. -813с.

48. Сергеев, А.Г.. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров – 2-е изд. перераб. и дополн. М.: Юрайт, 2014.

49. Аристов, А.И. Метрология, стандартизация, сертификация. – М.: НИЦ Инфра-М, 2013. -256 с.

50. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник для бакалавров – 11-е изд. перераб. и дополн. - М.: Юрайт, 2013.

51. Радкевич, Я.М. МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ В 2 Т 5-е изд., пер. и доп. Учебник для академического бакалавриата 2015 г. Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> ЭБС «Юрайт

52. Гринцевич, В. И. Организация и управление технологическим процессом текущего ремонта автомобилей : учеб. пособие / В. И. Гринцевич .— Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. ЭБС «ZNANIUM.COM»

53. Автомобили: Теория эксплуатационных свойств [Электронный ресурс]: учебник / А. М. Иванов, А. Н. Нарбут, А. С. Паршин [и др.] ; под ред. А. М. Иванова . – Электрон. текстовые дан. - 2-е изд., стер. - М. : Издательский центр «Академия», 2014. - 176 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=105521>. – ЭБС «Академия».

54. Основы технологии производства и ремонта автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ф. Синельников. - Электрон.текстовые дан. - 2-е изд., стер. - М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 329 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=38428>. - [ЭБС «Академия»].

55. Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Электронный ресурс] : учебник / А. Ф. Синельников. - Электрон.текстовые дан. - М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 320 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=100560>. - [ЭБС «Академия»].

56. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Мычко. — Электрон.текстовые данные. — Минск :Вышэйшая школа, 2011.— 382 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20244>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.

57. Письменский И.А., Аллянов Ю.Н. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА. Учебник для академического бакалавриата 2014, Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> ЭБС «Юрайт – 213 с.

5.2 Дополнительная литература

1. История России [Текст] : учебник / Орлов, Александр Сергеевич [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Проспект, 2015. - 680 с.
2. История для бакалавров [Текст] : учебник для студентов вузов / П. С. Самыгин [и др.]. - 3-е изд. ; перераб. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. - 573, [2] с.
3. Лавренов, Сергей Яковлевич. ИСТОРИЯ РОССИИ : Учебник и практикум / Зуев М.Н., Лавренов С.Я. - 3-е изд. ; испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2016. – 545 ЭБС Юрайт
4. Спиркин, А. Г. Философия [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / А. Г. Спиркин. - М. :Юрайт, 2015. - ЭБС «Юрайт»
5. Философия [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. В. Н. Лавриненко. - М. :Юрайт, 2015. - ЭБС «Юрайт»
6. Философия [Текст] : учебник для студентов вузов по всем направлениям подготовки бакалавров / под ред. проф. В. П. Кохановского. – 22-е изд. ; перераб. – М. : КНОРУС, 2013. – 368 с.
7. Гуревич, П. С. Философия [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / П. С. Гуревич. - М. :Юрайт, 2014. - ЭБС «Юрайт»
8. Басовский, Л.Е. Экономика отрасли [Текст] : учебное пособие / Л.Е. Басовский. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 145 с.
9. Туревский, И.С. Экономика отрасли (автомобильный транспорт) [Текст] : учебник / Туревский, И.С. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. - 288 с.
10. Шпильман Т.М. Экономика автотранспортного предприятия. Практикум: учебное пособие/ Т.М. Шпильман, Л.М. Стрельникова, С.В.

Горбачев – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 142 с. - ЭБС «IPRbooks».

11. Экономика [Текст] : учебник для бакалавров / под ред. А.И. Архипова, А.К. Большакова. - 3-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Проспект, 2013. - 848 с.

12. Экономика [Текст] : учебник для бакалавров и специалистов / под ред. А. В. Лабудина. - СПб. : Питер, 2013. - 368 с.

13. Менеджмент: в 2ч. Часть 1 [Текст] : учебник для академического бакалавриата / под ред. А. Н. Петрова. - 2-е изд. испр. и доп. - М. : Юрайт, 2016. - 349 с.

14. Менеджмент: в 2ч. Часть 2 [Текст] : учебник для академического бакалавриата / под ред. А. Н. Петрова. - 2-е изд. испр. и доп. - М. : Юрайт, 2016. - 299 с.

15. Менеджмент. Методы принятия управленческих решений [Электронный ресурс]: Учебник и практикум / Трофимова Л.А., Трофимов В.В. - М. : Издательство Юрайт, 2018. – 335с. - ЭБС Юрайт.

16. Менеджмент на транспорте [Текст] : Учеб. пособие для вузов / Под ред. Н.Н. Громова, В.А. Персианова. - 4-е изд. ; стереотип. - М. : Академия, 2008. - 528 с.

17. Введенская, Л.А. Русский язык и культура речи для инженеров [Текст] : учебное пособие. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. - 384 с. - (Высшее образование).

18. Культура речи и деловое общение. Учебник и практикум для академического бакалавриата [Электронный ресурс]: Химик В.В. - Отв. ред., Волкова Л.Б. - Отв. ред. - Учебник и практикум. - Издательство: М.:Издательство Юрайт 2016- ЭБС «Юрайт»

19. Русский язык для студентов-нефилологов [Текст] : учебное пособие / М.Ю. Федосюк, Т.А.Ладыженская, О.А. Михайлова, Н.А. Николина. - 8-е изд. - М. : Флинта : Наука, 2003. - 256 с.

20. Стилистика русского языка и культура речи. [Электронный ресурс].

- Учебник для академического бакалавриата/ Голуб И.Б., Стародубец С.Н. -
Издательство: М.:Издательство Юрайт 2016- ЭБС «Юрайт»

21. Современный автомобиль как мы его видим =
TheAutomobileAsWeSeeIt: учебник английского языка для студентов,
обучающихся по спец. "Автомобиле- и тракторостроение / Гниненко,
Александр Васильевич. - 2-е изд.; испр. - М.: Астрель: АСТ: Полиграфиздат,
2010.

22. Технический перевод: учебно-методическое пособие / Кривых Л.Д.,
Рябичкина Г.В., Смирнова О.Б. - М.: Форум, 2011

23. Белоусова А.Р., Мельчина О.П. Английский язык для студентов
сельскохозяйственных вузов. 2010 - <http://e.lanbook.com>

24. Английский шаг за шагом. В 2-х т.: учебник для студентов
неязыковых вузов / Бонк Н.А., Левина И.И., Бонк И.А. - М.: РОСМЭН-ПРЕСС,
2011

25. Тарануха Н.А., Першина Е.Ю. Английский язык для транспортных
специальностей вузов. Том 2: Специализированный курс. Учебное пособие.
Москва. Солон-Пресс. 2011 –<http://www.bibliorossica.com>

26. Кравченко, А. И. Социология [Текст]: учебник для студентов
высших учебных заведений / А. И. Кравченко. – М.: Юрайт, 2011. – 523 с. –
(Основы наук).

27. Волков, Ю. Г. Социология [Текст]: учебник для студентов высших
учебных заведений / Ю. Г. Волков. – 3-е изд.; стереотип. – Ростов-на-Дону:
Феникс, 2014. – 667, [1] с. – (Высшее образование).

28. Социология [Текст]: учебник для бакалавров, обучающихся по
несоциологическим специальностям / отв. Ред. В.А. Глазырин. – 4-е изд. испр. и
доп. – М.: Юрайт, 2012. – 400 с. – (Бакалавр. Базовый курс).

29. Тощенко, Ж.Т. Социология труда [Электронный ресурс] : учебник /
Ж.Т. Тощенко. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – ЭБС «Руконт»

30. Каракеян, Валерий Иванович. Безопасность жизнедеятельности
[Электронный ресурс]: Учебник и практикум для академического бакалавриата

/ Каракеян В.И., Никулина И.М. // - М.: Юрайт, 2017. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/A53169BF-7E2A-46ED-AAA5-074540CC4D9E> – ЭБС «Юрайт»

31. Гаврилов, М.В. Информатика и информационные технологии: учебник для прикладного бакалавриата [Электронный ресурс] / М.В. Гаврилов, В.А. Климов. — М.: Издательство Юрайт, 2018. – 383 с. - ЭБС «Юрайт».

32. Советов, Б.Я. Информационные технологии: учебник для прикладного бакалавриата [Электронный ресурс] / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. — М.: Издательство Юрайт, 2018. – 327 с. – ЭБС «Юрайт».

33. Советов, Б.Я. Базы данных: учебник для прикладного бакалавриата [Электронный ресурс] / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовский. — М.: Издательство Юрайт, 2018. – 420 с. – ЭБС «Юрайт».

34. Зорин, В. А. Основы работоспособности технических систем [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / В. А. Зорин. - М.: ООО «Магистр-Пресс», 2005. - 536 с. - ISBN 5-902048-51-6. - ЭБС «ZNANIUM.COM»

35. Коваленко, Н. А. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: Учебное пособие / Н.А.Коваленко - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 229 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Обложка) ISBN 978-5-16-011446-0 - ЭБС «ZNANIUM.COM»

36. Теория автомобилей и двигателей: Учебное пособие / В.П. Тарасик, М.П. Бренч. - 2-е изд., испр. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 448 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006210-5 - ЭБС «ZNANIUM.COM»

37. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст] : учебник / под ред. Е. С. Кузнецова. – 4-е изд. ; перераб. и доп. – М.: Наука, 2001. – 535 с.

38. Яблонский, Р.В. Планирование и организация технического обслуживания и ремонта автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.В. Яблонский, В.Б. Неклюдов, Д.М. Ласточкин, Д.В. Костромин. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. — 80 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92568>. — Загл. с экрана. - ЭБС «Лань»

39. Савич, Е.Л. Техническая эксплуатация автомобилей. В 3 ч. Ч. 3. Ремонт, организация, планирование, управление [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Л. Савич. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2015. — 632 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64763>. — Загл. с экрана. - ЭБС «Лань»
40. Савич, Е.Л. Техническая эксплуатация автомобилей. В 3 ч. Ч. 2. Методы и средства диагностики и технического обслуживания автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Л. Савич. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2015. — 364 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64762>. — Загл. с экрана. - ЭБС «Лань»
41. Устройство и эксплуатация автомобилей. Лабораторный практикум: Учебное пособие / Михневич Е.В. - Мн.:РИПО, 2014. - 293 с.: ISBN 978-985-503-424-8 - ЭБС «ZNANIUM.COM»
42. Коваленко, Н. А. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: Учебное пособие / Н.А.Коваленко - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 229 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Обложка) ISBN 978-5-16-011446-0 - ЭБС «ZNANIUM.COM»
43. Михневич Е.В. Устройство автотранспортных средств. Практикум: Учебное пособие / Михневич Е.В., Бялт-Лычковская Т.Н. - Мн.:РИПО, 2016. - 190 с.: ISBN 978-985-503-600-6 - ЭБС «ZNANIUM.COM»
44. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебное пособие / Л.И.Епифанов, Е.А.Епифанова. - 2 изд., перераб. и доп. -М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М,2013 - 352 с.:ил.; 60x90 1/8. - (Профессиональное образование). (о) ISBN 978-5-8199-0378-0 - ЭБС «ZNANIUM.COM»
45. Гринцевич, В. И. Технологические процессы диагностирования и технического обслуживания автомобилей [Электронный ресурс] : лаб. практикум / В. И. Гринцевич, С. В. Мальчиков, Г. Г. Козлов. - Красноярск, 2012. - 204 с. - ISBN 978-5-7638-2382-0. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/442079> - ЭБС «ZNANIUM.COM»
46. Сафиуллин, Р.Н. Эксплуатация автомобилей: учебник для вузов /

Р.Н. Сафиуллин, А.Г. Башкардин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 204 с. – (Серия: Университеты России) - ЭБС «Юрайт»

47. Колесник, П.А. Материаловедение на автомобильном транспорте [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по укрупненной группе направлений подготовки "Транспортные средства". - 5-е изд. ;испр. - М. : Академия, 2012. - 320 с.

48. Плошкин, В.В. Материаловедение [Текст] : учебное пособие для студентов немашиностроительных спец. вузов. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 463 с. - (Основы наук).Режим доступа:<http://www.biblio-online.ru>
ЭБС «Юрайт

49. Андрющенко А.И. Основы термодинамики циклов теплоэнергетических установок. - М.: Высш. шк., 2006. - 319 с.

50. Теплотехника: Учебник для вузов/В.Н. Луканин, М.Г. Шетров, Г.М. Камфер и др.: под ред. В.Н. Луканина: - М.: Высшая школа, 2011 – 671 с

51. Вельможин А.В. Грузовые автомобильные перевозки[Текст]: Учебник для вузов/А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Куликов. – 2-е изд., стереотип. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 560 стр.

52. Ширяев С.А. Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства[Текст]: Учебник для вузов / С.А. Ширяев, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин . 2-е изд. – М.: Горячая линия – Телеком, 2015. - 848 стр.

53. Миротин Л.Б. Основы логистики[Текст]: учебник/Л.Б. Миротин. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 192 с.

54. Советов Б.Я. Моделирование систем [Электронный ресурс]: Учебник для академического бакалавриата/Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. 7-е изд. - М.:Издательство Юрайт, 2015. – 343 с.

55. Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / под ред. Ю. Ф. Ключина, В.С.Рекошева. - Москва : Издательский центр "Академия", 2014. - 336 с.

56. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей : учеб. пособие / Л.И, Епифанов, Е.А. Епифанова, — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ИД ФОРУМ

: ИНФРА-М, 2017. — 352 с. — (Профессиональное образование) ЭБС «ZNANIUM.COM»

57. Тахтамышев, Х. М. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учеб. пособие / Х. М. Тахтамышев. – М.: Академия, 2011. – 352 с. ЭБ ИЦ «Академия».

58. Масуев, М. А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта : учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед. / М. А. Масуев. – М.: Академия, 2007. – 224 с. - (Высшее профессиональное образование). ЭБ ИЦ «Академия».

59. Головачев А.С. Конкурентоспособность организации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Головачев. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2012. — 319 с. — 978-985-06-1862-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20082.html> ЭБС «IPRbooks».

60. Марусина В.И. Системы, технология и организация автосервисных услуг [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Марусина. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 218 с. — 978-5-7782-1792-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45022.html> ЭБС «IPRbooks».

61. Евдокимов, Федор Евдокимович. Теоретические основы электротехники [Текст] : учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по энергетическим и радиотехническим специальностям / Евдокимов, Федор Евдокимович. - 9-е изд. ; стереотип. - М. : Академия, 2014. - 560 с.

62. Теоретические основы электротехники. Т.3 [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Демирчян, К.С. [и др.]. - 4-е изд. ; доп. для самостоятельного изучения курса. - СПб. : Питер, 2015. - 377 с.

63. Бессонов, Лев Алексеевич. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле [Текст] : учебник для студентов технических высших

учебных заведений, обучающихся по направлениям "Электротехника", "Электротехнологии", "Электромеханика", "Электроэнергетика", "Приборостроение" / Бессонов, Лев Алексеевич. - 11-е изд. - М. : Юрайт, 2014. - 317 с.

64. Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник. СПб.: Питер, 2010. -464с.

65. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по спец. "Агроинженерия" / Под ред. О.А. Леонова. - М. :КолосС, 2009. - 568 с. : ил. - (Учебники и учеб.пособия для студентов высш. учеб. заведений).

66. Денисов, А.С. Практикум по технической эксплуатации автомобилей [Текст]: учеб. Пособие для студ. учреждений высш. проф. Образования/3-е изд., перераб. / А.С. Денисов, А.С. Гребенников. – М. : Издательский центр «Академия», 2016. – 240 с. ЭБ ИЦ «Академия»

67. Проектирование технологических процессов ТО, ремонта и диагностирования автомобилей на автотранспортных предприятиях и станциях технического обслуживания: учеб.пособие: допущено УМО вузов РФ по образованию в области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский и др. – ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2012. – 161 с.

68. Рогов, Владимир Александрович. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ : Учебник / Владимир Александрович ; Рогов В.А. - 2-е изд. ; испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 351. - (Авторский учебник). - ISBN 978-5-9916-8524-5 : 60.99. - ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>.

69. Кушнер, Валерий Семенович. Технологические процессы в машиностроении [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / Кушнер, Валерий Семенович, Верещака, Анатолий Степанович, Схиртладзе, Александр

Георгиевич. - М. : Академия, 2011. - 416 с.

70. Виноградов, В.М. Технология машиностроения. Введение в специальность. Учебник. Допущено УМО. – М.: Академия, 2015.

71. Технология машиностроения/ под ред. Лебедев Л.В., Мнацаканян В.И., Погодин А.А. Допущено Минобрнауки. – М.: Академия, 2015.

72. Физическая культура студента и жизнь: учебник для студентов высших учебных заведений / под ред. проф.В.И. Ильинича.-М.: Гардарики, 2010.- 336 с.

5.3 Периодические издания

1. Вопросы экономики : теор. и науч.-практич. журн. / учредители : Некоммерческое партнерство Редакция журнала "Вопросы экономики"; Институт экономики РАН. – М., 2015. – Ежемесяч. – ISSN 0042-8736.

2. Бюллетень трудового и социального законодательства РФ / учредитель : Некоммерческое партнерство Редакция журнала "Бюллетень трудового и социального законодательства Российской Федерации". – 1958 - 2015. – М., – Ежемес. – ISSN 0202-4004.

3. Грузовое и пассажирское хозяйство : произв.-техн. журнал / учредитель : Редакция журнала «Грузовое и пассажирское хозяйство». – 1998 - 2015. – М. : ООО Издательский дом «Панорама», Трансиздат, – Ежемес. – ISSN 2074-7462.

4. Российское предпринимательство : науч.-практич. / учредитель и изд. : ООО Издательство «Креативная экономика». – 2000 - 2015. - М., - 2 раза в месяц. - ISSN 1994-6937.

5. Мир ПК. [Текст]: ежемесячный журнал для пользователей персональных компьютеров. - М.: ООО "Издательство "Открытые системы". – 12 раз в год. – 2012-2017.

6. Сети/Network World. [Текст]: ежемесячный журнал о технологиях, услугах и решениях для организации всех видов связи и коммуникаций на предприятиях. - М.: ООО "Издательство "Открытые системы". – 12 раз в год. – 2012-2017.

7. Журнал «Теплоэнергетика», Международной академической

издательской компанией «Наука/Интерпериодика» (ООО МАИК «Наука\Интерпериодика») www.maik.ru

8. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". – 2000 - 2015. – М. – Двухмесяч.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» ЭБ ИЦ «Академия». ЭБС «ZNANIUM.COM»(Знаниум).

10. За рулем: первый автомобильный журнал России / учредитель ОАО «За рулем». - 1928 - 2020. - М: ОАО «За рулем», 1928 - 2020. - Ежемес.

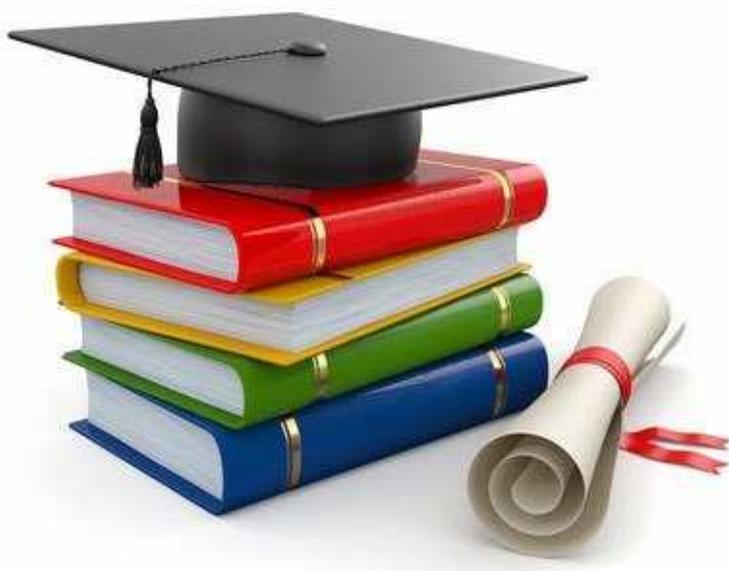
5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Название ЭБС, ссылка	Данные договора	Срок действия договора
ЭБС «Лань» - http://e.lanbook.com/	Договор (контракт) № 06/19/44/ЕП с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство ЛАНЬ» от 10.12.2019 г.	16.12.2019 – 15.12.2020
ЭБС «Юрайт» - http://www.biblio-online.ru/	Договор № 4371 с Обществом с ограниченной ответственностью «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 17.08.2020 г.	01.09.2020 – 31.08.2021
ЭБС «ZNANIUM.COM» - http://znanium.com	Договор (контракт) №4586 с Обществом с ограниченной ответственностью №ЗНАНИУМ» от 21.08.2020 г.	01.09.2020 - 31.08.2021
ЭБС «IPRbooks» - http://www.iprbookshop.ru/	Договор № 07/19/44/ЕП с Обществом с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Эр Медиа» от 31.12.2019 г.	16.02.2020-16.02.2021
ЭБС «IPRbooks» - http://www.iprbookshop.ru/	Лицензионное соглашение №6115/19 с Обществом с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Эр Медиа» от 31.12.2019 г. (для лиц с ОВЗ)	16.02.2020-16.02.2021
ЭБС «Троицкий мост» - http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books	Договор № 2307/20С с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательско-торговая компания «Троицкий мост» от 28.07.2020 г.	15.08.2020 – 15.08.2021
ЭБ ИЦ «Академия» -	Контракт №1281/ЭБ-20 с	01.04.2020 – 31.03.2023

http://www.academia-moscow.ru/	Официальным дилером Издательства «Академия» Индивидуальным предпринимателем Бурцевой Антониной Петровной от 20.03.2020 г.	
ЭБ ИЦ «Академия» - http://www.academia-moscow.ru/	Контракт № 0194/ЭБ -18 с Официальным дилером Издательства «Академия» Индивидуальным предпринимателем Бурцевой Антониной Петровной от 03.12.2018 г.	01.12.2018 - 01.12.2021
ЭБ ИЦ «Академия» - http://www.academia-moscow.ru/	Договор № 30024/ЭБ-18 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательский центр Академия» от 27.08.2018 г.	01.09.2018 - 31.08.2021

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.
КОСТЫЧЕВА»**

ПОДГОТОВКА К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ



УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

по подготовке к сдаче государственного экзамена студентами, обучающимися
по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов»
очной и заочной форм обучения

Рязань, 2021

УДК 378.2 (075.8)

ББК 74.58я73

П 441

Р е ц е н з е н т ы:

профессор кафедры мобильных энергетических средств и
сельскохозяйственных машин им. профессора А.И. Лещанкина ФГБОУ ВО
"МГУ им. Н. П. Огарёва", д.т.н., профессор

М.Н. Чаткин

заведующий кафедрой «Организация транспортных процессов и безопасности
жизнедеятельности» ФГБОУ ВО РГАТУ,

д.т.н., доцент

А.В. Шемякин

П 441 Подготовка к государственному экзамену: учебно-методическое пособие по подготовке к сдаче государственного экзамена студентами, обучающимися по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / И.А. Успенский, Г.К. Рембалович, И.А. Юхин. – Рязань: Изд. ФГБОУ ВО РГАТУ, 2021. – 177 с.

Даются рекомендации по совершенствованию навыков подготовки к сдаче государственного экзамена будущими бакалаврами. Приводятся типовые тестовые задания по курсам дисциплин, охватывающим основные виды будущей профессиональной деятельности выпускника в соответствии с предъявляемыми требованиями к уровню его профессиональной подготовленности. Рекомендации позволят правильно и своевременно подготовиться к сдаче государственного экзамена студентами и успешно его сдать.

Предназначается для студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (квалификация «бакалавр»), очной и заочной форм обучения.

ISBN

УДК 378 (075.8)

ББК 74.58я73

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», 2021

Оглавление

1. Введение	4
2. Основные понятия и определения.....	7
3. Базовые требования к тестам.....	8
4. Структура текста	8
5. Требования к формам ТЗ.....	11
6. Рекомендации по назначению нормы трудности ТЗ.....	13
7. Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения программы бакалавриата и подлежащие оценке во время проведения междисциплинарного государственного экзамена.....	14
8. Методика оценивания сформированности компетенций	17
9. Учебные дисциплины выносимых на междисциплинарный государственный экзамен.....	20
10. Подготовка к государственному экзамену	21
11. Сдача государственного экзамена.....	25
12. Особенности проведения государственной итоговой аттестации в части сдачи государственного экзамена для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	27
13. Рекомендованная литература для подготовки к государственному экзамену....	30
Приложения.....	50
Приложение 1	51
Приложение 2.....	52
Приложение 3.....	54
Приложение 4.....	55

1. Введение

Государственная итоговая аттестация выпускников по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы «Автомобильный сервис» в ФГБОУ ВО РГАТУ установлена учебным планом основной образовательной программы 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата) в соответствии с требованиями ФГОС ВО и проводится в форме:

- государственного экзамена, включающего подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена;
- защиты выпускной квалификационной работы бакалавра, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Порядок подготовки и проведения государственной итоговой аттестации регламентируется соответствующим Положением университета и Программой государственной итоговой аттестации выпускников, которая разрабатывается кафедрами Автодорожного факультета на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 14 декабря 2015г. №1470 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 20.04.2016 №444) и утверждается председателем учебно-методической комиссии по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Программа государственной итоговой аттестации доводится до сведения обучающихся всех форм обучения не позднее, чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

Для проведения государственной итоговой аттестации создаётся государственная экзаменационная комиссия. В состав государственной экзаменационной комиссии входят председатель указанной комиссии и не менее 4 членов указанной комиссии. Члены государственной экзаменационной комиссии являются ведущими специалистами - представителями работодателей

или их объединений в области профессиональной деятельности по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы «Автомобильный сервис» и (или) лицами, которые относятся к профессорско-преподавательскому составу университета (иных организаций) и (или) к научным работникам университета (иных организаций) и имеют ученое звание и (или) ученую степень. Доля лиц, являющихся ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности (включая председателя государственной экзаменационной комиссии), в общем числе лиц, входящих в состав государственной экзаменационной комиссии, должна составлять не менее 50 процентов.

Для проведения апелляций по результатам государственных итоговых аттестационных испытаний в университете формируется апелляционная комиссия по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы «Автомобильный сервис».

Основной формой деятельности комиссий являются заседания. На заседаниях государственной экзаменационной комиссии без права голоса могут присутствовать ректор, первый проректор, научные руководители выпускных квалификационных работ бакалавров, приглашаются преподаватели и обучающиеся старших курсов. На заседаниях государственной экзаменационной комиссии по приему государственного экзамена не допускается присутствие иных лиц, кроме выпускников, сдающих экзамен, членов государственной экзаменационной комиссии и лиц, указанных выше.

Деятельность государственной экзаменационной и апелляционной комиссий регламентируется соответствующим Положением, ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата) в части, касающейся требований к государственной итоговой аттестации, учебно-методической документацией,

разрабатываемой университетом на основе образовательного стандарта по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата).

Срок проведения государственной итоговой аттестации устанавливается университетом в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием государственных итоговых аттестационных испытаний по основной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы «Автомобильный сервис», а также с учетом требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта высшего образования в части, касающейся требований к государственной итоговой аттестации выпускников.

Не позднее чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного итогового аттестационного испытания по представлению декана Автодорожного факультета приказом ректора утверждается расписание государственных итоговых аттестационных испытаний (далее – расписание), в котором указываются даты, время и место проведения государственных итоговых аттестационных испытаний и предэкзаменационных консультаций.

Деканат Автодорожного факультета доводит расписание до сведения обучающихся, председателя и членов государственной экзаменационной комиссии и апелляционной комиссии, секретаря государственной экзаменационной комиссии, руководителей выпускных квалификационных работ бакалавров. Факт ознакомления удостоверяется подписью.

При формировании расписания устанавливается перерыв между государственными итоговыми аттестационными испытаниями продолжительностью не менее 7 календарных дней.

Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании.

2. Основные понятия и определения

Тестирование - (в теории) метод выявления и оценки уровня учебных достижений обучающихся, осуществляемый посредством стандартизированных материалов - тестовых заданий; (на практике) технологический процесс, реализуемый в форме алгоритмически упорядоченного взаимодействия студента с системой тестовых заданий и завершающийся оцениванием результатов.

Тестовое задание (ТЗ) - варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, сформулированная в утвердительной форме предложения с неизвестным. Подстановка правильного ответа вместо неизвестного компонента превращает задание в истинное высказывание, подстановка неправильного ответа приводит к образованию ложного высказывания, что свидетельствует о незнании студентом данного учебного материала.

Трудность ТЗ - количество мыслительных операций и характер логических связей между ними, характеризующих продолжительность поиска и нахождения верного решения.

Тест - система заданий, возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая качественно и эффективно определить уровень и оценить структуру подготовленности тестируемого.

Контролирующий тест - тест, выступающий в качестве метода или способа измерения уровня и структуры знаний обучающихся.

Банк тестовых заданий (БТЗ) – логически упорядоченный набор тестовых заданий, позволяющих генерировать множество тестов.

Спецификация теста - система характеристик теста, отражающая его содержание и структуру.

Надежность теста – характеристика теста, свидетельствующая о постоянстве эмпирических измерений, то есть многократном повторении.

Валидность теста — действительная способность теста измерять ту характеристику, для диагностики которой он заявлен.

Дистрактор - близкий искомому по своему смыслу вариант ответа, но не являющийся таковым.

3. Базовые требования к тестам

1. Соответствие требованиям ФГОС ВО и учебной программы дисциплины.

2. Соответствие количества ТЗ объему разделов и тем учебных дисциплин.

3. Постоянное обновление и пополнение БТЗ с целью сохранения надежности и отражения изменений в теории и практике учебных дисциплин.

4. Содержание ТЗ должно отражать знания, умения, навыки, которые необходимо проверить.

5. Содержание каждого ТЗ должно охватывать какую-либо одну смысловую единицу, то есть должно оценивать что-то одно.

6. Наличие ТЗ различной тестовой формы и категорий трудности.

7. Ориентация ТЗ на получение однозначного заключения.

8. Применение различных форм представления ТЗ, в том числе графических и мультимедийных (для компьютерного тестирования), если это обусловлено содержанием ТЗ.

9. Среднее время заключения студента на ТЗ не должно превышать 3 мин. Общее время на решение теста – не более 2,5 часов.

10. Соблюдение единого стиля оформления ТЗ, входящих в один тест.

4. Структура текста

Основными структурными компонентами теста являются:

1. Спецификация теста

2. Инструкция для тестируемых

3. Основной текст

4. Инструкция для проверяющих

1. Спецификация теста

1.1. Название теста отражает тип теста – контролирующий и название учебной дисциплины.

1.2. Для контролирующих тестов основной целью является проверка (контроль) усвоенных обучающимися знаний и навыков по конкретной учебной дисциплине. Целью итогового контроля является проверка знаний и навыков по всей учебной дисциплине и освоение компетенции в целом. Целью может быть проверка уровня остаточных знаний по дисциплине.

1.3. Тест должен полно отражать содержание учебной дисциплины и соответствовать содержанию Ф ГОС ВО и содержанию рабочей программы учебной дисциплины.

1.4. Правила оценки тестовых заданий и теста. За выполнение каждого тестового задания испытуемому выставляются баллы. Необходимо указать тип используемой шкалы оценивания.

Номинальная шкала предполагает, что за правильный ответ к каждому заданию: знать – выставляется один балл; уметь – выставляется два балла; владеть – выставляется три балла, а за неправильный — ноль. В соответствии с номинальной шкалой, оценивается всё задание в целом, а не какая-либо из его частей.

В заданиях с выбором нескольких верных ответов, заданиях на установление правильной последовательности, заданиях на установление соответствия, заданиях открытой формы можно использовать *порядковую шкалу*. В этом случае баллы выставляются не за всё задание, а за тот или иной выбор в каждом задании, например, выбор варианта, выбор соответствия, выбор ранга, выбор дополнения.

В соответствии с порядковой шкалой за каждое задание устанавливается максимальное количество баллов, например, три. Три балла выставляются за все

верные выборы в одном задании, два балла - за одну ошибку, один - за две ошибки, ноль — за полностью неверный ответ.

Правила оценки всего теста

Общая сумма баллов за все правильные ответы составляет наивысший балл, например, 90 баллов. В спецификации указывается общий наивысший балл по тесту. Также устанавливается диапазон баллов, которые необходимо набрать для того, чтобы получить отличную, хорошую, удовлетворительную или неудовлетворительную оценки.

В процентном соотношении оценки (по пятибалльной системе) рекомендуется выставлять в следующих диапазонах:

“2”- менее 50%

“3”- 50%-65%

“4”- 66%-85%

“5”- 86%-100%

2. Инструкция для тестируемых

Является обязательной составной частью теста. Она должна быть короткой, понятной и общей для всех испытуемых. Инструкция даёт разъяснения, как необходимо отвечать на задания теста. В инструкции сообщается время, в течение которого слушателям необходимо выполнить тест, тип шкалы оценивания. (Приложение 1)

3. Основной текст

При составлении основного текста необходимо учитывать следующие требования к тестовым заданиям:

- соответствие определённой форме;
- наличие композиции.

Композиция включает в себя содержание задания и число ответов или место для ответов.

4. Инструкция для проверяющих

Является обязательной составной частью контролирующего теста. Инструкция предназначена преподавателям, которые должны проверить тест. Инструкция не выдаётся тестируемым. Инструкция для проверяющих содержит:

- правила оценки ТЗ;
- правила оценки всего теста;
- ключ к тесту.

5. Требования к формам ТЗ

ТЗ может быть представлено в одной из четырех стандартизованных форм

(Приложение 2):

1. Закрытой (с выбором одного или нескольких заключений (ответов));
2. Открытой;
3. На установление правильной последовательности;
4. На установление соответствия.

Тестовое задание закрытой формы

1. Если к заданиям даются готовые ответы на выбор (обычно один правильный и остальные неправильные), то такие задания называются заданиями с выбором одного правильного ответа или с единичным выбором. При использовании этой формы следует руководствоваться правилом: в каждом задании с выбором одного правильного ответа правильный ответ должен быть.

2. Помимо этого, бывают задания с выбором нескольких правильных ответов или с множественным выбором. Подобная форма заданий не допускает наличия в общем перечне ответов следующих вариантов: «все ответы верны» или «нет правильного ответа».

Вариантов выбора (дистракторов) должно быть не менее 3 и не более 7. Если дистракторов мало, то возрастает вероятность угадывания правильного ответа, если слишком много, то делает задание громоздким. Кроме того,

дистракторы в большом количестве часто бывают неоднородными, и тестируемый сразу исключает их, что также способствует угадыванию. Дистракторы должны быть приблизительно одной длины. Не допускается наличие повторяющихся фраз (слов) в дистракторах.

Тестовое задание открытой формы

В заданиях *открытой формы* готовые ответы с выбором не даются. Требуется сформулированное самим тестируемым заключение. Задания открытой формы имеют вид неполного утверждения, в котором отсутствует один или несколько ключевых элементов. В качестве ключевых элементов могут быть: число, буква, слово или словосочетание. При формулировке задания на месте ключевого элемента, необходимо поставить прочерк или многоточие. Утверждение превращается в истинное высказывание, если ответ правильный и в ложное высказывание, если ответ неправильный. Необходимо предусмотреть наличие всех возможных вариантов правильного ответа и отразить их в ключе, поскольку отклонения от эталона (правильного ответа) могут быть зафиксированы проверяющим как неверные. Особенно это важно при применении технологии компьютерного тестирования.

Тестовые задания на установление правильной последовательности

Такое задание состоит из однородных элементов некоторой группы и четкой формулировки критерия упорядочения этих элементов. Задание начинается со слова: “Последовательность...”

Тестовые задания на установление соответствия

Такое задание состоит из двух групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними.

Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы) или 1:М (одному элементу первой группы соответствуют М элементов второй группы). Внутри каждой группы элементы должны быть однородными. Количество элементов второй группы должно превышать количество элементов первой группы.

Максимальное количество элементов второй группы должно быть не более 10, первой группы – не менее 2.

Задание начинается со слова: "Соответствие..." Номера и буквы используются как идентификаторы (метки) элементов. Арабские цифры являются идентификаторами первой группы, заглавные буквы русского алфавита - второй. Номера и буквы отделяются от содержания столбцов круглой скобкой.

6. Рекомендации по назначению нормы трудности ТЗ

Норма трудности определяется разработчиком тестовых заданий и указывает субъективную величину того, насколько тяжело будет решить данное ТЗ испытуемому с минимальным уровнем подготовки.

1. Норма трудности ТЗ может оцениваться с учетом количества используемых концептов (формула, правило, аксиома и т.д.), необходимых для поиска правильного решения. Чем больше шагов нужно выполнить для получения правильного ответа, тем выше норма трудности, тем сложнее считается ТЗ.

2. Если ТЗ направлено на «опознание» какого-то объекта или на проверку «знания-знакомства», то такое ТЗ следует считать простым.

3. Если ТЗ направлено на выбор одного варианта ответа из многих с помощью знания всего одного концепта, то такое ТЗ следует считать простым.

4. Если ТЗ открытого типа направлено на выявление знания определения односложного базового термина, то такое ТЗ следует считать простым.

5. Если ТЗ направлено на применение усвоенных ранее знаний в типовых ситуациях (т.е. в тех ситуациях, с которыми знаком испытуемый) или на проверку «знаний воспроизведения копии», то такое ТЗ следует считать ТЗ среднего уровня сложности.

6. Если ТЗ направлено на применение усвоенных знаний и умений в нестандартных условиях (т.е. в условиях, ранее не знакомых испытуемому) или

на проверку «знаний умения и применения», то такое ТЗ следует считать сложным.

7. Назначение нормы трудности можно осуществлять, исходя из принадлежности ТЗ основному и дополнительному материалам (уровень значимости ТЗ). Если ТЗ раскрывает базовое понятие, то такое задание можно считать простым, если же ТЗ принадлежит к дополнительному материалу, то его можно считать сложным.

8. Назначение нормы трудности можно осуществлять, исходя из принадлежности ТЗ уровню "глубины" спецификации теста. Если ТЗ раскрывает самый нижний уровень иерархии спецификации теста (например, некоторое "Понятие"), то такое задание будет легким. Принадлежность ТЗ средним уровням иерархии спецификации теста (например, некоторой "Теме" или "Подтеме") повышает норму трудности - средний уровень сложности. Наконец, ТЗ, относящееся к верхнему уровню, корню дерева иерархии (например, к "Разделу", "Главе"), можно считать сложным ТЗ.

7. Компетенции выпускника, формируемые в результате освоения программы бакалавриата и подлежащие оценке во время проведения междисциплинарного государственного экзамена

№ п/п	Общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции	Формы и методы обучения
1.	<p>Общекультурные компетенции по ФГОС ВО: способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1); способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2); способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3); способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4); способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5); способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические,</p>	<p>Лекции с использованием компьютерных и технических средств. Семинарские и практические занятия, в ходе которых организуются групповые дискуссии, деловые и ролевые игры, моделируются практические ситуации, решаются ситуационные задачи, проводится тестирование студентов. Самостоятельная работа, в ходе которой происходит оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов,</p>

	<p>конфессиональные и культурные различия (ОК-6); способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8); способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9); готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-10)</p>	<p>курсовых работ, работа в электронной образовательной среде и др.</p>
2	<p>Общепрофессиональные компетенции по ФГОС ВО: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1)</p>	<p>Лекции с использованием компьютерных и технических средств. Семинарские и практические занятия, в ходе которых организуются групповые дискуссии, деловые и ролевые игры, моделируются практические ситуации, решаются ситуационные задачи, проводится тестирование студентов. Самостоятельная работа, в ходе которой происходит оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, работа в электронной образовательной среде и др.</p>
3.	<p>Профессиональные компетенции по ФГОС ВО: готовностью к участию в составе коллектива исполнителей к разработке транспортных и транспортно-технологических процессов, их элементов и технологической документации (ПК-7); способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов (ПК-9); способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических</p>	<p>Лекции с использованием компьютерных и технических средств. Семинарские и практические занятия, в ходе которых организуются групповые дискуссии, деловые и ролевые игры, моделируются практические ситуации, решаются ситуационные задачи, проводится тестирование студентов.</p>

<p>машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости (ПК-10);</p> <p>способностью выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю (ПК-11);</p> <p>владением знаниями направлений полезного использования природных ресурсов, энергии и материалов при эксплуатации, ремонте и сервисном обслуживании транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов (ПК-12);</p> <p>способностью к освоению особенностей обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин, технического и технологического оборудования и транспортных коммуникаций (ПК-14);</p> <p>владением знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности (ПК-15);</p> <p>способностью к освоению технологий и форм организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-16);</p> <p>готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения (ПК- 17);</p> <p>владением знаниями законодательства в сфере экономики, действующего на предприятиях сервиса и фирменного обслуживания, их применения в условиях рыночного хозяйства страны (ПК-37);</p> <p>способностью организовать технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составлять заявки на оборудование и запасные части, готовить техническую документацию и инструкции по эксплуатации и ремонту оборудования (ПК-38);</p> <p>способностью использовать в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической</p>	<p>Самостоятельная работа, в ходе которой происходит оформление конспектов лекций, написание рефератов, отчетов, курсовых работ, работа в электронной образовательной среде и др.</p>
--	---

	<p>аппаратуры и по косвенным признакам (ПК-39); способностью определять рациональные формы поддержания и восстановления работоспособности транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-40); способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-41); способностью использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики (ПК-42); способностью к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования (ПК-44); готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения (ПК-45).</p>	
--	--	--

8. Методика оценивания сформированности компетенций

– **Знать** (базовый уровень) – студенты обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине, способны понимать и интерпретировать освоенную информацию;

– **Уметь** (продвинутый уровень) – студенты продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности по дисциплине, способами анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий практико-ориентированных ситуациях;

– **Владеть** (высокий уровень) – студенты способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, готов решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами

профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

производственно-технологическая деятельность:

- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;

- контроль за соблюдением технологической дисциплины;

- обслуживание транспортных и транспортно-технологических машин и транспортного оборудования;

- организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции, машин и оборудования;

- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства деталей, узлов и агрегатов машин и оборудования;

- реализация мер экологической безопасности;

- организация работы малых коллективов исполнителей, планирование работы персонала и фондов оплаты труда;

- составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам;

- выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

- исполнение документации системы менеджмента качества предприятия;

- проведение организационно-плановых расчетов по реорганизации производственного участка;

- разработка оперативных планов работы первичного производственного подразделения;

- проведение анализа затрат и результатов деятельности производственного подразделения;

- выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих.

сервисно-эксплуатационная деятельность:

- обеспечение эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемых в отраслях народного хозяйства в соответствии с требованиями нормативно-технических документов;
- проведение в составе коллектива исполнителей испытаний и определение работоспособности установленного технологического оборудования, эксплуатируемых и ремонтируемых транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- выбор оборудования и агрегатов для замены в процессе эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин, транспортного оборудования, их элементов и систем;
- участие в проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- организация безопасного ведения работ по монтажу и наладке транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- проведение маркетингового анализа потребности в сервисных услугах при эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и транспортного оборудования различных форм собственности;
- организация работы с клиентами;
- надзор за безопасной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- разработка в составе коллектива исполнителей эксплуатационной документации; - организация в составе коллектива исполнителей экспертиз и аудита при проведении сертификации производимых деталей, узлов, агрегатов и систем для транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, услуг и работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- подготовка и разработка в составе коллектива исполнителей сертификационных и лицензионных документов;
- выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих.

9. Учебные дисциплины выносимых на междисциплинарный государственный экзамен

Перечень дисциплин, выносимых на Государственный (итоговый междисциплинарный) экзамен по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), должен быть выбран с таким расчетом, чтобы они охватывали основные виды будущей профессиональной деятельности выпускника в соответствии с предъявляемыми требованиями к уровню его профессиональной подготовленности.

Комплексный, междисциплинарный характер государственного экзамена обусловлен тесной взаимосвязанностью тематики таких учебных дисциплин:

- История;
- Философия;
- Экономика отрасли;
- Производственный менеджмент на автомобильном транспорте;
- Русский язык и культура речи;
- Иностранный язык;
- Физическая культура и спорт;
- Социология;
- Безопасность жизнедеятельности;
- Информатика;
- Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;
- Теория транспортных процессов и систем;
- Метрология, стандартизация и сертификация;
- Эксплуатационные материалы и экономия топливно-энергетических ресурсов;
- Автосервис и фирменное обслуживание автомобилей;
- Основы работоспособности технических систем;

- Техническая эксплуатация автомобилей;
- Общая электротехника и электроника;
- Теплотехника;
- Основы теории надежности;
- Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса;
- Материаловедение.
- Технология конструкционных материалов.

Тесты по выше перечисленным дисциплинам (Приложение 4)

10. Подготовка к государственному экзамену

Цель государственного экзамена – установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата), утвержденного Министерством образования и науки Российской Федерации 14 декабря 2015г. №1470 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 20.04.2016 №444) и основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы «Автомобильный сервис», разработанной в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

Государственный экзамен проводится по нескольким дисциплинам образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников – производственно-технологической и сервисно-эксплуатационной.

Государственный экзамен проводится по утвержденной председателем учебно-методической комиссии по направлению подготовки 23.03.03

Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов Программе государственной итоговой аттестации.

В соответствии с Программой государственной итоговой аттестации и программой по подготовке к государственному экзамену по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы «Автомобильный сервис» деканом Автодорожного факультета формируются экзаменационные билеты (тесты). Экзаменационные билеты (тесты) подписываются деканом Автодорожного факультета, на подпись которого ставится печать учебного управления.

Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в ФОС по государственной итоговой аттестации. Сроки консультации определяются деканом Автодорожного факультета в соответствии с календарным учебным графиком расписанием государственных итоговых аттестационных испытаний.

Междисциплинарный государственный экзамен это завершающий этап подготовки инженера, механизм выявления и оценки результатов учебного процесса и установления соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к государственному экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На государственном экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по программе бакалавриата.

В период подготовки к государственному экзамену студенты вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют знания. Подготовка студента к государственному экзамену включает в себя три этапа:

самостоятельная работа в течение всего периода обучения; непосредственная подготовка в дни, предшествующие государственному экзамену по темам разделам и темам учебных дисциплин, выносимым на государственную аттестацию

При подготовке к государственному экзамену студентам целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, рекомендованные правовые акты, основную и дополнительную литературу, фонды оценочных средств для сдачи государственного экзамена по направлению подготовки 23.03.03 ООП; фонды оценочных средств для сдачи зачетов и экзаменов по дисциплинам учебного плана; рабочие программы дисциплин, входящих в комплекс составляющий содержание государственного экзамена,

Особо следует обратить внимание на умение использовать программу по государственному экзамену, фонды оценочных средств для сдачи государственного экзамена и методические рекомендации. Она включает в себя дисциплины, примерные тесты по дисциплинам, компетенции, список литературы, подготовку и проведение государственного экзамена, в общем все на что следует обратить внимание к подготовке к междисциплинарному экзамену.

Как показывает практика приема государственных экзаменов те студенты, которые игнорируют программу при подготовке к экзамену, не умеют ею пользоваться во время подготовки ответа на билет, показывают слабые знания. Некоторая учебная информация в ней изложена так, что дает «условно-гарантированное» запоминание. Программа государственного экзамена по необходимости может лежать на столе экзаменуемого, ему необходимо научиться максимально использовать сведения, содержащиеся в ней. Она обеспечивает студенту информационный минимум.

Как соотносить конспект лекций и учебники при подготовке к экзамену? Было бы ошибкой главный упор делать на конспект лекций, не обращаясь к учебникам и, наоборот недооценивать записи лекций. Рекомендации здесь

таковы. При проработке той или иной темы курса сначала следует уделить внимание конспектам лекций, а уж затем учебникам, законам и другой печатной продукции. Дело в том, что "живые" лекции обладают рядом преимуществ: они более оперативно иллюстрируют состояние научной проработки того или иного теоретического вопроса, дают ответ с учетом новых теоретических разработок либо принятых новых законов, либо изменившего законодательства, т.е. отражают самую "свежую" научную и нормативную информацию. Для написания же и опубликования печатной продукции нужно время. Отсюда изложение некоторого учебного материала (особенно в эпоху перемен) быстро устаревает. К тому же объем печатной продукции практически всегда ограничен.

Традиционно студенты всегда задают вопрос, каким пользоваться учебником при подготовке к экзамену? Однозначно ответить на данный вопрос нельзя. Дело в том, что не бывает идеальных учебников, они пишутся представителями различных школ, научных направлений, по-разному интерпретируются теоретические и философские проблемы и т. п., и поэтому в каждом из них есть свои достоинства и недостатки, чему-то отдается предпочтение, что-то недооценивается либо вообще не раскрывается. Отсюда, для сравнения учебной информации и полноты картины необходим конспект лекций, а также в обязательном порядке использовать как минимум два учебных источника.

Представляется крайне важным посещение студентами проводимой перед междисциплинарным государственным экзаменом консультации. Здесь есть возможность задать вопросы преподавателю по тем разделам и темам, которые недостаточно или противоречиво освещены в учебной, научной литературе или вызывают затруднение в восприятии. Практика показывает, что подобного рода консультации весьма эффективны, в том числе и с психологической точки зрения.

Важно, чтобы студент грамотно распределил время, отведенное для подготовки к Итоговому экзамену. В этой связи целесообразно составить

календарный план подготовки к экзамену, в котором в определенной последовательности отражается изучение или повторение всех экзаменационных вопросов. Подготовку к экзамену студент должен вести ритмично и систематично.

Зачастую студенты выбирают "штурмовой метод", когда подготовка ведется хаотично, материал прорабатывается бессистемно. Такая подготовка не может выработать прочную систему знаний. Поэтому знания, приобретенные с помощью подобного метода, в лучшем случае закрепляются на уровне представления.

11. Сдача государственного экзамена

Государственный экзамен проводится в письменной форме, в виде тестирования. Обучающиеся получают экзаменационные билеты (тесты), содержащие двадцать пять тестовых заданий, составленные в соответствии с утвержденной Программой государственной итоговой аттестации. В государственную экзаменационную комиссию до начала заседания должна быть представлена копия приказа о допуске обучающихся к государственной итоговой аттестации.

При подготовке к ответу обучающиеся делают необходимые записи по каждому тесту на выданных секретарем ГЭК листах бумаги. На подготовку к тестовому ответу обучающимся предоставляется до 2,5 часов. В проверки ответов на тесты обучающемуся в целях объективной оценки знаний выпускника члены ГЭК, с разрешения её председателя могут вызвать и задать дополнительные вопросы в рамках программы государственного экзамена в пределах тестового задания. Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время проведения государственного экзамена запрещается иметь при себе и использовать средства связи. Не допускается использование обучающимися при сдаче государственного экзамена справочной литературы, печатных материалов, вычислительных и иных технических средств.

После завершения ответа на тестовые задания обучающегося председатель ГЭК объявляет об окончании государственного экзамена, члены ГЭК делают отметки в протоколе, и приступают к проверке тестовых заданий.

Итоговая оценка формируется в соответствии с критериями оценивания письменного ответа выпускника на государственном экзамене, размещёнными в фонде оценочных средств и выявленном уровне подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач, а так же проверка сформированности устойчивой мотивации к профессиональной деятельности в соответствии с предусмотренными ФГОС ВО видами профессиональной деятельности.

Результаты государственного экзамена, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Итоговая оценка по экзамену проставляется в протокол экзамена и зачетную книжку обучающегося. В протоколе экзамена фиксируются номер экзаменационного билета, по которому проводился экзамен.

Результаты государственного экзамена объявляются на следующий рабочий день после дня его проведения.

Протоколы государственного экзамена подписываются председателем ГЭК и хранятся в деканате три года с дальнейшей передачей в архив университета.

Листы с ответами на тестовые задания обучающихся хранятся до окончания учебного года в деканате.

Запись об государственном экзамене, сданном на «неудовлетворительно», в зачетную книжку не вносится.

Порядок подачи и рассмотрения апелляционных заявлений осуществляется в соответствии с соответствующим положением университета.

12. Особенности проведения государственной итоговой аттестации в части сдачи государственного экзамена для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация проводится в университете с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

При проведении государственного экзамена обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственного экзамена для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с другими обучающимися, если это не создает трудностей для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и иных обучающихся;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Все локальные нормативные акты университета по вопросам проведения государственного экзамена доводятся до сведения обучающихся инвалидов и

лиц с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

По письменному заявлению обучающегося инвалида, лица с ограниченными возможностями здоровья экзамен может проходить в устной или письменной форме и продолжительность сдачи государственного экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного экзамена:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного экзамена оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного экзамена

оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию государственный экзамен проводится в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию государственный экзамен проводится в устной форме.

Обучающийся инвалид, лицо с ограниченными возможностями здоровья не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает в деканат письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных итоговых аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в университете).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном итоговом

аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного итогового аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности аттестационного испытания.

13. Рекомендованная литература для подготовки к государственному экзамену

13.1. Основная литература

1. [Автомобильные перевозки](#): учебное пособие / Дидманидзе О.Н., Солнцев А.А., Митягин Г.Е., Карев А.М., Егоров Р.Н. – М.: Изд-во ФГБНУ "Росинформагротех", 2018. – 564 с.
2. [Техническая эксплуатация автомобилей](#): монография /Дидманидзе О.Н., Солнцев А.А., Асадов Д.Г.О., Богданов В.С., Парлюк Е.П., Иванов С.А., Пуляев Н.Н., Митягин Г.Е., Сильянов В.В. – М.: Изд-во ФГБНУ "Росинформагротех", 2017. – 564 с.
3. [Учебный англо-русский и русско-английский терминологический словарь-минимум "Автомобильный сервис"](#) / Полякова Т.Ю., Ерещенко Е.В., Ременцов А.Н., Синявский В.В.; под редакцией А.А. Солнцева. – М.: Изд-во МАДИ, 2014. Сер. Выпуск 3 Учебные терминологические словари-минимумы – 144 с.
4. [Методология исследований и развития технологий эксплуатации автомобильного транспорта](#): Учебное пособие / Мороз С.М., Ременцов А.Н. - М.: Изд-во МАДИ, 2013 – 216 с.
5. [Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Введение в профессию](#): учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и "Эксплуатация транспортных средств" / А. Н. Ременцов – М.: Изд-во Академия, 2012. Сер. Высшее профессиональное образование. Транспорт (2-е изд., перераб.)

6. Фортунатов, В.В. История [Текст] : учебное пособие. Стандарт третьего поколения. Для бакалавров / Фортунатов, Владимир Валентинович. - СПб. : Питер, 2015. - 464 с.
7. История России для технических вузов. [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / В.В. Кириллов, М.А. Бравина. - М. : Юрайт, 2014. - ЭБС «Юрайт»
8. История России [Электронный ресурс] : учебное пособие для академического бакалавриата / В.В. Кириллов. - М. : Юрайт, 2015. - ЭБС «Юрайт»
9. Липский, Б. И. Философия [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / Б. И. Липский, Б. В. Марков. - М. : Юрайт, 2015. – 508 с. - ЭБС «Юрайт».
10. Алексеев, П. В. Философия [Текст] : учебник / П. В. Алексеев, А. В. Панин. – М. : Проспект, 2015. – 592 с.
11. Хрусталеv, Ю. М. Философия [Текст] : учебник для студентов вузов / Ю. М. Хрусталеv. – 3-е изд. ; стереотип. – М. : Академия, 2014. – 320 с. – (Бакалавриат).
12. Бычков, В.П. Экономика автотранспортного предприятия: Учебник / В.П. Бычков. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 384 с.
13. Ермаков, С.Л. Экономика [Текст] : учебное пособие для неэкономических направлений бакалавриата / С.Л. Ермаков, С.В. Устинов, Ю.Н. Юденков. - М. : КНОРУС, 2013. - 272 с.
14. Экономика и организация автотранспортного предприятия : учебник и практикум для академического бакалавриата / Е. В. Будрина [и др.] ; под ред. Е. В. Будриной. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 268 с. – ЭБС «Юрайт».
15. Экономическая теория : учебник для академического бакалавриата / Е. Н. Лобачева [и др.] ; под ред. Е. Н. Лобачевой. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2015. — 539 с. – ЭБС «Юрайт»

16. Производственный менеджмент. Теория и практика в 2 ч. Часть 1. [Электронный ресурс]: Учебник / Иванов И.Н. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. – 404с. - ЭБС Юрайт.
17. Производственный менеджмент. Теория и практика в 2 ч. Часть 2. [Электронный ресурс]: Учебник / Иванов И.Н. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. – 174с. - ЭБС Юрайт.
18. Производственный менеджмент [Электронный ресурс]: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Л. С. Леонтьева [и др.] ; под ред. Л. С. Леонтьевой, В. И. Кузнецова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 305 с. - ЭБС Юрайт.
19. Максимов В.И. Русский язык и культура речи 3-е изд., пер. и доп. [Электронный ресурс]: Учебник для бакалавров. - Отв. ред., Голубева А.В. - Издательство: "Юрайт", 2015. – ЭБС «Юрайт»
20. Романов, В.В., Лунин, Е.В. Английский язык для автомобилистов. Учебное пособие. – Рязань, изд-во ФГБОУ ВО РГАТУ, 2014.
21. Багдасарьян, Н.Г. Социология [Электронный ресурс] / Н. Г. Багдасарьян. - М.: Юрайт, 2014. - ЭБС «Юрайт»
22. Кравченко, А. И. Социология [Текст]: учебник для академического бакалавриата /А.И. Кравченко. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2014. – 529 с. – (Бакалавр. Академический курс).
23. Белов, Сергей Викторович. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата. - М. :Юрайт, 2017. – Режим доступа <https://www.biblio-online.ru/book/BE25733B-DA70-478E-9D41-6850BAE40B12> – ЭБС «Юрайт».
24. Беляков, Геннадий Иванович. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата в 2-х ч. - М. : Юрайт,2017– Режим доступа:<https://www.biblio-online.ru/book/362779D0-D3E9-4453-9C3B-48A97CAA794C> – ЭБС «Юрайт».

25. Информатика. В 2 т. Том 1: учебник для академического бакалавриата [Электронный ресурс] / под ред. В. В. Трофимова. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 553 с. – ЭБС Юрайт.
26. Информатика. В 2 т. Том 2: учебник для академического бакалавриата [Электронный ресурс] / под ред. В. В. Трофимова. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 406 с. – ЭБС Юрайт.
27. Новожилов, О.П. Информатика. В 2 ч. Часть 2: учебник для академического бакалавриата [Текст] / О.П. Новожилов. - – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 302 с. – ЭБС Юрайт.
28. Зорин, В. А. Основы работоспособности технических: учебник для студ. учреждений высш. образования / В. А. Зорин. – 2-е изд., перераб. - М. : Издательский центр «Академия», 2015. - 208 с. - (Сер. Бакалавриат). - ЭБ ИЦ «Академия»
29. Рукодельцев, А.С. Основы работоспособности технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Рукодельцев, Е.И. Адамов, О.В. Сидорова. — Электрон. дан. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2016. — 76 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97172>. — Загл. с экрана. - ЭБС «Лань»
30. Надежность механических систем : учебник / В.А. Зорин. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 380 с. — (Высшее образование). — www.dx.doi.org/10.12737/7596. – ЭБС «ZNANIUM.COM»
31. Гринцевич, В. И. Техническая эксплуатация автомобилей. Технологические расчеты[Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Гринцевич. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 194 с. - ISBN 978-5-7638-2378-3. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/442633> - ЭБС «ZNANIUM.COM»
32. Савич, Е.Л. Техническая эксплуатация автомобилей. В 3 ч. Ч. 1. Теоретические основы технической эксплуатации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Л. Савич, А.С. Сай. — Электрон. дан. — Минск : Новое

знание, 2015. — 427 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64761>. — Загл. с экрана. - ЭБС «Лань»

33. Синицын А.К. Основы технической эксплуатации автомобилей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Синицын А.К.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2011.— 284 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11545.html>.— ЭБС «IPRbooks»

34. Волков, Г.М. Материаловедение [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по немашиностроительным направлениям / Г.М. Волков, В.М. Зуев - 3-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2013. - 448 с

35. Фетисов, Г.П. Материаловедение и технология конструкционных материалов / Г.П. Фетисов, М.Г. Карпман - М.: Металлургия, 2015. Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> ЭБС «Юрайт

36. Круглов Г.А., Булгакова Р.И., Круглова Е.С. Теплотехника. Изд. «Лань» электронно-библиотечная система (e.lanbook.com). 2-е изд., 2014-208с. ISBN 978-5-8114-1017-0

37. Семёнов Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях. Изд. «Лань» электронно-библиотечная система (e.lanbook.com). 2-е изд., 2015- 400с. ISBN 978-5-8114-1392-8.

38. Мухачев Г.А., Щукин В.К. Термодинамика и теплопередача. Учебник для авиационных вузов. 3-е издание, переработанное. - М.: Высшая школа, 2013 г., - 480 с.

39. Горев, Андрей Эдливич. Основы теории транспортных систем [Текст] : учебное пособие. - СПб. :СПбГАСУ, 2010. - 214 с.

40. Горев А.Е. Грузовые перевозки[Текст]: учебник для студ. учреждений высш. проф. Образования/ А.Э. Горев. – 6-е изд., перераб. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 304 с.

41. Организация перевозочных услуг и безопасность транспортного процесса [Электронный ресурс] : учебник / А. И. Рябчинский, В. А. Гудков, Е.

А. Кравченко. - Электрон. текстовые дан. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 256 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=117246>. - [ЭБС «Академия»].

42. Сертификация и лицензирование в сфере производства и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования: учебник для студ. учреждений высш. профобразования / Э.Р. Домке, А.И. Рябчинский, А.П. Бажанов. – М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 304 с. – (Сер. Бакалавриат). ЭБ ИЦ «Академия».

43. Техническое обслуживание автомобилей. Кн. 2. Организация хранения, техн. обслуживания и ремонта автомоб. транспорта: Уч.пос. / И.С. Туревский. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 256 с.: ил.; 60x90 1/16. - (ПО). (п) ISBN 978-5-8199-0148-9 ЭБС «ZNANIUM.COM

44. Атабеков, Григорий Иосифович. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи [Текст] : учебное пособие / Атабеков, Григорий Иосифович. - 7-е изд. ; стереотип. - СПб. : Лань, 2015. - 592 с.

45. Атабеков, Григорий Иосифович. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле. [Текст] : учебное пособие / Атабеков, Григорий Иосифович. - 5-е изд. ; стереотип. - СПб. : Лань, 2014. - 432 с.

46. [Лоторейчук Е. А.](#) Теоретические основы электротехники: Учебник / Е.А. Лоторейчук. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 320 с.– ЭБС «Лань».

47. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров – 5-е изд. перераб. и дополн. М.: Юрайт, 2012. -813с.

48. Сергеев, А.Г.. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров – 2-е изд. перераб. и дополн. М.: Юрайт, 2014.

49. Аристов, А.И. Метрология, стандартизация, сертификация. – М.: НИЦ Инфра-М, 2013. -256 с.

50. Лифиц, И.М. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: учебник для бакалавров – 11-е изд. перераб. и дополн. - М.: Юрайт, 2013.

51. Радкевич, Я.М. МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ В 2 Т 5-е изд., пер. и доп. Учебник для академического бакалавриата 2015 г. Режим доступа::<http://www.biblio-online.ru> ЭБС “Юрайт

52. Гринцевич, В. И. Организация и управление технологическим процессом текущего ремонта автомобилей : учеб. пособие / В. И. Гринцевич .— Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. ЭБС «ZNANIUM.COM»

53. Автомобили: Теория эксплуатационных свойств [Электронный ресурс]: учебник / А. М. Иванов, А. Н. Нарбут, А. С. Паршин [и др.] ; под ред. А. М. Иванова . – Электрон. текстовые дан. - 2-е изд., стер. - М. : Издательский центр «Академия», 2014. - 176 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=105521>. – ЭБС «Академия».

54. Основы технологии производства и ремонта автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Ф. Синельников. - Электрон. текстовые дан. - 2-е изд., стер. - М. : Издательский центр «Академия», 2013. – 329 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=38428>. - [ЭБС «Академия»].

55. Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Электронный ресурс] : учебник / А. Ф. Синельников. - Электрон. текстовые дан. - М. : Издательский центр «Академия», 2014. – 320 с. – Режим доступа : <http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=100560>. - [ЭБС «Академия»].

56. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Мычко. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Высшая школа, 2011.— 382 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20244>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.

57. Письменский И.А., Аллянов Ю.Н. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА. Учебник для академического бакалавриата 2014, Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> ЭБС «Юрайт – 213 с.

13.2 Дополнительная литература

1. История России [Текст] : учебник / Орлов, Александр Сергеевич [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Проспект, 2015. - 680 с.
2. История для бакалавров [Текст] : учебник для студентов вузов / П. С. Самыгин [и др.]. - 3-е изд. ; перераб. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. - 573, [2] с.
3. Лавренов, Сергей Яковлевич. ИСТОРИЯ РОССИИ : Учебник и практикум / Зуев М.Н., Лавренов С.Я. - 3-е изд. ; испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2016. – 545 ЭБС Юрайт
4. Спиркин, А. Г. Философия [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / А. Г. Спиркин. - М. :Юрайт, 2015. - ЭБС «Юрайт»
5. Философия [Электронный ресурс] : учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. В. Н. Лавриненко. - М. :Юрайт, 2015. - ЭБС «Юрайт»
6. Философия [Текст] : учебник для студентов вузов по всем направлениям подготовки бакалавров / под ред. проф. В. П. Кохановского. – 22-е изд. ; перераб. – М. : КНОРУС, 2013. – 368 с.
7. Гуревич, П. С. Философия [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата / П. С. Гуревич. - М. :Юрайт, 2014. - ЭБС «Юрайт»
8. Басовский, Л.Е. Экономика отрасли [Текст] : учебное пособие / Л.Е. Басовский. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 145 с.
9. Туревский, И.С. Экономика отрасли (автомобильный транспорт) [Текст] : учебник / Туревский, И.С. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. - 288 с.
10. Шпильман Т.М. Экономика автотранспортного предприятия. Практикум: учебное пособие/ Т.М. Шпильман, Л.М. Стрельникова, С.В.

Горбачев – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 142 с. - ЭБС «IPRbooks».

11. Экономика [Текст] : учебник для бакалавров / под ред. А.И. Архипова, А.К. Большакова. - 3-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Проспект, 2013. - 848 с.

12. Экономика [Текст] : учебник для бакалавров и специалистов / под ред. А. В. Лабудина. - СПб. : Питер, 2013. - 368 с.

13. Менеджмент: в 2ч. Часть 1 [Текст] : учебник для академического бакалавриата / под ред. А. Н. Петрова. - 2-е изд. испр. и доп. - М. : Юрайт, 2016. - 349 с.

14. Менеджмент: в 2ч. Часть 2 [Текст] : учебник для академического бакалавриата / под ред. А. Н. Петрова. - 2-е изд. испр. и доп. - М. : Юрайт, 2016. - 299 с.

15. Менеджмент. Методы принятия управленческих решений [Электронный ресурс]: Учебник и практикум / Трофимова Л.А., Трофимов В.В. - М. : Издательство Юрайт, 2018. – 335с. - ЭБС Юрайт.

16. Менеджмент на транспорте [Текст] : Учеб. пособие для вузов / Под ред. Н.Н. Громова, В.А. Персианова. - 4-е изд. ; стереотип. - М. : Академия, 2008. - 528 с.

17. Введенская, Л.А. Русский язык и культура речи для инженеров [Текст] : учебное пособие. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. - 384 с. - (Высшее образование).

18. Культура речи и деловое общение. Учебник и практикум для академического бакалавриата [Электронный ресурс]: Химик В.В. - Отв. ред., Волкова Л.Б. - Отв. ред. - Учебник и практикум. - Издательство: М.:Издательство Юрайт 2016- ЭБС «Юрайт»

19. Русский язык для студентов-нефилологов [Текст] : учебное пособие / М.Ю. Федосюк, Т.А.Ладыженская, О.А. Михайлова, Н.А. Николина. - 8-е изд. - М. : Флинта : Наука, 2003. - 256 с.

20. Стилистика русского языка и культура речи. [Электронный ресурс].

- Учебник для академического бакалавриата/ Голуб И.Б., Стародубец С.Н. -
Издательство: М.:Издательство Юрайт 2016- ЭБС «Юрайт»

21. Современный автомобиль как мы его видим =
TheAutomobileAsWeSeeIt: учебник английского языка для студентов,
обучающихся по спец. "Автомобиле- и тракторостроение / Гниненко,
Александр Васильевич. - 2-е изд.; испр. - М.: Астрель: АСТ: Полиграфиздат,
2010.

22. Технический перевод: учебно-методическое пособие / Кривых Л.Д.,
Рябичкина Г.В., Смирнова О.Б. - М.: Форум, 2011

23. Белоусова А.Р., Мельчина О.П. Английский язык для студентов
сельскохозяйственных вузов. 2010 - <http://e.lanbook.com>

24. Английский шаг за шагом. В 2-х т.: учебник для студентов
неязыковых вузов / Бонк Н.А., Левина И.И., Бонк И.А. - М.: РОСМЭН-ПРЕСС,
2011

25. Тарануха Н.А., Першина Е.Ю. Английский язык для транспортных
специальностей вузов. Том 2: Специализированный курс. Учебное пособие.
Москва. Солон-Пресс. 2011 –<http://www.bibliorossica.com>

26. Кравченко, А. И. Социология [Текст]: учебник для студентов
высших учебных заведений / А. И. Кравченко. – М.: Юрайт, 2011. – 523 с. –
(Основы наук).

27. Волков, Ю. Г. Социология [Текст]: учебник для студентов высших
учебных заведений / Ю. Г. Волков. – 3-е изд.; стереотип. – Ростов-на-Дону:
Феникс, 2014. – 667, [1] с. – (Высшее образование).

28. Социология [Текст]: учебник для бакалавров, обучающихся по
несоциологическим специальностям / отв. Ред. В.А. Глазырин. – 4-е изд. испр. и
доп. – М.: Юрайт, 2012. – 400 с. – (Бакалавр. Базовый курс).

29. Тощенко, Ж.Т. Социология труда [Электронный ресурс] : учебник /
Ж.Т. Тощенко. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – ЭБС «Руконт»

30. Каракеян, Валерий Иванович. Безопасность жизнедеятельности
[Электронный ресурс]: Учебник и практикум для академического бакалавриата

/ Каракеян В.И., Никулина И.М. // - М.: Юрайт, 2017. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/A53169BF-7E2A-46ED-AAA5-074540CC4D9E> – ЭБС «Юрайт»

31. Гаврилов, М.В. Информатика и информационные технологии: учебник для прикладного бакалавриата [Электронный ресурс] / М.В. Гаврилов, В.А. Климов. — М.: Издательство Юрайт, 2018. – 383 с. - ЭБС «Юрайт».

32. Советов, Б.Я. Информационные технологии: учебник для прикладного бакалавриата [Электронный ресурс] / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. — М.: Издательство Юрайт, 2018. – 327 с. – ЭБС «Юрайт».

33. Советов, Б.Я. Базы данных: учебник для прикладного бакалавриата [Электронный ресурс] / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовский. — М.: Издательство Юрайт, 2018. – 420 с. – ЭБС «Юрайт».

34. Зорин, В. А. Основы работоспособности технических систем [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / В. А. Зорин. - М.: ООО «Магистр-Пресс», 2005. - 536 с. - ISBN 5-902048-51-6. - ЭБС «ZNANIUM.COM»

35. Коваленко, Н. А. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: Учебное пособие / Н.А.Коваленко - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 229 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Обложка) ISBN 978-5-16-011446-0 - ЭБС «ZNANIUM.COM»

36. Теория автомобилей и двигателей: Учебное пособие / В.П. Тарасик, М.П. Бренч. - 2-е изд., испр. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 448 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-006210-5 - ЭБС «ZNANIUM.COM»

37. Техническая эксплуатация автомобилей [Текст] : учебник / под ред. Е. С. Кузнецова. – 4-е изд. ; перераб. и доп. – М.: Наука, 2001. – 535 с.

38. Яблонский, Р.В. Планирование и организация технического обслуживания и ремонта автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.В. Яблонский, В.Б. Неклюдов, Д.М. Ласточкин, Д.В. Костромин. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. — 80 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92568>. — Загл. с экрана. - ЭБС «Лань»

39. Савич, Е.Л. Техническая эксплуатация автомобилей. В 3 ч. Ч. 3. Ремонт, организация, планирование, управление [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Л. Савич. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2015. — 632 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64763>. — Загл. с экрана. - ЭБС «Лань»
40. Савич, Е.Л. Техническая эксплуатация автомобилей. В 3 ч. Ч. 2. Методы и средства диагностики и технического обслуживания автомобилей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Л. Савич. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2015. — 364 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64762>. — Загл. с экрана. - ЭБС «Лань»
41. Устройство и эксплуатация автомобилей. Лабораторный практикум: Учебное пособие / Михневич Е.В. - Мн.:РИПО, 2014. - 293 с.: ISBN 978-985-503-424-8 - ЭБС «ZNANIUM.COM»
42. Коваленко, Н. А. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей: Учебное пособие / Н.А.Коваленко - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 229 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Обложка) ISBN 978-5-16-011446-0 - ЭБС «ZNANIUM.COM»
43. Михневич Е.В. Устройство автотранспортных средств. Практикум: Учебное пособие / Михневич Е.В., Бялт-Лычковская Т.Н. - Мн.:РИПО, 2016. - 190 с.: ISBN 978-985-503-600-6 - ЭБС «ZNANIUM.COM»
44. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебное пособие / Л.И.Епифанов, Е.А.Епифанова. - 2 изд., перераб. и доп. -М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М,2013 - 352 с.:ил.; 60x90 1/8. - (Профессиональное образование). (о) ISBN 978-5-8199-0378-0 - ЭБС «ZNANIUM.COM»
45. Гринцевич, В. И. Технологические процессы диагностирования и технического обслуживания автомобилей [Электронный ресурс] : лаб. практикум / В. И. Гринцевич, С. В. Мальчиков, Г. Г. Козлов. - Красноярск, 2012. - 204 с. - ISBN 978-5-7638-2382-0. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/442079> - ЭБС «ZNANIUM.COM»
46. Сафиуллин, Р.Н. Эксплуатация автомобилей: учебник для вузов /

Р.Н. Сафиуллин, А.Г. Башкардин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 204 с. – (Серия: Университеты России) - ЭБС «Юрайт»

47. Колесник, П.А. Материаловедение на автомобильном транспорте [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по укрупненной группе направлений подготовки "Транспортные средства". - 5-е изд. ;испр. - М. : Академия, 2012. - 320 с.

48. Плошкин, В.В. Материаловедение [Текст] : учебное пособие для студентов немашиностроительных спец. вузов. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 463 с. - (Основы наук).Режим доступа:<http://www.biblio-online.ru>
ЭБС «Юрайт

49. Андрющенко А.И. Основы термодинамики циклов теплоэнергетических установок. - М.: Высш. шк., 2006. - 319 с.

50. Теплотехника: Учебник для вузов/В.Н. Луканин, М.Г. Шетров, Г.М. Камфер и др.: под ред. В.Н. Луканина: - М.: Высшая школа, 2011 – 671 с

51. Вельможин А.В. Грузовые автомобильные перевозки[Текст]: Учебник для вузов/А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Куликов. – 2-е изд., стереотип. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 560 стр.

52. Ширяев С.А. Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства[Текст]: Учебник для вузов / С.А. Ширяев, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин . 2-е изд. – М.: Горячая линия – Телеком, 2015. - 848 стр.

53. Миротин Л.Б. Основы логистики[Текст]: учебник/Л.Б. Миротин. – М.: Издательский центр «Академия», 2013. – 192 с.

54. Советов Б.Я. Моделирование систем [Электронный ресурс]: Учебник для академического бакалавриата/Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. 7-е изд. - М.:Издательство Юрайт, 2015. – 343 с.

55. Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / под ред. Ю. Ф. Ключина, В.С.Рекошева. - Москва : Издательский центр "Академия", 2014. - 336 с.

56. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей : учеб. пособие / Л.И, Епифанов, Е.А. Епифанова, — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ИД ФОРУМ

: ИНФРА-М, 2017. — 352 с. — (Профессиональное образование) ЭБС «ZNANIUM.COM»

57. Тахтамышев, Х. М. Основы технологического расчета автотранспортных предприятий: учеб. пособие / Х. М. Тахтамышев. – М.: Академия, 2011. – 352 с. ЭБ ИЦ «Академия».

58. Масуев, М. А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта : учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед. / М. А. Масуев. – М.: Академия, 2007. – 224 с. - (Высшее профессиональное образование). ЭБ ИЦ «Академия».

59. Головачев А.С. Конкурентоспособность организации [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Головачев. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2012. — 319 с. — 978-985-06-1862-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20082.html> ЭБС «IPRbooks».

60. Марусина В.И. Системы, технология и организация автосервисных услуг [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Марусина. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 218 с. — 978-5-7782-1792-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45022.html> ЭБС «IPRbooks».

61. Евдокимов, Федор Евдокимович. Теоретические основы электротехники [Текст] : учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по энергетическим и радиотехническим специальностям / Евдокимов, Федор Евдокимович. - 9-е изд. ; стереотип. - М. : Академия, 2014. - 560 с.

62. Теоретические основы электротехники. Т.3 [Текст] : учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Демирчян, К.С. [и др.]. - 4-е изд. ; доп. для самостоятельного изучения курса. - СПб. : Питер, 2015. - 377 с.

63. Бессонов, Лев Алексеевич. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле [Текст] : учебник для студентов технических высших

учебных заведений, обучающихся по направлениям "Электротехника", "Электротехнологии", "Электромеханика", "Электроэнергетика", "Приборостроение" / Бессонов, Лев Алексеевич. - 11-е изд. - М. : Юрайт, 2014. - 317 с.

64. Димов, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник. СПб.: Питер, 2010. -464с.

65. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебное пособие для студентов вузов, обуч. по спец. "Агроинженерия" / Под ред. О.А. Леонова. - М. :КолосС, 2009. - 568 с. : ил. - (Учебники и учеб.пособия для студентов высш. учеб. заведений).

66. Денисов, А.С. Практикум по технической эксплуатации автомобилей [Текст]: учеб. Пособие для студ. учреждений высш. проф. Образования/3-е изд., перераб. / А.С. Денисов, А.С. Гребенников. – М. : Издательский центр «Академия», 2016. – 240 с. ЭБ ИЦ «Академия»

67. Проектирование технологических процессов ТО, ремонта и диагностирования автомобилей на автотранспортных предприятиях и станциях технического обслуживания: учеб.пособие: допущено УМО вузов РФ по образованию в области транспортных машин и транспортно-технологических комплексов / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский и др. – ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2012. – 161 с.

68. Рогов, Владимир Александрович. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ : Учебник / Владимир Александрович ; Рогов В.А. - 2-е изд. ; испр. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 351. - (Авторский учебник). - ISBN 978-5-9916-8524-5 : 60.99. - ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru/>.

69. Кушнер, Валерий Семенович. Технологические процессы в машиностроении [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / Кушнер, Валерий Семенович, Верещака, Анатолий Степанович, Схиртладзе, Александр

Георгиевич. - М. : Академия, 2011. - 416 с.

70. Виноградов, В.М. Технология машиностроения. Введение в специальность. Учебник. Допущено УМО. – М.: Академия, 2015.

71. Технология машиностроения/ под ред. Лебедев Л.В., Мнацаканян В.И., Погодин А.А. Допущено Минобрнауки. – М.: Академия, 2015.

72. Физическая культура студента и жизнь: учебник для студентов высших учебных заведений / под ред. проф.В.И. Ильинича.-М.: Гардарики, 2010.- 336 с.

13.3 Периодические издания

1. Вопросы экономики : теор. и науч.-практич. журн. / учредители : Некоммерческое партнерство Редакция журнала "Вопросы экономики"; Институт экономики РАН. – М., 2015. – Ежемесяч. – ISSN 0042-8736.

2. Бюллетень трудового и социального законодательства РФ / учредитель : Некоммерческое партнерство Редакция журнала "Бюллетень трудового и социального законодательства Российской Федерации". – 1958 - 2015. – М., – Ежемес. – ISSN 0202-4004.

3. Грузовое и пассажирское хозяйство : произв.-техн. журнал / учредитель : Редакция журнала «Грузовое и пассажирское хозяйство». – 1998 - 2015. – М. : ООО Издательский дом «Панорама», Трансиздат, – Ежемес. – ISSN 2074-7462.

4. Российское предпринимательство : науч.-практич. / учредитель и изд. : ООО Издательство «Креативная экономика». – 2000 - 2015. - М., - 2 раза в месяц. - ISSN 1994-6937.

5. Мир ПК. [Текст]: ежемесячный журнал для пользователей персональных компьютеров. - М.: ООО "Издательство "Открытые системы". – 12 раз в год. – 2012-2017.

6. Сети/Network World. [Текст]: ежемесячный журнал о технологиях, услугах и решениях для организации всех видов связи и коммуникаций на предприятиях. - М.: ООО "Издательство "Открытые системы". – 12 раз в год. – 2012-2017.

7. Журнал «Теплоэнергетика», Международной академической издательской компанией «Наука/Интерпериодика» (ООО МАИК «Наука\Интерпериодика») www.maik.ru

8. Новости электротехники : отраслевое информационно-справочное издание / учредитель и изд. : Закрытое акционерное общество "Новости Электротехники". – 2000 - 2015. – М. – Двухмесяч.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» ЭБ ИЦ «Академия». ЭБС «ZNANIUM.COM»(Знаниум).

10. За рулем: первый автомобильный журнал России / учредитель ОАО «За рулем». - 1928 - 2020. - М: ОАО «За рулем», 1928 - 2020. - Ежемес.

13.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Название ЭБС, ссылка	Данные договора	Срок действия договора
ЭБС «Лань» - http://e.lanbook.com/	Договор (контракт) № 06/19/44/ЕП с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство ЛАНЬ» от 10.12.2019 г.	16.12.2019 – 15.12.2020
ЭБС «Юрайт» - http://www.biblio-online.ru/	Договор № 4371 с Обществом с ограниченной ответственностью «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 17.08.2020 г.	01.09.2020 – 31.08.2021
ЭБС «ZNANIUM.COM» - http://znanium.com	Договор (контракт) №4586 с Обществом с ограниченной ответственностью №ЗНАНИУМ» от 21.08.2020 г.	01.09.2020 - 31.08.2021
ЭБС «IPRbooks» - http://www.iprbookshop.ru/	Договор № 07/19/44/ЕП с Обществом с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Эр Медиа» от 31.12.2019 г.	16.02.2020-16.02.2021
ЭБС «IPRbooks» - http://www.iprbookshop.ru/	Лицензионное соглашение №6115/19 с Обществом с ограниченной ответственностью Компания «Ай Пи Эр Медиа» от 31.12.2019 г. (для лиц с ОВЗ)	16.02.2020-16.02.2021
ЭБС «Троицкий мост» - http://www.trmost.ru/lib-main.shtml?all_books	Договор № 2307/20С с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательско-торговая компания «Троицкий мост» от 28.07.2020 г.	15.08.2020 – 15.08.2021
ЭБ ИЦ «Академия» - http://www.academia-moscow.ru/	Контракт №1281/ЭБ-20 с Официальным дилером Издательства «Академия» Индивидуальным предпринимателем Бурцевой Антониной Петровной от 20.03.2020 г.	01.04.2020 – 31.03.2023
ЭБ ИЦ «Академия» - http://www.academia-moscow.ru/	Контракт № 0194/ЭБ -18 с Официальным дилером Издательства «Академия» Индивидуальным предпринимателем Бурцевой Антониной Петровной от 03.12.2018 г.	01.12.2018 - 0.1.12.2021
ЭБ ИЦ «Академия» - http://www.academia-moscow.ru/	Договор № 30024/ЭБ-18 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательский центр Академия» от 27.08.2018 г.	01.09.2018 - 31.08.2021

Приложения

Пример инструкции для тестируемых

Уважаемые студенты!

Прежде чем приступить к выполнению заданий **внимательно** ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) обведите в кружок.
2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.
3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.
4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.

Время на выполнение теста – 150 мин.

За каждый верный ответ Вы получаете: знать (пороговый уровень) – выставляется один балл; уметь (базовый уровень) – выставляется два балла; владеть (продвинутый уровень) – выставляется три балла, а за не правильный — ноль. В соответствии с номинальной шкалой, оценивается всё задание в целом, а не какая-либо из его частей. Максимальное количество баллов – 49.

Желаем удачи!

Примеры тестовых заданий

1. Задание закрытой формы с единичным выбором:

СРЕДНЯЯ ПЛОТНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ МОСКВЫ
НАХОДИТСЯ В ПРЕДЕЛАХ ____ ТЫС.ЧЕЛ./КВ.КМ.:

- 1) 5-6;
- 2) 7-8;
- 3) 9-10;
- 4) 11-12.

2. Задание закрытой формы с множественным выбором:

АКЦИЗНЫЕ ТОВАРЫ:

- 1) табак
- 2) драгоценности;
- 3) зерно;
- 4) автомобили;
- 5) бензин;
- 6) хлеб;
- 7) спиртные напитки.

3. Задание открытой формы:

ИЗМЕРЯЕМЫЙ ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ НАЗЫВАЕТСЯ:

_____.

4. Задание на установление правильной последовательности:

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСНОВНЫХ ЭТАПОВ
СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ:

- Определение выборочной совокупности – _____;
- Разработка программы – _____;
- Разработка инструментария – _____;
- Написание отчёта – _____;
- Обработка полученных данных – _____;

Анкетирование респондентов – _____;

5. Задание на установление соответствия:

СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ ФРАЗЕОЛОГИЗМАМИ И ИХ ЗНАЧЕНИЯМИ:

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1) Держать язык за зубами | В) Таить злобу |
| 2) Морочить голову | Г) Быть удачливым, счастливым |
| 3) Родиться в рубашке | во всем |
| 4) Пойти на дно | Д) Воздавать должное кому-либо |
| 5) Ждать у моря погоды | Е) Потерпеть неудачу, поражение |
| 6) Держать камень за пазухой | Ж) Быть осторожным в |
| А) Вводить в заблуждение | высказываниях |
| Б) Бесцельно тратить время, ожидая чего-то | З) Допустить промах, ошибку |

Рейтинг – лист студентов по результатам тестирования

Тесты для государственного экзамена

По направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Студенты 4 курса

Дата проведения

№	Ф.И.О студента	Количество выполненных заданий	Невыполненные задания (кол-во)	% выполненных заданий	Оценка
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

Примерные тестовые задания по курсам дисциплин

ИСТОРИЯ

1. Древнегреческий полис – это:
 - а) столица Древней Греции;
 - б) объединение метрополии и ее колоний;
 - в) древняя Спарта
 - г) гражданская община.

2. Причиной политической раздробленности на Руси являлось...
 - а) стремление князей к самостоятельности;
 - б) стремление племен к самостоятельности;
 - в) принятие Русью православия;
 - г) господство натурального хозяйства.

3. В ледовом побоище в 1242 году русские войска сражались с:
 - а) крестоносцами;
 - б) монголами;
 - в) византийцами;
 - г) варягами.

4. К правлению Ивана Грозного не относится:
 - а) введение подушной подати;
 - б) создание опричнины;
 - в) созыв Стоглавого церковного собора;
 - г) завоевание Казанского и Астраханского ханств.

5. Причиной войны России со Швецией при Петре I явилось:
 - а) стремление России к выходу к Балтийскому морю;

- б) оборона от шведской агрессии;
- в) попытка Швеции вступить в союз с Турцией против России.

6. Призвание варягов в Новгородской земле произошло:

- а) в 862 г.;
- б) в 882 г.;
- в) в 640 г.;
- г) в 700 г.

7. Двумя негативными последствиями политической раздробленности были...

- а) развитие экономики и торговли;
- б) ослабление обороноспособности;
- в) рост доходов;
- г) княжеские междоусобицы.

8. Установите соответствие между термином, характеризующим взаимоотношения Руси с Золотой Ордой, и его определением:

- | | |
|-----------|---|
| а) ярлык; | 1) налог, дань, выплачивавшаяся русскими землями Золотой Орде |
| б) выход; | 2) традиционное название вассальной зависимости земель Руси от Золотой Орды |
| в) иго. | 3) официальный письменный документ Золотой Орды |

9. Дата окончательного освобождения Руси от монгольского ига:

- а) 1242;
- б) 1380;
- в) 1456;
- г) 1480.

10. Причиной, способствовавшей консолидации Руси под главенством Москвы, являлось:

- а) добровольная передача тверскими князьями ярлыков на княжение московским князьям;
- б) успешные действия московских князей в борьбе за великое княжение;
- в) победа Дмитрия Донского в Куликовской битве

11. Первым русским правителем, принявшим христианство, был(а):

- а) князь Владимир Святославич;
- б) князь Святослав Игоревич;
- в) княгиня Ольга.

12. Памятником XII века, содержащим призыв к прекращению княжеских усобиц, является...

- а) «Русская правда»;
- б) «Слово о полку Игореве»;
- в) «Домострой»;
- г) «Задонщина».

13. Первый государь всея Руси:

- а) Василий III;
- б) Иван III;
- в). Иван Калита;
- г) Дмитрий Донской.

14. Михаил Романов был избран на русский престол:

- а) Боярской думой
- б) Земским собором
- в) Церковным собором

15. Соотнесите события Великой Отечественной войны с датами

1. 19 ноября 1942 г.	а) снятие блокады Ленинграда
2. январь 1944 г.	б) танковое сражение под Прохоровкой
3. 12 июля 1943 г.	в) начало контрнаступления Красной Армии под Сталинградом

16. Соотнесите историков и эпоху, в которой они жили:

1. В.Н.Татищев	а) эпоха Петра 1
2. С.Соловьев	б) эпоха буржуазных реформ
3. М.Покровский	в) эпоха революционных потрясений

17. Укажите правильную хронологическую последовательность событий

1. введение «уроков» и «погостов» княгиней Ольгой
2. крещение Руси
3. поход князя Олега на Киев

18. Приведите в соответствие:

1. Англия	а) парламент
2. Франция	б) кортесы
3. Испания	в) риксдаг
4. Швеция	г) Генеральные штаты

ФИЛОСОФИЯ

19. Предметом философии является...

- а) всеобщее;
- б) абсолют;
- в) единичное;
- г) карма.

20. Философия первоначально понималась как ...

- а) наука о человеке;
- б) любовь к мудрости;
- в) учение об абсолютной истине;
- г) душа культуры.

21. Раздел философии, изучающей природу знания и познания...

- а) эмпиризм;
- б) гносеология;
- в) онтология;
- г) аксиология.

22. Раздел философии, изучающий природу ценностей...

- а) онтология;
- б) аксиология;
- в) антропология;
- г) гносеология.

23. К методологическим функциям философии относится – функция...

- а) эвристическая;
- б) гуманистическая;
- в) социальная;
- г) культурно-воспитательная.

24. Создателем первой философской системы в истории русской философии является ...

- а) В.С. Соловьёв;
- б) М.В. Ломоносов;
- в) А.И. Герцен;
- г) А.Ф. Лосев.

25. Способность человеческой психики в процессе познания формировать идеальные модели реальности связана...

- а) сознанием;
- б) экспериментом;
- в) интуицией;
- г) восприятием.

26. Основная философская идея русского космизма состоит в ...

- а) достижение всеединства;
- б) тесной связи человека и космоса;
- в) непотворлению злу силою.

27. Понимание мира сквозь призму человеческого присутствия в нём – это реализация принципа ...

- а) дуализма;
- б) антропоцентризма;
- в) иррационализма.

28. Теоретический характер анализа всеобщих связей в системе «Человек- мир» является отличительной особенностью...

- а) науки;
- б) мифологии;
- в) философии;
- г) религии.

29. Философская позиция, предполагающая множество исходных оснований и начало бытия, называется...

- а) скептицизмом;
- б) плюрализмом;
- в) провиденциализмом;

г) дуализмом.

30. «Вне природы и человека нет ничего, и высшие существа – это лишь фантастические отражения нашей собственной сущности», - заявляли...

- а) дуалисты;
- б) интуитивисты;
- в) идеалисты;
- г) материалисты.

31. Философии Древнего Востока и Античности человек мыслился как

...

- а) микрокосм;
- б) образ и подобие Бога;
- в) творец культуры;
- г) мыслящее Я.

32. Этика это философская дисциплина, изучающая...

- а) мораль;
- б) прекрасное;
- в) условия построения правильных умозаключений;
- г) природу.

33. Роль философии в научном познании связана с ... (несколько правильных ответов)

- а) уточнение абстрактных понятий;
- б) разработкой умозрительных схем;
- в) утверждением альтернативного способа мировосприятия;
- г) разработкой методологией познания

34. К числу людей, предвосхитивших на рубеже XX века общие тенденции развития природы и общества, следует отнести...

- а) М. Вебера;
- б) Н.А. Бердяева;
- в) В.И. Вернадского;
- г) О. Шпенглера.

35. Философская дисциплина, исследующая роль в обществе нравственности, морали, есть...

- а) эргономика;
- б) этика;
- в) логика;
- г) эстетика.

36. Растущая взаимозависимость различных стран, регионов, экономическая и культурная интеграция человечества называется...

- а) технологизация;
- б) глобализация;
- в) информатизация;
- г) идеологизация.

37. Л.Н. Толстой, М. Ганди и А. Швейцер считали, что ...

- а) насилие выражает красоту и мощь духа;
- б) насилие может быть нравственно оправдано только в рамках общего отрицательного отношения к нему;
- в) моральное оправдание насилия невозможно;
- г) насилие есть жертва во имя будущего.

38. С позиции диалектического материализма знанием является...

- а) любая информация;

- б) информация, которая обусловлена природой объекта, то есть объективна по содержанию;
- в) субъективное мнение о чем-либо, уверенность в своей правоте;
- г) только истинная информация.

ЭКОНОМИКА ОТРАСЛИ

39. Кривая производственных возможностей показывает:

- а) все возможные варианты выбора и соответствующего распределения ресурсов;
- б) максимально возможные объемы производства при данном выборе;
- в) какое количество другого товара сможет произвести экономика, если количество одного товара неизвестно;
- г) оптимальный выбор распределения ресурсов.

40. Общий доход фирмы вырастет, если произойдет:

- а) снижение предложения при неэластичном спросе;
- б) рост цены при неэластичном спросе;
- в) снижение цены при неэластичном предложении;
- г) снижение цены при неэластичном спросе;
- д) рост цены при эластичном спросе.

41. Неявные издержки – это:

- а) издержки величина которых не поддается измерению;
- б) денежные расходы фирмы на приобретение ресурсов на стороне;
- в) расходы фирмы на подкуп чиновников, рэкет и т.п.;
- г) издержки, связанные с использованием собственных ресурсов, не оплачиваемые фирмой;
- д) потери ресурсов из-за нерационального хозяйствования.

42. Средние переменные издержки графически представляют из себя расстояние по вертикали между кривыми:

- а) средних общих и предельных издержек;
- б) средних общих и средних постоянных издержек;
- в) средних постоянных и предельных издержек;
- г) общих и постоянных издержек;
- д) общих и предельных издержек.

43. По причинам возникновения монополии делятся на:

- а) абсолютная, относительная, промежуточная;
- б) естественная, неестественная, искусственная;
- в) государственная, частная, общественная;
- г) закрытая, открытая, регулируемая;
- д) естественная, закрытая, открытая;

44. На рынке чистой монополии:

- а) товары однородные;
- б) товар имеет множество разновидностей;
- в) товар может быть любым;
- г) товар не имеет заменителей;
- д) редкие товары.

45. На олигополистическом рынке в модели ломаной кривой спроса:

- а) верхняя часть неэластична, нижняя эластична;
- б) верхняя часть эластична, нижняя неэластична;
- в) верхняя часть абсолютно эластична, нижняя абсолютно не эластична;
- г) обе части кривой эластичны, но с разными коэффициентами;
- д) обе части кривой не эластичны, но с разными коэффициентами;

46. Реальная зарплата - это:

- а) номинальная зарплата с учётом инфляции;
- б) часть начисленной зарплаты, реально выплаченной работнику;
- в) реальный доход на одного члена домохозяйства;
- г) номинальная зарплата за вычетом налогов, деленная на индекс потребительских цен;
- д) количество благ, которое можно купить на номинальную зарплату.

47. Прогиб кривой Лоренца наглядно показывает:

- а) масштабы абсолютной бедности;
- б) масштабы относительной бедности;
- в) степень неравенства распределения доходов в обществе;
- г) соотношение между абсолютной и относительной бедностью;
- д) отношение доходов бедного населения к среднему доходу в стране.

48. Позитивная экономическая теория – это:

- а) количественная оценка экономических явлений;
- б) качественная оценка экономических явлений;
- в) субъективное оценочное суждения по явлению;
- г) объективная оценка явления с количественной и качественной точки зрения;
- д) объективное познание экономической действительности, свободное от субъективных оценочных суждений

49. Несовершенная конкуренция - это:

- а) конкуренция на ранних стадиях развития рыночной экономики;
- б) стихийная конкуренция;
- в) конкуренция в переходных экономиках;
- г) конкуренция в условиях различных форм контроля над рынком;
- д) конкуренция внутри одной отрасли.

50. Экономическая прибыль - это:

- а) Выручка - Явные издержки;
- б) Выручка - Неявные издержки;
- в) Выручка – (Явные издержки + Неявные издержки);
- г) Оплата предпринимательских способностей менеджера;
- д) Бухгалтерская прибыль + Неявные издержки.

51. Как записывается правило минимизации издержек?

- а) $\frac{MP_L}{P_L} > \frac{MP_K}{P_K}$; б) $\frac{MP_K}{P_K} = \frac{MP_L}{P_L}$; в) $\frac{MP_L}{P_L} < \frac{MP_K}{P_K}$; г) $\frac{MRP_L}{P_L} = \frac{MRP_K}{P_K}$;
- д) $\frac{MRP_L}{P_L} = \frac{MRC_L}{P_L}$

52. ВВП представляет из себя рыночную стоимость:

- а) произведенных товаров;
- б) промежуточных товаров;
- в) конечных товаров;

53. «Крайний кейнсианский случай» (депрессивная экономика) предполагает, что рост AD ведет к:

- а) росту равновесного уровня цен;
- б) неизменности равновесного уровня цен;
- в) снижению равновесного уровня цен;

54. Сокращение совокупного спроса в модели AD-AS (эффект храповика) ведет к:

- а) негибкости цен;
- б) росту цен;
- в) снижению цен;

55. Если $MPC = 0,75$, а инвестиции вырастут на 80 единиц, то равновесный ВВП увеличится на:

- а) 320;
- б) 200;
- в) 400;

56. Если при увеличении дохода налоговая ставка уменьшается, такой налог называют:

- а) прогрессивным;
- б) регрессивным;
- в) пропорциональным;

57. Государственный долг – это:

- а) сумма внешних обязательств государства;
- б) сумма накопленных бюджетных дефицитов за вычетом суммы профицитов;
- в) долг, признанный государством в качестве своих обязательств;

58. В денежные агрегаты не включаются:

- а) текущие депозиты;
- б) государственные долгосрочные облигации;
- в) государственные краткосрочные облигации.

59. Уравнение обмена Фишера имеет вид:

- а) $M_s = MB \times m_{mb}$;
- б) $M \times V = P \times Y$;
- в) $M = k \times P \times Y$;

60. Банковский (кредитный) мультипликатор считается по формуле:

- а) $M_s = C + D$;

б) $MB = C + R$;

в) $M = \frac{1}{rr}$.

61. Уровень инфляции считается по формуле:

а) $(\frac{P_t}{P_{t-1}}) \times 100\%$;

б) $\frac{\Delta P}{P_t} \times 100\%$;

в) $\frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}} \times 100\%$;

62. Золотым правилом накопления называется такой уровень накопления, который обеспечивает устойчивое состояние экономики с:

а) наивысшим уровнем потребления;

б) наивысшим уровнем накопления;

в) наивысшим уровнем инвестиций;

63. Что показывает коэффициент износа основных фондов:

а) физический износ;

б) отношение остаточной стоимости к балансовой стоимости;

в) отношение начисленной амортизации к первоначальной стоимости.

64. Уменьшение средней грузоподъемности эксплуатационного автопарка:

а) повысит выработку, приходящуюся на 1 автомобиль;

б) не повлияет на выработку, приходящуюся на 1 автомобиль;

в) понизит выработку, приходящуюся на 1 автомобиль.

65. При использовании прицепа коэффициент использования пробега:

а) повысится;

- б) понизится;
- в) останется на прежнем уровне.

66. В состав основных фондов АТП входят:

- а) здания, машины и оборудование;
- б) здания и сооружения, машины и оборудование, транспортные средства, производственный и хозяйственный инвентарь;
- в) подвижной состав;
- г) все ответы верны.

67. Фондоемкость – это:

- а) стоимость основных фондов, приходящаяся на 1 рубль затрат;
- б) стоимость основных фондов, приходящаяся на 1 рубль выручки;
- в) выручка, приходящаяся на 1 рубль стоимости основных фондов.

68. Фондовооруженность – это:

- а) стоимость основных фондов, приходящаяся на 1 рубль затрат;
- б) стоимость основных фондов, приходящаяся на 1 рубль доходов;
- в) стоимость основных фондов, приходящаяся на 1 работающего.

69. Назовите главный показатель, который отражается в планах грузовых перевозок:

- а) средняя дальность;
- б) дальнее расстояние;
- в) короткие дистанции.

70. Какие виды баланса различают в системе планирования грузовых и пассажирских перевозок (несколько правильных ответов):

- а) материальный;
- б) транспортно-экономический;

- в) экономический;
- г) материально-экономический.

71. На какие три группы можно подразделить неравномерность грузовых и пассажирских перевозок (несколько правильных ответов):

- а) экономические;
- б) организационные;
- в) технические;
- г) социальные.

72. Показателями соизмерения капитальных вложений и эксплуатационных расходов являются:

- а) срок окупаемости капитальных вложений;
- б) срок не окупаемости капитальных вложений;
- в) фонд оплаты труда.

73. Расчетом какого коэффициента может быть произведено соизмерение капитальных вложений и текущих издержек производства::

- а) коэффициента абсолютной эффективности;
- б) коэффициента эффективности капитальных вложений;
- в) коэффициента относительной эффективности.

74. Какая из следующих особенностей характеризует автодорожный транспорт:

- а) невысокие капитальные затраты, расход топлива;
- б) невысокая себестоимость перевозок и высокая эффективность;
- в) отличается высокой себестоимостью, выгоден для транспортировки грузов на короткие расстояния (до 300 км) и небольшими партиями.

75. Какой фактор в условиях рыночной экономики играет решающую роль в успехе автомобильного транспорта на рынке транспортных услуг:

- а) качество управления на автомобильном транспорте;
- б) универсальность перевозок на автомобильном транспорте;
- в) качество современной автомобильной техники.

76. Что из нижеперечисленного является решающим шагом в повышении эффективности функционирования автотранспортной отрасли:

- а) смена персонала в системе управления;
- б) создание конкурентного рынка автотранспортных услуг;
- в) повышение безопасности на автодорожном транспорте.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

77. Главное преимущество инновационного менеджмента состоит в том, что он:

- 1) Создает благоприятную социально-психологическую атмосферу работы;
- 2) Способствует более четкой организации работы;
- 3) Мотивирует повышение образовательного и профессионального уровня персонала;
- 4) Обеспечивает развитие, создает конкурентные преимущества;
- 5) Улучшает качество работы.

78. Подчиненные высказали неудовлетворенность системой оплаты труда. Укажите наиболее эффективные действия менеджера в данной ситуации:

- 1) Повысить всем заработную плату на сколько это возможно;
- 2) Повысить заработную плату тем, кто наиболее активно этого требует;

- 3) Предложить уволиться тем, кто недоволен;
- 4) Создать группу для разработки новой системы оплаты труда;
- 5) Пригласить консультантов для анализа конфликта.

79. Критерием эффективности управленческого решения является:

- 1) Количество корректировок, которые необходимо вносить при исполнении решения;
- 2) Достаточное количество, полнота и ценность информации о выполняемой по данному решению работе;
- 3) Человеческий фактор восприятия управленческого решения;
- 4) Согласованность деятельности при исполнении решения;
- 5) Мотивационный потенциал управленческого решения.

80. В большей мере соответствует пониманию менеджера следующая парадигма управления:

- 1) Организация движения и обработки информации;
- 2) Организация и технология деятельности (производства);
- 3) Функционирование и развитие социально-экономической системы (организации);
- 4) Единство внешней и внутренней среды организации;
- 5) Человеческий фактор: экономические процессы деятельности.

81. Главным фактором профессионализма менеджера является:

- 1) Богатый опыт управленческой деятельности;
- 2) Профессиональное образование в области менеджмента;
- 3) Искусство, обогащенное опытом управления;
- 4) Знание технологий управляемых процессов;
- 5) Умение работать с людьми.

82. Объектом управления являются:

- 1) Функции управления;
- 2) Управляемая система;
- 3) Совместная деятельность людей;
- 4) Проблема, которую надо решить;
- 5) Ситуация.

83. Сопоставьте термины и их определения.

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Организация | А) координация работы составных частей организации – отделов, служб, различных подразделений |
| 2. Цель организации | Б) группа людей, деятельность которых координируется для достижения поставленных общих целей |
| 3. Горизонтальное разделение труда | В) разделение на параллельно функционирующие подразделения внутри организации |
| 4. Вертикальное разделение труда | Г) преобразование различных ресурсов для достижения установленной цели |

84. Сопоставьте термины и их определения.

- | | |
|---|---|
| 1. Общество с ограниченной ответственностью | А) лицо, которое ведет дело за свой счет, лично занимается управлением бизнесом и несет личную ответственность за обеспечение необходимыми средствами, самостоятельно принимает решения |
| 2. Акционерное общество | Б) объединение нескольких физических и (или) юридических лиц для совместной хозяйственной деятельности на основе договора |
| 3. Товарищество на вере | В) разновидность объединения капиталов, не требующая личного участия членов общества в его делах |
| 4. Индивидуальный предприниматель | Г) общество, акции которого распределяются только среди его учредителей или иного заранее определенного круга лиц |

5. Закрытое акционерное общество

Д) добровольная организация юридических лиц и граждан (в том числе и иностранных) для совместной деятельности путем объединения их вкладов и выпуска акций на всю стоимость уставного фонда

85. Что относится к преимуществам линейной структуры? (выберите несколько вариантов)

А) Четкая система взаимных связей, функций и подразделений

Б) Обеспечивает управление многопрофильными предприятиями с общей численностью сотрудников порядка сотен тысяч и территориально удаленными подразделениями

В) Ясно выраженная ответственность

Г) Четкая система единоначалия

Д) Сокращение управленческого аппарата, повышение эффективности управления

Е) Быстрая реакция исполнительных подразделений на прямые указания вышестоящих

86. Сопоставьте термины и их определения

1. Организационный климат

2. Компетенция

3. Управленческий потенциал

А) способность руководства к реакции

Б) стремление руководства реагировать определенным образом; приветствовать перемены, контролировать их или стараться избегать

В) объем работы, с которым может справиться общее руководство

87. Расположите этапы принятия решений в правильном порядке?

А) реализация решения

Б) диагноз и анализ проблемы

- В) анализ альтернатив
- Г) формулировка ограничений и критериев для принятия решения
- Д) оценка исполнения (обратная связь)
- Е) выбор решения

88. Что характеризует организационную структуру управления?
(несколько правильных ответов)

- А) Уровни управления
- Б) Звенья управления
- В) Виды ответственности
- Г) Связи между звеньями
- Д) Тип руководства

89. Какие типовые организационные структуры следует отнести к структурам органического типа? (несколько правильных ответов)

- А) Линейно-штабные
- Б) Линейно-функциональные
- В) Дивизиональные
- Д) Матричные
- Е) Проектные

РУССКИЙ ЯЗЫК И КУЛЬТУРА РЕЧИ

90. Отметьте номера примеров с Е (несколько правильных ответов).

- а) еж_вичник
- б) зам_рять глубину
- в) изб_ратель
- г) расст_лать
- д) хр_стоматийный

91. Отметьте номера примеров с С в обоих случаях.

- а) автосерви_ ; очень сколь_ко
- б) передвигаться пол_ком; а_бест не горит
- в) изморо_ь (дождь); тря_ка в автобусе
- г) навести ре_кость; старая фре_ка
- д) бро_кая красота; мясная выре_ка

92. Отметьте номера примеров с О (несколько правильных ответов).

- а) песц_вый
- б)коммивояж_р
- в) нипоч_м
- г) выше этаж_м
- д) сраж_н

93. Отметьте номера примеров с И в обоих случаях.

- а) нищ_та; о Клавди_
- б) выбо_нав стене; он ненавид_т трусость
- в) веснушч_тый паренек; продл_вать визу
- г) глянц_витый; о чародее
- д) за раскинувш_мся городом; мягко стел_шь

94. Отметьте номера примеров с НЕ отдельно в обоих случаях (несколько правильных ответов).

- а) (не)вполне; (не)вредя
- б) (не)противление злу; (не)готов
- в) багаж (не)упакован; (не)бывало высокий конкурс
- г) план (не)выполнен; отнюдь (не)умно
- д) (не)добрать баллы; никем (не)победимый

95. Отметьте номера примеров с НИ (несколько правильных ответов)

а) А вы, друзья, как н_ садитесь, всё в музыканты не годитесь.

б) Нельзя н_ отметить и положительные стороны во всем произошедшем.

в) И как н_ пасть духом в подобных обстоятельствах!

г) В этом обществе я не встретил н_ одного симпатичного лица.

д) Я чуть было н_ упал в яму.

96. Отметьте номера примеров слитного написания (несколько правильных ответов).

а) что-то (на)подобие оборки

б) смотреть (в)даль

в) за(чем) дело стало?

г) вся группа (на)лицо

д) иметь (в)виду

97. Отметьте номера примеров дефисного написания.

а) (аудио)запись; (грубовато)сделанный

б) (черно)бровый; точка (в) точку

в) (пол)жизни; (бархатисто)матовый

г) (в)десятых; (лейб)гвардия

98. Пунктуационная ошибка допущена в предложении

а) Тот, кто может из короткой истории сделать длинную, считается романистом.

б) Цитировать — значит употреблять чужие слова для подтверждения чужой мысли.

в) Серьезные люди бывают двух типов: одни не могут рассказать анекдот, другие его понять.

г) Женщина опасна для каждого рая.

99. Пунктуационная ошибка допущена в предложении (несколько правильных ответов)

а) В гостиной был накрыт стол для ужина, из кухни пахло горячими щами, и соленьями, и свежеспеченным хлебом, и чесноком.

б) На другой день это жизнеописание было переписано начисто и вместе с другими документами отправлено канцелярией по назначению.

в) Мише не хотелось раскрывать семейную тайну, он задумался, и все написанное зачеркнул.

г) Денщик был пьян и от него нельзя добиться было никакого толку.

100. Пунктуационная ошибка допущена в предложении

а) Вокруг были холмы, река, просторный горизонт с неровной кромкой леса — в общем, русский пейзаж без излишеств.

б) Ей нравилось, как этот умный, образованный мужчина послушно сел рядом с ней и понурил голову.

в) Из-за вязаного шерстяного платка виден был только бледный длинный нос с острым кончиком и маленькой горбинкой, да один большой черный глаз.

г) Студия была уставлена всяким художественным хламом: кусками гипсовых рук, рамками, эскизами – и была нестерпимо холодна.

101. Пунктуационная ошибка допущена в предложении (несколько правильных ответов)

а) Тучный старик — лакей князя встретил меня у парадного входа.

б) В воздухе, давно уснувшем и окутанном во мглу, стояла тишина.

в) Студент лег на диван и стал зубрить лежа, потом нечаянно уснул, и проснувшись через час, подпер голову руками и мрачно задумался.

г) На другой же день отправился он взявши десяток червонцев, к одному издателю, прося великодушной помощи.

102. Чужая речь оформлена НЕПРАВИЛЬНО (несколько правильных ответов)

а) Отец Василий поднял брови и курил, пуская дым из носа, потом сказал: «Да, вот так вот!» - вышел.

б) Вольтер говорил, что: «Словарь - это Вселенная в алфавитном порядке».

в) Вошла горничная с пустым подносом и спросила, можно ли подавать обед.

103. В отрывке допущена следующая ошибка (несколько правильных ответов)

а) орфографическая

б) пунктуационная

в) речевая

Лунный свет затуманился, стал как будто грязнее, звезды еи\е больше нахмурились, и видно было, как по краю дороги спешили куда-то назад облака пыли и их тени. Теперь, по всей вероятности, вихри, кружась и увлекая с земли пыль, сухую траву и перья, поднимались под самое небо. Но сквозь пыль, залипавшую глаза не было видно ничего, кроме блеска молний.

104. В одном из слов следующего предложения допущена орфографическая ошибка. Выпишите это слово, исправив его написание.

Сначала соседи смеялись между собой над высокомерием Троекурова и каждый день ожидали, чтобы незваные гости посетили Покровское, где им было чем поживиться, но, наконец, принуждены были с ним согласиться и сознаться, что и разбойники оказывали ему не понятное уважение.

105. В одном из слов следующего предложения допущена орфографическая ошибка. Выпишите это слово, исправив его написание.

Хотя Пушкин сам меньше всего представлял себя «детским писателем», как теперь принято выражаться, хотя его сказки вовсе не созданы для детей и знаменитое вступление к «Руслану и Людмиле» то же не обращено к детскому воображению, этим произведениям волею судеб было предназначено сыграть роль моста между величайшим гением России и детьми.

106. Объясните расстановку двоеточия или тире в следующих предложениях.

1) Совет подобен касторке _ его легко давать, но чертовски неприятно принимать.

А. Следует поставить двоеточие, так как это бессоюзное предложение, в котором вторая часть имеет значение причины.

2) Дорога, кусты, росшие по обеим ее сторонам, _ все постепенно погружалось во тьму.

Б. Следует поставить двоеточие, так как это простое предложение с обобщающим словом, стоящим перед однородными членами.

3) На своем пути крестьяне встретили _ и помещика, и нищего бродягу, и разбойника.

В. Следует поставить тире, так как это бессоюзное сложное предложение с противительными отношениями частей.

Г. Следует поставить тире, так как простое предложение с обобщающим словом после однородных членов.

Д. Не нужно ставить ни двоеточия, ни тире, так как отсутствуют условия для постановки этих знаков.

107. Объясните расстановку знаков при обособлении второстепенных членов в предложениях.

А. Следует обособить, так как это

1) На спинке кресла висел неважно согласованное определение, стоящее выстиранный и неглаженный после определяемого слова. полотняный костюм.

2) Он сидел один в комнате Б. Следует обособить, так как это уставленной книгами в картонных согласованное определение, стоящее переплетах и пыльными чайными перед определяемым словом и стаканами. «оторванное» от него.

3) Старик вместе с креслом В. Не нужно обособлять, так как это упершись пятками в пол определение, стоящее перед развернулся спиной к окну. определяемым словом, и нет дополнительных условий обособления.

Г. Следует обособить, т.к. это обстоятельство, выраженное деепричастным оборотом.

108. Определите значение слова

А. Наглый, бесцеремонный.

1) Банальный

2) Бравый Б. Мужественный и молодецкватый.

3) Адекватный В. Вполне соответствующий чему-либо, тождественный.

4) Бравурный Г. Подчеркнуто мажорный и шумный (о музыке, пении).

Д. Лишенный оригинальности, избитый.

Е. Терпимый, неконфликтный.

109. Определите значение слова

А. Присоединить.

1) Утрировать

2) Умалить Б. Представить в преувеличенном виде.

3) Присовокупить В. Претендовать, стремиться получить что-л.

4) Притязать Г. То же, что уменьшить (*устар.*).

Д. Прославлять, восхвалять.

Е. Приобрести в собственность, унаследовать.

110. Определите значение слова

1) Пасквиль А. Восхваление.

2) Пародия Б. (*перен.*) Предвестие чего-либо.

3) Прелюдия В. Сочинение, содержащее грубые, резкие нападки.

4) Антология Г. (*перен.*) Неудачное, искажающее образец подражание, превращающееся в издевательство, насмешку.

Д. Сборник избранных художественных произведений разных авторов.

Е. Краткое изложение книги, статьи.

111. Набор коммуникативных качеств хорошей речи – это и есть культура речи - определяет

а) Б.Н. Головин

б) Л.И. Скворцов

в) Д.Э. Розенталь

г) В.В. Виноградов

112. В зависимости от стилистической характеристики языковых единиц _____ разграничил стили литературного языка

а) М.В. Ломоносов

б) Г.О. Винокур

в) Я.К. Грот

г) С.И. Ожегов

113. Свод орфографических законов литературного языка впервые систематизировал и теоретически осмыслил

а) Я.К. Грот

- б) М.В. Ломоносов
- в) С.И. Ожегов
- г) Г.О. Винокур

114. Предполагающее умение последовательно, непротиворечиво и аргументированно оформлять выражаемое содержание качество – это _____ речи

- а) логичность
- б) краткость
- в) аргументация
- г) содержательность

115. Не могут быть одновременно истинными два взаимоисключающих суждения об одном и том же объекте, взятом в одно и то же время, в одном и том же отношении– это закон

- а) не-противоречия
- б) исключенного третьего
- в) достаточного основания
- г) противоречия

116. Закон _____ гласит, что из двух противоречащих суждений одно должно быть истинным, а другое ложным, и не может быть третьего суждения, истинного по отношению к тому же предмету в то же самое время – это закон

- а) исключенного третьего
- б) достаточного основания
- в) не-противоречия
- г) взаимозаменяемости

117. Находящиеся за пределами литературного языка стилистически сниженные слова, используемые для нарочито сниженной, грубоватой оценки, – это слова

- а) просторечные
- б) разговорные
- в) жаргонные
- г) ненормативные

118. Слова, которые выполняют функцию уточнения, способствуют более полной и разносторонней характеристике изображаемого, позволяют выразить тончайшие оттенки мысли в речи - это

- а) синонимы
- б) паронимы
- в) омонимы
- г) антонимы

119. Управленческие, финансовые, научные, технические, производственные

документы классифицируются на основании:

- а) по содержанию и назначению;
- б) по сфере деятельности;
- в) по фактору доступности.

120. Документы, которые в юридическом плане относятся к нормативно-правовым актам, позволяющим решать возникающие в сфере управления проблемы и вопросы, – это:

- а) информационно-справочные и справочно-аналитические;
- б) отчетные;
- в) распорядительные.

121. Постановление, решение, приказ, указание относятся к документам:

- а) распорядительным;
- б) информационно-справочным и справочно-аналитическим;
- в) отчетным.

122. Распоряжение руководителя, основной распорядительный служебный документ повседневного управления, содержащий нормы, обязательные для исполнения подчиненными, – это:

- а) решение;
- б) приказ;
- в) постановление.

123. Акт, справка, служебная записка, заявление относятся к документам:

- а) распорядительным;
- б) отчетным;
- в) информационно-справочным и справочно-аналитическим.

124. Документ, закрепляющий правовые отношения юридических лиц (контрагентов) или физического лица с юридическим лицом, – это:

- а) договор;
- б) справка;
- в) заявление.

125. Прошу Вас ввести в штатное расписание службы ПАСОП должность мастера газодымозащитной службы в связи с необходимостью заправки дыхательных аппаратов сжатого воздуха (АСВ-2) – это:

- а) акт;
- б) служебная записка;
- в) договор.

126. Представление сторон, предмет, обязательства сторон, условия и порядок расчетов, ответственность сторон, срок действия, юридические адреса и платежные реквизиты сторон – это модули:

- а) акта;
- б) служебной записки;
- в) договора.

127. Заявление продавца, экспортера о желании заключить сделку с указанием ее конкретных условий – это:

- а) оферта;
- б) акцепт;
- в) рекламация.

128. Краткое письменное изложение биографических данных, характеризующих образовательную подготовку, профессиональную деятельность и личные качества человека, претендующего на должность, – это:

- а) автобиография;
- б) резюме;
- в) рекомендательное письмо.

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

129. Вставьте подходящее по смыслу местоимение..

1) The test is rather easy. I'm not going to ask ... for help. I'll be able to do it

....

2) He's quit right, I agree with ... completely.

3) Where will ... meet, Bob?

4) Selfish people care only about

5) Sam taught ... to play the guitar.

- 6) The policeman told...not to park ...car near the office of the company.
- 7) Don't help him. He should do ...homework...
- 8) You must make ...give up smoking.
- 9) Your room is more comfortable than...
- 10) Her work is more difficult than...

130. Вставьте подходящее по смыслу местоимение..

- 1) ... aunt Susan is ... mother's sister.
- 2) Ask ... if it is ... car.
- 3) He gave photo in which I couldn't recognize
- 4) This is ... room.
- 5) The documents are
- 6) Please give book. I'll return it in a week.
- 7) Don't ask ...stupid questions.
- 8) I won't ask...friend for help, I can do it...
- 9) James asked ...where...were going to celebrate the New Year.
- 10) Michael told...dad to wake...up early.

131. Вставьте подходящее по смыслу местоимение..

- 1) The girls are here, ... came early.
- 2) The Browns have moved to a new flat. ... gave address, so I can visit them.
- 3) ... like to visit ... friends.
- 4) Mary and ... cousin are spending ... holidays in Brighton.
- 5) I meet ... almost every day.
- 6) While peeling potatoes my small brother cut...with a sharp knife.
- 7) It is not ...fault. You can't blame ...
- 8) Her working day is longer than...
- 9) Please give notebook.
- 10) Don't ask ...stupid questions.

132. Поставьте прилагательные или наречия в нужную степень сравнения.

- 1) Fifth Avenue is the (famous) shopping centre in New York.
- 2) Fear can make people (brave) and (strong) than they really are.
- 3) The (large) crabs in the world live in Japanese waters.
- 4) Jack is as (intelligent) as Jim.
- 5) You know him (good) than anyone else.

133. Поставьте прилагательные или наречия в нужную степень сравнения.

- 1) Her brother is five years (old) than she.
- 2) The (far) he swam into the sea, the (beautiful) the shore looked.
- 3) You know him (good) than anyone else.
- 4) He was a (little) man, considerably (little) than of middle height.
- 5) Park Avenue in New York has the (large), (expensive) apartments.

134. Поставьте прилагательные или наречия в нужную степень сравнения.

- 1) It was (strange) voyage he has ever made.
- 2) Who is the (old) of the children of your family?
- 3) He felt much (strong) and (young) now.
- 4) January is (cold) than March.
- 5) The people needed business skills so that they could manage themselves (much) efficiently.

135. Вставьте предлоги по смыслу

- 1) There is a comfortable chair...the corner of the room.
- 2) ...the corner of the street you will see a gift shop.
- 3) The murderer was sent...prison although his advocate did his best to defend him.

4) How can I get to the city center? – Go...the street, then turn...the right.

5) When we finished the test, the teacher asked us to put the copybooks...the table.

6) But there was a time when the town was quite famous. It has a long and interesting history. The countryside ... it is beautiful. There is a river nearby where you can bathe, or fish. There are two bridges ... the river.

7) Excuse me, how can I get ... the centre ... the town? - You should go ... the left, then turn ... the corner and you'll see it.

8) Can you help me ... the test? – Sorry, but I must be going now. You'd better ask Kate for help. She is studying ... the next room but she may have some time.

136. Вставьте предлоги по смыслу

1) I've been working ...the shopping center...two months...my summer holidays.

2) Children usually play tennis...5...7 ...the evening.

3) There were no bridges...the river, so I couldn't go...the forest.

4) Mary moved...a new house a year ago.

5) One of my friends took me...the cinema last week.

6) I wrote ... him asking him to send me a box ... chocolates.

7) Here most ... the streets are dark and narrow; the houses are ... both sides ... the streets and they are much different ... each other. But ... the suburbs (в пригороде) the houses are bigger and newer, ... all modern conveniences.

8) And ... the other side ... the river there are some low, green hills.

137. Вставьте предлоги по смыслу

1) A large group...young people joined us...our way...the station.

2) The girl has put all the books...the bookcase.

3) We tried to speak...him, but he did not want to listen...us.

4) We will move ... a new flat ... 2 months.

5) At the end...the street she turned...the corner, walked...the bus stop and began waiting for the bus.

6) ...9 o'clock the lecturer entered the hall, walked up...the table, put his bag ...it, looked...everybody and began his lecture.

7) I was born ... a small town ... the north of England. There is a big castle (замок) ... the centre ... the town and a few churches (церкви).

8) There are three cinemas ... the town. One ... them is not far ... our house. I go there once a week; when the film is good we all go ... the cinema together. The town is a quiet place now, ... very few people ... the streets.

138. Вставьте местоимения some, any, no или их производные

- 1) It's dark here. I can see
- 2) You can ask him ... question, he will answer it.
- 3) Do we have ... milk? – No, we don't haveGo and buy
- 4) Has ... happened?
- 5) I want to tell you ... interesting.

139. Вставьте местоимения some, any, no или их производные

- 1) The party was boring, there were ... interesting people there.
- 2) She feels unhappy, she has ... to speak to.
- 3) I need ... to help me with the translation.
- 4) She doesn't want to say
- 5) There are ... books on the table, you may take them.

140. Вставьте местоимения some, any, no или их производные

- 1) I have ... money with me, so I can buy
- 2) You must find ... who can help you.
- 3) Is there ... who knows French?
- 4) The question is very difficult, so ... can answer it.
- 5) ... wants to sit at the first desk.

141. Вставьте подходящий артикль

- 1) New York is ... city of banks.
- 2) If you want to write something on ... blackboard, you must have ... piece of ... chalk.
- 3) There is ... garden in ... front of our school.
- 4) Washington DC is ... capital of ... United States, but New York is ... biggest city.
- 5) What do you do in ... evening? - I often play ... chess with my father.

142. Вставьте подходящий артикль (a, an, the, -)

- 1) Washington DC is ... capital of ... United States, but New York is ... biggest city.
- 2) ... heart of New York is ... Manhattan, where ... buildings reach ... sky.
- 3) He goes to ... school in ... morning.
- 4) ... Moscow is situated on ... Moscow River.
- 5) There is ... canal called ... Moscow-Volga Canal.

143. Вставьте подходящий артикль (a, an, the, -)

- 1) We live in ... old house near ... station. It's ... two miles from ... center.
- 2) When I went to ... Rome, I stayed at my friend's place.
- 3) We had ... English lesson yesterday. ... teacher asked me many ... questions. ... questions were difficult.
- 4) Where is your ... brother? — He is at ... home. He is in his ... room. He is sitting at ... table. He is doing his ... homework. ... homework is difficult.
- 5) Nick went into ... bathroom, turned on ... water and washed his ... hands.

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ

144. Дайте определение понятию «Физическая культура»

- а) часть общечеловеческой культуры, направленная на разностороннее укрепление и совершенствование организма человека, и улучшение его

жизнедеятельности посредством применения широкого круга средств: гигиенических мероприятий, естественных сил природы, различных систем физических упражнений, спорта.

б) педагогический процесс, направленный на формирование здорового, физически совершенного, социально активного, высоконравственного поколения. Физическое воспитание решает задачи реализации потребности человеческого организма в двигательной активности, совершенствовании физических и психофизических качеств, способствует укреплению здоровья, повышению работоспособности, продлению творческого долголетия и жизни людей.

в) является одним из обязательных компонентов здорового образа жизни, заключающегося в систематическом, соответствующем полу, возрасту, состоянию здоровья и интересам, использовании разнообразных двигательных действий, в том числе занятий физической культурой и спортом для обеспечения жизнедеятельности человеческого организма.

145. Дайте определение понятию «спорт»

а) комплекс морфологических и функциональных показателей развития организма человека, его физических качеств и двигательных способностей, обусловленных внутренними факторами и жизненными условиями.

б) результат физической подготовки, достигнутый в овладении двигательными навыками и в развитии физических качеств с одновременным увеличением физиологических резервов организма, обусловленных повышением уровня деятельности его функциональных систем: сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной, эндокринной, пищеварительной, выделительной и др.

в) составная часть физической культуры, включающая занятия разнообразными физическими упражнениями и игры, выполняемые в условиях соревновательной деятельности и стремлением занимающихся к достижению возможно более высокого результата.

146. Какие пробы для контроля развития дыхательной системы вы знаете (несколько правильных ответов)

- а) ортостатическая проба
- б) проба Штанге
- в) проба Генчи

147. Какие пробы для контроля сердечно-сосудистой системы с физической нагрузкой вы знаете (несколько правильных ответов)

- а) проба Серкина
- б) проба Летунова
- в) проба Руфье

148. Как правильно выполнять контрольный норматив «прыжок в длину с места»

а) Студент принимает исходное положение: ноги вместе, ступни параллельно, носки ног находятся на 20 см до линии отталкивания. Одновременным толчком двух ног выполняется прыжок вперед. Не допускаются махи руками.

б) Студент принимает исходное положение: ноги на ширине плеч, ступни параллельно, носки ног перед линией отталкивания. Одновременным толчком двух ног выполняется прыжок вперед. Допускаются махи руками.

в) студент должен согнуть и подтянуть к маховой толчковую ногу. Корпус нужно слегка наклонить назад. При этом руки выносятся сначала вперед, а затем вверх. При снижении траектории полета начинается группировка. Колени должны быть высоко подняты, а голени свободно опущены. Корпус наклоняется вперед, а руки движутся сверху вперед, потом вниз и назад. В момент приземления ноги должны быть выпрямлены в коленях.

149. Как правильно выполнять контрольный норматив «подъем туловища в сед из положения лежа»

а) Поднимание туловища из положения лежа на спине выполняется из исходного положения: лежа на спине, на гимнастическом мате, руки за головой «в замок», лопатки касаются мата, ноги согнуты в коленях под прямым углом, ступни прижаты партнером к полу.

б) Тестирование проводится на помосте или любой ровной площадке размером 2х2 метра. Для выполнения испытания используется гиря весом 16 кг. Контрольное время выполнения упражнения – 4 мин. Засчитывается суммарное количество правильно выполненных рывков гири правой и левой рукой.

в) Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье выполняется из исходного положения: стоя на гимнастической скамье, ноги выпрямлены в коленях, ступни ног расположены параллельно на ширине 10-15 см. Величина гибкости измеряется в сантиметрах. Результат выше уровня гимнастической скамьи определяется знаком « - », ниже – знаком «+ ».

150. Вероятность травм при занятиях физическими упражнениями снижается, если занимающиеся:

- а) переоценивают свои возможности;
- б) следуют указаниям учителя;
- в) владеют навыками выполнения движений;
- г) не умеют владеть своими эмоциями.

151. Как правильно выполнять контрольный норматив «бег 100 метров»

а) выполняется из положения «низкого старта», по команде стартера «Марш!», без перехода дорожек.

б) выполняется из положения «высокого старта», по команде стартера «Марш!», без перехода дорожек.

в) выполняется из положения «низкого старта», по команде стартера «Марш!», с возможностью изменения дорожки во время бега.

152. Как правильно выполнять технику низкого старта при выполнении контрольного норматива «бег 100 метров»

а) По команде: «На старт!» принять исходное положение, по команде: «Внимание!» отрывает колено отставленной ноги от земли, поднимает таз несколько выше плеч и подает туловище вперед вверх. Тяжесть тела перемещается на руки и впереди стоящую ногу. Переходить из положения «На старт!» в положение «Внимание!» следует плавно. Затем надо прекратить всякие движения, ожидая выстрела или команды: «Марш!».

б) Когда тренер произносит команду «На старт», студент толчковую ногу ставит всей ступнёй вперед, подводя носок к самой линии старта. Маховая нога при этом устанавливается назад на половину шага и опирается на переднюю часть стопы. Ступни обеих ног располагаются параллельно относительно друг друга по траектории движения. При этом сильного мышечного напряжения быть не должно, стартовать нужно в легком раскрепощенном состоянии.

в) выполняется из положения «низкого старта», по команде стартера «Марш!», с возможностью изменения дорожки во время бега.

153. Перечислите основные методы развития быстроты (несколько правильных ответов)

- а) повторный
- б) игровой
- в) непрерывный

154. Перечислите основные методы развития общей выносливости (несколько правильных ответов)

а) метод слитного (непрерывного) упражнения с нагрузкой умеренной и переменной интенсивности;

б) равномерный метод;

в) метод повторного интервального упражнения;

155. Перечислите основные методы развития силы (несколько правильных ответов)

а) метод максимальных усилий

б) метод повторных усилий

в) переменный

156. Основой методики воспитания физических качеств является:

а) простота выполнения упражнений;

б) постепенное повышение силы воздействия;

в) схематичность упражнений;

г) продолжительность педагогических воздействий.

157. Перечислите основные средства развития силы мышц (несколько правильных ответов):

а) упражнения с внешним сопротивлением;

б) упражнения с преодолением веса собственного тела

в) релаксирующие упражнения

158. Перечислите основные средства развития быстроты (несколько правильных ответов)

а) Ускорения из различных исходных положений (сидя, лежа, стоя на коленях и т.д.) по зрительному сигналу.

б) Прыжки через скакалку

в) Медленный бег со сменой направления и мгновенными остановками

159. Под гибкостью как физическим качеством понимается:

- а) комплекс морфофункциональных свойств опорно-двигательного аппарата человека, определяющий глубину наклона;
- б) способность выполнять движения с большой амплитудой за счет мышечных напряжений;
- в) комплекс физических свойств двигательного аппарата, определяющих подвижность его звеньев;
- г) эластичность мышц и связок.

160. Сила — это:

- а) способность точно дифференцировать мышечные усилия различной величины и условиях непредвиденных ситуаций и смешанных режимов работы мышц;
- б) способность противостоять утомлению, вызываемому относительно положительными напряжениями значительной величины;
- в) способность преодолевать внешнее сопротивление или противодействовать ему с помощью мышечных усилий.

161. Под выносливостью как физическим качеством понимается:

- а) комплекс психофизических свойств человека, обуславливающий возможность выполнять разнообразные физические нагрузки;
- б) комплекс психофизических свойств человека, определяющий способность противостоять утомлению;
- в) способность длительно совершать физическую работу, практически не утомляясь;
- г) способность сохранять заданные параметры работы.

162. Нагрузка физических упражнений характеризуется:

- а) величиной их воздействия на организм;
- б) напряжением определенных мышечных групп;

- в) временем и количеством повторений двигательных действий;
- г) подготовленностью занимающихся, их возрастом и состоянием здоровья.

163. Активный отдых — это:

- а) специфическая подготовка спортсмена к предстоящим соревнованиям;
- б) двигательная деятельность, снимающая утомление и способствующая восстановлению работоспособности;
- в) деятельность, направленная на совершенствование двигательного действия в изменяющихся условиях.

СОЦИОЛОГИЯ

164. Ведущим российским ученым в области экономической социологии и проблем социальной стратификации современного российского общества является...

- а) Т. И. Заславская;
- б) Ю. Н. Давыдов;
- в) Г. В. Осипов;
- г) А. В. Дмитриев.

165. Идею перехода общества от однородности к разнообразию в процессе эволюционного развития сформулировал...

- а) О. Конт;
- б) Э. Дюркгейм;
- в) Г. Спенсер;
- г) Ф. Энгельс.

166. Родоначальником географической школы в социологии является...

- а) Р. Декарт;
- б) Т. Гоббс;

- в) Ш. Л. Монтескье;
- г) Б. Спиноза.

167. Устойчивость и стабильность социальной системы по Т. Парсонсу обеспечивает (-ют)... (несколько правильных ответов)

- а) доминирующие социальные группы;
- б) доминирование экономической подсистемы;
- в) конфликтные отношения между частями системы;
- г) воспроизводство и поддержание образца.

168. В социологической концепции Э. Дюркгейма целью общественного развития является...

- а) нарастание солидарности;
- б) революция;
- в) рост меритократии;
- г) социальное расслоение.

169. Действие, направленное на другого человека и вызывающее ответную реакцию, называется...

- а) социальным взаимодействием;
- б) обманом;
- в) конфликтом;
- г) паникой.

170. Взаимодействие в форме соперничества, в котором люди заранее обговаривают правила игры, называется...

- а) конкуренцией;
- б) компромиссом;
- в) подавлением;
- г) кооперацией.

171. Обмен является отличительной чертой социального (-ой)...

- а) взаимодействия;
- б) дисфункции;
- в) действия;
- г) установки.

172. _____ не принадлежат к числу христианских конфессий.

- а) Магометанство;
- б) Православие;
- в) Католичество;
- в) Протестанство.

173. Награды и наказания – это две разновидности...

- а) значений людских действий;
- б) типов взаимодействия;
- в) социальных норм;
- г) социальных санкций.

174. Социальные перемещения человека с изменением его социального статуса называются социальным (-ой)...

- а) мобильностью;
- б) стратификацией;
- в) развитием;
- г) явлением.

175. Стратификация современного российского общества имеет _____ характер.

- а) классово-слоевой;
- б) квазисословный;
- в) этнокультурный;

г) бесклассовый.

176. Положение индивида или группы, занимающих пограничную позицию в социальном слое, классе, а потому не полностью включенных в данное социальное образование – это...

- а) дезинтеграция;
- б) маргинальность;
- в) люмпенизация;
- г) депривация.

177. Верны ли следующие суждения: А) Для сословной системы стратификации характерна открытость стратификационных групп; Б) Для системы стратификации характерна абсолютная закрытость стратификационных групп.

- а) Оба суждения неверны;
- б) Верно только А;
- в) Верно только Б;
- г) Оба суждения верны.

178. Два признака, которые характеризуют кастовую принадлежность...(несколько правильных ответов)

- а) от рождения;
- б) из-за внешнего принуждения;
- в) пожизненно;
- г) в силу особых черт характера.

179. Два критерия стратификации современного российского общества, которые являются базовыми – это...(несколько правильных ответов)

- а) пол;
- б) собственность;

- в) власть;
- г) социальное происхождение.

180. Социокультурный слой в структуре личности включает...

- а) стимулы активности;
- б) подсознание;
- в) самосознание;
- г) влечение.

181. Член группы, выполняющий в ней функции целеполагание, называется...

- а) лидером;
- б) аутсайдером;
- в) конформистом;
- г) респондентом.

182. Наиболее часто встречающийся в конкретном обществе тип личности, адаптированный к социальным условиям, обозначается в современной социологии термином -...

- а) «модальная личность»;
- б) «конфликтная личность»;
- в) «идеальная личность»;
- г) «реальная личность».

183. Процесс признания тождественности собственной сущности или сходства с объектами социального мира можно определить как...

- а) идентификацию;
- б) индивидуализацию;
- в) интеграцию;
- г) дифференциацию.

184. Субъекты, влияющие на систему ценностей и убеждений индивида, называются...

- а) каналы социализации;
- б) трансляторы социализации;
- в) формы социализации;
- г) агенты социализации.

185. Вид внутривролевого конфликта, который характеризуется тем, что индивид вынужден исполнять социальную роль, нормативная основа которой не соответствует его убеждениям, желаниям, системе ценностей – это...

- а) межличностный конфликт;
- б) конфликт объективной необходимости и субъективной желательности;
- в) групповой конфликт;
- г) конфликт интересов.

ОБЩАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА

186. Теорема компенсации:

- а) ЭДС можно заменить резистором, напряжение на котором равно этой ЭДС;
- б) Резистор можно заменить ЭДС, равной падению напряжения на нём и направленной в сторону протекания тока;
- в) Резистор можно заменить ЭДС, равной падению напряжения на нём и направленной противоположно направлению тока;
- г) Резистор можно заменить двумя противоположно направленными равными ЭДС.

187. Частотные свойства электрической цепи синусоидального тока обусловлены зависимостью от частоты:

- а) активного сопротивления R ;

- б) амплитуды входного тока;
- в) индуктивного X_L и ёмкостного X_C сопротивлений;
- г) амплитуды входного напряжения

188. Напряжение на катушке индуктивности

- а) отстаёт от тока через катушку на 90° ;
- б) опережает ток через катушку на 90° ;
- в) совпадает по фазе с током через катушку;
- г) направлено противоположно току через катушку.

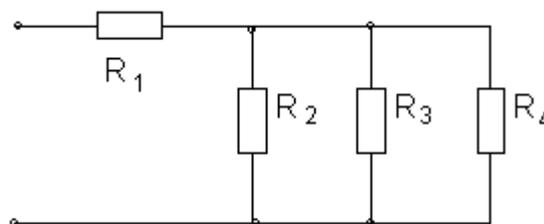
189. Сердечник силового трансформатора выполняется из:

- а) любого материала;
- б) алюминия;
- в) электротехнической меди;
- г) электротехнической стали.

190. При подключении катушки со стальным сердечником к источнику синусоидального напряжения, вследствие возникновения переменного магнитного потока магнитопровод:

- а) размагничивается до нуля;
- б) намагничивается до насыщения;
- в) намагничивается до уровня остаточной намагничённости;
- г) циклически перемагничивается

191. Общее сопротивление цепи:



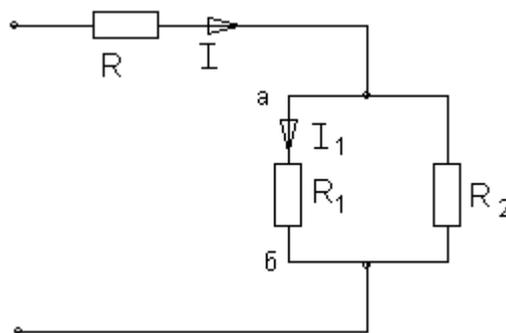
$$\text{а) } R_1 + R_2 + \frac{R_3 R_4}{R_3 R_4};$$

$$\text{б) } R_1 + \frac{R_2 R_3}{R_3 R_4} + R_4;$$

$$\text{в) } R_1 + \frac{R_4 R_2 R_3}{R_4 + R_2 + R_3};$$

$$\text{г) } R_1 + \frac{R_4 R_2 R_3}{R_2 R_3 + R_4 R_3 + R_2 R_4}.$$

192. Ток I_1 в ветви а-б определяется по формуле:



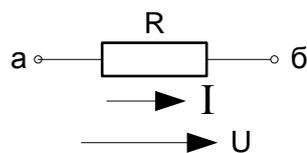
$$\text{а) } I_1 = I \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2};$$

$$\text{б) } I_1 = I_2 \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2};$$

$$\text{в) } I_1 = I \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2};$$

$$\text{г) } I_1 = I \cdot \frac{R}{R_1 + R_2}.$$

193. Если сопротивление участка $R = 100$ Ом, а сила тока в цепи $I = 3$ а, то падение напряжения на этом участке составит:



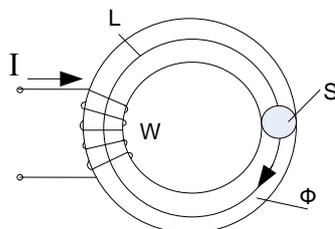
$$\text{а) } 0,03 \text{ В};$$

$$\text{б) } 103 \text{ В};$$

в) 300 В;

г) 33,3 В.

194. Если при неизменной магнитной индукции B увеличить площадь поперечного сечения S магнитопровода, то магнитный поток Φ



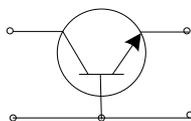
а) уменьшится;

б) не хватает данных;

в) увеличится;

г) не изменится.

195. На рисунке приведена схема включения транзистора с общей (им):



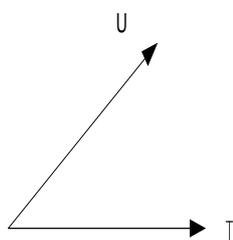
а) коллектором;

б) базой;

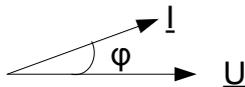
в) землёй;

г) эмиттером.

196. Векторной диаграмме соответствует схема:



197. Характер сопротивления пассивной электрической цепи для векторной диаграммы носит характер:



- а) индуктивный,
- б) активно – индуктивный,
- в) активно-емкостной,
- г) активный.

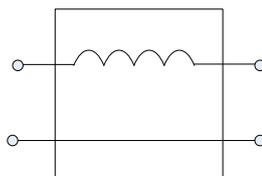
198. Угол между напряжением и током в цепи RL при $R = 4 \text{ Ом}$, $X_L = 4 \text{ Ом}$ равен:

- а) 0° ;
- б) $-\frac{\pi}{4}$;
- в) $\frac{\pi}{4}$;
- г) 180° .

199. Дiodом называют электронный прибор с:

- а) управляемым p/n - переходом;
- б) кристаллом с n типом проводимости;
- в) кристаллом с p типом проводимости;
- г) полупроводниковый прибор с 2 выводами и одним p/n переходом.

200. На рисунке изображена схема:



- а) активно – ёмкостного фильтра,
- б) ёмкостного фильтра,

- в) активно – индуктивного фильтра,
- г) индуктивного фильтра.

201. Коэффициентом мощности электрической цепи синусоидального тока называют:

- а) отношение полной мощности к активной мощности;
- б) отношение реактивной мощности к полной мощности;
- в) отношение активной мощности к реактивной мощности;
- г) отношение активной мощности к полной мощности.

202. Напряжение на конденсаторе

- а) отстаёт от тока через конденсатор;
- б) опережает ток через конденсатор;
- в) совпадает по фазе с током;
- г) противоположно по фазе с током.

203. Ток через активное сопротивление

- а) отстаёт от напряжения по фазе;
- б) опережает напряжение по фазе;
- в) совпадает по фазе с напряжением;
- г) противоположно по фазе с напряжением.

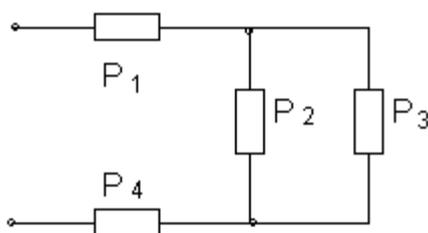
204. Верным является утверждение что магнитные потери в магнитопроводе:

- а) не зависит от частоты перемагничивания;
- б) возникают только при переменном магнитном потоке;
- в) обусловлены только вихревыми токами;
- г) обусловлены только гистерезисом.

205. Если увеличить амплитуду синусоидального напряжения U_m на катушке со стальным сердечником (сердечник не насыщен), то амплитуда магнитного потока:

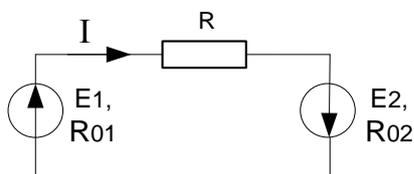
- а) увеличится,
- б) не хватает данных,
- в) не изменится,
- г) уменьшится.

206. Мощность, потребляемая электрической цепью равна:



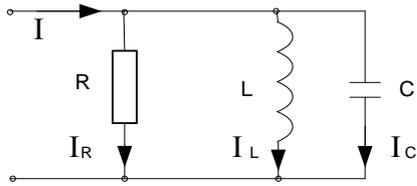
- а) $P_1 + P_4 + \frac{P_2 P_3}{P_2 + P_3}$;
- б) $P_1 + \frac{P_2 P_4}{P_2 + P_4} + P_3$;
- в) $P_1 + P_2 + P_3 + P_4$;
- г) $\frac{P_1 P_4}{P_1 + P_4} + P_2 + P_3$.

207. Если $E_1 > E_2$, то источники электроэнергии работают:



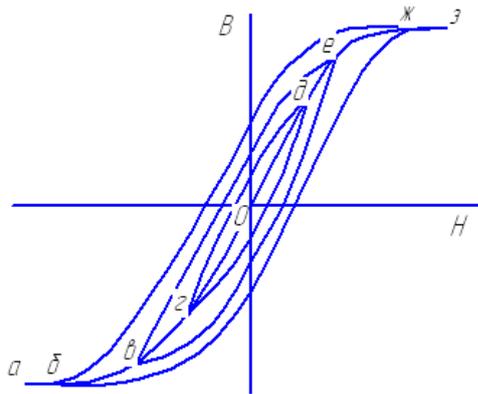
- а) E_1 – в режиме генератора, а E_2 – в режиме потребителя;
- б) Оба в режиме потребителя;
- в) Оба в генераторном режиме;
- г) E_1 – в режиме потребителя, а E_2 – в режиме генератора.

208. Для приведённой цепи справедливо уравнение:



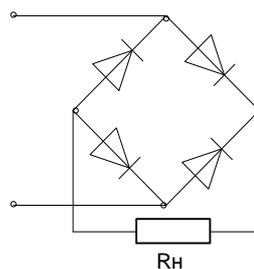
- а) $I = I_R - I_L + I_C$,
- б) $I = I_R + I_L - I_C$,
- в) $I = I_R - I_L - I_C$,
- г) $I = I_R + I_L + I_C$.

209. Зависимость магнитной индукции B от напряжённости магнитного поля H , описываемая кривой а – б – в – д – 0 – д – е – ж – з называется:



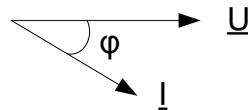
- а) кривой первоначального намагничивания;
- б) предельной петлём гистерезиса;
- в) основной кривой намагничивания;
- г) частной петлём гистерезиса.

210. На рисунке изображена схема:



- а) двухполупериодного выпрямителя с выводом средней точки обмотки трансформатора,
- б) двухполупериодного мостового выпрямителя,
- в) трёхфазного однополупериодного выпрямителя,
- г) однополупериодного выпрямителя.

211. Сопротивления пассивной электрической цепи для векторной диаграммы носит характер:



- а) индуктивный,
- б) активно – индуктивный,
- в) емкостной,
- г) активный.

212. Характер сопротивления пассивной электрической цепи для векторной диаграммы:



- а) индуктивный,
- б) активно – индуктивный,
- в) емкостной,
- г) активный.

213. Угол между напряжением и током в цепи RC при $R = 4 \text{ Ом}$, $X_c = 4 \text{ Ом}$ равен:

- а) 0^0 ;
- б) $-\frac{\pi}{4}$;

- в) $\frac{\pi}{4}$;
- г) 180° .

214. За время, равное одному периоду синусоидального напряжения на входе длинной линии, электромагнитная волна проходит расстояние, равное:

- а) Длине волны λ ;
- б) Половине длины линии $l/2$;
- в) 1 км ;
- г) Длине линии l .

215. Условно – графическое обозначение стабилитрона представлено на рисунке:



МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

216. В случае проведения испытаний в двух и более испытательных лабораториях отбор образцов для испытаний осуществляется ...

- а) машиноиспытательной станцией;
- б) органом по сертификации;
- в) заказчиком;
- г) государственной инспекцией по надзору в сфере транспорта.

217. Количество проверяемых изделий и порядок их отбора определяет ...

- а) эксперт;
- б) машиноиспытательная станция;
- в) производитель;

г) орган по сертификации.

218. Что является обязательным требованием нормативных документов (стандартов)?

- а) обеспечение качества продукции (услуг);
- б) обеспечение экономической целесообразности продукции (услуг);
- в) обеспечение безопасности продукции (услуг) для жизни и здоровья людей;
- г) обеспечение количественного соответствия продукции (услуг).

219. Официальным признанием того, что испытательная лаборатория (орган по сертификации) правомочна осуществлять конкретные испытания или типы испытаний, является ...

- а) аккредитация;
- б) разрешение органа государственной (муниципальной) власти;
- в) сертификат;
- г) диплом.

220. Какая посадка относится к посадкам подшипников качения?

- а) $\frac{H6}{k6}$; б) $\frac{F6}{h6}$; в) $\frac{L6}{k6}$; г) $\frac{H6}{h6}$.

221. На какую относительную величину изменяется допуск при переходе к следующему качеству?

- а) 50%,
- б) 60%,
- в) 58%,
- г) 20%.

222. Какое отклонение называется основным?

- а) нижнее,

- б) верхнее,
- в) симметричное,
- г) ближе к нулевой линии.

223. Какой вид размера представляет собой ширина паза втулки?

- а) отверстие,
- б) вал,
- в) прочий.

224. Расположение поля допуска основного вала?

- а) вниз от нулевой линии,
- б) вверх от нулевой линии,
- в) симметричное.

225. Для каких размеров предусмотрены классы точности?

- а) свободных,
- б) действительных,
- в) посадочных,
- г) предельных.

226. Наиболее распространенной и эффективной формой стандартизации является ...

- а) унификация;
- б) дифференциация;
- в) концентрация;
- г) синтез.

227. Какой класс точности подшипника точнее?

- а) нулевой,
- б) шестой,

- в) второй;
- г) высший.

228. Стандарты серии ИСО 9000 разработал (-а) ...

- а) Международная организация по стандартизации;
- б) Росстанарт;
- в) Госстандарт СССР;
- г) Госплан РСФСР.

229. Документ, в котором в целях добровольного многократного использования устанавливаются характеристики продукции, правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации, выполнения работ или услуг, называется...

- а) нормативно-правовым актом;
- б) стандартом;
- в) положением;
- г) договором.

230. Создание технических комитетов по стандартизации и координирование их деятельности является функцией ...

- а) Правительства Российской Федерации;
- б) Министерства транспорта Российской Федерации (субъекта федерации);
- в) Национального органа РФ по стандартизации – Госстандарта;
- г) Ростехнадзора.

231. Формула допуска?

- а) $T=a+i$,
- б) $T=a \cdot i$,

в) $T=a-i$.

232. Наибольший зазор?

а) $D_{\max}-D_{\min}$,

б) $D_{\max}-d_{\min}$,

в) $D_{\max}+D_{\min}$,

г) $D_{\max}-d_{\max}$.

233. Формула специального правила определения основного отклонения отверстия?

а) $ES= -ei$,

б) $ES= -ei + \Delta$,

в) $ES=-ei \pm \Delta$.

234. В каком обозначении указано, что отверстие выполнено в системе отверстия?

а) $\varnothing 40D8$,

б) $\varnothing 40E8$,

в) $\varnothing 40F8$,

г) $\varnothing 40H8$

235. Допуск натяга?

а) $D_{\max}+D_{\min}$,

б) $D_{\max}-D_{\min}$,

в) $TD+Td$,

г) $N_{\max}+N_{\min}$.

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

236. Какие несчастные случаи, произошедшие в результате техногенной аварии, подлежат расследованию на производстве:

- а) С летальным исходом
- б) Тяжелые несчастные случаи
- в) Несчастные случаи с возможным инвалидным исходом
- г) Все несчастные случаи.

237. Сколько лет на производстве хранится акт расследования несчастного случая

- а) 5 лет
- б) 10 лет
- в) 15 лет
- г) 30 лет
- д) 45 лет

238. В производственных помещениях с повышенной электроопасностью может применяться напряжение для питания электрифицированного инструмента

- а) переменного тока 50В, постоянного тока 120В.
- б) переменного тока 120В, постоянного тока 120В.
- в) переменного тока 120В, постоянного тока 220В.
- г) переменного тока 220В, постоянного тока 220В.
- д) переменного тока 220В, постоянного тока 380В.

239. Сколько порошковых огнетушителей, как минимум, должно быть в автомобиле, с допустимой максимальной массой 3,5 т

- а) Один с зарядом не менее 1 кг.
- б) Один с зарядом не менее 2 кг.
- в) Один с зарядом 1кг и один с зарядом 2 кг.
- г) Два с зарядом 2 кг.
- д) Один с зарядом 5 кг.

240. После, какого инструктажа проводится стажировка работника на рабочем месте

- а) Вводного
- б) Первичного
- в) Периодического
- г) Внепланового
- д) Целевого

241. С помощью какого прибора проводится оценка радиационного фона

- а) Рентгенометр
- б) Дозиметр
- в) Воинский прибор химической разведки

242. Воздушно-пенные огнетушители не используют для.....

- а) Тушения твердых веществ
- б) Электроустановок под напряжением
- в) Горючих жидкостей

243. Проверка работоспособности углекислотного огнетушителя осуществляется

- а) Внешним осмотром
- б) Взвешиванием
- в) По показанию манометра
- г) Только сотрудниками службы пожарной охраны.
- д) Проверка не проводится

244. Производства по степени пожарной опасности, связанные с получением, применением или хранением газов и паров с нижним пределом взрываемости до 10%, относятся к категории

- а) В

- б) А
- в) Б
- г) Г

245. Как часто должны проводиться периодические инструктажи по пожарной безопасности

- а) Ежемесячно
- б) Не реже чем один раз в 3 месяца
- в) Не реже чем один раз в 4 месяца
- г) Не реже чем один раз в 6 месяцев
- д) Не реже чем один раз в год.

246. Причиной взрывов на промышленных предприятиях может быть:

- а) Понижение давления в технологическом оборудовании, отсутствие специальных приборов, указывающих превышение концентрации химических опасных веществ;
- б) Несвоевременное проведение ремонтных работ, повышение температуры и давления внутри производственного оборудования;
- в) Отсутствие специальных устройств удаления дыма.

247. Назовите группы средств индивидуальной защиты организма человека по характеру их воздействия (указать неправильный ответ)

- а) средства защиты кожи
- б) средства защиты слизистых оболочек
- в) средства защиты органов дыхания
- г) химические средства защиты
- д) медицинские средства защиты

248. Каким огнетушителем нельзя тушить электропроводку и электрооборудование, находящиеся под напряжением?

- а) Газовым углекислотным
- б) Пенным
- в) Порошковым
- г) Газовым хладоновым

249. Во время просмотра телепередачи загорелся телевизор. Ваши дальнейшие действия:

- а) Взять ведро с водой и залить пламя, если телевизор взорвался и пожар усилился, открыть окно и попытаться сбить пламя или сообщить о возгорании в пожарную охрану;
- б) Обесточить телевизор или квартиру, накрыть его плотной тканью, если пожар усилился, покинуть помещение, закрыв двери и окна, сообщить о возгорании в пожарную часть;
- в) Сообщить о пожаре в пожарную часть, если пожар усилился, покинуть помещение, открыв двери и окна.

250. Когда следует накладывать давящие повязки

- а) При кровотечениях, если кровь пассивно стекает из раны
- б) Большое кровавое пятно на одежде
- в) Над раной образуется валик из вытекающей крови

251. Когда следует немедленно наложить кровоостанавливающий жгут?

- а) Алая кровь из раны вытекает фонтанирующей струей
- б) Сразу после освобождения конечностей при синдроме сдавливания
- в) При укусах ядовитых змей и насекомых

252. Когда необходимо накладывать шины на конечности?

- а) Видны костные обломки и при деформациях и отеках конечностей
- б) При подозрении на повреждение позвоночника
- в) В случаях синдрома сдавливания до освобождения конечностей

253. Когда пострадавшего необходимо переносить на щите с подложенным под колени валиком или на вакуум-носилках в позе "лягушки" (указать неправильный ответ)

- а) При подозрении на перелом костей таза и позвоночника
- б) При подозрении на перелом верхней трети бедренной кости и повреждение тазобедренного сустава
- в) При ранениях шеи и проникающих ранениях живота

254. Когда пострадавшего можно переносить только сидя или полусидя

- а) При проникающих ранениях грудной клетки и ранениях шеи
- б) При проникающих ранениях брюшной полости
- в) При частой рвоте

255. Основные правила выполнения искусственного дыхания, если оказывает помощь один спасатель:

а) 2 вдоха искусственного дыхания после 5 надавливаний на грудину, приподнять ноги пострадавшего, реанимацию проводить до прибытия медперсонала;

б) 2 вдоха искусственного дыхания после 15 надавливаний на грудину, приподнять ноги пострадавшего, приложить холод к голове, реанимацию проводить до прибытия медперсонала;

в) 2 вдоха искусственного дыхания после 10 надавливаний на грудину, приподнять ноги пострадавшего, приложить холод к голове, реанимацию проводить до прибытия медперсонала.

256. При ранении конечностей необходимо:

- а) Промыть рану водой
- б) Обработать рану спиртовым раствором
- в) Накрыть рану полностью чистой салфеткой. Прибинтовать салфетку или прикрепить ее лейкопластырем.

257. Действия в случае обморока (указать неправильный ответ)

- а) Убедиться в наличии пульса на сонной артерии, освободить грудную клетку, приподнять ноги и надавить на болевую точку
- б) Приложить грелку к животу или пояснице при болях в животе
- в) Повернуть пострадавшего на живот в случае если в течении 3 минут не появилось сознание

258. Правила обработки ожога без нарушения целостности ожоговых пузырей

- а) Смазать обожжённую поверхность маслом или жиром
- б) Промыть под струей холодной воды в течении 10-15 мин. Забинтовать чистой повязкой.
- в) Подставить под струю холодной воды на 10-15 мин или приложить холод на 20-30 мин.

259. При ранениях глаз или век

- а) Накрыть глаза чистой салфеткой и зафиксировать ее повязкой, все операции проводить в положении пострадавшего "лежа"
- б) Разрешается промывать водой колотые и резаные раны глаз и век, все операции проводить в положении пострадавшего "сидя"
- в) Промывать водой колотые и резаные раны глаз и век, все операции проводить в положении пострадавшего "лежа"

260. Глубина продавливания грудной клетки при непрямом массаже сердца должна быть не менее:

- а) Менее 1 см
- б) 2 - 3 см
- в) Более 4 см

261. Правильная обработки термического ожога с нарушением целостности ожоговых пузырей и кожи предусматривает

а) Промыть водой, накрыть сухой чистой тканью, поверх сухой ткани приложить холод

б) Забинтовать обожженную поверхность, поверх бинта приложить холод

в) Накрыть сухой чистой тканью, поверх сухой ткани приложить холод

262. При обработке ожога без нарушения целостности ожоговых пузырей на месте происшествия, на какое время необходимо поместить ожог под струю холодной воды?

а) 5 минут

б) 10 - 15 минут

в) Более 20 минут

263. При артериальном кровотечении в области бедра необходимо провести следующие действия

а) Освободить пострадавшего от одежды, остановить кровотечение, прижимая кулаком бедренную артерию, наложить жгут через гладкий твёрдый предмет с контролем пульса на подколенной ямке на время не более часа.

б) Остановить кровотечение, прижимая кулаком бедренную артерию без освобождения пострадавшего от одежды, наложить жгут на время пока не приедет "Скорая помощь", контролировать пульс на подколенной ямке

в) Остановить кровотечение, прижимая кулаком бедренную артерию без освобождения пострадавшего от одежды, наложить жгут через гладкий твёрдый предмет на время не более часа с контролем пульса на подколенной ямке

264. Какие действия предпринять в состоянии комы (при отсутствии сознания и наличии пульса на сонной артерии)

а) Повернуть пострадавшего на живот, периодически удалять все из ротовой полости, приложить к голове холод

б) Повернуть пострадавшего на спину, периодически удалять все из ротовой полости, приложить к голове холод

в) Повернуть пострадавшего на правый бок, периодически удалять все из ротовой полости, подложить под голову холод

ИНФОРМАТИКА

265. Передача данных между устройствами в персональных компьютерах реализуется через

а) порты;

б) шину питания;

в) процессор;

г) системную шину.

266. Центральный процессор персонального компьютера выполняет

а) обработку всех видов информации;

б) генерацию импульсов;

в) систематизацию данных;

г) постоянное хранение данных и программ после их обработки.

267. Какой протокол является базовым в Интернете?

а) HTML;

б) TCP;

в) HTTP;

г) TCP/IP.

268. Сетевые технологии – это

а) основная характеристика компьютерных сетей;

б) формы хранения информации;

- в) технологии обработки информации в компьютерных сетях;
- г) способ соединения компьютеров в сети.

269. В глобальных сетях существуют два режима информационного обмена – это

- а) пользовательский и сетевой;
- б) информируемый и скрытый;
- в) диалоговый и пользовательский;
- г) диалоговый и пакетный

270. Компьютер, подключенный к Интернету, обязательно имеет

- а) IP-адрес;
- б) Web-сервер;
- в) домашнюю Web-страницу;
- г) доменное имя.

271. Браузер (агент пользователя) предназначен для

- а) приема информации из сети Интернет;
- б) просмотра информации, навигации по ссылкам и т.д.;
- в) для навигации при работе в Интернете.

272. Что такое домен?

- а) буквы RU или COM в адресе электронной почты;
- б) буквы RU или COM в адресе WWW- сервера;
- в) часть адреса, определяющая страну, организацию (фирму) до имени компьютера (сервера);
- г) имя сервера, включая страну и фирму.

273. Как осуществить поиск в Интернете, если вы не знаете адреса сервера, где он находится?

- а) послать запрос владельцу ресурса по электронной почте;
- б) задать критерии поиска в поисковой машине или каталоге;
- в) ввести нужные слова в строке поиска каталога ресурсов и нажать «Enter».

274. Сервер – это

- а) персональный компьютер, подключенный к сети, через который пользователь получает доступ к ее ресурсам;
- б) компьютер (программа), подключенный к сети, управляющий определенным ресурсом;
- в) персональный компьютер пользователя.

275. Клиент – это

- а) компьютер, содержащий базу данных;
- б) компьютер-программа, использующая соответствующий ресурс;
- в) компьютер, автономно использующий операционную систему.

276. Приложение – это

- а) программа или комплекс программ, использующих базу данных и обеспечивающих автоматизацию обработки информации в определенной предметной области;
- б) программа, управляющая базой данных;
- в) программа, обеспечивающая доступ пользователей к системному принтеру.

277. К системам распределенной обработки данных относятся

- а) интегрированные системы;
- б) системы типа «файл-сервер»;
- в) системы типа «клиент-сервер».

278. Из каких частей состоит адрес Web-сервера?

- а) из имени сервера и домена;
- б) из имени компьютера и сервера;
- в) из домена, имени сервера и букв WWW.

279. При вычитании из шестнадцатеричного числа $V\dots C$ шестнадцатеричного числа AAA получаем шестнадцатеричное число 152 . Это означает, что в уменьшаемом пропущена цифра

- а) A ;
- б) F ;
- в) B ;
- г) E .

280. При сложении шестнадцатеричного числа $BA6$ и $A\dots C$ получено шестнадцатеричное число $15F2$. Это означает, что во втором слагаемом пропущена цифра

- а) 3 ;
- б) A ;
- в) 5 ;
- г) 4 .

281. При вычитании из шестнадцатеричного числа CAB шестнадцатеричного числа $1\dots 5$ получаем шестнадцатеричное число $B26$. Это означает, что в вычитаемом пропущена цифра

- а) 6 ;
- б) 8 ;
- в) A ;
- г) 7 .

282. Вычисление $DCBA_{16} - ABCD_{16}$ даст результат

- а) 5A6D;
- б) ADCB;
- в) C7A8;
- г) 30ED.

ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО СЕРВИСА

283. Принято решение внедрить прогрессивный метод организации ТО, для этого следует:

- а) Использовать поточные линии.
- б) Проводить инвентаризацию оборудования.
- в) Использовать универсальные оснастку и инструмент.

284. Возможно ли проводить динамическую балансировку колёс без снятия с автомобиля:

- а) Да.
- б) Только колёс больших диаметров.
- в) Нет.

285. Какое оборудование не используется на окрасочном участке:

- а) Окрасочно-сушильная камера.
- б) Установки для инфракрасной сушки.
- в) Компрессометр.
- г) Компрессор (передвижной, стационарный).
- д) Установка для приготовления краски.

286. Какое оборудование не относится к основному технологическому оборудованию электротехнического участка СТО:

а) Стенд контрольно-испытательный для проверки электрооборудования автомобилей.

б) Электровулканизатор.

в) Комплект изделий для очистки и проверки свечей зажигания.

г) Пресс реечный.

287. Какое из вспомогательных подразделений предназначено для обеспечения сжатым воздухом производственных зон и участков:

а) Отдел главного механика.

б) Компрессорное отделение.

в) Тепловой узел.

г) Отдел снабжения.

288. Постовые работы ремонта электрооборудования целесообразно выполнять на:

а) Универсальных постах.

б) Специализированных постах.

в) Конвейерных линиях.

289. Отсутствие комплекса подготовки производства может стать причиной:

а) Потери времени производственными рабочими, снижения качества работ, увеличению числа смен.

б) Наличия повышенной взрыво- и пожароопасности зданий и сооружений.

в) Нарушения ритмичности производства, потери времени производственными рабочими.

290. Целесообразно ли закладывать при проектировании АТП завышенные производственные мощности (списочный состав автомобильного парка предприятия не изменяется в течении 12 лет):

- а) Да.
- б) Нет.
- в) Только при наличии достаточного количества производственных рабочих.

291. Что необходимо учитывать при проектировании СТО:

- а) Возможность резкого увеличения производственных мощностей.
- б) Обеспечение возможности последующего технического перевооружения.
- в) Возможность обеспечения перевода на обслуживание не автомобильного транспорта.

292. Наиболее эффективным вариантом производственной программы является:

- а) Минимальная загрузка производственных мощностей.
- б) Максимальная загрузка производственных мощностей.
- в) Средняя загрузка производственных мощностей.

293. В целях рационального использования водных ресурсов и охраны окружающей среды при мойке автомобилей используется:

- а) Обратное водоснабжение.
- б) Ливневая канализация.
- в) Производственное водоотведение.

294. Сжатый воздух для производственных зон и участков вырабатывается воздушными компрессорами, которые устанавливаются:

- а) В помещениях, где используется сжатый воздух.

б) В отдельных помещениях.

в) За пределами производственного корпуса или в отдельных помещениях.

295. Наибольшее распространение для очистки производственных стоков после мойки автомобилей получил метод:

а) Химико-физический (флотационный).

б) Биологический.

в) Механический

296. Недостаточная электрооснащенность АТП и СТО может привести к:

а) К неоправданным затратам при эксплуатации.

б) К снижению производительности, ухудшению условий труда.

в) Избытку силовых и осветительных установок.

297. На каком из производственных участков наибольший расход воды:

а) На окрасочном участке.

б) На участке УМР.

в) На участке противокоррозионной обработки.

г) На сварочном участке.

298. Валовой выброс пыли при каждой операции определяется по формуле: $M^g = g \cdot t \cdot n \cdot 3600 \cdot 10^{-6} \cdot k$, т/год, где:

а) где n – удельное количество древесной пыли в отходах при работе единицы оборудования.

б) где n – время работы станка в день.

в) где n – количество станков данного типа.

г) где n – количество рабочих дней в году

299. Максимально разовый выброс азота оксидов определяется по

формуле: $G_{NO_2} = \frac{M_{NO_2} \cdot 10^6}{t \cdot n \cdot 3600}$, г/с, где:

- а) n – число рабочих часов в день в наиболее напряженный месяц.
- б) n – число дней работы участка в этом месяце.
- в) n – число единиц однотипного оборудования.

300. Валовый выброс твердых частиц в дымовых газах определяется для

твердого и жидкого топлива по формуле: $M_T = g_T \cdot m \cdot \chi \cdot \left(1 - \frac{\eta_T}{100}\right)$, т/год, где:

- а) g_T – расход топлива, т/год.
- б) g_T – зольность топлива, %.
- в) g_T – масса выбросов, т/год.
- г) g_T – эффективность золоуловителей

301. Для расчета загрязняющих веществ, выделяющихся на окрасочном участке, нет необходимости иметь нижеследующие данные:

- а) Годовой расход лакокрасочных материалов и их марки.
- б) Годовой расход растворителей и их марки.
- в) Количество краскопультов на участке.
- г) Процент летучей части компонентов, содержащихся в красках и растворителях.
- д) Наличие и эффективность очистных устройств.

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕМОНТА ТРАНСПОРТНЫХ И ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

302. Наука, занимающаяся изучением закономерностей процессов изготовления машин с целью использования этих закономерностей для обеспечения выпуска машин заданного качества, в установленном

производственной программой количестве и при наименьших народнохозяйственных затратах, называется

- 1) теорией надежности;
- 2) технологическим процессом;
- 3) технологией машиностроения;
- 4) технологией производства автомобилей и тракторов.

303. Изделия, в зависимости от наличия или отсутствия в них составных частей, делят на следующие группы:

- 1) специфицированные и неспецифицированные;
- 2) сборочные единицы, комплекты и комплексы;
- 3) простые и сложные;
- 4) комплексы, машины, сборочные единицы, детали.

304. Часть производственного процесса, содержащая действия по изменению и последующему определению состояния предмета труда, называется

- 1) технологическим процессом;
- 2) технологическим контролем;
- 3) технологической подготовкой производства;
- 4) процессом контроля качества.

305. Законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте, называется:

- 1) технологической операцией;
- 2) технологическим переходом;
- 3) установом;
- 4) позицией.

306. Под типом производства понимается:

1) совокупность всех действий людей и орудий производства, необходимых на данном предприятии, для изготовления или ремонта выпускаемых изделий;

2) классификационная категория производства, выделяемая по признакам широты номенклатуры и объема выпуска изделий;

3) вид производственной деятельности, характеризуемый производственной программой предприятия и номенклатурой выпускаемых изделий;

4) классификационная категория производства, выделяемая по признакам широты номенклатуры, регулярности, стабильности и объема выпуска изделий.

307. Знание закономерностей изменения параметров технического состояния узлов, агрегатов и систем автомобиля позволяет:

1) корректировать нормативы текущего ремонта;

2) управлять работоспособностью и техническим состоянием автомобиля в процессе эксплуатации;

3) дифференцировать и концентрировать технологические операции;

4) осуществлять технологический контроль при производстве ТО и ремонта ТнТТМО.

308. Основная задача технического обслуживания машин и оборудования - это:

1) предупреждение возникновения отказов и неисправностей;

2) управление работоспособностью и техническим состоянием автомобиля;

3) дифференциация и концентрация технологических операций;

4) устранение отказов и неисправностей (восстановление работоспособности).

309. К системе ТО и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта не предъявляется следующее требование:

- 1) обеспечение заданных уровней эксплуатационной надежности автомобильного парка при рациональных материальных и трудовых затратах;
- 2) ресурсосберегающая и природоохранная направленность;
- 3) дифференциация и концентрация операций ТО и ремонта;
- 4) планово-нормативный характер, позволяющий планировать и организовывать ТО и ремонт на всех уровнях.

310. Принципиальные основы организации и нормативы ТО и ремонта подвижного состава автомобильного транспорта регламентируются в нашей стране:

- 1) «Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта»;
- 2) Федеральным законом «О безопасности дорожного движения»;
- 3) Федеральным законом «О техническом регулировании»;
- 4) сервисными книжками автомобилей.

311. Капитальный ремонт подвижного состава предназначен для:

- 1) регламентированного восстановления потерявших работоспособность автомобилей и его агрегатов, обеспечения их ресурса до следующего капитального ремонта или списания не менее 40 % от норм для новых автомобилей и агрегатов;
- 2) регламентированного восстановления потерявших работоспособность автомобилей и его агрегатов, обеспечения их ресурса до следующего капитального ремонта или списания не менее 60 % от норм для новых автомобилей и агрегатов;
- 3) регламентированного восстановления потерявших работоспособность автомобилей и его агрегатов, обеспечения их ресурса до следующего

капитального ремонта или списания не менее 80 % от норм для новых автомобилей и агрегатов;

4) устранения возникших неисправностей, а также для обеспечения установленных нормативов пробегов автомобилей и агрегатов до капитального ремонта.

312. Текущий ремонт подвижного состава предназначен для:

1) регламентированного восстановления потерявших работоспособность автомобилей и его агрегатов;

2) регламентированного восстановления потерявших работоспособность автомобилей и его агрегатов, обеспечения их ресурса до следующего капитального ремонта или списания не менее 60 % от норм для новых автомобилей и агрегатов;

3) регламентированного восстановления потерявших работоспособность автомобилей и его агрегатов, обеспечения их ресурса до следующего капитального ремонта или списания не менее 80 % от норм для новых автомобилей и агрегатов;

4) устранения возникших неисправностей, а также для обеспечения установленных нормативов пробегов автомобилей и агрегатов до капитального ремонта.

313. Система технического обслуживания и ремонта (ТОиР) технологического оборудования - это:

1) совокупность положений, правил, организационных и технических мероприятий по техническому уходу и ремонту оборудования, проводимых по заранее составленному плану;

2) комплекс операций по поддержанию работоспособности оборудования и обеспечению его технических параметров в процессе эксплуатации;

3) это комплекс операций по восстановлению параметров технической характеристики оборудования и обеспечению дальнейшей его эксплуатации;

4) область знаний о методах и средствах поддержания работоспособности технологического оборудования.

314. Текущий ремонт должен обеспечивать безотказную работу отремонтированных агрегатов и узлов на пробеге, не меньшем, чем до очередного:

- 1) ТО-1;
- 2) ТО-2;
- 3) текущего ремонта;
- 4) капитального ремонта.

315. При методе ремонта технологического оборудования виды и сроки ремонтных работ планируют на основе минимальных сроков службы деталей и узлов.

- 1) послеосмотровом;
- 2) периодическом;
- 3) стандартном (принудительном);
- 4) предосмотровом.

316. Расшифровать условное обозначение шероховатости поверхности.



317. Взаимозаменяемость - это ... деталей

1. свойство, 2. признак, 3. определение; 4. категория, 5. понятие.

318. Расшифровать условное обозначение шероховатости поверхности .



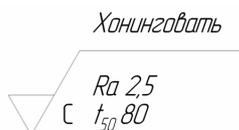
319. Расшифровать условное обозначение шероховатости поверхности .



320. Какое обозначение показывает, что эта поверхность по данному чертежу не обрабатывается?

- 1)  2)  3) 

321. Расшифровать условное обозначение шероховатости поверхности .



ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ЭКОНОМИЯ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

322. К первичным ресурсам относятся:

- 1) новые автомобили
- 2) отработанные моторные масла
- 3) электрическая энергия
- 4) тепловая энергия
- 5) осадки очистных сооружений

323. К вторичным ресурсам относятся:

- 1) новые автомобили
- 2) отработанные моторные масла
- 3) электрическая энергия

- 4) тепловая энергия
- 5) осадки очистных сооружений
- 6) бензин и дизельное топливо

324. При классификации потерь ресурсов выделяют следующие:

- 1) естественные
- 2) вынужденные
- 3) производственные
- 4) организационные
- 5) рабочие
- 6) аварийные

325. Для автомобилей общего назначения установлены следующие виды норм расхода топлива:

- 1) на 100 км пробега
- 2) на 1000 км пробега
- 3) на 100 т × км пробега транспортной работы
- 4) на 1000 т × км пробега транспортной работы
- 5) на езду с грузом

326. Линейные нормы расхода на 100 тхкм транспортной работы для грузовых автомобилей, работающих на бензине увеличиваются на:

- 1) 1,3л
- 2) 2,0 л
- 3) 2,5л
- 4) 3,0л

327. Групповая норма расхода смазочных материалов зависит:

- 1) от качества смазочных материалов
- 2) от индивидуальной нормы расхода смазочных материалов

- 3) от времени эксплуатации автомобиля
- 4) все перечисленное выше

328. При дифференцировании потребности пластичных смазок наибольшее количество требуется:

- 1) тугоплавких
- 2) среднеплавких
- 3) специальных
- 4) консервационных

329. Расход электрической энергии на АТП складывается из расходов:

- 1) на основное технологическое оборудование
- 2) на освещение территории и помещений
- 3) на выработку сжатого воздуха
- 4) на подачу воды

330. Очистка автомобильного топлива является:

1. Предварительной операцией перегонки;
2. промежуточной стадией перегонки;
3. Заключительной стадией перегонки;
4. заключительной стадией подготовки базовых продуктов.

331. К бензинам предъявляются следующие требования:

1. Обеспечение нормального и полного сгорания смеси без детонации;
2. Образование горючей смеси необходимого состава и обеспечение бесперебойной подачи в систему питания;
3. Отсутствие коррозионного воздействия на детали двигателя, незначительное нагароотложение и сохраняемость;
4. Все выше перечисленные.

332. Плотность бензина это:

1. Отношение массы вещества к площади поверхностного натяжения;
2. Отношение массы вещества к его объему;
3. Отношение плотности паров бензина к объему который они занимают;
4. Величина определяемая с помощью вискозиметра.

333. Вязкость топлива это:

1. Свойство сопротивляться перетеканию в тонких трубопроводах;
2. Свойство перетекать без дополнительного воздействия;
3. Свойство оказывать сопротивление перемещению молекул относительно друг-друга.

334. Детонационная стойкость бензина это:

1. Свойство бензина гореть в закрытом пространстве при нормальном распространении фронта пламени;
2. Свойство ТВС гореть с распространением фронта пламени 1500- 2500 м/с.;
3. Свойство ТВС воспламеняться без инициализирования электрической искрой.

335. Дизельное топливо должно отвечать следующим требованиям:

1. Иметь определенную плотность, поверхностное натяжение, испаряемость и самовоспламеняемость;
2. Сохранять текучесть при низких температурах, быть химически и физически стабильными;
3. Обладать минимальным коррозионным воздействием и не содержать воды и механических примесей;
4. Топливо должно отвечать требованиям изложенным в пунктах 1,2,3.

336. Температура помутнения ДТ это:

1. Температура, при которой топливо теряет текучесть;
2. Температура при которой топливо теряет прозрачность, но сохраняет текучесть;
3. Температура, при которой вода, растворенная в топливе кристаллизуется;
4. Температура, при которой ухудшаются смазывающие свойства.

337. Цетановое число ДТ оценивает его:

1. Испаряемость;
2. Воспламеняемость;
3. Детонационную стойкость;
4. Коксуемость.

338. Альтернативные топлива делятся на:

1. Топлива нефтяного и не нефтяного происхождения;
2. Топлива растительного происхождения;
3. Топлива органического происхождения.

339. Недостатком газобаллонной аппаратуры для сжатых газов является:

1. Малая вместимость;
2. Высокая масса баллонов;
3. Пожаро - и взрывоопасность;
4. Изложенное в пунктах 1,2,3.

340. Метанол это:

1. Природный газ и нефтяные остатки;
2. Метилловый или древесный спирт;
3. Этиловый или винный спирт;
4. Продукт перегонки нефти.

341. Трение в присутствии смазки различают:

1. Граничное, жидкостное;
2. Сухое, полусухое;
3. Фреттинг процесс;
4. Кавитационное трение.

342. Смазочные материалы должны отвечать следующим требованиям:

1. Обеспечивать разделение трущихся поверхностей прочной масляной пленкой;
2. Удерживаться на поверхности деталей предохраняя их от коррозии
3. Обеспечивать теплоотвод и удалять продукты износа;
4. Сохранять свои свойства при длительном хранении;
5. Обладать всеми свойствами изложенными выше.

343. Индекс вязкости это:

1. Условный показатель сравнения с эталоном;
2. Время истечения масла через капиллярное отверстие;
3. Температура при которой пары масла воспламеняются;
4. Температура при которой масло теряет текучесть.

344. Температура застывания масла это:

1. Условный показатель сравнения с эталоном;
2. Время истечения масла через капиллярное отверстие;
3. Температура при которой пары масла воспламеняются;
4. Температура при которой масло теряет текучесть.

345. Маркировка моторных масел включает в себя:

1. Букву «М» - Принадлежность к моторным маслам;
2. Цифру – класс кинематической вязкости;
3. Индексы 1,2 – указывает на применимость для карбюраторных и дизельных двигателей;

4. Все вышеперечисленные обозначения.

346. Условия работы трансмиссионных масел заключаются в том, что:

1. Зубчатые передачи работают в условиях граничного трения;
2. Масла должны сохранять работоспособность от -50 до 100 °С;
3. Масла работают продолжительное время и снижают вибрационные нагрузки;

4. Трансмиссионные масла должны обеспечивать все вышеперечисленные условия работы.

347. Трансмиссионные масла зимние имеют следующие классы вязкости:

1. 75W, 80W, 85W;
2. 90, 140;
3. 80W-90, 85W-95, 85W-140;
4. GL-5;

348. Температура каплепадения это:

1. Температура, при которой пластичная смазка переходит в жидкое состояние;
2. Температура, при которой на поверхности смазки появляются капли масла;
3. Температура при которой из консистентной смазки выделяется фракция минерального масла.

349. Смазки общего назначения это:

1. Солидол Ж, прессиолдол Ж;
2. Литол 24;
3. Фиол - 1, Фиол - 2, фиол – 3;
4. Все вышеперечисленные.

350. Специальные смазки это:

1. Солидол Ж, пресолидол Ж;
2. Литол 24;
3. Фиол - 1, Фиол - 2, фиол – 3;
4. Графитная, Шрус 4, ШРБ-4, ЛСЦ-15.

351. Для системы охлаждения применяют охлаждающие жидкости:

1. Воду, тосол, антифриз;
2. Масло АМГ – 10, В-2, БСК;
3. ГТЖ – 22; АСК;
4. Все типы жидкостей приведенные выше.

352. Какие марки тосола применяют в системе охлаждения двигателя?

1. марка – 40; марка 65; марка 40М; 65 М;
2. Марка А; марка А – 40; Марка А – 65;
3. БСК; ЭСК; АСК;
4. Все вышеперечисленные жидкости.

353. Линейное нормирование расхода ТСМ заключается в том, что:

1. Расход топлива поставлен в прямую зависимость от транспортной работы;
2. Расход топлива зависит от режима эксплуатации автомобиля;
3. Расход топлива зависит от объема заправки автомобиля передрейсом;
4. Расход топлива зависит от всех параметров приведенных выше.

354. При работе на загородных маршрутах нормы расхода

1. Снижаются на 20%;
2. Повышаются на 20%;
3. Снижаются на 15%;
4. Состояние дороги не влияет на расход топлива.

АВТОСЕРВИС И ФИРМЕННОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ

355. Техническое обслуживание — это комплекс организационно-технических мероприятий, которые проводятся для...

- 1) уменьшения интенсивности изнашивания деталей автомобиля.
- 2) предупреждения неисправностей.
- 3) поддержания надлежащего внешнего вида транспортного средства.
- 4) обеспечения всех перечисленных показателей.

356. Система технического обслуживания, принятая в России, направлена на...

- 1) оперативное устранение выявленных в процессе эксплуатации неисправностей.
- 2) своевременное выявление технического состояния и предупреждение неисправностей.
- 3) уменьшение тяжести последствий дорожно-транспортных происшествий, возникающих из-за технических неисправностей.
- 4) достижение всех перечисленных целей.

357. Техническое обслуживание проводится...

- 1) принудительно в плановом порядке.
- 2) по потребности после выявления неисправности автомобиля.
- 3) в плановом порядке или по потребности, в зависимости от особенностей эксплуатации.
- 4) в гарантийном периоде.

358. Периодичность выполнения технического обслуживания ТО-1 и ТО-2 измеряется...

- 1) временем работы автомобиля.
- 2) пробегом автомобиля с грузом

- 3) общим пробегом автомобиля.
- 4) объемом выполненной транспортной работы.

359. Периодичность выполнения отдельных видов технического обслуживания зависит от...

- 1) квалификации водителя.
- 2) категории условий эксплуатации.
- 3) объема выполненной транспортной работы.
- 4) характера перевозимого груза.

360. Несвоевременное или некачественное выполнение операций технического обслуживания в полном объеме ведет к...

- 1) преждевременному износу и уменьшению сроков службы,
- 2) увеличению эксплуатационных затрат,
- 3) увеличению вероятности появления неисправностей,
- 4) всех перечисленных.

361. Ремонт подвижного состава проводят...

- 1) по потребности в зависимости от его технического состояния.
- 2) в плановом порядке через определенный пробег независимо от технического состояния.

- 3) только по окончании установленного межремонтного пробега независимо от технического состояния.

- 4) по графику.

362. Различают два вида ремонта: текущий и капитальный. Оба указанные вида могут выполняться...

- 1) только при ремонте одного из агрегатов (узлов).
- 2) только при ремонте автомобиля в целом.

3) как при ремонте автомобиля в целом, так и при ремонте отдельных узлов и агрегатов.

4) только при ремонте детали.

363. Периодичность какого из указанных ниже видов технического обслуживания не зависит от пробега автомобиля?

1) ТО-1

2) ТО-2

3) СО

4) всех перечисленных

364. Для каких видов технического обслуживания периодичность измеряется в километрах пробега?

1) ЕО

2)ТО-1

3) СО

4) всех перечисленных

365. Какие виды технического обслуживания включают операции по углубленной проверке технического состояния?

1) СО и ТО-2

2) ТО-1

3) ЕО

4) все виды ТО

366. При проверке технического состояния выявляются...

1) количественные значения его параметров.

2) его состояние: исправен или неисправен.

3) места возникновения неисправностей.

4) все перечисленные показатели.

367. Какие диагностические работы выполняются при ежедневном техническом обслуживании автомобилей?

1) Проверка комплектности, состояния кузова, номерных и опознавательных знаков.

2) Проверка исправности механизмов дверей, запоров, багажника и капота, приборов освещения, сигнализации и контрольно-измерительных.

3) Проверка исправности стеклоочистителя, устройств обмыва ветрового стекла, герметичности систем охлаждения, смазки, питания, гидравлического привода тормозов.

4) Все перечисленные работы.

368. Первую замену масла в картерах главных передач, раздаточных коробок и ведущих мостов грузовых автомобилей, проходящих обкатку, рекомендуется провести через ... пробега после начала эксплуатации

1) 1000 км

2) 2000 км

3) 4000 км

4) 8000 км

369. При каких видах технического обслуживания системы питания дизельного двигателя сливают отстой из топливного бака, заменяют фильтрующие элементы, промывают корпуса топливных фильтров?

1) СО

2) ТО-2

3)ТО-1

4) всех перечисленных.

370. При каких видах технического обслуживания проверяют действие механизма сцепления троганием с места и переключением передач при движении?

- 1) ЕО
- 2) ТО-1
- 3) ТО-2
- 4) всех перечисленных

371. Какие отметки делает механик контрольно-пропускного пункта в путевом листе выезжающего автомобиля?

- 1) Показания счетчика пройденного пути и подпись, удостоверяющая выдачу водителю исправного автомобиля.
- 2) Фактическое время выезда автомобиля.
- 3) Подпись, удостоверяющая количество горючего в баке.
- 4) Все перечисленные отметки.

372. Какие функции не входят в круг обязанностей, выполняемых службой эксплуатации?

- 1) Прием заказов на перевозки,
- 2) Заключение договоров с клиентами,
- 3) Поддержание подвижного состава в технически исправном состоянии.
- 4) Составление планов, перевозок.

ОСНОВЫ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

373. Какое состояние объекта определяется невозможностью его дальнейшей эксплуатации из-за неустранимого ухода заданных параметров за установленные пределы или неустранимого снижения эффективности эксплуатации ниже допустимой, необходимости проведения среднего или капитального ремонта:

1. Неисправное.
2. Предельное.
3. Повреждение.

4. Предремонтное.

374. Профилактическое мероприятие, проводимое принудительно в плановом порядке через определенные пробеги или во время работы подвижного состава автомобильного транспорта называется:

1. Контрольный осмотр.
2. Текущий ремонт.
3. Технологическое обслуживание.
4. Техническое обслуживание.

375. Какой процесс предназначен для восстановления и поддержания работоспособности автомобиля, устранения отказов и неисправностей, возникающих во время работы автомобиля:

1. Эксплуатация.
2. Ремонт.
3. Восстановление.
4. Замена детали.

376. Что называется сроком службы объекта:

1. Календарная продолжительность эксплуатации объекта от ее начала или возобновления после ремонта до наступления предельного состояния.
2. Календарная наработка автомобиля до предельного состояния.
3. Стадия жизненного цикла изделия, на которой реализуется, поддерживается и восстанавливается его качество

377. Что называется изнашиванием:

1. Процесс разрушения при циклическом приложении нагрузок, превышающих предел выносливости.

2. Процесс отделения материала с поверхности твердого тела и (или) увеличения его остаточной деформации при трении, проявляющийся в постепенном изменении размеров и (или) формы тела.

3. Процесс разрушения под действием нагрузок, превышающих предел текучести.

4. Процесс разрушения под действием нагрузок, превышающих предел прочности.

378. При каком виде трения поверхности трущихся тел разделены слоем смазки толщиной от 0,1 мкм до толщины одной молекулы:

1. Сухом.
2. Полусухом.
3. Граничном.
4. Жидкостном.

379. Какой из видов трения является оптимальным для узла трения в отношении его износостойкости:

1. Сухое.
2. Полусухое.
3. Граничное.
4. Жидкостное.

380. Что называется гидроабразивным изнашиванием:

1. Изнашивание под воздействием потока жидкости.
2. Изнашивание материала в результате отслоения с поверхности материала верхнего, более прочного слоя из-за отсутствия смазки.
3. Изнашивание в результате действия твердых тел или частиц, увлекаемых потоком жидкости.
4. Изнашивание материала в результате скольжения двух твердых поверхностей в жидкой среде.

381. Что называется газообразивным изнашиванием:

1. Изнашивание под воздействием потока газа.
2. Изнашивание материала в результате отслоения с поверхности материала верхнего, более прочного слоя из-за отсутствия смазки.
3. Изнашивание в результате действия твердых тел или частиц, увлекаемых потоком газа.
4. Изнашивание материала в результате скольжения двух твердых поверхностей в воздушной среде.

382. Из какого материала изготавливают эталонную трущуюся пару, используемую при определении относительной износостойкости сопряжений:

1. Сталь 3.
2. Сталь 45.
3. Чугун.
4. Любой медный сплав.

383. Производственным называется отказ:

1. Возникший в результате нарушения установленных правил и условий эксплуатации.
2. Обусловленный отказом другого объекта.
3. Возникший в результате несовершенства или нарушения установленного процесса изготовления объекта.
4. Возникший в результате несовершенства конструкции объекта.

384. Эксплуатационным называется отказ:

1. Возникший в результате несовершенства конструкции объекта.
2. Характеризующийся постепенным изменением значений одного или нескольких заданных параметров объектов.
3. Возникший в результате нарушения установленных правил и условий эксплуатации объекта.

4. Возникший в результате несовершенства или нарушения установленного процесса изготовления объекта.

385. Конструкционным называется отказ:

1. Возникший в результате несовершенства или нарушения установленных правил и норм конструирования объекта.

2. Характеризующийся постепенным изменением значений одного или нескольких заданных параметров объектов.

3. Возникший в результате нарушения установленных правил и условий эксплуатации объекта.

4. Возникший в результате несовершенства или нарушения установленного процесса изготовления объекта.

386. В каких пределах может изменяться вероятность безотказной работы:

1. От - 1 до 0.

2. От 0 до 1.

3. От - 1 до 1.

4. Может принимать любые значения.

387. В каких пределах может изменяться вероятность отказа:

1. От - 1 до 0.

2. От 0 до 1.

3. От - 1 до 1.

4. Может принимать любые значения.

388. Вероятность отказа при вероятности безотказной работы 0,6 равна:

1. 0,6.

2. 0,5.

3. 0,3.

4. 0,4.

389. По какой формуле находится плотность распределения для нормального закона распределения случайной величины:

$$1. f(t) = \frac{1}{S \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} e^{-\frac{(t-2M(t))^2}{2S^2}}.$$

$$2. f(t) = \frac{1}{L \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} e^{-\frac{(t-2M(t))^2}{2S^2}}.$$

$$3. f(t) = \frac{1}{\sqrt{2 \cdot S \cdot \pi}} e^{-\frac{(t-M(t))^2}{4S^2}}.$$

$$4. f(t) = \frac{1}{S \cdot \sqrt{2 \cdot \pi}} e^{-\frac{(t-2M(t))^2}{2S^2}}.$$

390. Что является фрикционными связями, возникающими при молекулярном взаимодействии:

1. Упругое и пластическое отеснение металла, схватывание пленок и их разрушение.

2. Упругое и пластическое отеснение металла, срез внедрившимся материалом.

3. Схватывание пленок и их разрушение, схватывание поверхностей, сопровождающееся глубинным вырыванием металла.

4. Срез внедрившимся материалом, схватывание пленок и их разрушение, схватывание поверхностей, сопровождающееся глубинным вырыванием металла.

391. Каким образом интенсивность абразивного изнашивания зависит от свойств контактирующих материалов:

1. Прямо пропорциональна твердости материала и абразива.

2. Обрато пропорциональна твердости материала и абразива.

3. Прямо пропорциональна твердости абразива и обратно пропорциональна твердости материала.

4. Не зависит от свойств контактирующих материалов.

392. К диагностическим параметрам сопутствующих процессов не относится:

1. Шум двигателя.

2. Температура двигателя.

3. Давление масла в системе смазки двигателя.

4. Крутящий момент двигателя.

5. Состав отработавших газов.

393. По какой формуле определяется среднеквадратическое отклонение:

$$1. \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})}{n-1}} .$$

$$2. \nu = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} .$$

$$3. \sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} .$$

$$4. \nu = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})}{n}} .$$

394. Нормальное распределение случайной величины ... (продолжить):

1. Является однопараметрическим, характеризуется наработкой до отказа или другим параметром.

2. Имеет логарифмическое представление математического ожидания $M(t)$ и среднее квадратическое отклонение S .

3. Имеет два независимых параметра: математическое ожидание $M(t)$ и среднее квадратическое отклонение S .

395. Как называется зона 1 на рисунке 1:

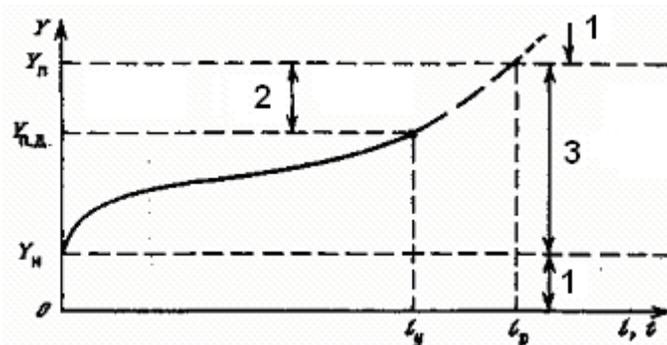


Рисунок 1.

1. Зона отказов.
2. Зона упреждения.
3. Зона приработки.
4. Зона работоспособности.

396. По какой формуле рассчитывается вероятность безотказной работы системы, показанной на рисунке 2:



Рисунок 2.

1. $P(t) = P_1(t) + P_2(t) + P_3(t)$.
2. $P(t) = P_1(t)P_2(t)P_3(t)$.
3. $P(t) = P_1(t)P_2(t)P_3(t)/3$.
4. $P(t) = (P_1(t) + P_2(t) + P_3(t))/3$.

397. Что верно:

1. Увеличение темпов обновления парка способствует улучшению показателей эффективности парка.

2. Увеличение темпов обновления парка способствует научно-техническому прогрессу, но является ресурсоемким мероприятием.

3. При старении парка происходят изменения не только количественных, но и качественных показателей работы парков.

4. Все верно.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

398. От каких факторов зависит наработка на отказ автомобиля или агрегата?

- 1) первоначальное качество материала деталей;
- 2) качество сборки;
- 3) качество ТО и ремонта;
- 4) квалификации персонала;
- 5) условий эксплуатации;
- 6) от многих факторов, в том числе и от вышеперечисленных.

399. При проведении ТО и ремонта автомобилей подготовительно-заключительное время необходимо для:

- 1) выполнения производственной операции;
- 2) ухода за рабочим местом и применяемым инструментом и оборудованием;
- 3) ознакомления исполнителя с порученной работой, подготовки рабочего места и т.д.

400. При проведении ТО и ремонта автомобилей оперативное время необходимо для:

- 1) выполнения производственной операции;
- 2) ухода за рабочим местом и применяемым инструментом и оборудованием;

3) ознакомления исполнителя с порученной работой, подготовки рабочего места и т.д.

401. Характеристиками закономерностей процесса восстановления являются

- 1) Трудоемкость операции ТО или ТР;
- 2) категория условий эксплуатации;
- 3) Средняя наработка до отказа;
- 4) кол – во подвижного состава.

402. Сколько категорий условий эксплуатации существует

- 1) Две;
- 2) три;
- 3) Четыре;
- 4) Пять;
- 5) Шесть.

403. К нормативам технической эксплуатации относятся

- 1) тип транспортного средства;
- 2) Расход запасных частей и эксплуатационных материалов;
- 3) Стаж и опыт водителя;
- 4) Марка ТС.

404. При эксплуатации автомобиля в холодное время года ресурс

- 1) повышается;
- 2) снижается;
- 3) остается неизменным.

405. При эксплуатации автомобиля в жарком климате мощность двигателя

- 1) снижается вследствие ухудшения наполнения цилиндров;
- 2) повышается вследствие улучшения смази, а соответственно уменьшении механических потерь;
- 3) остается неизменной.

406. Изношенный протектор шины приводит

- 1) к ухудшению сцепления колеса с дорогой;
- 2) к улучшению сцепления колеса с дорогой;
- 3) сцепные свойства не изменяются;
- 4) на сухой дороге ухудшается, но скольжение улучшается.

407. Трудоемкость работ по сезонному обслуживанию

- 1) включают в трудоемкость работ по ТО;
- 2) рассматривают отдельно от работ по ТО;
- 3) не учитывают вообще, так как она уже внесена в трудоемкость работ по ТО-2;
- 4) не учитывают вообще, так как она уже внесена в трудоемкость работ по ТО-1.

408. Признаком перегрева агрегатов трансмиссии считается нагрев масла

- 1) на 40 °С;
- 2) на 50 °С;
- 3) на 60 °С;
- 4) более 60 °С.

409. Диагностированием называется:

1. Процесс определения технического состояния объекта с разборкой.
2. Восстановление параметров технического состояния объекта.
3. Внешний осмотр объекта.
4. Процесс определения технического состояния объекта без разборки.

410. Что не относится к внешним условиям эксплуатации автомобиля:

1. Тип дороги.
2. Метод хранения автомобилей.
3. Условия движения.
4. Климатические условия.

411. Планово-предупредительный характер системы технического обслуживания и ремонта определяется:

1. Плановым и принудительным выполнением контрольно-диагностических операций.
2. Выполнением по потребности необходимых работ.
3. Выполнением по плану необходимых работ.
4. Все вышеперечисленное.

412. Что не является задачей ТО-1 и ТО-2:

1. Снижение интенсивности изменения параметров технического состояния механизмов агрегатов и узлов.
2. Обеспечение экономичности работы.
3. Обеспечение защиты окружающей среды.
4. Подготовка автомобиля к эксплуатации при изменении сезона.

413. При нормировании ресурсов до ремонта автомобилей нормы ограничивают ресурс:

- 1) сверху (не более);
- 2) снизу (не менее);
- 3) никак;
- 4) строгое значение.

414. Как нормативы трудоёмкости ограничивают трудоёмкость работ при условии качественного выполнения работ?

- 1) сверху (не более какого-то значения);
- 2) снизу (не менее какого-то значения).
- 3) никак не ограничивает;
- 4) это строгое нормативное значение.

415. Какой закон распределения формируется, когда на протекание процесса влияет сравнительно большое число независимых факторов, каждое из которых оказывает лишь незначительное действие по сравнению с суммарным влиянием всех остальных

- 1) Нормальный;
- 2) Вейбулла-Гнеденко;
- 3) Логарифмический;
- 4) Экспоненциальный.

416. Какой закон распределения формируется, если на протекание исследуемого процесса и его результат влияет сравнительно большое количество случайных взаимонезависимых факторов, интенсивность действия которых зависит от достигнутого состояния

- 1) Нормальный;
- 2) Вейбулла-Гнеденко;
- 3) Логарифмический;
- 4) Экспоненциальный.

417. Какой закон распределения применяется при описании внезапных отказов и продолжительности ремонтов

- 1) Нормальный;
- 2) Вейбулла-Гнеденко;
- 3) Логарифмический;
- 4) Экспоненциальный.

418. Согласно положения о ТО и ремонте коэффициент K_1 учитывает

- 1) Тип и модификацию подвижного состава;
- 2) Природно-климатические условия;
- 3) продолжительность простоя в ТО и ремонте в зависимости от пробега с начала эксплуатации;
- 4) категорию условий эксплуатации;
- 5) количество технологически совместимых групп подвижного состава;
- 6) Тип стоянки.

419. Согласно положения о ТО и ремонте коэффициент K_2 учитывает

- 1) Тип и модификацию подвижного состава;
- 2) Природно-климатические условия;
- 3) продолжительность простоя в ТО и ремонте в зависимости от пробега с начала эксплуатации;
- 4) категорию условий эксплуатации;
- 5) количество технологически совместимых групп подвижного состава;
- 6) Тип стоянки.

420. Согласно положения о ТО и ремонте коэффициент K_3 учитывает

- 1) Тип и модификацию подвижного состава;
- 2) Природно-климатические условия;
- 3) продолжительность простоя в ТО и ремонте в зависимости от пробега с начала эксплуатации;
- 4) категорию условий эксплуатации;
- 5) количество технологически совместимых групп подвижного состава;
- 6) Тип стоянки.

421. Согласно положения о ТО и ремонте коэффициент K'_4 учитывает

- 1) Тип и модификацию подвижного состава;
- 2) Природно-климатические условия;

3) продолжительность простоя в ТО и ремонте в зависимости от пробега с начала эксплуатации;

4) категорию условий эксплуатации;

5) количество технологически совместимых групп подвижного состава;

6) Тип стоянки.

422. Согласно положения о ТО и ремонте коэффициент K_5 учитывает

1) Тип и модификацию подвижного состава;

2) Природно-климатические условия;

3) продолжительность простоя в ТО и ремонте в зависимости от пробега с начала эксплуатации;

4) категорию условий эксплуатации;

5) трудоемкость ТО и ТР в зависимости от количества обслуживаемых и ремонтируемых автомобилей на АТП и количества технологически совместимых групп подвижного состава;

6) Тип стоянки.

423. Сокращение простоев в ремонте, производимом на АТП, является главным резервом увеличения:

1) α_B ; 2) α_B и α_T ; 3) α_H и α_T ; 4) α_H и α_B .

424. Периодичность ТО корректируется с помощью произведения коэффициентов:

1) $K_1 \cdot K_3$;

2) $K_2 \cdot K_5$;

3) $K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$;

4) $K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5$.

425. Трудоемкость ТР корректируется с помощью произведения коэффициентов:

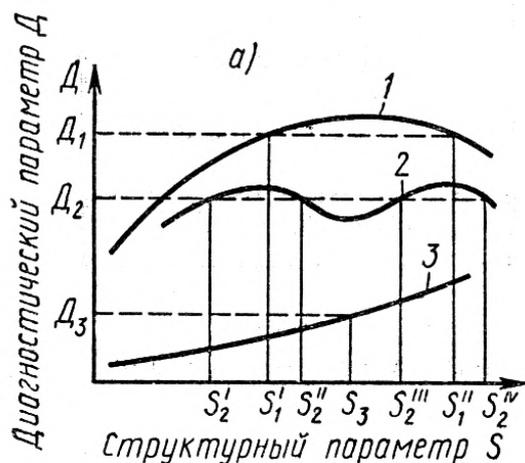
- 1) $K_1 \cdot K_3$;
- 2) $K_2 \cdot K_5$;
- 3) $K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$;
- 4) $K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5$.

426. К важнейшим закономерностям технической эксплуатации автомобилей относятся (несколько правильных ответов):

- 1) изменение технического состояния автомобиля по времени и по пробегу;
- 2) рассеивание параметров технического состояния автомобилей;
- 3) формирование суммарного потока отказов за весь срок службы автомобилей;
- 4) изменение условий эксплуатации автомобиля в зависимости от времени года;
- 5) все вышеперечисленные факторы.

427. Укажите номер кривой на рисунке, отвечающей требованию однозначности:

1. 1.
2. 2.
3. 3.



428. Что учитывает коэффициент K_4 в формуле результирующего коэффициента корректирования трудоемкости ТР на 1000 км пробега для автомобиля $K_{TP}=K_1K_2K_3K_4K_5$:

1. Число технологически совместимых групп автомобилей.
2. Климатический район.
3. Модификацию подвижного состава.
4. Число автомобилей в АТП.
5. Пробег автомобилей с начала эксплуатации в долях от нормативного пробега до КР.

ОСНОВЫ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ

429. Надежность – это:

1. свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования;

2. качество объекта сохранять во время в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих возможность выполнять требуемые функции в заданных условиях технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования;

3. роль объекта сохранять во время в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, хранения и транспортирования.

430. Какое свойство машины не является характеристикой надежности?

1. Устойчивость;
2. Долговечность;
3. Сохраняемость.

431. Как называется свойство объекта сохранять способность к выполнению требуемых функций после хранения и (или) транспортирования при заданных сроках и условиях хранения и (или) транспортирования?

1. Сохраняемость;
2. Долговечность;
3. Работоспособность.

432. Работоспособным называется состояние объекта, при котором:

1. он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации;

2. значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям, установленным в документации на этот объект;

3. он не соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

433. Исправным называется состояние объекта, при котором:

1. он не соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации;

2. значения всех параметров, характеризующих его способность выполнять требуемые функции, соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации;

3. он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации на него.

434. Неисправным называется состояние объекта, при котором:

1. он не соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации;

2. он не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской документации;

3. он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

435. Для неремонтируемых изделий свойства безотказности и долговечности совпадают, так как их предельным состоянием является:

1. третий отказ;
2. второй отказ;
3. первый отказ.

436. Неисправность по мере ее нарастания может привести к:

1. нарушению работоспособности;
2. сохранению работоспособности;
3. повреждению работоспособности.

437. Отказ может быть:

1. конструктивным, производственным, эксплуатационным, деградационным;
2. конструкционным, внешним, эксплуатационным;
3. конструктивным, производственно-технологическим, эксплуатационным.

438. К чему приводит неисправность оборудования по мере ее нарастания?

1. нарушению работоспособности;
2. уменьшению долговечности;
3. увеличению сохраняемости.

439. Что является задиром на поверхности детали?

1. повреждение поверхности трения в виде широких и глубоких раковин в направлении скольжения;

2. повреждение поверхности трения в виде широких и глубоких борозд в направлении скольжения;

3. повреждение поверхности трения в виде глубоких выкрошиваний в направлении скольжения.

440. Как называется наработка машины от начала эксплуатации или ее возобновления после капитального ремонта до наступления предельного состояния?

1. срок службы;

2. ресурс;

3. назначенный ресурс.

441. Гамма-процентным ресурсом называется:

1. математическое ожидание ресурса;

2. наработка, в течение которой объект не достигает предельного состояния с заданной вероятностью γ , выраженной в процентах;

3. текущее значение, выраженное в процентах от полного ресурса.

442. К какому из видов отказов относится коррозионное повреждение кузова машины:

1. внезапный;

2. постепенный;

3. постепенный по развитию и внезапный по проявлению;

4. приработочный.

443. К какому из видов отказов относится прокол шины:

1. независимый, внезапный;

2. конструкционный, постепенный;

3. зависимый, внезапный, эксплуатационный;

4. независимый, производственный, внезапный.

444. К какому из видов отказов относится усталостное разрушение рамы машины:

- 1.внезапный;
- 2.постепенный;
- 3.постепенный по развитию и внезапный по проявлению;
- 4.прирабочный.

445. Выберите вариант утверждения, не содержащий ошибки:

1. ремонтпригодность оценивается следующими показателями – временем и средним временем восстановления, вероятностью восстановления в заданные сроки, интенсивностью восстановления;

2. ремонтпригодность оценивается следующими показателями – временем и средним временем восстановления, интенсивностью отказов, интенсивностью восстановления;

3. ремонтпригодность оценивается следующими показателями – временем и средним временем восстановления, параметром потока отказов, интенсивностью восстановления;

4. ремонтпригодность оценивается следующими показателями – временем и средним временем восстановления, средней наработкой на отказ, интенсивностью восстановления.

446. Какой из видов трения является оптимальным для узла трения в отношении его износостойкости:

- 1.сухое;
2. полусухое;
- 3.граничное;
- 4.жидкостное.

447. Самым распространенным видом изнашивания является:

1. адгезионное;

2. эрозионное;
3. абразивное;
4. кавитационное.

448. Установление оптимальных зазоров и натягов производится на основании:

1. расчетов и выбора соответствующих аналогов;
2. анализа мнений специалистов;
3. резервирования деталей.

449. Что включают основные работы по обеспечению надежности в условиях производства?

1. Резервирование, выбор оптимального варианта конструкции;
2. Изготовление и сборку, обкатку и испытания;
3. Оба ответа правильные.

450. Как называется процесс изнашивания, происходящий вследствие малых колебательных относительных перемещений контактирующих поверхностей в неподвижном соединении под действием периодических деформаций или вибраций?

1. Адгезионное изнашивание;
2. Абразивное изнашивание;
3. Усталостное изнашивание.

451. Как изменяется надежность сложной системы с параллельным соединением элементов при увеличении числа элементов системы:

1. повышается;
2. снижается;
3. колеблется;
4. остается неизменной.

452. Дорожные условия характеризуются:

1. качеством дорожного полотна, величиной уклонов и подъемов, ровностью покрытия, радиусами закруглений и интенсивностью движения;
2. количеством дорожного полотна, величиной уклонов и подъемов, радиусами закруглений и интенсивностью движения;
3. свойствами дорожного полотна, величиной уклонов, неровностью покрытия, радиусами закруглений и интенсивностью движения.

453. Под наблюдением находились 10 объектов. Отказы по ним были зафиксированы при наработке соответственно: 90, 110, 120, 120, 150, 200, 220, 250, 300, 300 мото-часов. Определите вероятность безотказной работы при наработке 200 мото-ч?

- 1) 0,04
- 2) 0,4
- 3) 0,6
- 4) 0,25

454. Имеются данные по тракторам Т-150 К. В течении II квартала: средняя наработка на один трактор составила $T_P = 200$ часов работы; среднее время на устранение отказов $T_B = 35$ часов на 1 трактор; среднее время нахождения трактора на плановом ТО и ремонте $T_{ТОиР} = 15$ часов. Определите коэффициент технического использования.

455. Трактор К-744 находился в эксплуатации 1000 мото-ч. За это время были зафиксированы отказы при наработке соответственно: 180, 320, 450, 880 и 1000 мото-ч. Определите среднюю наработку между отказами?

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ.
ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

456. Зависимость качества сплава от его химического состава и структуры впервые установил:

- а) Ломоносов М. В.;
- б) Чернов Д. К.;
- в) Аносов П. П.;
- г) Штейнберг С. С.;
- д) Гуляев А. П.

457. В зависимости от условий и степени раскисления стали подразделяют на спокойные, полуспокойные и _____

458. Двухзначное число в марках серых чугунов, например СЧ 20, означает:

- а) содержание углерода в десятых долях процента;
- б) содержание углерода в сотых долях процента;
- в) предел прочности при растяжении σ_b , МПа;
- г) относительное удлинение при разрыве δ , %;
- д) ударную вязкость KCI , МДж/м².

459. Детали из ковкого чугуна, работающие при вибрации, также используют при следующих нагрузках:

- а) статических;
- б) ударных;
- в) сжимающих;
- г) растягивающих;
- д) небольших.

460. Установите соответствие между названием термообработки заготовок из сталей (1—3) и режимом их охлаждения (а — г):

- | | |
|------------------|--------------------|
| 1) отжиг; | а) в воде; |
| 2) нормализация; | б) в масле; |
| 3) закалка; | в) вместе с печью; |
| г) на воздухе. | |

461. Установите соответствие между названиями стали (1—3) и содержанием в ней легирующих элементов (а—д):

- | | |
|------------------------|--------------------|
| 1) низколегированная; | а) 0,01 ...0,05 %; |
| 2) среднелегированная; | б) 0,1 ...0,5 %; |
| 3) высоколегированная; | в) до 2,5 %; |
| | г) 2,5... 10,0 %; |
| | д) более 10,0%. |

462. Установите соответствие обозначения легирующего элемента в марке стали (1—6) его названию (а—ж):

- | | |
|-------|--------------|
| 1) X; | а) молибден; |
| 2) H; | б) марганец; |
| 3) B; | в) медь; |
| 4) M; | г) ванадий; |
| 5) Г; | д) вольфрам; |
| 6) Ф; | е) хром; |
| | ж) никель. |

463. Коленчатые валы и другие ответственные детали рекомендуется изготавливать из стали:

- а) Ст4сп;
- б) 40;
- в) У7;
- г) 12Х18Н9Т;
- д) 35ХМА.

464. Особо ответственные пружины изготавливают из стали марки:

- а) Ст3;
- б) 30;
- в) У7;
- г) 10Х18Н9Т;
- д) 50ХФА.

465. Легирующим элементом, повышающим прочностные свойства стали без снижения ее пластичности и вязкости, является:

- а) медь;
- б) алюминий;
- в) никель;
- г) марганец;
- д) кремний.

466. Стали марок Р9, Р18 относятся к сталям:

- а) конструкционным;
- б) коррозионно-стойким;
- в) рессорно-пружинным;
- г) быстрорежущим;
- д) специальным.

467. Черпаки экскаваторов, железнодорожные стрелки и крестовины изготавливают из стали:

- а) Ст4;
- б) 40;
- в) 40Х;
- г) 10Х18Н9Т;
- д) 110Г13Л.

468. Сердечники трансформаторов и генераторов изготавливают из сталей:

- а) конструкционных;
- б) инструментальных;
- в) магнитомягких;
- г) магнитотвердых;
- д) коррозионно-стойких.

469. Наиболее распространенные литейные сплавы алюминия с кремнием называются:

- а) авиалиями;
- б) дуралюминами;
- в) силуминами;
- г) высокопрочными;
- д) нет правильного ответа.

470. Бронза БрОФЮ-1 содержит 10% олова, 1 % фосфора, остальное:

- а) алюминий;
- б) кремний;
- в) медь;
- г) цинк;
- д) железо.

471. Обозначение «сп», «кп» и «пс» в марках углеродистых сталей указывает:

- а) назначение стали;
- б) содержание в стали неметаллических включений;
- в) степень раскисления стали;
- г) способ разливки стали;
- д) степень чистоты стали.

472. Цифры в маркировке углеродистых инструментальных сталей (У7—У13) означают:

- а) предел прочности при растяжении σ_b , МПа;
- б) твердость, МПа;
- в) относительное удлинение при разрыве δ , %;
- г) содержание углерода в десятых долях процента;
- д) содержание углерода в сотых долях процента.

473. Алюминиевые сплавы, армированные стальной проволокой, обладают (выбрать правильные ответы):

- а) хрупкостью;
- б) высокой ударной вязкостью;
- в) закаливаемостью;
- г) значительной прочностью;
- д) магнитной проницаемостью.

474. Основными легирующими элементами в магниевых сплавах являются (выбрать правильные ответы):

- а) титан;
- б) марганец;
- в) хром;
- г) алюминий;
- д) сера;
- е) цинк.

475. Помимо связующего в композиционные пластмассы входят (выбрать правильные ответы):

- а) смолы;
- б) наполнители;
- в) пластификаторы;

- г) смазывающие вещества;
- д) катализаторы;
- е) глины;
- ж) красители.

476. Основными технологическими свойствами пластмасс являются (выбрать правильные ответы):

- а) диэлектрические свойства;
- б) температура размягчения;
- в) текучесть;
- г) коррозионная стойкость;
- д) скорость отвердения и термостабильность;
- е) теплостойкость.

477. Резиновые технические детали формуют (выбрать правильные ответы):

- а) центробежным способом;
- б) каландрированием;
- в) непрерывным выдавливанием;
- г) прессованием;
- д) литьем под давлением;
- е) вакуумным всасыванием.

478. Нанопорошки путем измельчения получают в следующих устройствах (выбрать правильные ответы):

- а) бегунах;
- б) шаровой мельнице;
- в) планетарной мельнице;
- г) центробежной мельнице;
- д) гироскопическом устройстве;

- е) аттракторах;
- ж) симолойерах;
- з) штрипсе.

479. Установите правильную последовательность операций при прямом прессовании:

- а) извлекают пресс-изделие и отделяют пресс-остаток;
- б) экструдировать через канал матрицы до начала формирования пресс-утяжины;
- в) осаживают в контейнере;
- г) помещают между контейнером и пресс-штемпелем с пресс-шайбой;
- д) задвигают в контейнер

480. Для большинства терморезистивных материалов время выдержки их в форме выбирают из расчета 0,5 ...2 мин на следующую толщину стенки детали:

- а) 0,01 мм;
- б) 0,5 мм;
- в) 1,0 мм;
- г) 1,5 мм;
- д) 2,0 мм

481. Продукт вулканизации смеси каучука, серы с различными добавками называется _____

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический
университет имени П.А. Костычева»

Кафедра «Техническая эксплуатация транспорта»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К ПРОЦЕДУРЕ
ЗАЩИТЫ И ПРОЦЕДУРА ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА**



по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов
направленность (профиль) программы «Автомобильный сервис»
очной и заочной форм обучения

Рязань, 2021 г.

УДК 378 (075.8)
ББК 74.58я73

Р е ц е н з е н т ы:

профессор кафедры мобильных энергетических средств и
сельскохозяйственных машин им. профессора А.И. Лещанкина ФГБОУ ВО
"МГУ им. Н. П. Огарёва", д.т.н., профессор
М.Н. Чаткин

заведующий кафедрой «Организация транспортных процессов и безопасности
жизнедеятельности» ФГБОУ ВО РГАТУ,
д.т.н., доцент
А.В. Шемякин

Разработчики: д.т.н., профессор Успенский И.А., д.т.н., доцент Юхин И.А.

Методические указания по подготовке к процедуре защиты и процедура
защиты выпускной квалификационной работы **по направлению подготовки**
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов,
направленность (профиль) программы Автомобильный сервис. Рязань, 2021
год, [Электронный ресурс] – Рязань: Издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2021. –
ЭБС РГАТУ

	Введение	
1	Общие положения по выполнению и защите выпускной квалификационной работы бакалавра	
1.1	Подготовка к процедуре защиты ВКР	
1.2	Предварительное рассмотрение ВКР (предзащита)	
1.3	Процедура защиты ВКР	
1.4	Подведение итогов защиты ВКР	
1.5	Порядок подачи и рассмотрения апелляции	
1.6	Повторное прохождение государственной итоговой аттестации	
2	Методика выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра	
2.1	Выбор и утверждение темы выпускной квалификационной работы бакалавра	
2.2	Подготовка к написанию основных разделов ВКР и работа над текстом работы	
3	Требования к оформлению выпускной квалификационной работы бакалавра	
3.1	Изложение текста пояснительной записки	
4	Примеры основных разделов выпускной квалификационной работы бакалавра	
	Приложения	

ВВЕДЕНИЕ

Государственная итоговая аттестация выпускников по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы «Автомобильный сервис» в ФГБОУ ВО РГАТУ установлена учебным планом основной образовательной программы 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата) в соответствии с требованиями ФГОС ВО и проводится в форме:

- государственного экзамена, включающего подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена;
- защиты выпускной квалификационной работы бакалавра, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Методические указания по подготовке к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы **по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы «Автомобильный сервис»** регламентируют методику подготовки, требования к оформлению выпускной квалификационной работы бакалавра.

Методические указания по подготовке к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы **по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) программы «Автомобильный сервис»** подготовлены в соответствии со следующими документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральным законом от 31.12.2014 г. № 500-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- Приказом Минобрнауки России «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата,

программам специалитета, программам магистратуры» от 05.04.2017 г. № 301;

- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» от 29.06.2015 № 636;
- Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по направлениям подготовки и специальностям;
- Законодательными актами Российской Федерации, нормативными актами Министерства образования и науки Российской Федерации, регламентирующими образовательную деятельность;
- Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденными заместителем министра образования и науки Российской Федерации 08.04.2014 № АК-44/05 вн;
- Уставом ФГБОУ ВО РГАТУ;
Локальными нормативными актами ФГБОУ ВО РГАТУ.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

1.1 Подготовка к процедуре защиты ВКР

1.1.1 Выпускная квалификационная работа (ВКР) является важнейшим итогом обучения бакалавра, и поэтому содержание работы и уровень ее защиты считаются основными критериями уровня подготовки выпускника и качества реализации образовательной программы в университете.

1.1.2 Выпускная квалификационная работа - завершающий этап обучения, имеющая цель:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по направлению подготовки;
- применение этих знаний при решении конкретных научных, технических, экономических и производственных задач;
- умение составлять и технически грамотно оформлять результаты проделанной работы;
- умение читать и выполнять технические документы (чертежи, схемы, алгоритмы);
- развитие самостоятельных навыков работы и выявление подготовленности студентов для самостоятельной работы в условиях современного производства, прогресса науки и техники.

За принятые в ВКР технические решения и за правильность всех вычислений в первую очередь отвечает студент - автор ВКР.

1.1.3 ВКР является самостоятельным заключительным этапом обучения студента в университете и должна отражать современные достижения и перспективы развития предприятий автомобильного транспорта и сервиса. Выпускник должен продемонстрировать овладение научными и прикладными знаниями по избранной теме, владение им стандартными программами исследований, навыками расчетов и применением компьютерных программ. Выпускник должен уметь обобщать и анализировать фактический материал, использовать теоретические знания и практические навыки.

1.1.4 К выполнению работы допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования по имеющему государственную аккредитацию направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

1.1.5 Примерные темы ВКР, предлагаемых обучающимся формируются заведующими кафедрами и утверждается деканом факультета. Данный перечень доводится деканатом до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации. После выбора темы каждому обучающемуся необходимо написать заявление на имя декана факультета по установленной форме.

1.1.6 По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих выпускную квалификационную работу совместно) на имя декана заведующий кафедрой своим распоряжением может предоставить возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по предложенной обучающимся (обучающимися) теме в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

1.1.7 Темы для выполнения выпускной квалификационной работы обучающимися, а также научные руководители утверждается приказом ректора. Изменение темы ВКР возможно по решению ведущей кафедры на основании заявления студента, но не позднее, чем по истечении 1/3 срока, отведенного на его подготовку. Изменение темы оформляется приказом ректора.

1.1.8 ВКР должна иметь логично выстроенную структуру, которая в систематизированной форме отражает текстуально изложенное содержание проведенного исследования, его результаты и практические рекомендации.

1.1.9 Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. Выпускная квалификационная работа (ВКР) оформляется обучающимся как на бумажном носителе, так и в электронном виде.

1.1.10 Для руководства ВКР каждому студенту назначается научный руководитель. Руководителями могут быть профессора, доценты, старшие преподаватели. При назначении руководителя могут учитываться пожелания студента. При необходимости вместе с научным руководителем может быть назначен и научный консультант. Консультантами могут быть как преподаватели вузов, научные сотрудники НИИ, так и высококвалифицированные работники профильных организаций или предприятий города.

1.1.11 Научный руководитель, исходя из темы ВКР, дает студенту задание по выполнению работы; оказывает помощь в составлении плана исследования, в формулировании темы, целей и задач работы; рекомендует основные источники по теме ВКР; проводит систематические консультации; проверяет работу, как по частям, так и в целом; делает отзыв на, выполненную студентом, ВКР.

Консультации по ВКР проводятся с целью оказания научной и методической помощи студенту в выполнении ВКР, а также носят контрольно-проверочный характер.

1.1.12 Контроль над работой студентов осуществляет соответствующая выпускающая кафедра «Техническая эксплуатация транспорта». Периодически на заседаниях кафедры заслушиваются сообщения научных руководителей о ходе подготовки ВКР. По представлению научного руководителя в случае невыполнения графика подготовки ВКР студент может вызываться для отчета на заседание кафедры.

1.1.13 После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель ВКР представляет в организацию письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы. В отзыве научного руководителя должно быть отражено следующее:

- характеристика научного содержания работы;

- степень самостоятельности обучающегося в проведении исследований и обсуждении полученных результатов;
- понимание обучающимся этих результатов;
- способность обучающегося критически анализировать научную литературу;
- результаты проверки выпускной квалификационной работы на объем заимствования, в том числе содержательного, детализированные по разделам работы, комментарии научного руководителя по обнаруженному заимствованию.

1.1.14 Результаты проверки выпускной квалификационной работы на объем заимствования, в том числе содержательного выявления неправомерных заимствований в обязательном порядке прилагаются к отзыву с последующим представлением в ГЭК. Результаты проверки должны быть подписаны научным руководителем.

1.1.15 Научный руководитель должен оценить работу обучающегося во время выполнения данной выпускной квалификационной работы, приобретенные знания и сформированные компетенции.

1.1.16 Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе университета и проверяются на объем заимствования. Порядок размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе университета, проверки на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается университетом в соответствии с Положением о порядке размещения текстов выпускных квалификационных работ и научных докладов обучающихся в электронно-библиотечной системе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» и проверке их на объём заимствования.

1.1.17 Доступ третьих лиц к электронным версиям ВКР осуществляется по заявлению на имя первого проректора.

Доступ лиц к текстам выпускных квалификационных работ должен быть обеспечен в соответствии с законодательством Российской Федерации, с учетом изъятия по решению правообладателя производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

1.2 Предварительное рассмотрение ВКР (предзащита)

Подготовленная ВКР представляется на выпускающую кафедру не позднее, чем за две недели до утвержденной даты официальной защиты для прохождения процедуры предварительной защиты и решения о допуске к защите. При наличии допуска к защите и отзыва научного руководителя выпускная квалификационная работа представляется к защите в Государственную экзаменационную комиссию (далее – ГЭК). Обучающийся имеет право на публичную защиту выпускной квалификационной работы при **отрицательном** отзыве научного руководителя.

До официальной защиты в целях предварительной проверки качества ВКР, соответствия профилю подготовки и требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам высших учебных заведений, выпускающей кафедрой проводится предварительное рассмотрение ВКР.

Целью проведения предзащиты является оказание помощи студенту в исправлении выявленных ошибок, выяснении спорных моментов, устранении недостатков оформления и т. п. Проведение предзащиты направлено на то, чтобы студент почувствовал уверенность в своей правоте, состоятельность как бакалавра, убедился в достаточности собственных знаний и сил для успешной защиты ВКР.

Для проведения предзащиты создаются проблемно-тематические группы из двух-трех специалистов вуза, по научному профилю которых выполнена ВКР.

Дата предзащиты назначается заведующим кафедрой по согласованию с научным руководителем студента-дипломника.

Студент представляет на защиту ВКР в полном объеме текстовой и графической части. Текстовая часть должна быть скреплена, основные надписи (штампы) графической части, а также вся документация ВКР должны быть подписаны дипломником, консультантами (если предусмотрены) и руководителем ВКР в соответствующих местах.

ВКР, не имеющая всех подписей, не скрепленная, а также представленная не в полном объеме, **на предзащиту не допускается.**

На предзащите студент должен кратко изложить основные положения ВКР и достигнутые результаты, аргументировано ответить на вопросы. Проблемно-тематическая группа проводит предварительную экспертизу ВКР на предмет ее соответствия предъявляемым требованиям с учетом необходимости внесения композиционных либо редакционно-стилистических, технических, грамматических доработок и прочих поправок.

Итогом предварительного рассмотрения должно стать заключение о готовности студента к официальной защите. Заключение удостоверяется подписью заведующего кафедрой на титульном листе ВКР в отведенном месте.

Для повторного предварительного рассмотрения ВКР, получившей отрицательное заключение членов проблемно-тематической группы, может быть созвано внеочередное заседание соответствующей кафедры.

1.3 Процедура защиты ВКР

1.3.1 Защита выпускной квалификационной работы включается в состав государственной итоговой аттестации студентов высших учебных заведений, завершающих обучение по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

1.3.2 Итогом выполнения выпускной квалификационной работы является сама работа и ее публичная защита, которая проводится с целью оценки государственной экзаменационной комиссией степени усвоения выпускником, завершающим обучение по конкретной образовательной программе, практических навыков, знаний и умений, определяющих его способность к профессиональной деятельности.

1.3.3 Защита выпускной квалификационной работы проводится по месту нахождения Университета. В случае выполнения выпускных квалификационных работ при участии работодателей могут быть организованы выездные заседания государственной экзаменационной комиссии, если защита выпускной квалификационной работы требует специфического материально-технического оснащения.

1.3.4 Процедура защиты ВКР включает в себя в качестве обязательных элементов:

- выступление выпускника с кратким изложением основных результатов ВКР;
- ответы выпускника на вопросы членов комиссии и лиц, присутствующих на заседании ГЭК.

Процедура защиты ВКР может включать в себя следующие дополнительные элементы:

- заслушивание отзыва научного руководителя;
- ответы выпускника на замечания членов ГЭК и лиц, выступивших в ходе обсуждения ВКР.

1.3.5 В деканате факультета составляется график защиты обучающимися выпускных квалификационных работ, который размещается на информационном стенде факультета.

1.3.6 Изменение утвержденного порядка очередности защиты обучающихся возможно только по решению председателя ГЭК (в случае отсутствия председателя - его заместителя).

1.3.7 Обучающийся, не явившийся на защиту выпускной квалификационной работы без уважительной причины в соответствии с утвержденной очередностью, считается не прошедшим защиту выпускной квалификационной работы.

1.3.8 В Государственную экзаменационную комиссию до начала заседания должны быть представлены:

- выпускная квалификационная работа;
- отзыв научного руководителя;
- копия приказа о допуске обучающихся к защите выпускной квалификационной работы;
- отчет о результатах проверки выпускной квалификационной работы на объем заимствования, в том числе содержательного выявления неправомерных заимствований;
- материалы, характеризующие научную и практическую ценность работы (при наличии).

1.3.9 Защита ВКР проходит публично на открытых заседаниях Государственной экзаменационной комиссии (далее – ГЭК) с участием не менее 2/3 её состава.

1.3.10 Заседание ГЭК начинается с объявления списка обучающихся, защищающих выпускные квалификационные работы на данном заседании. Председатель комиссии оглашает регламент работы, затем в порядке очередности приглашает на защиту обучающихся, каждый раз объявляя фамилию, имя и отчество выпускника, тему выпускной квалификационной работы, фамилию и должность научного руководителя.

1.3.11 Защита выпускных квалификационных работ должна носить характер научной дискуссии и проходить в обстановке высокой требовательности и принципиальности.

1.3.12 Для доклада обучающемуся предоставляется не более 10 минут. Из доклада обучающегося должно быть ясно, в чем состоит личное участие обучающегося в получении защищаемых результатов. Доклад оканчивается

оценкой достигнутых результатов исследования. Насколько четко и аргументировано студент сможет выступить с представлением выполненной работы, расставив акценты на достигнутых результатах, настолько убедительным будет его выступление. Поэтому особое внимание следует уделить речи студента. Она должна быть ясной, технически грамотной, уверенной, понятной и убедительной. Речь также должна быть также выразительной, что зависит от темпа, интонации, громкости. Недопустимо нарушение норм литературного произношения, в частности употребление неправильных ударений в словах. Доклад должен сопровождаться демонстрацией иллюстративных материалов и (или) компьютерной презентацией. Все необходимые иллюстрации к защите должны быть выполнены четко и в размерах, удобных для демонстрации в аудитории. Графики, таблицы, схемы должны быть аккуратными и иметь заголовки.

1.3.13 Обучающемуся рекомендуется сделать распечатку ключевых файлов презентации для каждого члена ГЭК (формат А4). Все материалы, представленные в раздаточном виде, нумеруются в соответствии с хронологией использования их в докладе.

1.3.14 Для демонстрации компьютерной презентации и иллюстративных материалов аудитория, в которой проводится защита выпускной квалификационной работы, оснащается соответствующими техническими средствами (ноутбук, проектор, экран).

1.3.15 После доклада обучающегося ему задаются вопросы по теме работы, причем вопросы могут задавать не только члены ГЭК, но и все присутствующие.

1.3.16 В процессе защиты выпускной квалификационной работы члены государственной экзаменационной комиссии должны быть ознакомлены с отзывом научного руководителя выпускной квалификационной работы.

1.3.17 После ответа обучающегося на вопросы слово предоставляется научному руководителю выпускной квалификационной работы (если он

присутствует). Если научный руководитель не присутствует на защите, зачитывается его отзыв одним из членов ГЭК.

1.3.18 Затем председатель выясняет у членов ГЭК, удовлетворены ли они ответом обучающегося, и просит присутствующих выступить по существу выпускной квалификационной работы.

1.3.19 Общее время защиты одной выпускной квалификационной работы не более 20 минут.

1.3.20 Решение государственной экзаменационной комиссии об оценке, присвоении квалификации и выдаче выпускнику документа об образовании и о квалификации принимается на закрытом заседании простым большинством голосов членов ГЭК, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (в случае отсутствия председателя - его заместитель) обладает правом решающего голоса. Решение принимается по завершении защиты всех работ, намеченных на данное заседание. При определении оценки принимается во внимание уровень теоретической и практической подготовки обучающегося, качество выполнения и оформления работы и ход ее защиты.

1.3.21 Каждый член ГЭК дает свою оценку работы (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно) и, после обсуждения, выносятся окончательное решение об оценке работы. В случае необходимости может быть применена процедура открытого голосования членов ГЭК. Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.3.22 По окончании названных процедур председатель ГЭК сообщает дипломнику и присутствующим об окончании защиты.

1.4 Подведение итогов защиты ВКР

Результаты публичной защиты обсуждаются на закрытом заседании ГЭК.

На основании защиты ВКР ГЭК решает, умеет ли студент самостоятельно творчески мыслить, критически оценивать факты, систематизировать и обобщать материал, выделять в этом материале главное, правильно определять

цель и задачи решения проблемы, использовать современные средства для ее преодоления. ГЭК оценивает уровень знаний и навыков студента, владение техническим языком, способность читать и понимать конструкторские чертежи, схемы и иную документацию, решать сложные технические вопросы.

Обобщенная оценка защиты выпускной квалификационной работы определяется с учетом отзыва научного руководителя, качества презентации результатов работы (демонстрационных материалов), оценки ответов на вопросы членов ГЭК.

На оценку работы также влияет использование в ВКР результатов собственных научных исследований, участие с докладами в студенческих научных конференциях и иных форумах, наличие опубликованных работ в форме тезисов, статей, конкурсных работ, заявок на выдачу охранных документов, материалов, подтверждающих внедрение результатов разработки ВКР в производство.

Решения ГЭК принимаются большинством голосов, ее членов, участвующих в заседании. При равном числе голосов решающий голос принадлежит председателю комиссии.

Результаты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка «отлично» выставляется, если работа:

- выполнена самостоятельно;
- выполнена на актуальную тему;
- в ходе работы получены оригинальные научно-технические решения, которые представляют практический интерес, что подтверждено соответствующими актами или справками, расчетами экономического эффекта и т.д;
- при выполнении работы использованы современные инструментальные средства проектирования;
- имеет положительный отзыв научного руководителя;

- при защите работы обучающийся демонстрирует глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.), доказательно отвечает на вопросы членов ГЭК;
- содержание работы полностью соответствует теме и заданию, излагается четко и последовательно, оформлено в соответствии с установленными требованиями.

Оценка «хорошо» выставляется за выпускную квалификационную работу, которая соответствует перечисленным в предыдущем пункте критериям, но при ее подготовке без особого основания использованы устаревшие средства разработки и (или) поддержки функционирования системы и не указаны направления развития работы в этом плане. Есть некоторые замечания по исполнению или изложению конструкторской части, ответам на вопросы и оформлению ВКР. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если работа:

- выполнена на уровне типовых проектных решений, но личный вклад обучающегося оценить достоверно не представляется возможным;
- допущены принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных заданий;
- работа отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором предмета работы, просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения, недостаточно доказательны выводы;
- в отзыве научного руководителя имеются замечания по содержанию работы и методике анализа;
- при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если работа:

- не соответствует теме и неверно структурирована;
- содержит принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных заданий;
- не содержит анализа и практического разбора предмета работы, не отвечает установленным требованиям;
- не имеет выводов или носит декларативный характер;
- в отзыве научного руководителя высказываются сомнения об актуальности темы, достоверности результатов и выводов, о личном вкладе обучающегося в выполненную работу;
- к защите не подготовлены наглядные пособия и раздаточный материал;
- при защите обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса и научной литературы, при ответе допускает существенные ошибки.

В случае неудовлетворительной защиты ВКР студент отчисляется из вуза. Повторная защита проводится в соответствии с Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

На этом же заседании ГЭК принимает решение о рекомендации результатов лучших выпускных квалификационных работ к публикации в научной печати, внедрению на производстве, о выдвижении работы на конкурс, о рекомендации лучших обучающихся в магистратуру, в аспирантуру, о выдаче диплома с отличием.

Результаты защиты выпускных квалификационных работ объявляются в тот же день после оформления протоколов заседаний ГЭК.

1.5 Порядок подачи и рассмотрения апелляции

Для проведения апелляций по результатам государственных аттестационных испытаний в Университете формируется единая апелляционная комиссия для всех специальностей и направлений подготовки. В состав апелляционной комиссии входят председатель указанной комиссии и не менее 3 членов указанной комиссии. Состав апелляционной комиссии формируется из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу организации и не входящих в состав государственных экзаменационных комиссий.

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию:

а) Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

б) Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

в) В случае поступления от обучающегося апелляции, секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также письменные ответы обучающегося (при их наличии) (для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена) либо выпускную квалификационную работу, отзыв (для рассмотрения апелляции по проведению защиты выпускной квалификационной работы).

в) апелляция не позднее 2 рабочих дней со дня ее подачи рассматривается на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель

государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. Заседание апелляционной комиссии может проводиться в отсутствие обучающегося, подавшего апелляцию, в случае его неявки на заседание апелляционной комиссии.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

г) при рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;
- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

д) В случае удовлетворения апелляции результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные деканатом факультета.

е) При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного аттестационного испытания;
- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного аттестационного испытания.

ж) Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного аттестационного испытания и выставления нового.

з) Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

и) Повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется в присутствии председателя или одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в Университете в соответствии со стандартом.

к) Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

л) Протоколы заседаний апелляционной комиссии хранятся в архиве Университета в соответствии с номенклатурой дел.

м) Документами, подлежащими строгому учету, по основным видам работ апелляционной комиссии, которые хранятся в течение года, являются:

- материалы, поступившие в комиссию (заявление - апелляция обучающегося (выпускника), родителей (законных представителей) и др.;
- журнал регистрации апелляции;
- заключение о результатах рассмотрения апелляции;
- книга протоколов заседаний, оформленная в соответствии с инструкцией о делопроизводстве.

1.6 Повторное прохождение государственной итоговой аттестации

1 Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях), по решению ректора Университета вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации.

2 Обучающийся обязан сообщить в деканат факультета о пропуске государственного аттестационного испытания по уважительной причине в день его проведения и представить документ, подтверждающий уважительную причину его отсутствия, в течение 3-х рабочих дней с момента устранения причины, препятствующей прохождению государственной итоговой аттестации. В этом случае обучающемуся на основании личного заявления назначается дата повторного прохождения государственного аттестационного мероприятия.

3 Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания (при его наличии).

4 Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки "неудовлетворительно", а также обучающиеся, указанные в пункте 4.7.1 настоящего методического указания и не прошедшие государственное аттестационное испытание в установленный для них срок (в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание или получением оценки "неудовлетворительно"), отчисляются из Университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

5 Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая не пройдена обучающимся. Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

6 Для повторного прохождения государственной итоговой аттестации указанное лицо по его заявлению восстанавливается в Университет на период времени, установленный Университетом, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по соответствующей образовательной программе.

7 При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося решением деканата факультета ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

2 МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

2.1 Выбор и утверждение темы выпускной квалификационной работы бакалавра

Выбор темы выпускной квалификационной работы имеет большое значение. Правильно выбрать тему работы – наполовину обеспечить успешное её выполнение.

Тема ВКР может формироваться на основе предложений (заявок) предприятий и носить практический или научно-исследовательский характер. Для студентов, обучающихся без отрыва от производства, тематику ВКР рекомендуется формировать совместно с предприятием, на котором работает выпускник.

При определении тематики ВКР и составлении задания необходимо предусмотреть использование для расчетов и проектирования современные

методы математического моделирования с использованием ЭВМ. Для выполнения соответствующих расчетов студент может воспользоваться программами, предоставляемыми кафедрой ТЭТ или же применить другие аналогичные, которыми овладел самостоятельно. Объектами ВКР являются: дилерские центры, станции технического обслуживания автомобилей, автотранспортные и авторемонтные предприятия, и предприятия автомобильного сервиса и т.д..

Тематика ВКР может быть связана с содержанием хоздоговорных и госбюджетных научно-исследовательских работ, выполняемых на кафедре ТЭТ.

Примерные тематические направления ВКР разрабатываются преподавателями, ежегодно рассматриваются и утверждаются на заседании выпускающей кафедры, и рекомендуются студентам (Приложение № 1).

Темы ВКР должны посвящаться актуальным вопросам теории и практики эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов. В названии темы должен быть четко определен объект исследования.

Тематическое решение исследовательских задач должно ориентировать на разработку конкретных проблем, имеющих научно-практическое значение. Темы работ должны соответствовать объему теоретических знаний и практических навыков, полученных по всем основным дисциплинам вариативной части (обязательным и дисциплинам по выбору) основной образовательной программы.

Примерные темы выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся (далее – перечень тем), формируются заведующими кафедрами и утверждаются деканом факультета. Данный перечень доводится деканатом до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

После выбора темы каждому обучающемуся необходимо написать заявление на имя декана факультета по установленной форме.

По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих выпускную квалификационную работу совместно) на имя декана заведующий кафедрой своим распоряжением может предоставить возможность подготовки и защиты выпускной квалификационной работы по предложенной обучающимся (обучающимися) теме в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Изменение темы ВКР возможно по решению ведущей кафедры на основании заявления студента, но не позднее, чем по истечении 1/3 срока, отведенного на его подготовку. Изменение темы оформляется приказом ректора.

Далее проходят утверждение приказом деканата, а при их окончательном выборе за студентами утверждаются приказом по вузу.

План ВКР студент согласовывает с научным руководителем, который оказывает научную и методическую помощь на протяжении всего периода работы над исследованием.

2.2. Подготовка к написанию основных разделов ВКР и работа над текстом работы

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) оформляется обучающимся как на бумажном носителе, так и в электронном виде. При этом целесообразно пользоваться техническими средствами и (или) использовать раздаточный материал для председателя и членов ГЭК.

Выпускная квалификационная работа должна иметь логично выстроенную структуру, которая в систематизированной форме

концентрированно отражает текстуально изложенное содержание проведенного исследования, его результаты и практические рекомендации.

Задание на выполнение выпускной квалификационной работы подготавливается с использованием специальных бланков (приложение 4) и выдается студенту не позже назначенной даты начала подготовки ВКР.

Задание подготавливает руководитель, который заполняет строчки всех пунктов задания, за исключением строчек двух таблиц. Календарный план составляет либо сам студент, либо совместно с руководителем. Он разъясняет студенту состав и объем предстоящей работы, перечисляет литературные источники, назначает требуемые сроки выполнения работы и ставит свои подписи на второй странице задания по ВКР (приложение 4). Студент ставит свои подписи на той же странице задания по ВКР, а затем оно утверждается заведующим кафедрой «Техническая эксплуатация транспорта».

Выпускная квалификационная работа должна состоять из пояснительной записки объемом до 60-65 с. и шести - семи демонстрационных листов с чертежами, рисунками, фотографиями (формат листа А1), если студент намерен защищать ВКР с использованием демонстрационных листов.

Если студент намерен защищать ВКР с использованием вместо демонстрационных листов слайдов, изображения которых проецируются во время защиты на экран, его выпускная работа должна состоять из пояснительной записки объемом до 60-65 с, раздаточного материала (презентаций), в котором содержится текстовая часть доклада студента и изображения чертежей (рисунков) со слайдов, а также из самих слайдов, которые после защиты ВКР не требуется сдавать в архив. Состав пояснительной записки:

- титульный лист с реквизитами университета, темой выпускной квалификационной работы, подписями студента, руководителя и с утверждением заведующим кафедрой «Техническая эксплуатация транспорта»;
- задание на выпускную квалификационную работу студента, которое подшивается в пояснительную записку;

- аннотация (заголовок Аннотация) объемом не более 20 строк с кратким изложением содержания работы, указанием количества страниц, числа демонстрационных листов, прилагаемых к пояснительной записке. Аннотация размещается на отдельной странице, в нижней части которой располагают штамп;

- содержание с обозначением разделов, подразделов и пунктов арабскими цифрами (одна цифра без точки - номер раздела, две цифры, разделенные точкой - номер подраздела, три цифры, разделенные точками - номер пункта);

- введение, содержащее общие сведения о состоянии автотранспортных и сервисных организаций в регионе или районе, пути развития производственно-технической базы данных предприятий;

- разделы и подразделы пояснительной записки (как правило, шесть основных разделов: аналитическую, технологическую, исследовательскую, конструкторскую и экономическую части и раздел охрана труда);

- заключение, содержащее оценку предполагаемого эффекта от предложенных в работе мероприятий;

- список литературы;

- приложения, которые включаются в пояснительную записку и в содержание.

Руководитель пишет отзыв о работе студента при подготовке ВКР. Отзыв не подшивается в пояснительную записку и не включается в ее содержание.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

3.1 Изложение текста пояснительной записки

Текст ПЗ выполняется на одной стороне белой писчей бумаги формата А4 (210x297 мм) и должен быть кратким, четким, не допускающим различных толкований. В тексте должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии - общепринятые в научно-технической литературе.

Для оформления текстовых документов в учебном процессе чаще всего используют наиболее распространенный текстовый редактор Microsoft Word, входящий в состав комплекта Microsoft Office. При оформлении текста на персональном компьютере с помощью Microsoft Word рекомендуется:

- для основного текста разделов использовать **кегель 14пт обычный**;
- для заполнения граф и строк больших таблиц, а также для написания подрисуночного текста при выполнении рисунков допускается использовать кегль **12пт, обычный**;
- для заголовков разделов выбирать кегль на 2 пункта больше, чем кегль основного текста – **18пт, полужирный**;
- для заголовков подразделов использовать кегль – **14пт, полужирный**;
- на выбор гарнитуры (начертания шрифта) особых ограничений не накладывается, но лучше всего для основного текста и для заголовков использовать гарнитуры – **Arial, TimesNewRoman** (предпочтительнее);
- в тексте рекомендуется использовать не более двух различных шрифтов (гарнитур); их выбор осуществляется самостоятельно;
- разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, ключевых словах, формулах, выводах и т.п., применяя различные гарнитуры и различные их начертания: **обычное, полужирное, курсивное и подчеркнутое**;
- **межстрочный интервал** при оформлении ПЗ принимать **полуторным**;
- в основном тексте использовать выравнивание **«по ширине»** без переноса слов;
- соблюдать равномерную плотность, контрастность и четкость текста по всему тексту; в тексте должны быть четкие, нерасплывшиеся буквы, линии, цифры и знаки.

Вне зависимости от способа выполнения текста качество текста и оформления иллюстраций, таблиц, распечаток с компьютера должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения.

Абзацы в тексте начинают **отступом равным 12,5 мм**. Названия заголовков подразделов, пунктов и подпунктов оформляются в виде абзаца строчными буквами, кроме первой – прописной.

Опечатки и графические неточности допускается подчищать или закрашивать белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста машинописным способом или черными чернилами, черной пастой, тушью рукописным способом.

Если рисунки или таблицы требуют расположения вдоль листа, то они брошюруются «головой» (альбомное расположение таблицы) к корешку брошюры. Названия и номера таблиц и рисунков в этом случае размещаются вдоль края листа. Работа переплетается. Все разделы, подразделы, пункты, подпункты пронумеровываются и включаются в оглавление.

Нумерация заголовков выполняется по принципу «Номер раздела - номер подраздела - номер пункта - номер подпункта».

Пример: 2.

Технологическая часть

2.1. Расчет годового объема работ СТОА

2.1.1. Годовой объем работ по ТО и ТР

Нумерация страниц. Страницы выпускной работы, включая рисунки, приложения должны иметь сквозную нумерацию. Номера страниц ставятся в правом нижнем углу. Первой страницей является титульный лист. На первом (титульном) листе номер не ставится.

Формулы. Формулы размещают на отдельных строках, все составляющие формулы должны быть определены после их первого упоминания. Формулы пронумеровываются, порядковые номера обозначают арабскими цифрами в круглых скобках с правой стороны формулы.

Нумерация формул может быть и сквозная, при которой первая цифра обозначает номер раздела, а вторая - порядковый номер формулы в данной главе (на пример 2.2).

Пример оформления формул:

Годовой объем работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту (в человеко-часах), определяется по формуле:

$$T_{\text{ТО-ТР}} = N_{\text{СТО}} \cdot L_{\text{Г}} \cdot t_{\text{ТО-ТР}} / 1000, (2.2)$$

где $N_{\text{СТО}}$ - число автомобилей, обслуживаемых СТО в год, а/м (согласно задания);

$L_{\text{Г}}$ - среднегодовой пробег автомобиля, км (согласно задания);

$t_{\text{ТО-ТР}}$ - удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел-час/1000 км (для малого класса $t_{\text{ТО-ТР}}=2,3$, для среднего класса $t_{\text{ТО-ТР}}=2,7$).

Оформление таблиц. Каждая таблица имеет свой номер и заголовок, размещаемые над таблицей. Нумерация таблиц может быть сквозной или состоять из номера раздела и порядкового номера таблицы.

На таблицу в тексте обязательно должна быть ссылка. В таблицах следует обязательно указывать единицы измерения показателей, временные параметры. Если разрыв таблицы необходим в связи с переходом на другую страницу, то ставят номера столбцов и строк таблицы.

В заголовке таблицы и в самой таблице допускается применять кегль меньшего размера, чем в основном тексте. Точки после названия таблиц не ставятся.

Оформление рисунков. Каждый из рисунков имеет номер и название, расположенные непосредственно под рисунком. Нумерация рисунков так же, как таблиц, может быть сквозной или состоять из номера раздела и порядкового номера рисунка в пределах данного раздела.

Ссылка на рисунок в тексте должна предшествовать размещению самого рисунка. Подрисуночная подпись может иметь меньший кегль (размер шрифта), чем основной текст. Точки после названия рисунка не ставятся.

Рисунок и его название должны располагаться на одной странице.

Сокращения. Если в работе используются сокращения, то они указываются в круглых скобках после первого упоминания в тексте.

В дальнейшем сокращения могут употребляться без расшифровки.

Использованные источники (учебники, справочники, статьи, стандарты и др.) отмечаются в тексте в порядке их использования номерами в квадратных скобках, например: [6], а при уточнении страницы источника - [6, с. 15].

Список использованных источников приводится в конце ПЗ. Библиографические сведения указывают в перечне в том виде, в котором они даны в источнике информации.

Приложения. Приложения, включаемые в выпускную работу, носят информационно-справочный характер и используются для убедительности раскрытия темы. Приложения размещаются в пояснительной записке после списка литературы.

Каждое приложение начинается с новой страницы с указанием его номера и названия в правом верхнем углу. Название приложения и его номера включаются в содержание.

4. ПРИМЕРЫ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

1. Аналитическая часть.

Проводится анализ производственно-хозяйственной деятельности предприятия за последние три года. Рассматривается динамика изменения автосервисных услуг по теме ВКР в предполагаемом районе. Выявляются недостатки в организации работы предприятия и предлагаются проектные решения по их устранению (Обоснование темы ВКР).

Объем данной части до 8 страниц.

Пример аналитической части для пассажирского автотранспортного предприятия.

1.1 Характеристика ООО «РПАП»

ООО «Рязанское пассажирское автотранспортное предприятие» (ООО «РПАП») было преобразовано в акционерное общество в августе 1993 г, а затем в общество с ограниченной ответственностью. Согласно уставу основной целью общества является получение прибыли. Первоначально предприятие

проектировалось как АТП по эксплуатации и обслуживанию 50-ти автомобилей ГАЗ-51. В последующем оно было существенно реконструировано и с грузовых перевозок переквалифицировалось на пассажирские автоперевозки. В настоящее время ООО «РПАП» осуществляет перевозку пассажиров в пригородном, междугородном, внутриобластном и межобластном сообщении, а также по разовым заказам. Предприятие расположено в Октябрьском округе г. Рязани на улице Новой, 86. Кроме того, предприятие имеет филиал в городе Новомичуринск. Начальными пунктами всех пригородных и междугородных маршрутов являются:

- автовокзал «Центральный»;
- автовокзал «Приокский»;
- автобусная станция «Мясокомбинат»;
- автобусная станция пос. «Строитель».

Все они расположены в черте г. Рязани.

Основами большинства маршрутов являются следующие автомобильные дороги:

- федеральная трасса М-5 «Москва - Челябинск»;
- трасса Р-123 «Рязань - Касимов - Н.Новгород»;
- трасса Р-126 «Рязань - Ряжск»;
- трасса Р- 132 «Рязань - Михайлов - Тула»;
- автомобильные дороги «Рязань – Пронск» и «Рязань-Спаск».

ООО «РПАП» обслуживает 36 пригородных маршрутов и 13 междугородних, из которых 4 межобластных.

Таблица 1.1 Сведения о маршрутной сети по перевозке пассажиров автобусами ООО «РПАП-3»

№ п/п	Вид маршрута	Название маршрута	№мар ш.	Пр-ть (км)	Дни работы
1	2	3	4	5	6
1	Междугородный межобластной:	Рязань-Орел	502	375,2	Через день
2		Рязань-Владимир	539	274,8	Ежедневно
3		Рязань-Тула	541	195,8	Ежедневно
4		Рязань-Н.Новгород	557	447,2	Ежедневно

5	Междугородный внутриобластной:	Рязань-Сараи	501	171,9	Ежедневно	
6		Рязань-Касимов	504	171,3	Ежедневно	
7		Рязань-Шацк	513	165,6	Ежедневно	
8		Рязань-Болонь-Чебукино	516	87,9	Ежедневно	
9		Рязань-Скопин	526	106,0	ПТ,СБ,ВС	
10		Рязань-Исады	565	98,4	Ежедневно	
11		Рязань-Шелковая	551	76,5	Ежедневно	
12		Рязань-Шацк-Ямбирно	553	196,6	Ежедневно	
13		Рязань-Чернава	555	166,3	Ежедневно	
14		Пригородный:	Рязань-Наумово	102	28,9	Ежедневно
15			Рязань-Подвязье	103	17,4	Ежедневно
16			Рязань-Высокое	104	26,3	Ежедневно
17			Рязань-Искра	105	25,2	Ежедневно
18	Рязань-Мурмино		111	25,0	Ежедневно	
19	Рязань-Долгинино		112	33,9	Ежедневно	
20	Мясокомбинат-Лужки-		113	16,0	Ежедневно	
21	Мясоком.-Новоселки(Ряз)		114	10,3	Ежедневно	
22	Мясоком. Дядьково -		115	6,7	Ежедневно	
23	Рязань-Истье		116	54,6	Ежедневно	
24	Рязань- Рыбхоз		117	15,7	Ежедневно	
25	Рязань-Байдики		119	43,4	Ежедневно	
26	Мясоком.-Павловский		122	26,3	Ежедневно	
27	Мясоком.-Кораблино		123	21,9	Ежедневно	
28	Рязань-Смена-Жокино		124	54,9	Ежедневно	
29	Рязань-Половское		125	45,4	Ежедневно	
30	Рязань-Екимовка		126	26,3	Ежедневно	
31	Рязань-Старожилово		127	58,5	Ежедневно	
32	Рязань-ВНИИК-Рыбное		229	46,3	ВТ, ЧТ	
33	Рязань-Б.Жоково		131	76,4	Ежедневно	
34	Рязань-Вакино		132	54,3	Ежедневно	
35	Рязань-Насурово		1333	27,0	Ежедневно	
36	Рязань-Борисково		234	55,5	ПН,ПТ,СБ,ВС	
37	Рязань-Деулино		235	58,3	ПН,ПТ,СБ,ВС	
38	Рязань-Ровное		138	23,4	Ежедневно	
39	Рязань-Вышгород		339	26,9	Ежедневно	
40	Рязань-Перекаль		145	7,1	Ежедневно	
41	Рязань-Баграмово		145	6,3	Ежедневно	
42	Рязань-Марково		145	12,7	Ежедневно	
43	Рязань-Баграмово-Рыбное		145	25,3	Ежедневно	
44	Рязань-Коростово		149	22,8	Ежедневно	
45	Строитель-Денежниково		150	9,4	Ежедневно	
46	Рязань-Новоселки-Костино		153	47,7	Ежедневно	
47	Рязань-Борисовское		154	78,6	СР	
48	Рязань-Альяшево		155	49,9	ПН,СБ,ВС	
49	Зимино-Альяшево-Захарово		156	35,7	ВТ,ЧИ	

Предприятие занимает территорию площадью 16 тыс. кв. м. Из них 5 тыс. кв. м. занимают производственные комплексы:

ремонтные мастерские, содержащие устройства и приспособления для ремонта и технического обслуживания подвижного состава;

охраняемая стоянка для подвижного состава, оборудованная электроподогревом подвижного состава;

автомойка;

заправка.

На предприятии работает квалифицированный персонал. Все работники аттестованы на профессиональную пригодность и периодически проходят различные стажировки. За последнее время предприятие стабилизировало свою работу, закупаются новые автобусы: ПАЗ, МАРЗ, Ситроен, а старые продаются или списываются (разбираются на запасные части)

1.2. Структура парка подвижного состава

Таблица 1.2 Подвижной состав парка ООО «РПАП-3»

Марка, модель	Количество
1	2
ГАЗ-322132 - 13	4
ГАЗ-53	1
ГАЗ-66	1
ГЭСА-3768	1
ЗИЛ-130	1
ЗИЛ-ММЗ-555	1
ЗИЛ-431410	1
ЗИЛ-441510	1
ЛАЗ-695 Н (пригородный)-67	33
ЛАЗ-697 турист (междугородный)-32	3
МАРЗ (междугородный)-45	1
ПАЗ-4230 «Аврора» (междугородный) - 29	1
ПАЗ-4230 «Аврора» (пригородный) - 54	1
ПАЗ-3205 (пригородный) - 47	5
«Урал»-43203	1
«Урал»-5557	1
«Икарус»-250 (междугородный) - 42	13
«Икарус»-260 (пригородный) - 100	10
«МАН» SL 200 (пригородный) - 100	3
«МАН» SR 280 (междугородный) - 48	2
«Ситроен» Золотой дракон (междугородный) - 47	1

Таблица 1.3 Марки автобусов, используемые на маршрутах ООО «РПАП»

№марш.	Наим. маршрута	Марка автобуса
1	2	3
501	Сараи	Икарус-250
502	Орел	МАН-292, Икарус-250
504	Касимов	МАН-280, Икарус-250, ЛАЗ-697, ПАЗ-4230
513	Шацк	Икарус-250, ПАЗ-4230
516	Тюково	Икарус-250, ЛАЗ-697,695Н
526	Скопин	Икарус-250
539	Владимир	МАН, Икарус, МАРЗ
541	Тула	Икарус-250
551	Шелковая	МАН-280, Икарус-250
553	Ямбирно	Икарус-250
555	Чернава	Икарус-250
557	Н.Новгород	Ситроен, МАН-292, Икарус-250
565	Исады	Икарус-250, ЛАЗ-697
102	Наумово	ЛАЗ-695Н, ПАЗ-3205
103	Подвязые	ПАЗ-3205, ЛАЗ-695Н, ГАЗ-322132
104	Высокое	ЛАЗ-695Н
105	Искра	Икарус-260
111	Мурмино	ПАЗ-3205, 4230, ГАЗ-322132
112	Долгинино	Икарус-260, МАН-200
113	Лужки	Икарус-260
114	Новоселки (Ряз)	ЛАЗ-695Н
115	Дядьково	ЛАЗ-695Н
117	Рыбхоз	ЛАЗ-695Н
122	Павловский	ПАЗ-3205
123	Кораблино	Икарус-260
126	Екимовка	ЛАЗ-695Н
133	Насурово	ЛАЗ-695Н
135	Деулно-Борис.	ПАЗ-3205
138	Ровное	ЛАЗ-695Н, ПАЗ-3205
145	Рыбное	ЛАЗ-695Н
149	Коростово	ЛАЗ-695Н
129	ВНИИК	ПАЗ-3205
116	Истье	ЛАЗ-695Н
119	Байдики	ЛАЗ-695Н
124	Смена	Икарус-260
125	Половское	ЛАЗ-695Н
127	Старожилово	ЛАЗ-695Н
135	БЖоково	Икарус-260
132	Константиново	Икарус-260
153	Новос...-Костино	Икарус-260
154	Борисовское	Икарус-260
155	Альяшево	ЛАЗ-695Н
339	Вышгород	ГАЗ-322132

В целом по предприятию режим работы автобусов составляет 11,2 час. Для обеспечения бесперебойной работы автобусов на маршрутах организована круглосуточная работа диспетчерской службы, кассы по выдаче билетов и приемке выручки, механиков КПП, заправочной станции, ремонтной мастерской.

Таблица 1.4. Пробег по маркам подвижного состава на всех маршрутах.

Марка автобуса	ДНИ НЕДЕЛИ							Итого за неделю
	ПК	ВТ.	СР.	ЧТ.	ПТ.	СБ.	ВС.	
ЛАЗ-695Н,697, ПАЗ-3205, 4230«Аврора»	5837	5232	5182	5232	6091	6205	6161	39940
Икарус-250, 260,МАН-200,280, МАРЗ	7447	7368	7447	7368	8036	8127	8165	53958
Итого:	13284	12600	12629	12600	14127	14332	14326	93898

1.3. Основные показатели деятельности ООО «РПАП» за 2015 год.

Таблица 1.5. Основные показатели деятельности ООО «РПАП» за 2015 год.

Показатели	Единица измерения	Значение показателей		Выполнение плана
		плановое	фактическое	
Среднесписочное число автобусов	ед.	80	73	91,25
Общая пассажировместимость	пасс-мест			
Коэффициент выпуска автобусов	-	0,8	0,9	112,5
Коэффициент использования пробега	-	0,8	0,945	118
Среднесуточный пробег	км	294	280	95
Время в наряде	ч	475	484	101,8
Эксплуатационная скорость	км\ч	37,5	38,2	101,8
Годовой объём перевозки пассажиров	тыс. пасс.	20670	22584	109
Доходы	тыс. руб.	19978	20101	101
Расходы	тыс. руб.	17973	17957	99,9
Прибыль	тыс.руб.	2005	2144	107
Среднемесячная заработанная плата	руб.	3700	4000	108
Рентабельность работы АТП	%	8.5	9	105

По данным таблицы можно сказать, что предприятие немного улучшило свою работу (увеличилась заработанная плата работников, увеличились коэффициенты выпуска и пробега, стабилизировалась прибыль, увеличилась рентабельность и качество пассажирских перевозок).

1.4 Основные недостатки в работе ООО «РПАП»

1. Снижение числа заказов на транспортные услуги.

- реклама и привлечение клиентов, путём снижения цены на перевозки.

2. Отсутствует кондукторское обслуживание. Билеты продают водители, что приводит к простоям автобусов на остановках.

3. Нет связи водителей и диспетчеров, из-за чего происходит не своевременная замена резервом, срывы на линии

- радиофицирование автобусов.

4. Нехватка ремонтных работников

- реклама предприятия, с целью привлечения рабочей силы

повышение заработной платы работникам

5. На многих остановочных пунктах отсутствуют павильоны, нет подъездных путей на конечных остановках.

6. На многих рейсах наблюдается несоответствие вместимости автобуса к величине пассажиропотока

- произвести замену автобусов на этих маршрутах.

7. На территории предприятия находится мойка автобусов, но многие машины выезжают на линию грязными.

усилить контроль за чистотой автобусов, выезжающих на линию.

8. Недостаточное количество водителей. Вследствие чего - частое перераспределение водителей по маршрутам.

9. Нет оборудованной комнаты отдыха для водителей.

Пример аналитической части для грузового автотранспортного предприятия.

1.1 Характеристика предприятия

ООО «Автотехстрой» расположено в городе Рязани на территории бывшей автобазы №5. Юридический и фактический адрес предприятия: г. Рязань, район Строитель 5, почтовый индекс 390017. Как самостоятельное предприятие существует с 11 сентября 2003 г. Основной деятельностью ООО «Автотехстрой» является техническое обслуживание и ремонт грузовых автомобилей как российского (КамАЗ, МАЗ, ЗиЛ), так и зарубежного (Volvo, Scania, MAN) производства, а также перевозка грузов на маршруте Рязань - Пронск.

В своей деятельности предприятие руководствуется Уставом общества с ограниченной ответственностью, Гражданским кодексом Российской Федерации, законодательством Российской Федерации, приказами, указаниями и другими актами министерства транспорта РФ.

Основными задачами АТП являются:

- создание условий для обеспечения установленного объема перевозок грузов на обслуживаемом участке;
- содержание в технически исправном состоянии парка грузовых автомобилей;
- проведение эффективной экономической политики, развитие подсобно-вспомогательной деятельности, повышающих рентабельность работы и способствующих улучшению социального положения работников.

Для решения возложенных задач ООО «Автотехстрой» обеспечивает:

- своевременное и качественное техническое обслуживание;
- безопасность движения автомобилей по маршруту;
- развитие материально-технической базы и социальной сферы;
- внедрение новой техники, передового опыта, максимальное использование производственных мощностей, повышение уровня механизации и автоматизации трудоемких процессов;

- разработку и осуществление мероприятий по предупреждению аварий и случаев брака в работе, внедрение устройств и средств диагностики;
- экономичное расходование материальных и топливно-энергетических ресурсов;
- развитие с целью привлечения дополнительных средств, подсобно-вспомогательного производства, расширение платных услуг населению, проведение маркетинговых исследований;
- осуществление в установленном порядке бухгалтерского, статистического учета и отчетности, составление годового баланса и отчета;
- эффективное использование капитальных вложений, в том числе на строительство, реконструкцию и техническое перевооружение производственных и социальных объектов;
- организацию труда и заработной платы – определение формы и системы оплаты труда, премирование работников, предоставление с учетом конкретных условий труда дополнительных льгот рабочим и служащим, определение общей численности работников, их профессионального и квалифицированного состава, утверждение штатов в соответствии с действующим законодательством;
 - совершенствование работы по охране труда и технике безопасности, производственной санитарии, сокращению ручного труда, улучшению условий труда и повышению культуры производства, соблюдение трудового законодательства.



Рисунок 1.1. Фотография со спутника.

1.2. Анализ состояния автопарка ООО «Автотехстрой».

На данный момент в автопарке ООО «Автотехстрой» имеется в наличии 20 автомобилей: КамАЗ 5320 – 4 автомобиля, КамАЗ 53212 – 3 автомобиля, КамАЗ 55111 – 7 автомобилей и КамАЗ 55102 – 6. Все автомобили на момент написания диплома находятся в эксплуатации.

Таблица 1.1. Технические характеристики бортовых автомобилей.

Показатель	КамАЗ 5320	КамАЗ 53212
1	2	3
Грузоподъемность, кг	8000	10000
Снаряженная масса, кг	7080	8000
В том числе:		
на переднюю ось	3320	3525
на тележку	3760	4475
Полная масса, кг	15305	18225
В том числе:		
на переднюю ось	4375	4290
на тележку	10930	13935
Допустимая масса прицепа, кг	11500	14000
Полная масса автопоезда, кг	26805	32225
Максимальная скорость автомобиля, км/ч	80	80
Время разгона автомобиля до 60 км/ч, сек	35	40
Максимальный преодолеваемый подъем автомобилем, %	30	30
Тормозной путь автомобиля с 60 км/ч, м	36,7	36,7
Контрольный расход топлива, л/100 км автомобиля:		
при 60 км/ч	23,0	24,4
при 80 км/ч	29,6	31,5
Радиус поворота, м		
по внешнему колесу	8,5	9,0
габаритный	9,3	9,8

Таблица 1.2. Технические характеристики автомобилей-самосвалов.

Показатель	КамАЗ 55111	КамАЗ 55102
1	2	3
Грузоподъемность, кг	10000	7000
Снаряженная масса, кг	9050	8480
В том числе:		
на переднюю ось	3850	3500
на тележку	5200	4980
Полная масса, кг	22200	15630
В том числе:		
на переднюю ось	5500	4500
на тележку	16700	11130
Допустимая масса прицепа, кг	—	11500
Максимальная скорость автомобиля, км/ч	90	80
Время разгона автомобиля до 60 км/ч, сек	50	35
Максимальный преодолеваемый подъем автомобилем, %	25	30
Контрольный расход топлива, л/100 км автомобиля:		
при 60 км/ч	28,0	24,0
при 80 км/ч	39,0	31,0
Радиус поворота, м:		
по внешнему колесу	8,0	8,5
габаритный	9,0	9,3
Объем кузова, м ³ :		
с основными бортами	6,6	7,9
с дополнительными бортами	—	10,1
с надставными бортами	—	15,8
Время подъема груженого кузова при 2200 об/мин, с	19	18
Время опускания порожнего кузова, с	18	18
Угол опрокидывания кузова, град:		
назад	60	—
на стороны	—	50
Габаритная высота при опрокинутой на 500 платформе, мм	—	4000
Увеличение габаритной ширины автомобиля в боковую сторону разгрузки, мм	—	1290

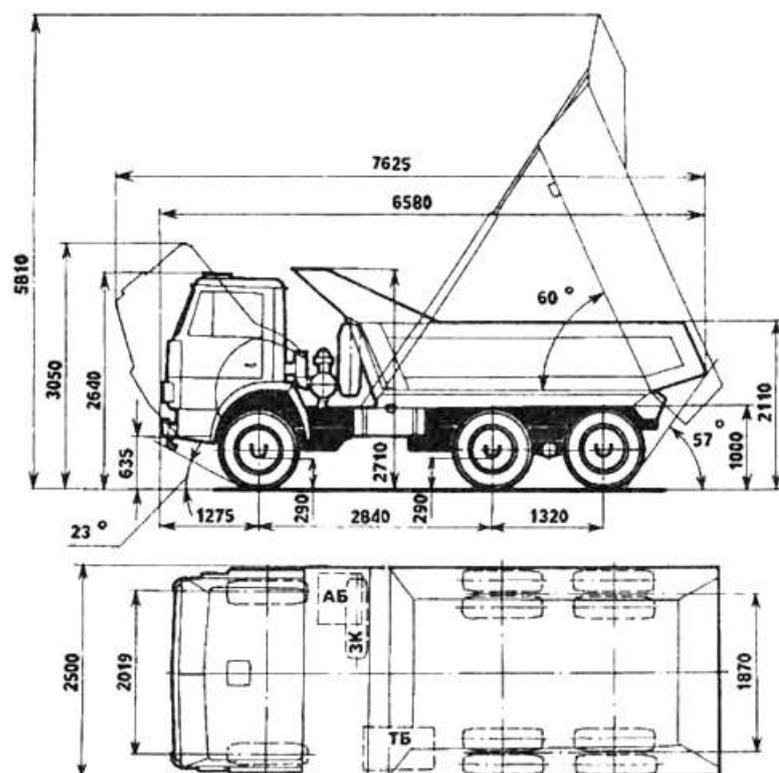


Рисунок 1.2. Схема автомобиля КамАЗ 55111.

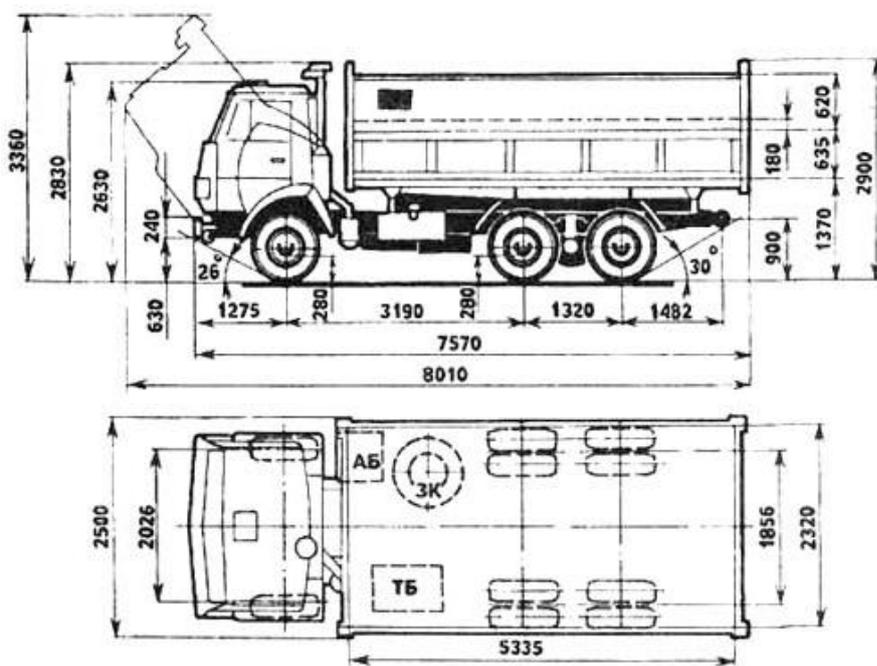


Рисунок 1.3. Схема автомобиля КамАЗ 55102.

1.3. Структурный и возрастной состав автопарка ООО «Автотехстрой».

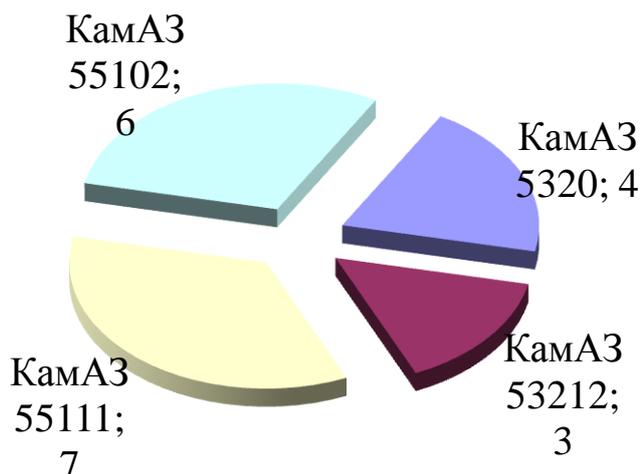


Рисунок 1.4. Распределение грузовых автомобилей по моделям.

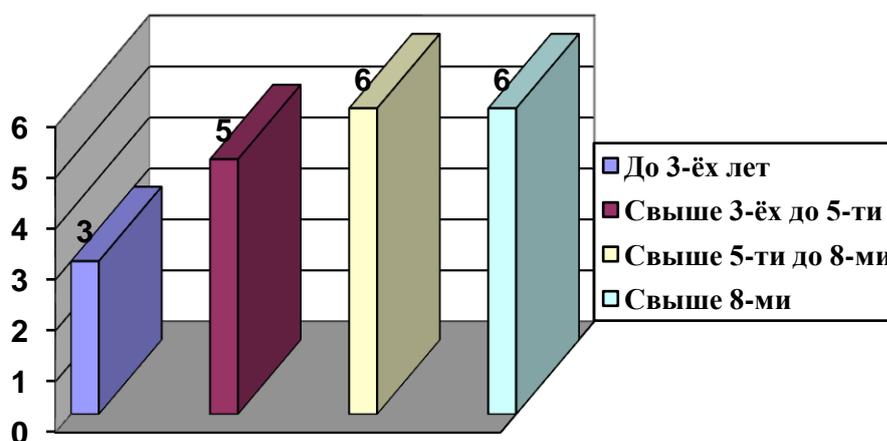


Рисунок 1.5. Анализ парка подвижного состава по возрасту.

Вывод.

Анализируя последнюю диаграмму можно сделать вывод о том, что данный парк автомобилей не молод, но, исходя из того, что все автомобили на ходу, можно говорить, что руководство проявляет заботу о нём.

Пример аналитической части для городской СТОА.

1.1 Краткая характеристика СТОА ООО «Стандарт Авто»

В марте 2008г. ООО «Стандарт Авто» получило статус официального дилера BMW с правом продажи и сервисного обслуживания сертифицированных в России автомобилей BMW и запчастей к ним.

ООО «Стандарт Авто» - официальный дилер BMW в г.Рязань. В современном здании на высокотехнологичном оборудовании проводятся все

виды работ, связанные с гарантийным обслуживанием, ремонтом и дальнейшим сервисным обслуживанием.

Наш адрес: г.Рязань, ул. Солнечная, д. 5, т. +7 (4912)91-11-11.

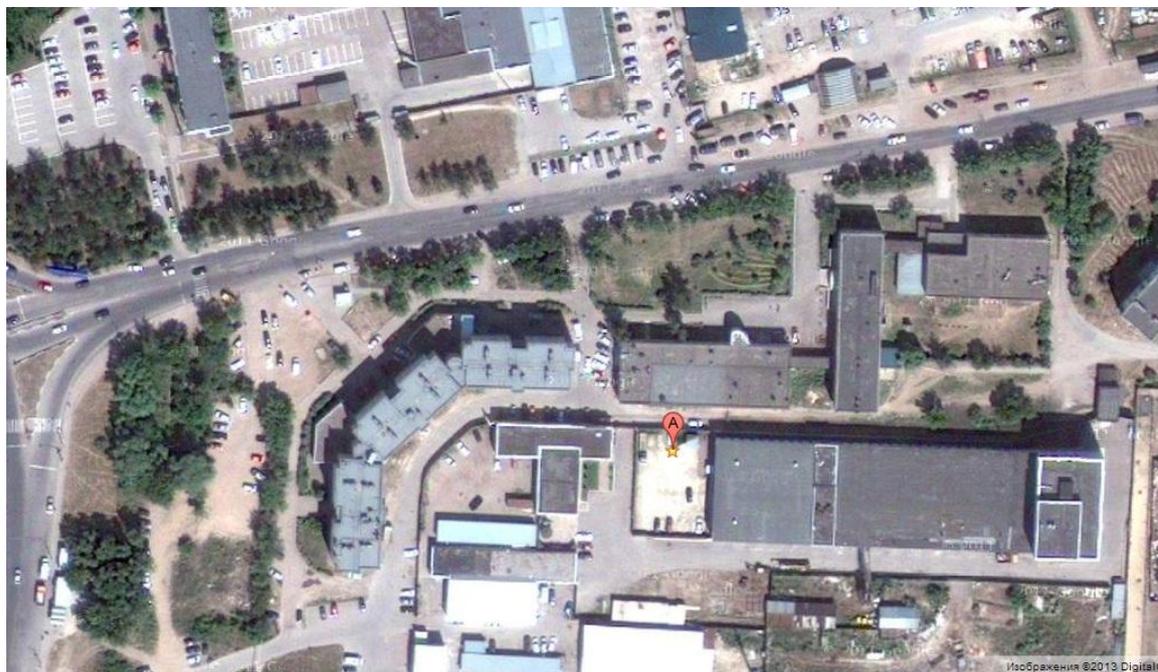


Рисунок 1.1. Фотография ООО «Стандарт Авто» со спутника.

1.1.1 Виды предлагаемых услуг:

Продажа всего модельного ряда автомобилей BMW для России;

Кредит;

Лизинг;

TRADE IN;

Корпоративные программы;

Все виды страхования;

Тест-драйв;

Продажа оригинальных запчастей и аксессуаров.

В современном здании на высокотехнологичном оборудовании проводятся все виды работ, связанные с гарантийным обслуживанием, ремонтом и дальнейшим сервисным обслуживанием.

В кратчайшие сроки Ваш автомобиль пройдет диагностику на специализированных стендах.

Опытные мастера, прошедшие подготовку в учебном центре устранят любую неисправность, грамотно проведут техническое обслуживание.

Передовое оборудование

Сервисный центр «BMW» ООО СТАНДАРТ АВТО оснащен новейшим технологическим оборудованием, рекомендованным производителем, что позволяет нам предлагать клиентам весь спектр услуг, связанных с ремонтом и обслуживанием автомобилей марки BMW, и гарантировать высочайшее качество выполняемых работ.

Оригинальные запчасти

При обслуживании Вашего автомобиля мы используем только оригинальные запасные части BMW. Именно такие детали устанавливаются на автомобиль при его сборке на конвейере.

Прямая приемка

Система «прямой приемки» позволит вам принять непосредственное участие в диагностике автомобиля и обсудить на месте объем и стоимость работ.

1.1.2 Выполняемые работы:

- плановое техническое обслуживание;
- гарантийное обслуживание;
- ремонт двигателей внутреннего сгорания;
- ремонт механических и автоматических коробок передач;
- диагностика и заправка кондиционеров;
- шиномонтаж и балансировка колес;
- работы по шумоизоляции салона;
- комплексная диагностика автомобилей;
- проверка и регулировка углов управляемых колес;
- установка противоугонных систем любой сложности;
- тонировка стекол автомобиля;
- работы по замене стекол автомобиля;
- установка аудио и видео систем;

диагностика ходовой части автомобиля.

1.2 Гарантийное обслуживание

1.2.1 Гарантия на новые автомобили

Основываясь на нижеследующих терминах и условиях, BMW Group гарантирует, что любой элемент нового автомобиля BMW в соответствии с «Гарантией на основные элементы» и «Гарантией на специфические элементы» должен не иметь дефектов материала и изготовления при условии нормальной эксплуатации и своевременного технического обслуживания в официальных сервисных центрах BMW.

Элемент автомобиля BMW, признанный дефектным согласно условиям «Гарантии на новые автомобили», подлежит бесплатной замене или ремонту любым официальным сервисным центром BMW в России и в странах действия гарантии, указанных в пункте 4 данной Сервисной книжки. Право принятия решения о необходимости и способе гарантийного ремонта (ремонт или замена) принадлежит исключительно официальному сервисному центру BMW.

1.2.2 Гарантия на основные элементы

На основные элементы новых автомобилей BMW, официально поставляемых в Россию, кроме специфических и специально оговариваемых элементов, дается гарантия с момента поставки первому покупателю (т. е. с указанной в регистрационной карточке сервисной книжки даты начала гарантии) сроком не более 3-х лет, на следующих условиях:

в течение первых 24 месяцев эксплуатации без ограничения пробега;

в течение оставшихся 12 месяцев (с 25-го по 36-й с даты начала гарантии) гарантия предоставляется, если пробег автомобиля в указанный период составляет не более 100 тыс. км.

Гарантия предоставляется, если обнаруженная неисправность вызвана нарушением технологии производства или использованием комплектующих и материалов ненадлежащего качества.

1.2.3 Гарантия на запасные части

Срок действия гарантии на оригинальные запасные части BMW составляет 2 года с даты продажи детали клиенту в официальной дилерской сети BMW, при условии установки детали официальным сервисным центром BMW, за исключением специфических элементов, указанных в пункте 1.2. данной Сервисной книжки.

На запасные части, отремонтированные или установленные взамен неисправных в ходе гарантийного ремонта, распространяется гарантия исключительно в рамках гарантийного срока на автомобиль или до конца срока гарантии на специфические элементы.

Гарантия на запасные части, являющиеся специфическими элементами, ограничена сроками, указанными в пункте 1.2. данной Сервисной книжки.

1.3. Кузовной ремонт

Сервисный центр «ООО Стандарт Авто» осуществляет кузовной ремонт любой сложности автомобилей BMW с использованием новейшего оборудования и привлечением сертифицированных специалистов, обладающих огромным опытом подобной работы.

Стоит отдельно отметить, что кузовной ремонт авто проводится в четком соответствии с технологией, рекомендованной BMW Group, и с помощью современных материалов и уникальных технологий.

1.3.1 Оборудование и материалы кузовной станции «ООО Стандарт Авто»:

Две окрасочно-сушильных камеры Blowtherm;

Три универсальных поста подготовки с постоянно обновляемым оборудованием FESTOOL, ИК сушками IRT;

Шлифовально-полировальное оборудование FESTOOL;

Два напольных стапеля BLACK HAWK с тяговым усилием до 10 тонн и измерительными ультразвуковыми линейками. Эта система предназначена для проверки контрольных точек кузова автомобиля, а также позволяет измерить деформацию кузова. В процессе задействован компьютер и датчики (устанавливаемые на точки несущей части кузова). Измерение происходит

посредством ультразвукового сигнала, посылаемого и принимаемого датчиками. Компьютер сравнивает полученные результаты с эталонными значениями из базы данных. При помощи специальных приспособлений происходит восстановление деформированных точек. Процесс от начала и до конца контролируется компьютером;

Подбор красок и PM Spies Hecker;

Материалы Radex, ЗМ.

Наравне с качественным выполнением кузовных работ, необходимые производственные мощности и современная оптимизация производственного процесса, позволяет нашим клиентам избежать долгих очередей и длительного ожидания.

Примеры подраздела «Обоснование темы ВКР».

Пример 1:

При определении действительной потребности в тех или иных видах работ на СТО исходят, как правило, из следующих факторов: имеет ли автомобиль неисправности в настоящий момент, какие агрегаты и узлы находятся на стадии отказа и каков их остаточный ресурс. Последнее определяется не во всех случаях из-за сложности конструкции и значительных финансовых затрат.

Основными оценочными параметрами автомобиля считаются динамика и топливная экономичность. Каждый заботливый владелец автомобиля старается не упускать их из поля зрения.

Экономичность и динамика – обобщающие параметры: все системы двигателя, большая часть узлов и агрегатов трансмиссии и ходовой части работают на динамику и топливную экономичность. Если обнаружить снижение этих параметров вовремя, можно определить и устранить неисправности уже на ранней стадии, значительно сократив эксплуатационные расходы.

На настоящий момент для данного предприятия актуальным будет являться организация участка по выполнению диагностических работ в

комплексе по двигателю и определению тягово-экономических показателей автомобиля для последующего качественного выполнения ТО и ТР, а также для сбора информации о техническом состоянии автомобилей клиентов данного техцентра с целью составления базы данных, и отслеживания периодичности ТО, прогнозирования возникновения неисправностей отдельных узлов и агрегатов.

Пример 2:

Плохое состояние дороги трассы Рязань – Пронск, на которой осуществляется перевозка грузов, негативно влияет на техническое состояние подвижного состава предприятия. Чередование крутых спусков и подъемов на протяжении всего маршрута значительно влияет на элементы подвески транспортных средств, особенно при полной загрузке кузова.

Подвеска предохраняет раму автомобиля от ударных нагрузок при проезде по неровностям дороги, способствует плавности хода и улучшению управляемости автомобиля, тем самым, снижая утомляемость водителя и повышая безопасность дорожного движения, ограничивает продольное и поперечное раскачивание машины.

Приобретение нового оборудования для испытания элементов подвески в условиях «финансового кризиса» является не целесообразным. Старое оборудование не соответствует качественному определению технического состояния элементов подвески. Возникает необходимость в модернизации имеющегося на предприятии оборудования. Поэтому тема данной ВКР весьма актуальна в настоящее время.

2. Технологическая часть

Помимо основных технологических расчетов, направленных на определение необходимых данных (численности рабочих, постов и площадей) для разработки планировочных решений производственного корпуса АТП или СТОА и организации технологического процесса ТО и ТР подвижного состава или обслуживаемых автомобилей, так же проводится расчет конкретного участка с описанием проектных разработок.

Объем данной части до 30 страниц.

Пример технологической части для АТП.

2.1 Исходные данные

Исходными данными для технологического расчета являются: списочное количество подвижного состава $A_{и}$; среднесуточный пробег единицы подвижного состава - $l_{сс}$; время в наряде - $T_{н}$ ч; число дней работы подвижного состава в году - $D_{раб.г.}$; категория условий эксплуатации – К.У.Э.; климатический район – $K_{д.р.}$; количество подвижного состава, находящегося на пробеге до ресурса или пробега до капитального ремонта $A_{и}'$; тоже после достижения ресурса или пробега после КР - $A_{и}''$; пробег подвижного состава с начала эксплуатации в долях от ресурсного пробега L_p или пробега до КР - l_k ; для подвижного состава, находящегося на пробеге до ресурса или пробега до КР – xL_1 ; и тоже, находящегося на пробеге после достижения ресурса или пробега после КР – xL_2 . Исходные данные приведены по форме таблицы 2.1.

Таблица 2.1- Исходные данные

Подвижной состав (марка, модель)	$A_{и}$	$l_{сс}$, ч	$T_{н}$, ч	$D_{раб.г.}$	КУЭ	$K_{д.р.}$	$A_{и}'$	$A_{и}''$
КамАЗ 43118	20	540	12	305	III	Умеренный	20	0
КамАЗ 6520	50	540	12	305	III	Умеренный	50	0

2.2. Корректирование нормативов ресурсного пробега (или пробега до КР) и периодичности ТО

Скорректированные нормативные пробеги L_p и L_k подвижного состава:

$$L_p = L_p^{(н)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (2.1)$$

где L_p – ресурсный пробег, км;

K_1 – коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации;

K_2 – коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава и организацию его работы;

K_3 – коэффициент, учитывающий климатический район;

Скорректированная нормативная периодичность ТО-1 L_1 и ТО-2 L_2 :

$$L_1 = L_1^{(H)} \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.2)$$

$$L_2 = L_2^{(H)} \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.3)$$

где $L_1^{(H)}$ и $L_2^{(H)}$ - нормативная периодичность, соответственно ТО-1 и ТО-2

Исходные нормативы пробегов, коэффициенты и результаты корректирования нормативов приведены по форме таблицы 2.2.

Таблица 2.2 – Нормативы ресурсного пробега и периодичности ТО

Подвижной состав	$L_p^{(H)}$, ТЫС.КМ	$L_1^{(H)}$, ТЫС.КМ	$L_2^{(H)}$, ТЫС.КМ	K_1	K_2	K_3	L_p , ТЫС. КМ	L_1 , ТЫС. КМ	L_2 , ТЫС. КМ
КамАЗ 43118	300	4	16	0,8	1	1,0	240	3,2	12,8
КамАЗ 6520	500	5,5	16,5	0,8	1	1,0	340	3,74	11,22

2.3 Расчёт коэффициента технической готовности

Коэффициент технической готовности рассчитывается по формуле:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + I_{cc} \cdot \left(\frac{D_{ТО-ТР}}{1000} \cdot K_4 + \frac{D_K + D_T}{L_K} \cdot K_K \right)}, \quad (2.4)$$

где $D_{ТО-ТР}$ - удельная норма простоя подвижного состава в днях на 1000 км пробега;

I_{cc} - среднесуточный пробег, км;

K_4 - коэффициент, учитывающий пробег автомобиля с начала эксплуатации;

D_K - нормативный простой автомобиля в КР на АРП, дней;

D_T - число дней на транспортировку из АТП в АРП и обратно, дней;

K_K - коэффициент, учитывающий долю ПС, отправляемого в КР от их расчётного количества;

L_K - скорректированный нормативный пробег ПС до КР, км;

Значение α_T и составляющих для его расчёта приведены по форме таблицы 2.3.

Таблица 2.3 – Коэффициент технической готовности

Подвижной состав	l_{cc} , км	$D_{то-тр}$, дни/1000 км	K_4	α_T
КамАЗ 43118	540	0,48	1,2	0,76
КамАЗ 6520	540	0,53	1,2	0,74

2.4 Расчёт годовых пробегов подвижного состава и производственной программы ТО

Годовой пробег единицы подвижного состава:

$$L_T = D_{раб.г} \cdot l_{cc} \cdot \alpha_T \quad (2.5)$$

Годовой пробег группы подвижного состава:

$$L_{ГП} = A_{и} \cdot L_T \quad (2.6)$$

В данном методе расчёта простой подвижного состава по организационным причинам не учитывается. Поэтому при расчёте годового пробега используется не коэффициент выпуска автомобилей, а коэффициент технической готовности.

Годовое число обслуживаний, выполняемых ежедневно при возврате подвижного состава с линии и выпуске его на линию ($\Sigma N_{EOc.г}$) и выполняемых перед ТО и ТР ($\Sigma N_{EOт.г}$), ТО-1 ($\Sigma N_{1.г}$) и ТО-2 ($\Sigma N_{2.г}$) равно:

$$\Sigma N_{EOc.г} = A_{и} \cdot D_{раб.г} \cdot \alpha_T \quad (2.7)$$

$$\Sigma N_{EOт.г} = \Sigma(N_{1.г} + N_{2.г}) \cdot 1,6 \quad (2.8)$$

$$\Sigma N_{1.г} = L_{ГП} \left(\frac{1}{L_1} - \frac{1}{L_2} \right) \quad (2.9)$$

$$\Sigma N_{2.г} = \frac{L_{ГП}}{L_2} - 1, \quad (2.10)$$

где 1,6 - коэффициент, учитывающий выполнение $N_{EOт.г}$ при ТР.

Суточная производственная программа по видам обслуживаний:

$$N_{1c} = \frac{\Sigma N_{1г}}{D_{раб.г1}} \quad (2.11)$$

где $D_{раб.г1}$ - годовое число рабочих дней данной зоны обслуживания.

Исходные данные и результаты расчёта годовой производственной программы ТО приведены по форме таблицы 2.4, а суточной программы по форме таблицы 2.5.

Таблица 2.4 – Годовые пробеги подвижного состава и годовая производственная программа ТО

Подвижной состав	L _г , тыс. км	L _{гп} , тыс. км	ΣN _{ЕОс.г}	ΣN _{ЕОт.г}	ΣN _{1г}	ΣN _{2г}
КамАЗ 43118	125,172	2503,440	4636	1250,112	586,74	194,58
КамАЗ 6520	121,878	6093,900	11285	2605,416	1086,257	542,128

Таблица 2.5 Суточная производственная программа ТО

Подвижной состав	D _{раб.гЕОс}	N _{ЕОс.с}	D _{раб.гЕОт}	N _{ЕОт.с}	D _{раб.г1}	N _{1с}	D _{раб.г2}	N _{2с}
КамАЗ 43118	305	15,2	255	4,9	255	2,3	255	0,76
КамАЗ 6520	305	37	255	10,2	255	4,26	255	2,12

2.5 Корректирование нормативных трудоёмкостей ЕО, ТО и ТР

Скорректированные нормативные трудоёмкости в чел.-ч ЕО_с (t_{ЕОс}^(н)), ЕО_т (t_{ЕОт}^(н)), ТО-1 (t₁^(н)) и ТО-2 (t₂^(н)) для подвижного состава данного АТП:

$$t_{EOc} = t_{EOc}^{(H)} \cdot K_2 \cdot K_5 \quad (2.12)$$

$$t_{EOt} = t_{EOt}^{(H)} \cdot K_2 \cdot K_5 \quad (2.13)$$

$$t_1 = t_1^{(H)} \cdot K_2 \cdot K_5 \quad (2.14)$$

$$t_2 = t_2^{(H)} \cdot K_2 \cdot K_5, \quad (2.15)$$

где t_{ЕОс}^(н), t₁^(н), t₂^(н) - нормативные трудоёмкости соответственно ЕО_с, ТО-1 и ТО-2, чел.-ч;

K₂, K₅ - коэффициенты, учитывающие соответственно модификацию подвижного состава и число автомобилей в АТП.

Удельная скорректированная нормативная трудоёмкость ТР в чел.-ч на 1000 км пробега:

$$t_{TP} = t_{TP}^{(H)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (2.16)$$

t_{ТР}^(н) - нормативная трудоёмкость, чел.-ч/1000 км;

K_1, K_3, K_4 - коэффициенты, учитывающие соответственно категорию условий эксплуатации, климатический район и пробег подвижного состава с начала эксплуатации.

Нормативные трудоёмкости ЕО, ТО и ТР, коэффициенты корректирования и скорректированные нормативные трудоёмкости ЕО, ТО и ТР приведены по форме таблицы 2.6.

Таблица 2.6 Трудоёмкости ЕО, ТО и ТР

Подвижной состав	Вид технического воздействия	Нормативные трудоёмкости ЕО, ТО, (чел./час) и ТР (чел-ч/1000км)	Коэффициенты корректирования					Скорректированные нормативные трудоёмкости ЕО, ТО (чел-ч) и ТР (чел-ч/1000 км)
			K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	
КамАЗ 43118	ЕО _с	0,6	—	1	—	—	—	0,6
	ЕО _т	0,34	—	1	—	—	—	0,34
	ТО-1	2,7	—	1	—	—	—	2,7
	ТО-2	11	—	1	—	—	—	11
	ТР	8,3	1,2	1	1,0	1,2	1,55	18,52
КамАЗ 6520	ЕО _с	0,5	—	1,15	—	—	—	0,57
	ЕО _т	0,25	—	1,15	—	—	—	0,287
	ТО-1	1,91	—	1,15	—	—	—	2,196
	ТО-2	8,7	—	1,15	—	—	—	10
	ТР	6,7	1,2	1,15	1,0	1,2	1,0	14,98

2.6 Расчёт годовых объёмов работ ЕО, ТО и ТР

Годовой объём работ в чел.-ч по ЕО_с, ЕО_т, ТО-1, ТО-2 и ТР ($T_{EOc.g}, T_{EOt.g}, T_{1.g}, T_{2.g}, T_{TR.g}$) рассчитывается следующим образом:

$$T_{EOc.g} = \sum N_{EOc.g} \cdot t_{EOc} \quad (2.17)$$

$$T_{EOt.g} = \sum N_{EOt.g} \cdot t_{EOt} \quad (2.18)$$

$$T_{1.g} = \sum N_{1.g} \cdot t_1 \quad (2.19)$$

$$T_{2.g} = \sum N_{2.g} \cdot t_2 \quad (2.20)$$

$$T_{TR.g} = L_{ГП} \cdot t_{TR}/1000 \quad (2.21)$$

Результаты расчёта приведены по форме таблицы 2.7.

Таблица 2.7 Годовые объемы работ ЕО, ТО и ТР

Подвижной состав	T _{ЕОс.г.} , чел-час	T _{ЕОт.г.} , чел-час	T _{1г.} , чел-час	T _{2г.} , чел-час	T _{тр.г.} , чел-час
КамАЗ 43118	2781,6	425	1584,2	2140,4	46363,7
КамАЗ 6520	6432,45	747,75	2385,42	5421,28	91286,62

2.7 Распределение годовых объемов работ ЕО, ТО и ТР по их видам

Данное распределение производится по форме таблицы 2.8 в соответствии с рекомендациями ОНТП.

Таблица 2.8 Распределение объемов ЕО, ТО и ТР по видам работ, %

Вид технических воздействий и работ	Годовой объем работ по видам подвижного состава				Всего по видам работ, чел-ч
	КамАЗ 43118		КамАЗ 6520		
	%	Чел-ч	%	Чел-ч	
1	2	3	4	5	6
ЕО _с (выполняемое ежедневно)					
уборочные	14	389,4	14	900,5	1289,9
моечные	9	250,34	9	578,9	829,22
заправочные	14	389,4	14	900,5	1289,9
контрольно-диагностические	16	445,06	16	1029,2	1474,26
ремонтные (устранение мелких неисправностей)	47	1307,4	47	3023,25	4330,65
Итого:	100	2781,6	100	6432,45	9214
ЕО _т (выполняемое перед ТО и ТР)					
уборочные	40	170	40	299,1	469,1
моечные двигателя и шасси	60	255	60	448,65	703,65
Итого:	100	425	100	747,75	1172,75
ТО-1:					
Общее диагностирование (Д1)	10	158,42	10	238,54	396,96
Крепёжные, регулировочные, смазочные и др.	90	1425,78	90	2146,88	3572,66
Итого:	100	1584,2	100	2385,42	3969,62
ТО-2:					
Углубленное диагностирование (Д2)	10	214,04	10	542,13	1056,17
Крепёжные, регулировочные, смазочные и др.	90	1926,36	90	4879,15	6805,51
Итого:	100	2140,4	100	5421,28	7861,68
ТР: Поставые работы:					
Общее диагностирование (Д1)	1	463,64	1	912,86	1376,5
Углубленное диагностирование (Д2)	1	463,64	1	912,86	1376,5
Регулировочные и разборочно-сборочные	35	16227,29	35	31950,317	48177,61
Сварочно-жестяницкие	7	3245,46	7	6390,06	9635,52
Окрасочные	6	2781,8	6	5477,19	8259
Итого:	50	23181,85	50	45643,29	68825,14

Продолжение таблицы 2.8

1	2	3	4	5	6
Участковые работы:					
Агрегатные	18	8345,466	18	16431,592	24777,058
Слесарно-механические	10	4636,37	10	9128,66	13765,03
Электротехнические	5	2318,185	5	4564,33	6882,515
Аккумуляторные	2	927,274	2	1825,732	2753,01
Ремонт приборов системы питания	4	1854,55	4	3651,465	5506,015
Шиномонтажные	1	463,64	1	912,866	1376,5
Вулканизационные (ремонт камер)	1	463,64	1	912,866	1376,5
Кузнечно-рессорные	3	1390,91	3	2738,6	4129,51
Медницкие	2	927,274	2	1825,732	2753
Сварочные	1	463,64	1	912,866	1376,506
Жестяницкие	1	463,64	1	912,866	1376,506
Арматурные	1	463,64	1	912,866	1376,506
Обойные	1	463,64	1	912,866	1376,506
Итого:	50	23181,85	50	45643,31	68825,16
Всего:	100	46363,7	100	91286,62	137650,32

2.8 Расчёт численности производственных рабочих

Технологически необходимое (явочное) число рабочих P_T и штатное $P_{ш}$:

$$P_T = \frac{T_i}{\Phi_T} \quad (2.22)$$

$$P_{ш} = \frac{T_i}{\Phi_{ш}}, \quad (2.23)$$

где T_i - годовой объём работ по зоне ЕО, ТО, ТР или участку, чел.-ч;

Φ_T - годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе (согласно ОНТП-01-91 – 2070 чел-ч);

$\Phi_{ш}$ - годовой фонд времени штатного рабочего, (согласно ОНТП-01-91 – 1820 чел-ч).

Таблица 2.9 Численность производственных рабочих

Вид технических воздействий и работ	Т _г , чел-час	P _T		P _ш	
		Расчетное	Принято	Расчетное	Принято
1	2	3	4	5	6
ЕОС:					
Уборочные	1289,9	0,623	} 1	0,708	} 3
Моечные	829,22	0,4		0,455	
Заправочные	1289,9	0,623	} 1	0,708	
Контрольно-диагностические	1474,25	0,712		0,81	
Ремонтные	4330,65	2,092	2	2,38	2
Итого:	9214	4,45	4	5,061	5

1	2	3	4	5	6
ЕОТ: Уборочные Моечные двигателя и шасси	469,1 703,65	0,226 0,34	} 1	0,257 0,386	} 1
Итого:	1172,75	0,247	1	0,643	1
Д-1: При ТО-1 При ТР	396,96 1376,5	0,19 0,66	} 1	0,072 0,093	} 1
Итого:	1773,46	0,85	1	0,165	1
Д-2: При ТО-2 При ТР	1056,17 1376,5	0,51 0,66	} 1	0,58 0,75	} 1
Итого:	2432,67	1,17	1	1,33	1
ТО-1 ТО-2 ТР (постовые) Регулировочные разборочно-сборочные Окрасочные Сварочно-жестяницкие	3572,66 6805,51 48177,61 8259 9635,52	1,72 3,287 23,27 3,99 4,65	2 3 23 4 5	1,963 3,74 26,47 4,538 5,29	1 1 3 } 2
Итого:	76450,323	36,917	37	42	42
Участковые работы: Агрегатные Слесарно-механические Электротехнические Аккумуляторные Ремонт приборов системы питания Шиномонтажные Вулканизационные Кузнечно-рессорные Медницкие Сварочные Жестяницкие Арматурные Обойные	24777,058 13765,03 6882,515 2753,01 5506,015 1376,506 1376,506 4129,51 2753 1376,506 1376,506 1376,506 1376,506	11,97 6,65 3,32 1,33 2,66 0,66 0,66 1,99 1,33 0,66 0,66 0,66 0,66	12 7 3 1 3 } 2 1 } 2	13,61 7,56 3,78 1,51 3,02 0,75 0,75 2,269 1,51 0,75 0,75 0,75	14 8 4 2 3 } 2 2 } 3
Итого:	68825,16	33,248	31	4,662	40
Всего:	159868,42	78,36	75	12,369	90

2.9 Расчёт численности вспомогательных рабочих

К вспомогательным работам относятся работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента различных зон и участков, содержание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживание компрессорного оборудования. Указанные работы выполняются службой отдела главного механика (ОГМ). Численность

вспомогательных рабочих определяется в процентах к штатной численности производственных рабочих. Результаты расчёта численности вспомогательных рабочих приведены по форме таблицы 2.10.

Таблица 2.10. Расчет численности вспомогательных рабочих

Вид работ	%	Численность вспомогательных рабочих, чел
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	20	5
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций; обслуживание компрессорного оборудования	20	5
Транспортные; перегон автомобилей	25	5
Приёмка, хранение и выдача материальных ценностей	15	3
Уборка производственных помещений и территорий	20	5
Итого:	100	23

2.10 Расчет количества механизированных постов EO_c для туалетной мойки подвижного состава

Количество механизированных постов EO_c для туалетной мойки, включая сушку и обтирку подвижного состава:

$$X^m_{EOc} = \frac{N_{EOc.c} \cdot 0,7}{T_{воз} \cdot N_y}, \quad (2.26)$$

где $N_{EOc.c}$ - суточная производственная программа EO_c ;

0,7 - коэффициент "пикового" возврата подвижного состава с линии;

$T_{воз}$ - время "пикового" возврата (ПВ) подвижного состава в течение суток, ч;

N_y - производительность механизированной установки, авт./час.

Исходные данные и результаты расчета приводятся в табл. 2.11.

Таблица 2.11. Количество моечных постов EO_c

Подвижной состав	N _{ЕОс.с.}	Коэффициент ПВ	T _{воз,ч}	N _y , авт./час	X ^М _{ЕОс}	
					Расчетное	Принятое
КамАЗ 43118	15,2	0,7	1,5	10	0,71	1
КамАЗ 6520	37	0,7	1,5	10	1,726	2

2.11 Расчёт количества постов ЕО, ТО и ТР

Количество постов ЕОС по видам работ, кроме моечных, ЕОТ, Д-1, Д-2, ТО-1, ТО-2 и ТР рассчитывается по следующей формуле:

$$X_i = \frac{T_{иг} \cdot \varphi}{D_{раб.г} \cdot T_{см} \cdot C \cdot P_{ср} \cdot \eta_{п}} \quad (2.27)$$

где T_{иг} - годовой объём работ соответствующего вида ТО, чел.-ч;

φ - коэффициент неравномерности загрузки постов;

D_{раб.г} - число рабочих дней в году постов;

T_{см} - продолжительность смены, ч;

C - число смен;

P_{ср} - среднее число рабочих, одновременно работающих на посту

η_п - коэффициент использования рабочего времени поста.

Количество постов ЕО, ТО и ТР определяется отдельно по каждому виду работ. Исходные данные и результаты расчёта постов ЕО, ТО и ТР по видам работ приведены по форме таблицы 2.12.

Таблица 2.12. Количество постов ЕО, ТО и ТР

Подвижной состав	T _{иг} , чел-ч	φ	D _{раб.г}	T _{см} , ч	C	P _{ср}	η _п	X _i	
								Расчетное	Принятое
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Уборочные работы ЕО _с									
КамАЗ 43118	389,4	1,4	305	8	2	2	0,97	0,057	
КамАЗ 6520	900,5	1,4	305	8	2	2	0,97	0,133	
Итого:								0,19	
Моечные работы ЕО _с									
КамАЗ 43118	250,34	1,4	305	8	2	1	0,88	0,081	
КамАЗ 6520	578,9	1,4	305	8	2	1	0,88	0,188	
Итого:								0,269	
Дозаправочные работы ЕО _с									

Продолжение таблицы 2.12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
КамАЗ 43118	389,4	1,4	305	8	2	1	0,97	0,082	
КамАЗ 6520	900,5	1,4	305	8	2	1	0,97	0,266	
Итого:								0,348	
Контрольно-диагностические работы ЕО _с									
КамАЗ 43118	445,06	1,4	305	8	2	1,5	0,97	0,087	
КамАЗ 6520	1029,2	1,4	305	8	2	1,5	0,97	0,203	
Итого:								0,29	
Работы по устранению неисправностей ЕО _с									
КамАЗ 43118	1307,4	1,4	305	8	2	1,5	0,97	0,257	
КамАЗ 6520	3023,25	1,4	305	8	2	1,5	0,97	0,596	
Итого:								0,853	1
Уборочные ЕО _т									
КамАЗ 43118	170	1,4	255	8	2	2	0,97	0,03	
КамАЗ 6520	299,1	1,4	255	8	2	2	0,97	0,037	
Итого:								0,067	
Моечные двигателя и шасси ЕО _т									
КамАЗ 43118	255	1,4	255	8	2	1	0,88	0,137	
КамАЗ 6520	448,68	1,4	255	8	2	1	0,88	0,175	
Итого:								0,312	1
Работы Д-1									
КамАЗ 43118	622,06	1,4	255	8	1	2	0,9	0,237	
КамАЗ 6520	1151,4	1,4	255	8	1	2	0,9	0,313	
Итого:								0,55	1
Работы Д-2									
КамАЗ 43118	677,68	1,4	255	8	1	2	0,9	0,258	
КамАЗ 6520	1455	1,4	255	8	1	2	0,9	0,554	
Итого:								0,812	1
Работы ТО-1									
КамАЗ 43118	1425,68	1,4	255	8	1	2,5	0,93	0,421	
КамАЗ 6520	2146,88	1,4	255	8	1	2,5	0,93	0,452	
Итого:								0,873	1
Работы ТО-2									
КамАЗ 43118	1926,36	1,4	255	8	1	2,5	0,93	0,568	
КамАЗ 6520	4879,15	1,4	255	8	1	2,5	0,93	1,44	
Итого:								2,008	2
Регулировочные и разборочно-сборочные работы ТР									
КамАЗ 43118	16227,29	1,4	255	8	2	1,5	0,97	3,827	4
КамАЗ 6520	31950,317	1,4	255	8	2	1,5	0,97	7,535	7
Итого:								11,362	2

Продолжение таблицы 2.12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сварочно-жестяницкие работы ТР									
КамАЗ 43118	3245,46	1,4	255	8	1	1,5	0,98	1,515	1
КамАЗ 6520	6390,06	1,4	255	8	1	1,5	0,98	2,983	3
Итого:								4,498	4
Окрасочные работы ТР									
КамАЗ 43118	2781,8	1,8	255	8	1	2	0,9	1,363	1
КамАЗ 6520	5477,19	1,8	255	8	1	2	0,9	2,684	3
Итого:								4,048	4
Всего:								26,48	27

2.12 Расчёт площадей зон ЕО, ТО, ТР и ожидания

Площадь зон:

$$F_{zi} = f_a \cdot X_{zi} \cdot K_{п}, \quad (2.28)$$

где f_a - площадь подвижного состава по габаритным размерам в плане, м; X_{zi} - число постов; $K_{п}$ - коэффициент плотности расстановки постов.

Габаритные размеры для вычисления площади подвижного состава также известны

Исходные данные и результаты расчёта приведены в таблице 2.13.

Таблица 2.13 Площадь зон ЕО, ТО, ТР и ожидания

Наименование зон	f_a, m^2	X_{zi}	$K_{п}$	F_{zi}
ЕО _с	22,087	1	3,5	77,3
	19,487	1		68,2
	Итого:			145,5
ЕО _т	22,087	1	3,5	77,3
	19,487	1		68,2
	Итого:			145,5
ТО-1	22,087	1	3,5	77,3
	19,487	1		68,2
	Итого:			145,5
ТО-2	22,087	1	3,5	77,3
	19,487	1		68,2
	Итого:			145,5
Д-1, Д-2	22,087	1	3,5	77,3
	19,487	1		68,2
	Итого:			145,5
ТР	22,087	7	3,5	541,1
	19,487	12		818,4
	Итого:			1359,5
Всего:				2018,8

2.13 Расчёт площадей производственных участков

Площадь производственных участков:

$$F_y = f_1 + f_2 \cdot (P_T - 1), \quad (2.29)$$

где f_1 - площадь на 1-го работающего, m^2 ;

f_2 - то же на каждого последующего работающего, m^2 ;

P_T - число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженной смене.

Так как на производственных участках работает три человека, то расчёт площадей будем вести исходя из процентного соотношения площади на одного работающего на каждом из представленных участков.

Исходные данные и результаты расчёта приведены по форме таблицы 2.14.

Таблица 2.14. Площадь производственных участков

Участки	P_T	f_1, m^2	f_2, m^2	F_y, m^2
Агрегатный	12	22	14	176
Слесарно-механический	7	18	12	90
Электротехнический	3	15	9	33
Аккумуляторный	1	21	—	21
Участки	P_T	f_1, m^2	f_2, m^2	F_y, m^2
1	2	3	4	5
Ремонт приборов системы питания	3	14	8	30
Шиномонтажный и вулканизационный	1	30	—	30
Кузнечно-рессорный	2	21	5	26
Медницкий	1	15	—	15
Сварочно-жестяницкий	1	33	—	33
Арматурный и обойный	1	30	—	30
Итого:				484

2.14 Общая производственно-складская площадь (без учета площадей складов, вспомогательных и технических помещений)

Для разработки планировочного решения результаты расчёта различных площадей производственно-складских помещений (постов, участков), непосредственно участвующих в ТО и ТР автомобилей, сводятся в таблицу 2.15.

Таблица 2.15 Общая производственно-складская площадь (без учета площадей складов, вспомогательных и технических помещений)

Наименование помещений	%	Площадь, м ²
Зоны ЕО, ТО и ТР (с учетом площади постов ожидания)	80,7	2018,8
Производственные участки	19,3	484
Итого:	100	2502,8

2.15. Описание планировочных решений

Данное предприятие предназначается для комплексного обслуживания грузовых автомобилей российского (КамАЗ, МАЗ, ЗиЛ), так и зарубежного (Volvo, Scania, MAN) производства в условия умеренного климатического района.

АТП включает в себя все необходимые подразделения для успешного функционирования, разделенные на три группы:

основное производство, подразделения которого осуществляют обслуживание и ремонт подвижного состава;

вспомогательное производство, обслуживающее работу основного производства, коммуникаций и т. п., а также отдел складирования;

управление, осуществляющее техническое, хозяйственное и административное руководство.

Особенностями планировки данного предприятия являются:

открытая стоянка для всего подвижного состава и оборудование её устройствами для облегчения пуска двигателя в зимних условиях;

выделение зоны ежедневного обслуживания автомобилей в отдельно стоящий корпус;

наличие проездных постов в зонах технического обслуживания и текущего ремонта;

все транспортные связи основных производственных зон предусмотрены наружными.

Производственный корпус построен из сборных железобетонных блоков с сеткой колонн (24 × 12) и высотой 6 м до низа выступающих конструкций

перекрытия. Данное планировочное решение является типовым, что выгодно сказывается на его экономических характеристиках.

Пример технологической части для СТОА.

Структура и задачи технологического расчета станций технического обслуживания аналогичны расчету автотранспортных предприятий.

Отличительной особенностью технологического расчета станций обслуживания от расчета АТП является то, что заезды автомобилей на СТО для выполнения всех видов работ носят вероятностный характер. На СТО к таким работам относятся только ТР, а ЕО, ТО-1 и ТО-2 планируются в соответствии с производственной программой. В технологическом расчете СТО производственная программа по видам технических воздействий не определяется, а принимается в соответствии с заданной мощностью станции обслуживания.

Для городских СТО производственная программа характеризуется числом комплексно обслуживаемых автомобилей в год, т.е. автомобилей, которым на станции выполняется весь комплекс работ по поддержанию их в технически исправном состоянии в течение года.

Производственная программа дорожных СТО определяется общим суточным числом заездов автомобилей на станцию для оказания им технической помощи. Производственная программа станций обслуживания является основным показателем для расчета годовых работ, на основе которых определяются численность рабочих, число постов и автомобиле-мест для ТО, ТР и хранения, площади производственных, складских, административно-бытовых и других помещений.

Исходными данными для расчета являются:

число автомобилей, обслуживаемых СТО в год, и тип станции обслуживания (универсальная или специализированная по определенной модели автомобиля);

среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей (для городских станций);

число заездов автомобилей на станцию обслуживания в год (для городских станций) и в сутки (для дорожных станций);

режим работы станции обслуживания;

производственная программа по видам выполняемых работ (только для специализированных станций по видам работ);

число продаваемых автомобилей.

Число обслуживаемых автомобилей и тип СТО определяются соответствующим обоснованием (см. ниже).

Среднегодовой пробег автомобилей индивидуального пользования зависит от многих факторов и принимается на основе отчетных (статистических) данных.

Число заездов в год на городскую СТО одного комплексно обслуживаемого автомобиля согласно ОНТП для проведения ТО и ТР принимается равным 2, уборочно-моечных работ - 5 и для выполнения работ по противокоррозионной защите кузова - 1.

Для дорожных станций число заездов автомобилей определяется в зависимости от интенсивности движения на автомобильной дороге.

Режим работы СТО определяется числом дней работы в году предприятия $D_{\text{раб.г}}$ и продолжительностью рабочего дня. Режим работы СТО должен выбираться исходя из наиболее полного удовлетворения потребностей населения в услугах по ТО и ТР принадлежащих им автомобилей. Этот режим будет зависеть от назначения станции, видов выполняемых услуг и месторасположения (городская или дорожная).

Например, для городских станций согласно ОНТП в проектах принимается

$D_{\text{раб.г}} = 305$ дней и для дорожных $D_{\text{раб.г}} = 365$ дней, а число смен работы в сутки для этих станций составляет 1,5.

Производственная программа по видам работ для специализированных станций, а также число продаваемых на СТО автомобилей устанавливается заданием на проектирование.

Обоснование мощности и типа городских СТО. Одним из главнейших факторов, определяющих мощность и тип городских станций обслуживания, являются число и состав автомобилей по моделям, находящимся в зоне обслуживания проектируемой станции.

2.1. Исходные данные

Таблица 2.1. Исходные данные

Наименование показателей	Обозначение	Количество
1	2	3
1. Кол-во автомобилей обслуживаемых СТО, ед. в год	$N_{СТО}$ малого класса среднего класса	5000 3500 1500
2. Коэффициент обращаемости	K	0,62
3. Среднегодовой пробег автомобиля, тыс.км	L_T	15-20
4. Число заездов на СТО одного автомобиля в год, а/м	d	3
Кол-во продаваемых автомобилей в год	$N_{П}$ малого класса среднего класса	1300 700
5. Продолжительность смены, ч	$T_{СМ}$	12
6. Число рабочих дней в году	$D_{РАБ}$	365
7. Число смен	C	2

2.2. Обоснование мощности СТО

По данным МРЭО ГИБДД г.Рязани по Московскому округу 5000 легковых автомобилей, принадлежит гражданам. Учитывая то, что часть владельцев проводит ТО и ТР собственными силами, то коэффициент, учитывающий число владельцев, пользующихся услугами СТО принимаем равным 0,62. Тогда число легковых автомобилей, обслуживаемых на СТО, будет:

$$N_{СТО} = N \cdot K, \quad (2.1)$$

где N – парк автомобилей округа,

K – коэффициент обращаемости, учитывающий число владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО.

$$N_{СТО} = 5000 \cdot 0,62 = 3100$$

$$N_{СТО_{МК}} = 3500 \cdot 0,62 = 2170$$

$$N_{\text{СТОск}} = 1500 \cdot 0,62 = 930$$

Получаем, что автомобилей (2170 малого класса и 930 среднего класса) обслуживается на СТО.

2.3. Расчет годового объема работ СТО

2.3.1. Годовой объем работ по ТО и ТР

Годовой объем работ станции технического обслуживания включает техническое обслуживание, ремонт, уборочно-моечные работы.

Годовой объем работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту (в человеко-часах):

$$T_{\text{ТО-ТР}} = N_{\text{СТО}} \cdot L_{\Gamma} \cdot t_{\text{ТО-ТР}} / 1000, \quad (3.2)$$

где $N_{\text{СТО}}$ - число автомобилей, обслуживаемых СТО в год, а/м;

L_{Γ} - среднегодовой пробег автомобиля, км;

$t_{\text{ТО-ТР}}$ - удельная трудоемкость работ по ТО и ТР, чел-час/1000 км (для малого класса $t_{\text{ТО-ТР}}=2,3$, для среднего класса $t_{\text{ТО-ТР}}=2,7$).

$$T_{\text{ТО-ТРМК}} = 2170 \cdot 20000 \cdot 2,3 / 1000 = 99820 \text{ чел.}$$

$$T_{\text{ТО-ТРСК}} = 930 \cdot 20000 \cdot 2,7 / 1000 = 50220 \text{ чел-ч.}$$

$$T_{\text{ТО-ТР}} = 99820 + 50220 = 150040 \text{ чел-ч.}$$

Годовой объем уборочно-моечных работ (в чел.-ч):

Уборочно-моечные работы на СТО выполняются непосредственно перед ТО и ТР и как самостоятельный вид услуг. В первом случае число заездов на УМР принимается равным числу заездов обслуживаемых в год автомобилей, т.е.:

$$N_{\text{з.УМР}}^{\text{ТО-ТР}} = N_{\text{СТО}} \cdot d \quad (2.3)$$

Если на СТО УМР выполняются как самостоятельный вид услуг, то число заездов на УМР может быть принято из расчета одного заезда на:

$$L_{\text{з}} = 800 \dots 1000 \text{ км пробега.}$$

Таким образом, число заездов на УМР как самостоятельный вид услуг:

$$N_{\text{з.УМР}}^{\text{САМ}} = N_{\text{СТО}} \cdot L_{\Gamma} / L_{\text{з}} \quad (2.4)$$

Для нашего примера

$$N_{\text{з.УМР}}^{\text{ТО-ТР}} = 3100 \cdot 3 = 9300 \text{ заездов;}$$

$$N_{3.УМР}^{CAM} = 3100 \cdot 20000/1000 = 6200 \text{ заездов};$$

Годовой объем работ УМР (в чел.-ч):

$$T_{УМР} = N_{3.УМР} \cdot t_{EO} = (N_{3.УМР}^{TO-TP} + N_{3.УМР}^{CAM}) \cdot t_{EO} \quad (2.5)$$

где $N_{3.УМР}$ – число заездов в год на УМР;

где t_{EO} – средняя трудоемкость одного заезда на УМР при механизированной (0,15...0,25) и ручной мойке (0,50), чел.-ч.

Для нашего примера $t_{EO} = 0.2$ чел.-ч.

$$T_{УМР} = (9300 + 62000) \cdot 0,2 = 1860 + 12400 = 14260 \text{ чел.-ч.}$$

Годовой объем работ по приемке и выдаче автомобилей (в чел.-ч):

$$T_{ПВ} = N_{СТО} \cdot d \cdot t_{ПВ}, \quad (2.6)$$

где $t_{ПВ}$ – разовая трудоемкость одного заезда на работы по приемке и выдаче автомобилей, чел.-ч. (для малого класса а/м $t_{ПВ} = 0.20$, для среднего класса $t_{ПВ} = 0.25$). (Приложение 8)

$$T_{ПВ \text{ м к}} = 2170 \cdot 3 \cdot 0,2 = 1302 \text{ чел.-ч.}$$

$$T_{ПВ \text{ с к}} = 930 \cdot 3 \cdot 0,25 = 697,5 \text{ чел.-ч.}$$

$$T_{ПВ} = 1302 + 697,5 = 1999,5 \text{ чел.-ч.}$$

Годовой объем работ по противокоррозионной обработке кузовов автомобилей (в чел.-ч):

$$T_{ПК} = N_{3.ПК} \cdot t_{ПК}, \quad (2.7)$$

где $N_{3.ПК}$ – число заездов автомобилей в год на противокоррозионную обработку кузова;

$t_{ПК}$ – разовая трудоемкость одного заезда на работы по противокоррозионной

защите кузова, чел.-ч. (для малого и среднего класса $t_{ПК} = 3$).

Частота проведения работ по противокоррозионной обработке составляет 3...5 лет, т.е. 0,2...0,3 заезда в год

$$N_{3.ПК} = (0,2 \dots 0,3) \cdot N_{СТО} \quad (2.8)$$

В нашем случае принимаем

$$N_{3.ПК} = 0,3 \cdot 3100 = 930 \text{ заездов};$$

$$T_{ПК} = 930 \cdot 3 = 2790 \text{ чел.-ч.}$$

Годовой объем работ по предпродажной подготовке (в чел.-ч):

$$T_{ПП} = N_{П} \cdot t_{ПП} \quad (2.9)$$

где $N_{П}$ - количество продаваемых автомобилей в год;

$t_{ПП}$ – трудоемкость предпродажной подготовки одного автомобиля (3,0...3,5 чел.-ч).

Для нашего примера принимаем $t_{ПП} = 3,0$ чел.-час.

$$T_{ПП} = 1300 \cdot 3 = 3900 \text{ чел.-ч.};$$

$$T_{ПП} = 700 \cdot 3 = 2100 \text{ чел.-ч.};$$

$$T_{ПП} = 3900 + 2100 = \text{чел.-ч.}$$

Общий годовой объем работ СТО (чел.-ч):

$$T = T_{ТО-ТР} + T_{УМР} + T_{ПВ} + T_{ПК} + T_{ПП} \quad (2.10)$$

$$T = 150040 + 14260 + 1999,5 + 2790 + 6000 = 175089,5 \text{ чел.-час}$$

Результаты расчета годовых объемов работ приводятся по форме табл. 2.

2.

Таблица 2.2. Годовой объем вспомогательных работ (в чел.-ч)

Марки автомобилей	Виды воздействий					Общий годовой объем работ, T
	ТО и ТР, ТТО-ТР	УМР, ТУМР	Приемка и выдача авт., ТПВ	Противокорроз. обработка кузова, ТПК	Предпродажная подготовка авт., ТПП	
малого класса	99820	9982	1302	1953	3900	116957
среднего класса	50220	4278	697,5	837	2100	58132,5
Итого	150040	14260	1999,5	2790	6000	175089,5

Кроме работ, приведенных в таблице 2.2, на СТО выполняются вспомогательные работы, в состав которых, в частности, входят работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента, различных зон и участков, содержанию инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживанию компрессорного оборудования и др. Объем этих работ составляет 10...15% от общего объема работ СТО.

Для нашего примера объем вспомогательных работ составит

$$T_{ВСП} = 175089,5 \cdot 0,1 = 17508,95 \text{ чел.-час.}$$

2.4. Распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения

В настоящее время ТО и ремонт автомобилей производится на базе готовых деталей, узлов и механизмов. Поэтому в основном работы (услуги) по ТО и ТР выполняются на рабочих постах. Обособленные (отдельные) производственные помещения (с рабочими постами) обычно предусматриваются для выполнения УМР, кузовных, окрасочных и противокоррозионных работ.

Предварительный расчёт числа рабочих постов СТО

Для выбора распределения объема работ СТО предварительно число рабочих постов можно определить из следующего выражения

$$X = T \cdot \varphi \cdot K_{\Pi} / (D_{\text{РАБ.Г}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C \cdot P_{\Pi} \cdot \eta_{\Pi}) \quad (2.11)$$

Где T – общий годовой объем работ СТО, чел-ч;

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО ($\varphi = 1,15$);

K_{Π} – доля постовых работ в общем объеме ($0,75 \dots 0,85$);

$D_{\text{РАБ.Г}}$ – число рабочих дней в году (табл. 2.1);

$T_{\text{СМ}}$ – продолжительность смены (табл. 2.1);

C – число смен (табл. 2.1);

P_{Π} – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту ($P_{\Pi} = 0,9 \dots 1,1$)

η_{Π} – коэффициент использования рабочего времени поста ($\eta_{\Pi} = 0,9$).

Для нашего примера

$X = 175089,5 \cdot 1,15 \cdot 0,8 / (365 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 0,9) = 20,43 \approx 20$ рабочих поста.

Распределение общего годового объема работ по ТО и ТР по видам и месту выполнения в зависимости от числа рабочих постов может быть принято по данным приложения 9.

Используя данные приложения 9, производим распределение годового объема работ ТО и ТР, проектируемой СТО, по видам и месту выполнения (табл. 2.3.).

$$T_x = T_{\text{ТО-ТР}} \cdot K_x \cdot K_{\text{п}}, \quad (2.12)$$

где $T_{\text{ТО-ТР}}$ - объём работ ТО-ТР выполняемых на СТО, чел-ч. (табл. 2.2.);

K_x - доля данного вида работ в общем объёме работ ТО-ТР, %

(Приложение 8);

$K_{\text{п}}$ - доля постовых работ в данном виде работ, % (Приложение 8).

Для нашего примера объём диагностических работ составит:

$$T_{\text{д}} = 150040 \cdot 0,04 \cdot 1 = 6001,6 \text{ чел-ч.}$$

Доля электротехнических работ равна:

$$\text{– постовых } T_{\text{Эп}} = 150040 \cdot 0,14 \cdot 0,8 = 4801,28 \text{ чел-ч.}$$

$$\text{– участковых } T_{\text{Эу}} = 150040 \cdot 0,04 \cdot 0,2 = 1200,32 \text{ чел-ч.}$$

Таблица 2.3. Распределение годового объема работ ТО и ТР по видам и месту их выполнения

Вид работ	Распределение объема работ ТО и ТР по видам		Распределение объема работ по месту выполнения ТО и ТР			
			На рабочих постах		На производственных участках	
	%	чел-час	%	чел.-час.	%	чел.-час.
1. Диагностические	4	6001,6	100	6001,6	-	-
2. ТО, смазочные	18	27007,2	100	27007,2	-	-
3. Регулировочные по установке углов управляемых колес	4	6001,6	100	6001,6	-	-
4. Ремонт и регулировка тормозов	3	4501,2	100	4501,2	-	-
5. Электротехнические	4	6001,6	80	4801,28	20	1200,32
6. По приборам системы питания	4	6001,6	70	4201,12	30	1800,48
7. Аккумуляторные	2	3000,8	10	300,08	90	2700,72
8. Шиномонтажные	2	3000,8	30	900,24	70	2100,56
9. Ремонт узлов, систем и агрегатов	8	12003,2	50	6001,6	50	6001,6
10. Кузовные и арматурные	25	37510	75	28132,5	25	9377,5
11. Окрасочные	16	24006,4	100	24006,4	-	-
12. Обойные	3	4501,2	50	2250,6	50	2250,6
13. Слесарно-механические	7	10502,8	-	-	100	10502,8
Итого	100	150040	-	114105,42	-	35934,58

2.5. Расчет численности рабочих

Технологически необходимое (явочное) число производственных рабочих

P_T и штатное $P_{Ш}$:

$$P_T = T / \Phi_T \quad (2.13)$$

$$P_{Ш} = T / \Phi_{Ш} \quad (2.14)$$

где T – годовой объем работ, чел.-ч (табл. 2.2.);

Φ_T и $\Phi_{Ш}$ – соответственно годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе и штатного рабочего, ч.

Для специальностей с вредными условиями труда установлены фонды $\Phi_T=1780$ ч и $\Phi_{Ш}=1560$ ч (35 ч продолжительность недели и 24 дня отпуска).

Для всех других специальностей $\Phi_T=2020$ ч и $\Phi_{Ш}=1770$ ч (40 ч продолжительность недели и 24 дня отпуска).

Для нашего примера результаты расчета общей численности, производственных рабочих СТО (ТО и ТР, УМР, приемка и выдача автомобилей, противокоррозионная обработка кузовов и предпродажная подготовка) приведены в табл. 2.3

Для ТО и ТР:

$$P_T = 150040 / 2020 = 74,3 \approx 74;$$

$$P_{Ш} = 150040 / 1770 = 84,8 \approx 85.$$

Таблица 2.4. Результаты расчета общей численности производственных рабочих

Вид работ	Годовой объем работ, чел-ч	P_T		$P_{Ш}$	
		расчетн.	Принят.	Расчетн.	Принят.
1	2	3	4	5	6
ТО-ТР	150040	74,3	74	84,8	85
УМР	14260	7,06	7	8,06	8
Приемка и выдача	1999,5	0,99	2	1,13	3
Противокоррозионная обработка	2790	1,38		1,58	
Предпродажная подготовка	6000	2,97	3	3,39	3
Итого	175089,5	86,7	86	98,96	99

Численность вспомогательных рабочих

$$P_T = T_{всп} / \Phi_T \quad (2.15)$$

$$P_{Ш} = T_{всп} / \Phi_{Ш} \quad (2.16)$$

$$P_T = 17508,95 / 2020 = 8,67 \approx 9;$$

$$P_{III} = 17508,95 / 1770 = 9,89 \approx 10.$$

Результаты расчета численности производственных рабочих ТО и ТР по видам работ и месту выполнения приведены в табл. 2.5.

Таблица 2.5. Результаты расчета численности производственных рабочих ТО и ТР по видам работ и месту выполнения

Вид работ	Объем работ ТО и ТР выполняемый		Численность производственных рабочих							
	на раб. постах	на пр. участках	На рабочих постах				На производственных участках			
			P_T		P_{III}		P_T		P_{III}	
	чел-ч	чел-ч	расч	прин	расч	прин	расч	прин	расч	прин
Диагностические	6001,6	-	2,97	3	3,39	4	-	-	-	-
ТО, смазочные	27007,2	-	13,37	13	15,26	15	-	-	-	-
Регулировочные по установке углов управл. колес	6001,6	-	2,97	} 5	3,39	4	-	-	-	-
Ремонт и регулировка тормозов	4501,2	-	2,23		2,54	3	-	-	-	-
Эл.технические	4801,28	1200,32	2,38	} 4	2,71	} 5	0,59	} 4	0,68	} 4
По приборам системы питания					2,37		0,89		1,02	
Аккумуляторные	300,08	2700,72	-	-	-	-	1,34		1,52	
Шиномонтажные	900,24	2100,56	0,44		0,51	-	1,04		1,19	
Ремонт узлов, систем и агрегатов	6001,6	6001,6	2,97	} 4	3,39	4	2,97	3	3,39	3
Кузовные и арматурные	28132,5	9377,5	13,93	14	15,89	16	4,64	5	5,3	5
Окрасочные	24006,4	-	11,88	12	13,56	14	-	-	-	-
Обойные	2250,6	2250,6	1,11	1	1,27	1	1,11	1	1,27	1
Слесарно-механические	-	10502,8	-	-	-	-	5,2	5	5,93	6
Итого	114105,42	35934,58	56,33	56	64,28	65	17,78	18	19,03	19

2.6. Расчет числа постов

Посты по своему технологическому назначению подразделяются на рабочие и вспомогательные.

Рабочие посты – это автомобиле-места, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначенные для технического воздействия на автомобиль, поддержания и восстановления его технически исправного состояния и внешнего вида (посты УМР, диагностирования, ТО, ТР и т.д.).

$$X = T_{\Pi} \cdot \varphi / (D_{\text{раб}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{\Pi} \cdot \eta_{\Pi}) \quad (2.17)$$

где T_{Π} - годовой объем постовых работ, чел-ч;

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО ($\varphi=1,15$);

$D_{\text{раб}}$ – число рабочих дней в году;

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены;

C – число смен;

P_{Π} – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту ($P_{\Pi}=0,9 \dots 1,1$);

η_{Π} – коэффициент использования рабочего поста времени ($\eta_{\Pi}=0,85 \dots 0,90$).

$$X = 114105,42 \cdot 1,15 / 365 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 0,9 = 16,64$$

Для расчета числа рабочих постов ТО и ТР принимаем $\varphi=1,15$ и $P_{\Pi}=1,0$ чел. Результаты расчета числа постов ТО и ТР по видам работ приведены в табл.2.6.

Таблица 2.6. Результаты расчета числа рабочих постов ТО и ТР по видам работ

Вид работ	Годовой объем работ, чел-ч	Число рабочих постов	
		Расчетное	Принятое
1	2	3	4
Диагностические	6001,6	0,87	1
ТО, смазочные	27007,2	3,94	4
Регулировочные по установке углов управляемых колес	6001,6	0,87	1
Ремонт и регулировка тормозов	4501,2	0,66	1

Продолжение таблицы 2.6

Вид работ	Годовой объем работ, чел-ч	Число рабочих постов	
		Расчетное	Принятое
1	2	3	4
Эл.технические	4801,28	0,7	1
По приборам системы питания	4201,12	0,61	—
Аккумуляторные	300,08	0,04	—
Шиномонтажные	900,24	0,13	—
Ремонт узлов, систем и агрегатов	6001,6	0,87	1
Кузовные и арматурные	28132,5	4,1	4
Окрасочные	24006,4	3,50	4
Обойные	2250,6	0,33	—
Итого	114105,42	16,62	17

В результате анализа таблиц 2.3, 2.5 и 2.6 установлено, что объемы работ и численность производственных рабочих явно недостаточны для организации отдельных участков по таким видам работ, как аккумуляторные, шиномонтажные. Их целесообразно выполнять на рабочих постах по ремонту (или ТО) и частично на участке по ремонту узлов, систем и агрегатов.

Обойные работы предусматривается выполнять в окрасочном участке.

В окончательном виде результаты предлагаемого перераспределения объемов работ по ТО и ТР, расчета численности производственных рабочих и рабочих постов даны в таблице 2.7.

Таким образом, отдельные (обособленные) участки предусматриваются для следующих видов работ:

кузовных, арматурных;

окрасочных и обойных;

по ремонту узлов, систем и агрегатов;

ремонт узлов, систем и агрегатов, регулировочные по установке углов управляемых колес;

ремонт и регулировка тормозов, электротехнические, по приборам системы питания.

Число рабочих постов для выполнения коммерческой мойки при наличии механизированной установки

$$X_{\text{УМР}}^{\text{М}} = N_{\text{С}} \cdot \varphi_{\text{М}} / T_{\text{ОБ}} \cdot N_{\text{У}} \cdot \eta_{\text{П}}, \quad (2.18)$$

где $N_{\text{С}}$ – суточное число заездов ($N_{\text{С}} = N_{\text{З}} / D_{\text{РАБ.Г}}$);

$\varphi_{\text{М}}$ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты коммерческой мойки (для СТО от 11 до 30 постов – 1,2...1,3);

$T_{\text{ОБ}} = T_{\text{СМ}}$ – суточная продолжительность работы моечного участка, ч;

$N_{\text{У}}$ – производительность моечной установки, авт./ч;

$\eta_{\text{П}}$ – коэффициент использования рабочего времени поста (0,85...0,90).

Для нашего примера

- число постов УМР (перед ТО и ТР)

$$X_{\text{УМР}} = N^{\text{ТО-ТР}}_{\text{З.УМР}} \cdot t_{\text{ЕО}} \cdot \varphi / (D_{\text{РАБ.Г}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C \cdot P_{\text{П}} \cdot \eta_{\text{П}}) \quad (2.19)$$

$$X_{\text{УМР}} = 9300 \cdot 0,2 \cdot 1,15 / (365 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 0,9) = 0,27 \text{ пост};$$

- число механизированных постов мойки

$$X_{\text{УМР}}^{\text{М}} = N^{\text{САМ}}_{\text{З.УМР}} \cdot t_{\text{ЕО}} \cdot \varphi_{\text{М}} / (D_{\text{РАБ.Г}} \cdot T_{\text{ОБ}} \cdot N_{\text{У}} \cdot \eta_{\text{П}}) \quad (2.20)$$

$$X_{\text{УМР}}^{\text{М}} = 6200 \cdot 0,2 \cdot 1,3 / (365 \cdot 12 \cdot 4 \cdot 0,85) = 1,08 \approx 1 \text{ пост}$$

Для проектируемой СТО принимаем 1 пост УМР (для мойки автомобилей перед ТО и ТР и для коммерческой мойки).

- число постов по противокоррозионной обработке кузовов

$$X_{\text{ПК}} = T_{\text{ПК}} \cdot \varphi / (D_{\text{РАБ.Г}} \cdot T_{\text{СМ}} \cdot C \cdot P_{\text{П}} \cdot \eta_{\text{П}}) \quad (2.21)$$

$$X_{\text{ПК}} = 2790 \cdot 1,15 / (365 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 0,9) = 0,41 \approx 1 \text{ пост.}$$

Таким образом, исходя из результата расчета СТО в ней должно располагаться 18 рабочих постов. (табл. 2.7.)

Вспомогательные посты – это автомобиле-места, оснащенные или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологически вспомогательные операции (посты приемки и выдачи автомобилей, подготовки и сушки на окрасочном участке и т.п.).

Таблица 2.7. Принятый вариант распределения объемов работ ТО и ТР по видам и месту выполнения, расчет численности производственных рабочих и рабочих постов.

Виды работ	Распределение объема работ по ТО и ТР по видам		Распределение объема по ТО и ТР по месту				Численность производственных рабочих								Число рабочих постов	
			на рабочих постах		на произв. участках		на рабочих постах				на производственных участках				расч	прин
							Р _Т		Р _Ш		Р _Т		Р _Ш			
			%	чел-ч	%	чел-ч	%	чел-ч	расч	прин	расч	прин	расч	прин	расч	прин
ТО, смазочные	18	27007,2	100	27007,2	-	-	13,7	13	15,26	15	-	-	-	-	3,94	4
Регулировочные по установке углов управляемых колес, диагностические	6	9002,4	100	9002,4	-	-	4,46	5	5,09	5	-	-	-	-	1,31	1
Ремонт и регулировка тормозов, диагностические	5	7502	100	7502	-	-	3,71	4	4,24	4	-	-	-	-	1,09	1
Ремонт узлов, систем и агрегатов	20	30008	75	22506	25	7502	11,14	11	12,71	13	3,71	4	4,24	4	3,28	3
Кузовные и арматурные, обойные	28	42011,2	85	35709,5	15	6301,7	17,68	17	20,17	20	3,12	3	3,56	4	5,21	5
Окрасочные	16	24006,4	100	24006,4	-	-	11,88	12	13,56	14	-	-	-	-	3,50	4
Слесарно-механические	7	10502,8	-	-	100	10502,8	-	-	-	-	5,2	5	5,93	6	-	-
Итого	100	150040	-	125733,5	-	24306,5	62,24	62	71,03	71	12,03	12	13,73	14	18,33	18

Таблица 2.8. Распределение рабочих постов по видам воздействий

Общее число рабочих постов	Число постов по видам воздействий					
	УМР	ТО, смазочные, диагностические	Ремонт узлов, систем и агрегатов	Кузовные и арматурные, обойные	Окрасочные	По приборам системы питания Ремонт узлов, систем и агрегатов
1	2	3	4	5	6	7
20	1	6	3	5	4	1

В нашем примере:

- число постов приемки и выдачи

$$X_{ПВ} = T_{ПВ} \cdot \varphi / (D_{РАБ.Г} \cdot T_{СМ} \cdot C \cdot P_{П} \cdot \eta_{П}) \quad (2.22)$$

$$X_{ПВ} = 1999,5 \cdot 1,15 / (365 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 0,9) = 0,3 \text{ поста.}$$

В данном случае приёмку и выдачу автомобилей целесообразно делать на соответствующих рабочих постах или автомобиле-местах.

- число вспомогательных постов на окрасочном участке (зашкуривания, шпатлевки и т.п.) принимается из расчета 2...4 вспомогательных поста на один пост окраски, т.е.

$$X_{ВСП} = (2 \dots 4) X_{ОКР.}, \quad (2.23)$$

$$X_{ВСП} = 4 \cdot 2 = 8 \text{ поста.}$$

Общее число вспомогательных постов на один рабочий пост не должно превышать 0,25...0,50.

Расчет числа автомобиле-мест ожидания и хранения

В зависимости от конкретных условий могут быть запроектированы автомобиле-места ожидания и хранения, размещаемые как в закрытых помещениях, так и на открытых площадках.

Автомобиле-места ожидания – это места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на посты ТО и ТР. При необходимости автомобиле-места ожидания могут использоваться для выполнения определенных видов работ ТО и ТР. Поэтому расстояния на этих автомобиле-местах между автомобилями, между автомобилями и элементами зданий должны быть такие же, как и для рабочих постов. Предпродажную подготовку

автомобилей для нашего примера предусматриваем на автомобиле-местах ожидания.

Количество автомобиле-мест ожидания постановки автомобиля на посты ТО и ТР определяется из расчета 0,5 автомобиле-места на один рабочий пост.

В нашем случае

$$X_{\text{ОЖ}} = 20 \cdot 0,5 = 10 \text{ автомобиле-мест.}$$

Предусматриваем, что 3 автомобиле-места размещаются в помещении рабочих постов и 7 на открытой стоянке.

Автомобиле-места хранения предусматриваются для:

готовых к выдаче автомобилей;

продаваемых автомобилей на открытой стоянке магазина и для демонстрации различных моделей.

Число автомобиле-мест для готовых к выдаче автомобилей

$$X_{\text{ГОТ}} = N_{\text{С}} \cdot T_{\text{ТР}} / T_{\text{В}} \quad (2.24)$$

где $N_{\text{С}}$ – суточное число заездов ($N_{\text{С}} = (N_{\text{СТО}} \cdot d + N_{\text{З.ПК}}) / \text{ДРАБ.Г.}$);

$T_{\text{ТР}}$ – среднее время пребывания автомобиля на СТО после его обслуживания до выдачи владельцу (≈ 4 ч.);

$T_{\text{В}}$ – продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, ч.

Для нашего примера

$$N_{\text{С}} = (3100 \cdot 3 + 930) / 365 = 28,03 \text{ заезда,}$$

где 930 – число заездов в год на работы по противокоррозионной защите кузова.

Следовательно:

$$X_{\text{ГОТ}} = 28,03 \cdot 4 / 12 = 9,34 \approx 9 \text{ автомобиле-мест.}$$

Принимаем, что 5 автомобиле-мест будет размещаться в помещении станции и 4 на открытой стоянке.

Число автомобиле-мест на открытой стоянке магазина

$$X_{\text{ОТК}} = N_{\text{П}} \cdot D_{\text{З}} / \text{ДРАБ.М} \quad (2.25)$$

где $N_{\text{П}}$ – число продаваемых автомобилей в год;

$D_{\text{З}}$ – число дней запаса;

$D_{РАБ,М}$ – число рабочих дней магазина в год.

Для нашего примера

$$X_{ОТК} = 2000 \cdot 15 / 365 = 82,19 \approx 82 \text{ автомобиле-мест.}$$

На практике количество автомобиле-мест для демонстрации продаваемых автомобилей зависит от конкретных условий продажи.

Для демонстрации новых автомобилей в помещении станции предусматриваем 10 автомобиле-мест.

Таблица 2.9. Общее количество автомобиле-мест

Автомобиле-места	Количество, шт		
	Общее	В помещении	На открытой стоянке
ожидания	10	3	7
хранения готовых	9	5	4
хранения новых	92	10	82
всего	111	18	93

Определение общего количества постов и автомобиле-мест на ЗАО «Ноев Ковчег».

Общее количество постов – 28 и автомобиле-мест – 111 (18 в помещении СТО и 93 на открытой стоянке), в том числе:

рабочие посты – 20;

вспомогательные посты на участке окраски автомобилей – 8;

автомобиле-места ожидания постановки автомобилей на посты – 10 (из них 3 располагаются в помещении рабочих постов и 7 на открытой стоянке);

автомобиле-места хранения:

готовых к выдаче автомобилей – 9 (из них 5 располагаются в помещении СТО и 4 на открытой стоянке);

продаваемых автомобилей на открытой стоянке – 82,

для демонстрации новых автомобилей в помещении станции – 10.

2.7. Определение состава и площадей помещений

Состав и площади помещений определяются размером станции обслуживания и видами выполняемых работ. На данном этапе площади

рассчитываются ориентировочно по укрупненным удельным показателям. В последующем, при разработке вариантов планировочного решения СТО, площади помещений уточняются.

Площади СТО по своему функциональному назначению подразделяются на:

производственные (зоны постовых работ, производственные участки);

складские;

технические помещения (компрессорная, трансформаторная, электрощитовая, водомерный узел, тепловой пункт, насосная и др.);

административно-бытовые (офисные помещения, гардероб, туалеты, душевые и т.п.);

помещения для обслуживания клиентов (клиентская, бар, кафе), помещения для продажи запчастей и автопринадлежностей, туалет и т.п.;

помещения для продажи автомобилей (салон-выставка продаваемых автомобилей, зоны хранения и др.).

Производственная площадь, занимаемая рабочими и вспомогательными постами, автомобиле-местами ожидания и хранения определяется следующим образом:

$$F = f_a \cdot X \cdot K_{\Pi}, \text{ м}^2, \quad (2.26)$$

где f_a – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м^2 ;

X – число постов;

K_{Π} – коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент K_{Π} представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автомобилей в плане. Значение K_{Π} зависит в основном от расположения постов. При одностороннем расположении постов $K_{\Pi}=6\dots7$, при двухсторонней расстановке постов $K_{\Pi}=4\dots5$.

Ориентировочно площадь производственных участков можно определить по количеству работающих и удельной площади помещения на одного рабочего (Приложение 8)

$$F_{\text{уч}} = f_1 + f_2 (P_T - 1), \text{ м}^2 \quad (2.27)$$

где f_1 – площадь на первого работающего, м^2 ;

f_2 – то же на каждого последующего работающего, м^2 ;

P_T – число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену.

Исходя из имеющегося опыта проектирования СТО, площадь технических помещений может быть принята из расчета 5...10%, а складских 7... 10% от площади производственных помещений.

Площадь административно-бытовых помещений на одного работающего зависит от размера станции и примерно составляет: для офисных помещений 6...8 м^2 , для бытовых – 2...4 м^2 .

Площадь помещений для обслуживания клиентов (клиентской, продажи автомобилей, запасных частей, автопринадлежностей и др.) устанавливается индивидуально, исходя из размера станции и конкретных условий, определяемых заказчиком (инвестором).

При прочих равных условиях площадь этих помещений будет зависеть от количества одновременно находящихся в них клиентов.

Площадь клиентской ориентировочно может быть принята 1,0...3,0 м^2 на один рабочий пост, а помещения для продажи запасных частей и автопринадлежностей – 30% от площади клиентской.

Рассмотрим определение площадей для нашего примера.

Из семейства автомобилей Renault, выбираем для расчета модель Renault Latitude, имеющую наибольшие размеры (длина 4,897м и ширина 1,832м).

Площадь в плане автомобиля:

$$f_a = 4,897 \cdot 1,832 = 8,97 \text{ м}^2.$$

Общее число постов и автомобиле-мест, располагаемых в помещении, согласно приведенному выше расчету, составляет 46, в том числе:

рабочие посты – 20;

вспомогательные посты – 8;

автомобиле-места ожидания – 3;

автомобиле-места хранения – 5;

автомобиле-места для демонстрации автомобилей – 10.

Площадь, занимаемая рабочими постами на данном этапе расчета (принимаям одностороннюю расстановку постов):

$$8,97 \cdot 20 \cdot 6 = 1076,4 \text{ м}^2.$$

Площадь агрегатного участка (ремонт узлов, систем и агрегатов) (при $f_1=22$; $f_2=14$ и $P_T=4$):

$$22 + 14 (4 - 1) = 108 \text{ м}^2.$$

Площадь кузовного участка (сварочные, жестяницкие, медницкие, обойные) (при $f_1=18$; $f_2=12$ и $P_T=4$):

$$18 + 12 (4 - 1) = 90 \text{ м}^2.$$

Площадь слесарно-механического участка (при $f_1=18$; $f_2=12$ и $P_T=6$):

$$18 + 12 (6 - 1) = 150 \text{ м}^2.$$

Общая производственная площадь (рабочих постов и участков):

$$1076,4 + 108 + 90 + 150 = 1424,4 \text{ м}^2.$$

Площадь, занимаемая вспомогательными постами ($K_{ПТ}=6$) и автомобиле-местами ожидания и хранения:

$$8,97 \cdot 8 \cdot 6 = 430,56 \text{ м}^2.$$

$$8,97 \cdot 18 \cdot 6 = 968,76 \text{ м}^2.$$

Площадь технических помещений принимаем из расчета 7% от производственной площади:

$$1424,4 \cdot 0,07 = 99,7 \text{ м}^2.$$

Складские помещения принимаем из расчета 8% от производственной площади:

$$1424,4 \cdot 0,08 = 113,9 \text{ м}^2.$$

Административные помещения определяем из расчета, что в них будет работать персонал в количестве 15% от общей численности производственных рабочих (см. табл.3.4.) и площади 7 м^2 на одного работающего:

$$99 \cdot 0,15 \cdot 7 = 103,9 \text{ м}^2.$$

Бытовые помещения определяем исходя из общей численности работающих на СТО (производственные, вспомогательные рабочие и служащие) и площади 4 м^2 на одного работающего:

$$(99 + 10 + 14) \cdot 4 = 492 \text{ м}^2.$$

Площадь клиентской определяем из расчёта $2,5\text{ м}^2$ на один рабочий пост:

$$20 \cdot 2,5 = 50 \text{ м}^2.$$

Результаты расчёта площадей сведены в таблицу 2.10.

Таблица 2.10. Площадь производственных и вспомогательных помещений

Наименование помещения	Кол-во	Удельная площадь, м^2	Общая площадь, м^2
1	2	3	4
Рабочие посты	20 шт.	8,97	1076,4
Вспомогательные посты	8 шт.	8,97	430,56
Автомобиле-места ожидания, хранения, демонстрации	18 шт.	8,97	968,76
Производственные участки:			
По приборам системы питания	чел.		
Эл.технический	чел.		
Агрегатный	4 чел.	22/14	108
Кузовной	4 чел.	18/12	90
Слесарно-механический	6 чел.	18/12	150
Технические помещения	7 %		99,7
Наименование помещения	Кол-во	Удельная площадь, м^2	Общая площадь, м^2
1	2	3	4
Складские помещения	8 %		113,9
Административные помещения	15 %	7	103,9
Бытовые помещения	123 чел.	4	492
Клиентское помещение	20 шт.	2,5	50
Общая площадь СТО			3683,22

Пример описания планировочных решений участков

Описание участка диагностики

1. Схема технологического процесса на объекте проектирования

Эффективность диагностики в АТП зависит от двух факторов - наличия средств диагностики и совершенства организации технологического взаимодействия между процессами диагностики, технического обслуживания и ремонта. Действие первого фактора определяется рядом объективных причин, а другого зависит в основном от работы технических служб предприятия. Четко функционирующая диагностика может дать объективную информацию о фактически необходимом объеме ремонтно-профилактических мероприятий и тем самым исключить необоснованные затраты времени в зонах ТО и ТР на поиски дефектов методом полной разборки узлов.

На участке выполняют два основных вида технического диагностирования: общее и углубленное (рис. 1).

При общем диагностировании (Д-1) определяют техническое состояние машин в целом или их сборочных единиц по общим (интегральным) параметрам (длительности рабочего цикла, мощности двигателя, часовому расходу топлива и т.д.), устанавливают возможность дальнейшей работы автомобиля без регулировочных и ремонтных работ, необходимость проведения для отдельных сборочных единиц углубленного диагностирования, качество технического обслуживания и ремонта машин.

При углубленном диагностировании (Д-2) определяют техническое состояние сборочных единиц автомобилей, а также производят поиск дефектов с выявлением их места, причин и характера по частным (локализирующим) параметрам, характеризующим конкретные неисправности сборочных единиц или деталей машин. При этом следует, устанавливать объем регулировочных и ремонтных работ, необходимых для поддержания и восстановления работоспособного состояния автомобиля.

Основной целью поэлементной диагностики Д-2 является выявление неисправностей автомобиля, устранение которых требует выполнения работ большой трудоемкости и которые нерационально совмещать с работами

второго технического обслуживания. Такие неисправности должны устраняться до ТО-2 в зоне текущего ремонта.

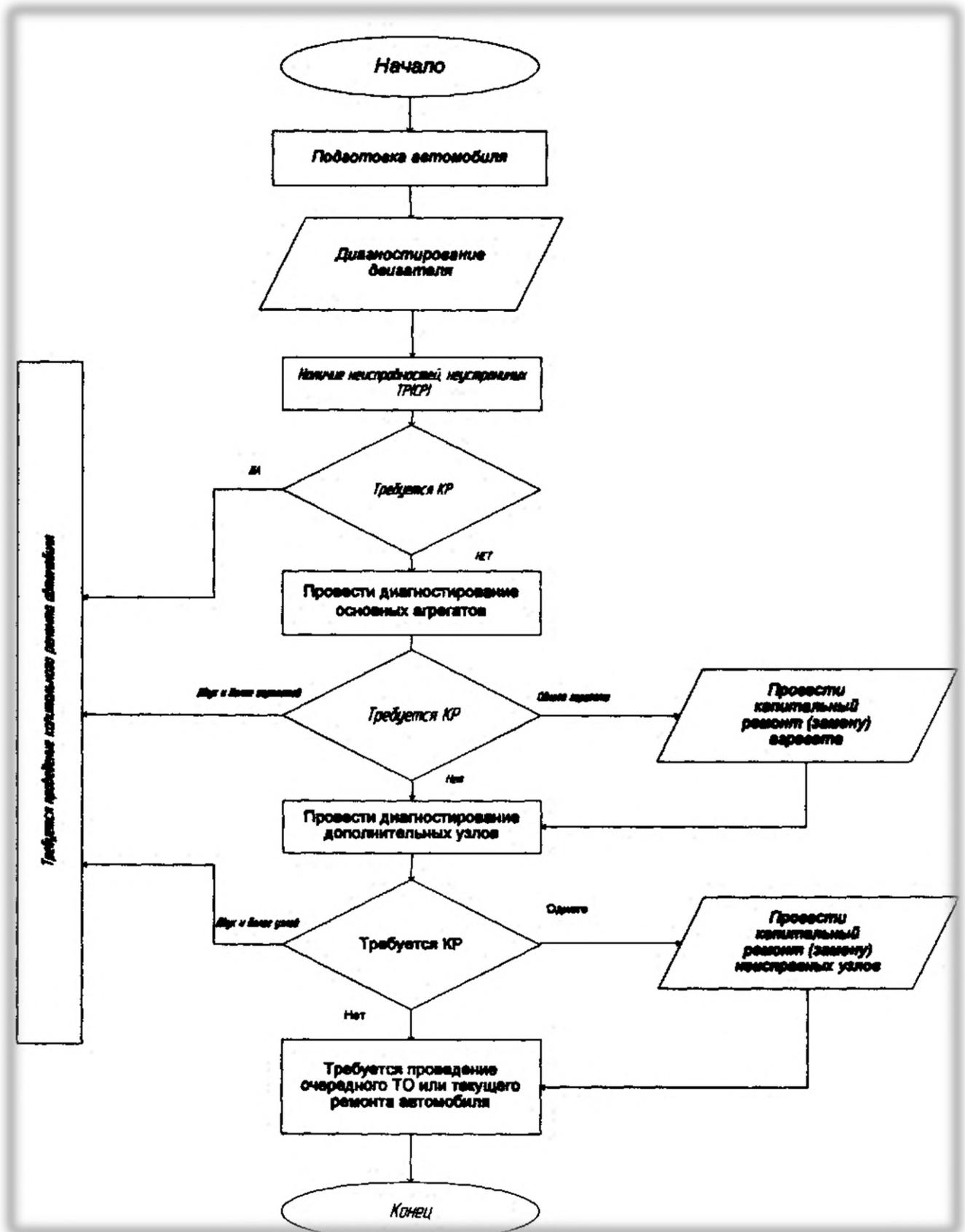


Рис. 1. Схема технологического процесса на объекте проектирования

2. Подбор необходимого оборудования и средств диагностирования

Схема организации системы контроля и диагностики автомобилей зависит от типа техники. Для проектируемого поста достаточно небольшой номенклатуры диагностических приборов и оборудования, т.к. обслуживается в основном однотипная техника.

При Д-2 применение средств технологического оснащения должно обеспечить проверку следующих основных параметров:

- по двигателю - компрессию в отдельных цилиндрах, состояние подшипников коленчатого вала двигателя, суммарный зазор в верхней головке шатуна и пальцев, в бобышках поршня, производительность масляного насоса, состояние реактивной масляной центрифуги, наличие воды и масла, зазоры между стержнями клапанов газораспределения, угол начала открытия впускных клапанов, состояние системы охлаждения, давление, развиваемое секциями топливного насоса, его производительность, неравномерность подачи топлива, угол опережения подачи топлива, давление впрыска и качество распыла топлива форсунками, состояние фильтров;

- по электрооборудованию - плотность электролита аккумуляторных батарей, зарядный ток генератора, напряжение и ток срабатывания реле-регуляторов, точность встроенных контрольно-измерительных приборов, ток и напряжение на клеммах стартера;

- по ходовой части - высоту протектора шин, угол развала и схождения колес, зазоры в подшипниках передних колес;

- по трансмиссии и системе управления - зазор в подшипниках промежуточной опоры карданной передачи, суммарный зазор в механизмах трансмиссии;

- по силовому электрооборудованию - общее состояние электродвигателей, состояние и работоспособность приборов управления.

Подбор основного технологического оборудования, технологической и организационной оснастки для объекта проектирования осуществляется с учетом рекомендаций типовых проектов рабочих мест на АТП.

К технологическому оборудованию относят стационарные, передвижные и переносные станды, станки, всевозможные приборы и приспособления, занимающие самостоятельную площадь на планировке, необходимые для выполнения работ всех видов работ.

К организационной оснастке относят производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, шкафы, столы), занимающий самостоятельную площадь на планировке.

К технологической оснастке относят всевозможный инструмент, приспособления, приборы, необходимые для работ по диагностике, не занимающие самостоятельной площади на планировке.

Перечень необходимого оборудования и оснастки обобщен в таблицах 1 и 2, представленных ниже.

Таблица 1. Основное технологическое оборудование поста диагностики

№ п/п	Наименование	Тип или модель	Кол-во	Размеры в плане, мм	Общая площадь, м ²	Потребляемая мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7
1	Стенд для проверки тормозов автомобилей	СТС-10У-СП-11П	1	2350x700	1,65	3,6
2	Установка для проверки и регулировки фар	ОПК	1	665x590	0,39	0,8
	Стенд для проверки амортизаторов	КИ 12313.13	1	400x115	-	0,3
	Дымомер	АВГ-1Д-4.01	1	переносн.	-	0,3
	Измеритель Светопропускания стекол	ИСС-1		переносн.		
	Люфтомер	ИСЛ-401МК	1	переносн.	0,05	
3	Комплект Персонального компьютера		*	настольн.	0,28	0,5
4	Комплект беспроводной связи	КБС-04	1	переносн.	-	
5	Стойка приборная	СП-3	1	800x700	1,56	0,4
6	Стойка приборная	СП-4	1	800x500	0,4	0,4

7	Стеллаж для инструментов.	-	1	1500x500	0,75	
8	Верстак.	-	1	1500x500	0,75	
9	Ларь для отходов.	-	1	500x200	0,1	
Всего					5,93	6,3

Таблица 2. Основная технологическая оснастка поста диагностики

№ п/п	Наименование	Модель или ГОСТ	Количество
1	Штангенциркуль	ШЦ-I-150	2
2	Микрометр	ГОСТ-6507-53	2
3	Секундомер	СД-51	2
5	Прибор для контроля рулевого управления.	К479	1
8	Манометр	К482	2
9	Газоанализатор.	ГАИ-1,-2, И-СО или ELKONS205	1

3 Определение производственной площади объекта проектирования

Производственная площадь объекта проектирования определяется по следующей формуле:

$$S_{\text{п}} = (S_{\text{а}} \cdot n + S_{\text{о}}) \cdot K_{\text{п}} \quad (1)$$

где $S_{\text{а}}$ - площадь горизонтальной проекции автомобиля (для КамАЗ-55111-16,45 м²);

n - количество постов (1 пост)

$S_{\text{о}}$ - общая площадь оборудования (табл. 3.18) (при этом учитывается, что площадь стенда для проверки тормозов автомобилей поглощает площадь автомобиля)

$K_{\text{п}}$ - коэффициент плотности расстановки (для поста диагностики принимается равным 4,5). Следовательно,

$$S_{\text{п}} = (16,45 + 5,93) \cdot 4,5 = 101 \text{ м}^2$$

Компоновка технологического оборудования, выбор технологической оснастки и расстановка рабочих мест на объекте проектирования должны учитывать рекомендации «Типовых проектов организации труда на производственных участках автотранспортных предприятий», а также требования «Строительных норм и правил предприятий по обслуживанию автомобилей». Компоновка оборудования должна удовлетворять требованиям технологического процесса и обеспечения выполнения работ с минимальными

затратами времени, энергии исполнителей, при этом не стоит забывать об обеспечении безопасности выполнения работ и соответствующей культуре производства.

В реальных условиях АТП для организации диагностического участка выделенная площадь 108 м² (6x18 м), что позволяет обеспечить комфортные условия проведения диагностических работ.

3. Исследовательская часть

Включает в себя обзор и классификацию отечественных и зарубежных способов, технологий, методов и форм организации технологических процессов ТО, ремонта и диагностирования, применяемого оборудования на СТОА или АТП (в зависимости от темы ВКР). Приводится описание разработок и решений по данному вопросу с анализом их преимуществ и недостатков, то есть обосновываются тип проектируемой или модернизируемой машины, оборудования, приспособления. При выборе того или иного решения необходимо отдавать предпочтение способам, гарантирующим не только снижение материальных затрат или затрат ручного труда, но и улучшение условий труда обслуживающего персонала при выполнении технологического процесса технического обслуживания, диагностирования или ремонта.

Объем данной части 8-10 страниц.

Пример 1:

3.1 Современное состояние рынка услуг автосервиса в городе Рязани

За последние годы сеть автосервиса г. Рязани претерпела значительные изменения. Если в дореформенный период на рынке автоуслуг доминировали крупные предприятия, которые в силу сложившейся системы снабжения запчастями были по существу монополистами в регионах, то в настоящее время ведущие позиции по объему автоуслуг завоевали малые и средние предприятия автосервиса. При этом формирование структурного состава этих предприятий зависит от уровня доходов населения, выражающееся в насыщенности региона обслуживания автомобилями, а также составом и структурой парка автомобилей.

Обследование рынка услуг автосервиса показало, что на сегодняшний день в городе Рязани насчитывается более 100 предприятий, их количество за последние пять лет увеличилось на 65%. На территории города сформировались и выделились несколько крупных станций технического обслуживания (СТО), оказывающих полный перечень услуг, располагающих оснащенными современным технологическим оборудованием производственными помещениями. Имеются предприятия, являющимися официальными дилерами заводов-изготовителей, такие как «Ноев Ковчег» - официальный дилер Renault; «Регион 62» - официальный дилер Chevrolet, Cadillac, LADA, Daewoo, Opel, Honda, Ssang Yong; «First» - официальный дилер Chevrolet и Opel; «Мега Альянс» - официальный дилер Nissan; и др. Эти предприятия, как правило, осуществляют фирменный ремонт, обуславливающий качество обслуживания. Кроме того, именно они предоставляют потребителям наиболее полный комплекс услуг по продаже автомобилей, запасных частей и аксессуаров, техническому обслуживанию и ремонту. Но вместе с тем, остается большой удельный вес малых и средних предприятий с количеством постов до 10 (таких почти 60%). Появились предприятия, сфера деятельности которых ограничивается узкой специализацией, например, тюнингом различных марок автомобилей, установкой сигнализаций, систем навигации, ремонтом и тонировкой стекол. Из всех предприятий автосервиса г. Рязани около 75% являются специализированными по видам работ и сложности технического обслуживания и ремонта. Из них наибольшее число предприятий (около 27 %) специализируются по ходовой части автомобилей и кузовным работам (около 22 %).

Также в области ремонта отечественных автомобилей преобладают услуги небольших предприятий – «гаражных мастерских». Так, порядка 40-50% услуг по ремонту отечественных автомобилей в Рязани приходится именно на «гаражные» сервисы. Условия, в которых приходится работать большинству из них, нельзя считать нормальными. Это, в подавляющем

большинстве, – краткосрочная аренда, некомплектованность оборудованием, отсутствие должной профессиональной подготовки у технических работников и т. д.

«Гаражные мастерские» образуют тот сегмент рынка, представители которого, не неся каких – либо существенных затрат по содержанию и развитию своего бизнеса – покупка оборудования, обучение персонала, контроль использования качественных автозапчастей и автопринадлежностей – привлекают клиентов демпинговыми ценами, уходят от налогообложения и требований санитарно-эпидемиологических, технических и экологических органов надзора.

Одним из важнейших преобразований, произошедших в автотранспортном комплексе страны, является изменение структурного состава предприятий автосервиса. Высокие темпы роста парка легковых автомобилей и изменение его структуры привели к росту спроса на услуги автосервисных предприятий и послужили стимулом быстрого развития инфраструктуры автомобильного сервиса.

В настоящий момент наравне с официальными дилерскими автокомплексами существует и развивается обширная сеть независимых СТО. Сегодня подавляющее большинство автовладельцев обращаются на независимые, универсальные станции технического обслуживания. Согласно опросу, их доля составляет 45,9%. И это не удивительно, ведь современные, крупные СТО зачастую имеют высококачественное современное оборудование, позволяющее обслуживать и ремонтировать автомобили всевозможных марок. Стоимость услуг независимых, универсальных СТО зачастую ниже, чем на станциях официальных дилеров. К тому же по многим маркам автомобилей официальные дилеры представлены только в крупных городах России, и владельцам многих иномарок приходится обращаться к специалистам независимых техцентров.

Эти предприятия автосервиса имеют развитую производственно-техническую базу (ПТБ), и предоставляют автовладельцам обширный спектр

услуг. На этих предприятиях действуют стандарты и нормативы производителя, осуществляется регулярный контроль качества как по работе с автомобилями, так и по работе с клиентами, соблюдается корпоративная дисциплина. Все это признаки цивилизованного рынка услуг техобслуживания и ремонта автомобилей.

Анализ технической оснащенности большинства предприятий показал наличие в составе ПТБ современного высокопроизводительного технологического оборудования, механизированного инструмента зарубежных фирм-производителей. Но вместе с тем, на ряде предприятий сохраняется недооснащенность участков оборудованием, необходимым для выполнения качественных ремонтных работ. В целом, уровень оснащения предприятий автосервиса технологическим оборудованием не превышает 60%: так обеспеченность средствами диагностирования составляет 35%, моечными установками - 30%, смазочно-заправочным оборудованием - 65%, подъемниками - 55%. Проведенные исследования показали, что только на 43% предприятий выполняется выходной контроль качества предоставляемых услуг.

Анализ численности исполнителей на предприятиях автосервиса города показал, что на малых и средних сервисных предприятиях производственный персонал составляет от 2 до 12 человек, а на крупных предприятиях количество ремонтных рабочих достигает 30 - 40 человек. Квалификация персонала автосервисов недостаточно высокая - это люди, как правило, не имеющие специального образования. На большинстве предприятий отмечается высокая текучесть кадров.

Исследование ПТБ предприятий автосервиса по обеспечению экологической безопасности показало, что только 6% предприятий утилизируют отходы производственной деятельности, а остальной процент предприятий не выполняет требований по сбору и утилизации отходов.

Проведенные исследования и анализ производственно-технической базы предприятий автосервиса показали, что самым инертным подразделением, в условиях резкого изменения уровня спроса, являются производственные зоны,

обеспечивающие техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Это связано в первую очередь, с необходимостью адаптации ПТБ и системы управления ею к происходящим изменениям, требующим затрат времени и материально-трудовых ресурсов.

Для предприятий технического сервиса актуальной проблемой является проблема недоиспользования производственных мощностей, загрузка участков в некоторых случаях составляет всего 25% производственной мощности. Спонтанное создание СТО приводит к увеличению «узких мест» на участках, что является причиной недоверия клиентов качеству предоставляемых услуг. В этом случае степень удовлетворения спроса на услуги по техническому обслуживанию и ремонту не превышает 65-70%. Это свидетельствует о том, что предложения по оказанию услуг в некоторых случаях превышают спрос на них.

При оптимизации производственной мощности предприятий преследуется цель эффективного использования имеющейся мощности путем управления входящим потоком требований и достижением их оптимальной загрузки, а также - выборе наиболее благоприятных в экономическом плане параметров работы предприятия с учетом воздействия большого количества факторов.

Расчет количества автомобилей в районе

Количество легковых автомобилей в районе находим по формуле:

$$N_i = \frac{A_i \cdot n_i}{1000}, \quad (3.1)$$

где A_i – численность жителей района, $A_i=85000$ чел;

$n_i=196$ – насыщенность населения района легковыми автомобилями.

Количество легковых автомобилей рассчитывается для текущего ($i=1$) и перспективного ($i=2$) периодов.

Для текущего периода:

$$N_1 = \frac{85000 \cdot 196}{1000} = 16660 \text{ (авт.)}$$

Для перспективного периода:

$$N_2 = \frac{85000 \cdot 300}{1000} = 25500 \text{ (авт.)}$$

Полученные данные сводим в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Исходное распределение годовых пробегов автомобилей

№п.п.	Годовые пробеги, L_{rj}	Индекс интервала пробега, r	Среднее значение годовых пробегов в r -м интервале, L_{rj}	Количество значений L_{rj} в r -м интервале, n_{jr} (*)
1	0	1	2,5	0/0
2	5	2	7,5	39/35
3	10	3	12,5	60/57
4	15	4	17,5	90/90
5	20	5	22,5	80/75
6	25	6	27,5	35/35
7	30			

Примечание: (*) - первое ($j=1$), второе ($j=2$) значения n_{jr} для автомобилей ВАЗ и автомобилей иностранного производства соответственно.

Расчет показателей годовых пробегов автомобилей, наработки на автомобиле-заезд и годового количества обращений на СТО

Средневзвешенный годовой пробег автомобилей по моделям находим по формуле:

$$L_{rj} = \frac{\sum_{r=1}^R L_{rj} n_{jr}}{\sum_{r=1}^R n_{jr}}, \quad (3.2)$$

где L_{rjr} – средний годовой пробег автомобиля в интервале пробега r в соответствии с таблицей 3.1;

n_{jr} – количество значений пробегов L_{rjr} в интервалах, $r = (1, R)$.

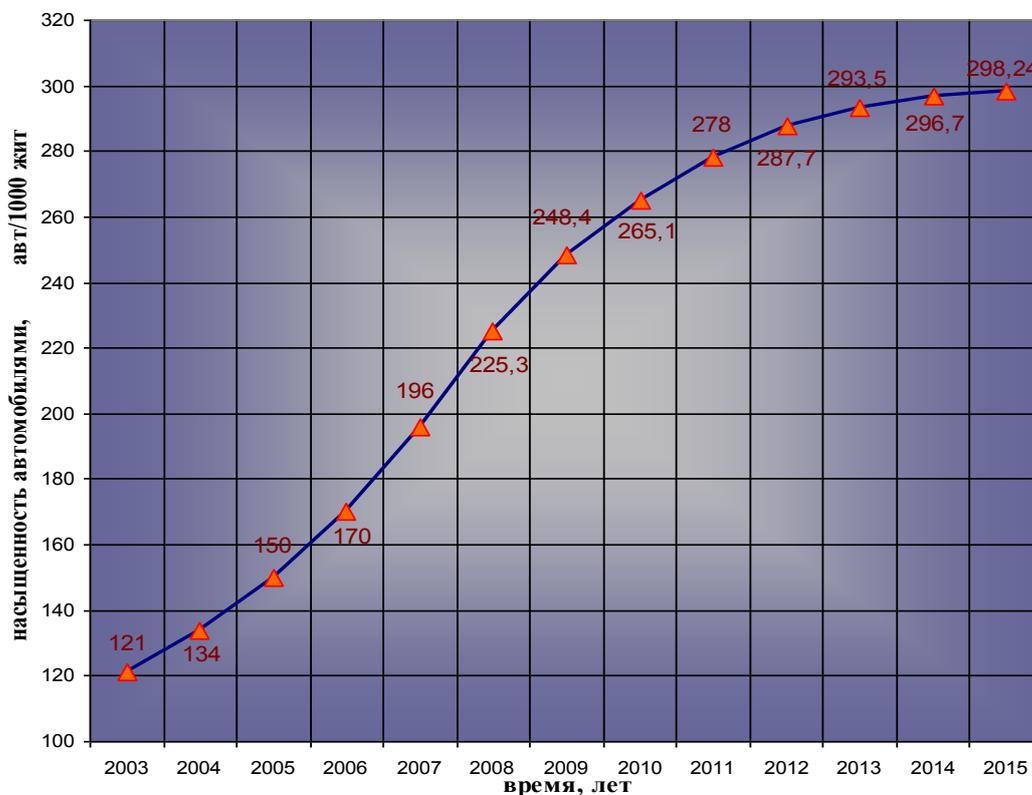


Рис. 3.1 Графическая иллюстрация прогноза насыщенности населения района легковыми автомобилями

Средневзвешенный годовой пробег автомобилей марки Шевроле:

$$L_{r2} = \frac{2,5 \cdot 0 + 7,5 \cdot 39 + 12,5 \cdot 60 + 17,5 \cdot 90 + 22,5 \cdot 80 + 27,5 \cdot 35}{0 + 39 + 60 + 90 + 80 + 35} = 15,0 \text{ (тыс. км)}$$

Важнейшими направлениями устранения вышеотмеченных недостатков, входящих непосредственно в профессиональные обязанности специалистов автосервиса, являются участие в создании новых, реконструкции и техническом перевооружении действующих предприятий, а также совершенствование технологии и организации производства и методов работы с клиентами.

Оценка спроса на услуги автосервиса в районе проектируемого участка

Оценка спроса на услуги автосервиса базируется на результатах экспертной оценки текущего состояния спроса и перспектив развития для рассматриваемой совокупности СТО района.

В рамках текущего состояния спроса для действующих СТО района оценка осуществляется по следующим показателям:

- фактическое годовое количество обращений на СТО, M_k ;
- процент удовлетворения спроса, W_k , (%);
- процентное распределение заездов автомобилей по моделям на СТО, $V_{kj}^{(1)}$, (%).

В тоже время необходимо проведение экспертной оценки действующих СТО, с точки зрения их ближайших перспектив развития на временном шаге равном $i_{д} = 2...3$ годам, в течение которых предусматривается создание и согласование проектно-разрешительной документации, строительство и ввод в действие нового, конкурирующего с ними предприятия в рассматриваемом районе.

При этом экспертиза проводится по показателям, оценивающим:

1) возможность увеличения числа обращений после развития конкретной СТО, что определяется:

- сложившейся конъюнктурой рынка услуг по диагностике автомобилей в районе и динамикой ее изменения, выявляемой на основе опыта компетентных представителей (экспертов);
- финансовыми возможностями развития СТО;
- наличием земельного участка, его достаточной площадью, производственными площадями и их резервом, технической возможностью реконструкции и расширения СТО для обеспечения развития предприятия с целью увеличения степени удовлетворения клиентуры в услугах и т.д.

2) возможное процентное изменение обращений на СТО по моделям автомобилей после их развития, $V_{kj}^{(2)}$ (%), определяемое экспертами на основе

складывающейся конъюнктуры, динамики изменения состава автомобильного парка в районе, сложившегося опыта и т.д.

В качестве СТО, подлежащих экспертизе, выбираются средние и крупные предприятия, общее обращение клиентуры на которые составляет не менее 80% от суммарного спроса на услуги автосервиса по всем СТО рассматриваемого района.

Количество экспертов выбирается, как правило, не менее 8. При этом будет обеспечена доверительная вероятность на уровне $\gamma = 0,8$ и вероятность некорреспондирования оценок с объективной информацией Q (т.е. вероятность ошибки) не более 0,2.

В общем случае, число экспертов может определяться на основе объема выборки для непараметрических методов:

$$N = \frac{\ln(1-\gamma)}{\ln(1-Q)}, \quad (3.3)$$

где γ – доверительная вероятность;

Q – вероятность некорреспондирования оценок с объективной информацией.

Прогнозирование динамики изменения спроса на услуги автосервиса в районе

Решение данной задачи может базироваться на использовании логистических функций с учетом текущего (M) и максимального перспективного (M_n) спросов на услуги, а также скорости изменения спроса $\frac{dy}{dt}$ (выражаемой через коэффициент пропорциональности ϕ , достигнутый спрос y и потенциальную величину неудовлетворенного спроса ($M_n - y$)). При заданной или имеющейся динамике изменения спроса $y_p = f(t_j)$ на ретроспективном периоде, т.е. за m лет до рассматриваемого текущего момента $\{t_j\} < m$, имеется возможность в определении (для задаваемого временного лага) коэффициента пропорциональности ϕ и прогнозных значений изменения спроса на услуги диагностирования легковых автомобилей y_t на СТО рассматриваемого района.

При этом после несложных преобразований, для коэффициента пропорциональности ϕ и значений спроса на услуги по годам используются следующие выражения [115]:

$$\phi = - \frac{\sum_{t=1}^m (\Delta y_t \cdot y_t^2) - M_{\Pi} \sum_{t=1}^m (\Delta y_t \cdot y_t)}{M_{\Pi}^2 \sum_{t=1}^m y_t^2 - 2M_{\Pi} \sum_{t=1}^m y_t^3 + \sum_{t=1}^m y_t^4}, \quad (3.4)$$

где M_{Π} – максимальный перспективный спрос на услуги СТО, $M_{\Pi}=57306$ (обращений в год);

y_t – прогнозное значение изменения спроса на услуги по диагностированию легковых автомобилей на СТО;

Δy_t – годовой прирост спроса на услуги по диагностированию на интервале времени ($t_j \dots t_{i-1}$) на ретроспективном периоде.

Прогнозное значение изменения спроса на услуги по диагностированию легковых автомобилей на СТО находим по формуле:

$$y_t = \frac{M_{\Pi} \cdot M}{M + (M_{\Pi} - M) \cdot \exp[-\phi \cdot M_{\Pi}(t - m)]}, \quad (3.5)$$

где M_{Π} – максимальный перспективный спрос на услуги СТО, $M_{\Pi}=57306$ (обращений в год);

M – текущий спрос на услуги СТО, $M=32600$ (обращений в год);

ϕ – коэффициент пропорциональности.

Годовое увеличение спроса на услуги по диагностированию на интервале времени ($t_j \dots t_{i-1}$) на ретроспективном периоде находим по формуле:

$$\Delta y_t = y_{ti} - y_{t(i-1)} \quad (3.6)$$

Спрос на услуги СТО по годам и его увеличение представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 Спрос в районе на услуги СТО по ТО и ремонту легковых автомобилей и его прирост

№п.п.	Годы, T_i	Годы, t_i , $T_i = T_i - 2002$	Спрос, y_t (тыс. обращений в год)	Прирост спроса, Δ y_t (тыс. обращений в год)
1	2	3	4	5
1	2003	0	20,13	0
2	2004	1	22,29	2,16
3	2005	2	24,95	2,66
4	2006	3	28,28	3,33
5	2007	4=m	32,6	4,32

Оценка изменения спроса на услуги СТО района

Находим коэффициент пропорциональности φ :

$$\varphi = - \frac{\left(2,16 \cdot 22,29^2 + 2,66 \cdot 24,95^2 + 3,33 \cdot 28,28^2 + 4,32 \cdot 32,6^2 \right) - 57,306 \times}{57,306^2 \cdot \left(22,29^2 + 24,95^2 + 28,28^2 + 32,6^2 \right) - 2 \cdot 57,306 \times} \times \frac{\left(2,16 \cdot 22,29 + 2,66 \cdot 24,95 + 3,33 \cdot 28,28 + 4,32 \cdot 32,6 \right)}{\left(22,29^3 + 24,95^3 + 28,28^3 + 32,6^3 \right) + \left(22,29^4 + 24,95^4 + 28,28^4 + 32,6^4 \right)} = 0,00389.$$

Прогнозная оценка динамики изменения спроса на услуги СТО в районе на временном шаге, соответствующем окончанию строительства и запуска участка, равном 2 года (т.е. для $t=4$, $t=5$ и $t=6$).

Спрос на конец текущего года ($t = m = 4$) в (тыс. обращений в год):

$$y_{t=4} = \frac{57,306 \cdot 32,6}{32,6 + (57,306 - 32,6) \cdot \exp[-0,00389 \cdot 57,306(4 - 4)]} = 32,6.$$

Спрос на конец 1-го года после проектной отработки и начала монтажа СТО в (тыс. обращений в год):

$$y_{t=5} = \frac{57,306 \cdot 32,6}{32,6 + (57,306 - 32,6) \cdot \exp[-0,00389 \cdot 57,306(5 - 4)]} = 35,673.$$

Спрос на конец 2-го года работы СТО в (тыс. обращений в год):

$$y_{t=6} = \frac{57,306 \cdot 32,6}{32,6 + (57,306 - 32,6) \cdot \exp[-0,00389 \cdot 57,306(6 - 4)]} = 38,584.$$

Графическая иллюстрация изменения спроса на услуги представлена на рис. 3.2.

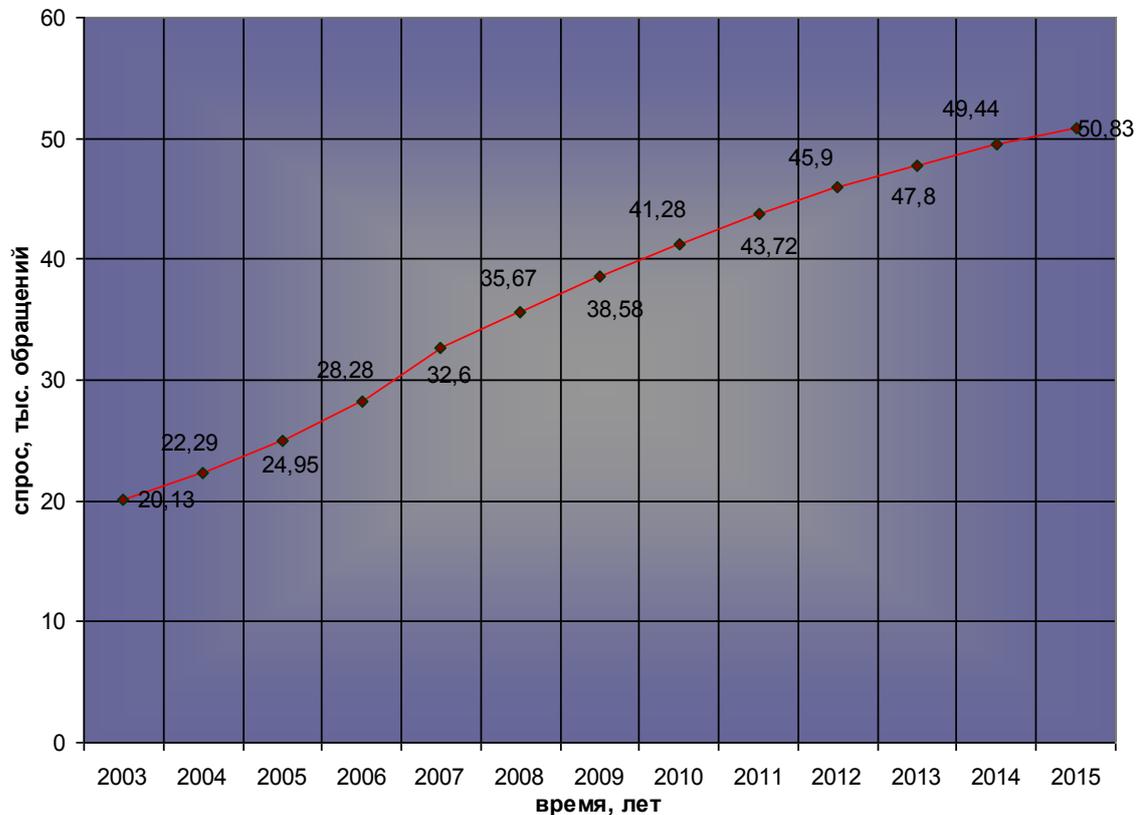


Рис. 3.2 Прогноз изменения спроса на услуги СТО в исследуемом районе.

При этом изменение спроса на услуги описывается логистической функцией.

Проанализировав рынок оказываемых услуг, обнаружили, что в настоящее время спектр выполняемых диагностических воздействий на транспортные средства весьма ограничен.

Низкий уровень технического состояния автотранспортных средств при их эксплуатации способствует существенному уменьшению надежности узлов и агрегатов автомобилей.

Для исправления сложившейся ситуации необходимо проводить своевременное техническое диагностирование, позволяющее выявить

фактическое состояние узлов и агрегатов, определить их остаточный ресурс, и предупредить появление отказов в дальнейшем.

Пример 2.

3.1 Исследование качества ремонтных материалов для окраски автомобилей.

Всего десять лет назад покраска автомобиля после кузовного ремонта представляла весьма трудную задачу.

Специальных лакокрасочных материалов для домашнего ремонта – шпатлевок, грунтов, покрывных эмалей – в нашей стране не выпускали. Импортные же были большой редкостью и составляли предмет спекуляции. Микробаночки подкрасочных нитроэмалей НЦ-11, которыми комплектовались новые советские автомобили, проблему не решали. Нитроэмаль цвета хаки не в счет – ее в нашей стране всегда хватало с избытком. Любители других цветов искали альтернативу на прилавках хозмагов и красили свои средства передвижения веником, окуная его в то, что удалось достать.

Сегодня рынок заполнен десятками наименований лакокрасочных материалов самых разных фирм и компаний, в основном зарубежных. Но, к сожалению, не всегда в ярких и изящных баночках находится продукт высокого качества.

Попытаемся объективно выбрать наилучший материал из огромной красочной палитры. Сначала вспомним, как открашивают автомобиль на заводском конвейере. На чистый, обезжиренный кузов в электростатическом поле наносят антикоррозионный грунт и сушат (отверждают) его в термокамере при 150-200°C. Затем – промежуточный грунт, обеспечивающий надежное сцепление первого с последующим слоем покрывной эмали и прочность всего многослойного покрытия. Этот слой сушат при температуре 140-160°C. И наконец, верхний, декоративный слой эмали. Он твердеет при температуре 100-130°C.

Для “металлика” кладут базисный лакокрасочный слой, поверх него – лак и снова в 130-градусную сушилку.

Температура отверждения очень важна для получения высокой прочности покрытия. Дело в том, что состав грунта и эмали подбирается так, чтобы при нагреве образовалась сетчатая структура пленки с максимальной твердостью, прочностью к истиранию, удару, изгибу, и другим невзгодам. Но то, что доступно автозаводу, далеко не всегда по силам домашнему умельцу или небольшой мастерской.

Для высокотемпературной сушки машину нужно “раздеть” – снять боящиеся жары детали, а это довольно хлопотно. Да и сама камера – по сути, большая духовка – вещь громоздкая и дорогая. Если затраты не в счет, а главное – высокое качество покрытия, полноценной альтернативы материалам высокотемпературной сушки нет.

Наиболее широко из них в России известны меламино-алкидные эмали МЛ-197, МЛ 1110 и МЛ-12 ярославского завода “Победа рабочих”. Они хороши для ремонтной окраски отечественных автомобилей, но иномаркам противопоказаны – их заводское покрытие, как правило, отличается химическим составом, а потому бывает несовместимым с нашим. Еще один недостаток этих эмалей скудная цветовая гамма и необходимость подколеровки (подгонки цвета), если автомобиль перекрашивается не целиком.

Более доступна покраска с эмалями с пониженной до 80°C температурой сушки. Это “Одихел”, “Мобихел” и МЛ – 1226. Отличие их от предыдущих в другом, смешанном механизме отверждения. При нагреве полимеры, входящие в состав эмали, образуют прочную сетчатую структуру, а дополнительная “сшивка” пленки обеспечивается при окислении кислородом воздуха. Пластмассовые и резиновые детали автомобиля при 80°C не разрушаются, поэтому нет нужды их демонтировать, а для нагрева поверхности достаточно обычного рефлектора.

Механическая прочность и защитные свойства такого покрытия значительно выше, чем у эмалей низкотемпературной (20°C) или воздушной сушки, но и технология окраски сложнее : 80° хоть и не 130, но тоже “на дороге не валяются”, без подогрева-никак!

Поэтому появившиеся в последние годы такие эмали снискали себе всенародную любовь. Отечественных среди них нет и на рынке продукция фирм “Тиккурила”, “Садолин” (Финляндия), “Хелиос” (Словения), “Хромос” (Хорватия), “Глазурит”, “Хербертс” (Германия), “Сиккенс” (Голландия) и других менее известных.

Наилучший результат при использовании материалов воздушной сушки достигается оптимальным подбором всех компонентов покрытия, состоящего из нескольких слоев.

Первый – адгезионный грунт воздушной сушки. Наносится по обезжиренному металлу и обеспечивает его защиту от коррозии и прочное сцепление последующих слоев. Это отечественная грунтовка ГФ-021, импортные “Мобихел” и “Садолин”.

Второй слой – шпатлевка для заделки дефектов металлической поверхности. Лучшие из них – двухкомпонентные полиэфирные. Российские предприятия их не производят, поэтому выбирать приходится из импортных. Это “Хелиос”, “Хромос”, “Боди” (Греция), “Тиккурила”, “Садолин”, “Сиккенс”. (Использовать нитрошпатлевку нежелательно. Она хоть легко шлифуется и быстро твердеет, но плохо прилипает к металлу, легко откалывается, а нанесенная толстым слоем – коробится).

Третий слой – повторная грунтовка алкидным или двухкомпонентным грунтом, обеспечивающим хорошее сцепление с последующим слоем эмали.

И последний, четвертый слой – покрытие эмалью. Выбор ее зависит от возможностей сушки и требований к качеству покрытия.

Так что же купить для окраски своего автомобиля? Чтобы не ставить на нем трудоемкие и дорогостоящие эксперименты, посмотрим на результаты испытаний, проведенных в лаборатории автомобильных эмалей отраслевого института лакокрасочной промышленности НПАО “Спектр ЛК”.

Сначала определим терминологию, используемую в малярном деле.

Степень перетира – мера измельчения составляющих красочной композиции, характеризует гладкость поверхности после окраски. Чем меньше степень – тем лучше декоративные свойства.

Степень разбавления определяет количество разбавителя, которое нужно ввести в краску для доведения ее до рабочей вязкости. Чем больше степень разбавления, тем меньше сухой остаток, а также толщина слоя окраски, хуже укрывистость, а значит, больший расход краски.

Время высыхания до степени 3 – время, необходимое для того, чтобы пленка эмали могла подвергаться дальнейшей обработке, например полировке.

Адгезия – способность пленки прилипать к предыдущему слою или окрашиваемой поверхности. Минимальный балл соответствует максимальной адгезии.

Прочность пленки при ударе и растяжении характеризует механические свойства покрытия. Чем выше показатель, тем прочнее пленка.

Таблица 3.1. посвящена грунтовкам воздушной сушки.

Таблица 3.1. Результаты испытаний грунтовок для ремонта автомобилей

Грунтовки	ГФ-021 (НПО “Колорит”)	“Мираремонт” (“Тиккурила”)	“Мобихел” ” S-10099 (“Хелиос”)	ГФ-021 (Белгород)	“Евролюкс” МВ 524 (“Мерк”)
Показатели	2	3	4	5	6
1	2	3	4	5	6
Цвет пленки грунтовки	Серый	серый	Серый	светло- серый	серый
Внешний вид пленки	Сорное, шероховатое покрытие	Матовая, ровная, без включений и кратеров	Матовая, ровная, без включени й и кратеров	Матовая, ровная, без включени й и кратеров	Матовая, ровная, без включе- ний и кратеров
Степень разбавления растворителем, %	15	20	20	14	25
Степень перетира, МКМ	65	25	30	50	40
Время высыхания до степени 3 при 20°С,ч	24	24	24	24	24
Твердость пленки по маятниковому прибору М-3, усл.ед.	0,25	0,25	0,36	0,20	0,25

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3	4	5	6
Прочность пленки при растяжении на приборе “Эриксен”, мм	9	9	10	8	3,5
Прочность пленки при ударе по прибору У-1А, см	30	20	10	50	45
Адгезия, балл: с липкой лентой	3	1	отслаивание	1	1
без липкой ленты	1	1	отслаивание	-	-
Цена за 1 кг, руб.	24	50	55	19	51
Общая оценка качества	неуд.	хорошо	неуд.	хорошо	хорошо

ГФ-021 фирмы “Колорит” очень грубой дисперсности (степень перетира 65) и, естественно, образует при нанесении сорное шероховатое покрытие. На таком высоких декоративных свойств эмали не добиться.

Грунтовка “Мобихел” S-10099 фирмы «Хелиос» явно уступает другим материалам по механическим показателям – прочности пленки при ударе и отслаивается при испытании на адгезию.

Наиболее хорошие результаты показали грунтовка ГФ –021 АО “Квил” (Белгород), грунт “Мираремонт” фирмы “Тиккурила”и грунт “Евролюкс” (Голландия). Им-то и следует отдать предпочтение.

Результаты испытания эмалей приведены в табл. 3.2. Как и следовало ожидать, лучшие механические качества у МЛ-197 высокотемпературной сушки.

Таблица 3.2. Результаты испытаний ремонтных автоэмалей.

Эмали / Показатели	МЛ-127 ГОСТ 23640-79	“Мираремонт” (“Тиккурила”)	233 “Мобихел” п.1 от 02.98 (“Хелиос”)	“Садомон” 012 (“Садолин”)	233 “Мобихел” (“Хелиос”)
1	2	3	4	5	6
Внешний вид пленки	Глянцевая, однородная пленка	Гладкая , ровная поверхность	Сыпь и сорность по всей поверхности, требуется фильтрации	Сыпь и сорность по всей поверхнос ти	Гладкая, ровная без шагрени – отдельные включения

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6
Степень разбавления эмали, %	30	20	32	30	20
Степень перетира, МКМ	10	10	15	20	15
Блеск пленки по ФБ-2, %	65	64	66	64	66
Время высыхания /при температуре, °С	30мин/100	24ч/20	30мин/80	24ч/20	24ч/20
Твердость пленки по маятниковому прибору М-3, усл.ед.	0,6	0,3	0,5	0,27	0,23
Прочность пленки при ударе по прибору У-1А, см	40	10	10	10	10
Прочность пленки при растяжении на приборе “Эриксен”, мм	6	8	9	9	8,5
Адгезия к металлу, балл	2	1	1	2	3
Цена за 1 кг, руб.	30	60,6	80-90	65	60
Общая оценка качества	Отлично	Хорошо	Отлично	Удовл.	удовл.

Среди эмалей 80-градусного отверждения предпочтительнее “Мобихел” и “Тиккурила”.

Отметим, что все импортные эмали, за исключением последней, - повышенной сорности и перед использованием их обязательно нужно фильтровать через несколько слоев капронового чулка.

У “Мобихела” воздушной сушки мала твердость пленки (0,23) после 24 часов выдержки. В целом все “воздушные” эмали (сушка при 20°С) заметно уступают МЛ-197 и “Мобихелу” (80°С).

Но испытания отдельно грунтов и эмалей хотя и позволяют сравнить качество материалов различных фирм, однако не дают полного представления о поведении покрытия на кузове автомобиля. Только испытания комплексного покрытия металл-грунт-эмаль позволяют дать объективную оценку применяемым материалам. О них – в табл. 3.3.

Таблица 3.3. Результаты испытаний комплексных систем покрытий на основе импортных эмалей и грунтов.

Эмали	“Мираремонт” (“Тиккурила”)			“Садомон” 012 (“Садолин”)		“Одихел - Хелиос”						
Грунтовки	“Мираремонт” (“Тиккурила”)	“Мобихел” S-10099 (“Хелиос”)	ГФ-021 (НПО “Колориг”)	“Мираремонт” (“Тиккурила”)	“Мобихел” S-10099 (“Хелиос”)	ГФ-021 (НПО “Колориг”)	“Мираремонт” (“Тиккурила”)	“Мобихел” S-10099 (“Хелиос”)	ГФ-021 (НПО “Колориг”)	ГФ-021 (Белгород)	“Евролюкс”	
Показатели	Сушка при 20°С- 24 часа			Сушка при 20°С-24 часа		Сушка при 80°С-30 минут						
Блеск пленки по ФБ-2, %	60	60	61	65	64	64	66	66	66	66	63	65
Прочность пленки при ударе по прибору У-1А, см	30	10	30	10	10	20	10	10	20	30	20	
Прочность пленки при растяжении и на приборе “Эриксен”, мм	10	10	10	8,5	7,5	7	10	10	10	9	9	
Адгезия с липкой лентой Балл	2	Отсл.	Отсл.	2	Отсл.	Отсл.	2	Отсл.	1-2	1	2	
Общая оценка качества	Хорошо	Неуд.	Неуд.	Хорошо	Неуд.	Неуд.	Хорошо	Неуд.	Хорошо	Отл.	Хорошо	

Наилучшие результаты среди покрытий воздушной сушки дает система грунт-эмаль фирмы “Тиккурила”. Эмаль “Садолин” показала приемлемый результат только по грунту “Тиккурила”. Грунт “Мобихел” S-10099 слаб по механической прочности и сцеплению с подложкой во всех системах покрытий. Лидеры «многоборья» среди грунтовок – «Тиккурила», АО «Квил» (ГФ-021) и «Евролюкс».

И наконец, о шпатлевках (табл. 3.4).

Таблица 3.4. Результаты испытаний импортных шпатлевок для ремонта автомобилей.

Шпатлевки Показатели	“Шпахтелкит” (“Боди”)	“Садопласт” (“Супер Садолин”)	“Мобихел ПЕ КИТ” (“Хелиос”)	“Коломик с” (“Колор”)
Особенности нанесения	Шероховатая поверхность, невозможно нанесение 2-го слоя	Равномерное нанесение шпателем, 2-ой слой наносится удовлетворительно		
Способность удержаться на вертикальной поверхности	Удовл.	Удовл.	Удовл.	Удовл.
Жизнеспособность при 20±2°С, мин.	3,5	3,5	7	6
Шлифуемость	Шкурка не засаливается	Засаливание шкурки	Шкурка не засаливается	
Время высыхания при 20±2°С, мин	30	Более 60	30	
Внешний вид шпатлевочного слоя после отверждения	Неровное с царапинами	Однородное без царапин и трещин		
Теплостойкость при 135±5°С, ч и далее при 175±5°С, мин	1 нет трещин и отслоения от металла 40			
Появление трещин при ударе грузика. Высота падения, см *	20	20	30	10 отслоение
Цена за 1 кг, руб.	46	40	35	40
Общая оценка качества	Неуд.	Неуд.	Хорошо	Удовл.

Примечания:

1. Шпатлевки перед употреблением смешиваются с 2-3%отвердителя
2. Для сравнения, шпатлевки «Сиккенс» и «Тиккурила» стоят 120 и 90 руб. соответственно.

* Измеряется после испытания на теплостойкость.

“Мобихел ПЕ-КИТ” и “Коломикс” полностью соответствуют техническим требованиям. “Боди” наносится с трудом и после отверждения дает шероховатую неровную поверхность. И “Боди”, и “Садопласт” крайне неудобны в работе – их жизнеспособность после смешения компонентов всего 3,5 минуты. За это время очень сложно успеть обработать поверхность –

шпатлевки схватываются “на лету”. Они же засаливают шкурку при шлифовке, сколько воды ни лей.

Теперь, имея представление о достоинствах и недостатках различных материалов, можно более уверенно подходить к их выбору перед ремонтом.

Так для полной перекраски отечественного автомобиля наиболее эффективна и экономична следующая система покрытия:

для заделки дефектов кузова – шпатлевка “Мобихил ПЕ-КИТ” фирмы “Хелиос” и “Коломикс” фирмы “Колор” (Словения);

для антикоррозийной защиты – грунтовка ГФ-021 (серая), производства АО “Квил” (Белгород) и грунтовка “Мираремонт” фирмы “Тиккурила”;

для верхнего покрытия – эмаль МЛ-197 высокотемпературной сушки завода “Победа рабочих” (Ярославль) или “Одихел” (“Мобихел”) 80° сушки.

Если доступна только низкотемпературная (20-60°С) воздушная сушка, отдадим предпочтение системе покрытия грунт-эмаль “Мираремонт” фирмы “Тиккурила”.

Отметим, эмали МЛ-197 и “Одихел” требуют обязательной подколеровки, что может сделать только очень опытный мастер.

Пример 3.

3.1 Классификация компрессоров

По механизму работы и технологии сжатия и подачи воздуха различают:

Поршневой компрессор в основном состоит из рабочего цилиндра и поршня; имеет всасывающий и нагнетательный клапаны, расположенные обычно в крышке цилиндра. Для сообщения поршню возвратно-поступательного движения в большинстве поршневых компрессоров имеется кривошипно-шатунный механизм с коленчатым валом. Поршневые компрессоры бывают одно- и многоцилиндровые, с вертикальным, горизонтальным, V- или W-образным и другим расположением цилиндров, одинарного и двойного действия (когда поршень работает обеими сторонами), а также одноступенчатого или многоступенчатого сжатия.

Ротационные компрессоры имеют один или несколько роторов,

которые бывают различных конструкций. Значительное распространение получили ротационные пластинчатые компрессоры, имеющие ротор с пазами, в которые свободно входят пластины. Принципы действия ротационного и поршневого компрессоров в основном аналогичны и отличаются лишь тем, что в поршневом все процессы происходят в одном и том же месте (рабочем цилиндре), но в разное время (из-за чего и потребовалось предусмотреть клапаны), а в ротационном компрессоре всасывание и нагнетание осуществляются одновременно, но в различных местах, разделенных пластинами ротора.

Центробежный компрессор в основном состоит из корпуса и ротора, имеющего вал с симметрично расположенными рабочими колёсами. Центробежный 6-ступенчатый компрессор разделён на три секции и оборудован двумя промежуточными холодильниками, из которых газ поступает в каналы. Во время работы центробежного компрессора частицам газа, находящимся между лопатками рабочего колеса, сообщается вращательное движение. Под действием центробежных сил газ перемещается от оси компрессора к периферии рабочего колеса, претерпевает сжатие и приобретает скорость.

Осевой компрессор имеет ротор, состоящий обычно из нескольких рядов рабочих лопаток. При работе осевого компрессора вращающиеся рабочие лопатки оказывают на находящиеся между ними частицы газа силовое воздействие, заставляя их сжиматься, а также перемещаться параллельно оси компрессора (откуда его название) и вращаться. Между направляющими лопатками происходит и дополнительное повышение давления за счёт уменьшения скорости газа. Осевые компрессоры применяют в составе газотурбинных установок.

Струйные компрессоры по устройству и принципу действия аналогичны струйным насосам. К ним относят струйные аппараты для отсасывания или нагнетания газа или парогазовой смеси. Струйные компрессор обеспечивают более высокую степень сжатия, чем струйные насосы. В качестве

рабочей среды часто используют водяной пар.

Основным узлом **мембранного компрессора** является мембранный блок, в котором происходит сжатие газа. Мембранный блок выполняет роль цилиндра в компрессоре. При работе компрессора мембраны блоков полностью изолируют сжимаемый газ от рабочей жидкости, чем обеспечивается сохранение высокого качества газа, что является большим преимуществом мембранных компрессоров над поршневыми. Агрегаты предназначены для сжатия различных сухих газов, кроме кислорода, без загрязнения их маслом и продуктами износа трущихся частей. Могут использоваться в производствах и научных исследованиях, где к чистоте перекачиваемого газа и герметичности компрессора предъявляются жесткие требования. В случае прорыва мембран срабатывает автоматическая защита.

Самыми распространёнными в настоящее время являются поршневые компрессора поэтому дальнейший обзор будет касаться именно представителей данного вида.

3.2 Подбор компрессора для СТОА на основании априорного ранжирования

Априорное ранжирование факторов проводят в следующей последовательности. На основании литературных данных составляют список факторов, влияющих на исследуемый параметр, и устанавливают область определения каждого из факторов. Затем предлагают специалистам, работающим в данной области, расположить факторы в ряд по степени их влияния. При этом каждый специалист может дополнить список, если он, по его мнению, не является полным или высказать мнение об изменении интервалов варьирования. При подборе специалистов необходимо стремиться к наличию среди них представителей возможно большего числа научных школ. При сборе мнений каждому из специалистов предлагается заполнить анкету, в которой перечислены факторы, их размерность и предполагаемые интервалы варьирования. Заполняя анкету, специалист определяет место факторов в ранжированном ряду.

В качестве специалистов могут быть выбраны:

1. Специалисты по продажам подобного оборудования;
2. Конструкторы, разработчики;
3. Специалисты, работающие на подобном оборудовании;
4. Научные сотрудники в области физики, теплотехники, электротехники;
5. Инженеры по охране труда.

В таблице 3.1 приведены характеристики компрессоров, выбранные в качестве факторов для априорного ранжирования.

Таблица 3.1 – Факторы

Параметр	Шифр
Марка	x_1
Тип	x_2
Масса	x_3
Напряжение	x_4
Производительность, л/мин	x_5
Цена, руб	x_6
Давление, атм	x_7
Объем ресивера, л	x_8

Четыре выбранных специалиста (1 маляр, 2 автослесаря, 1 инженер) проранжировали восемь факторов (x_1, x_2, \dots, x_8). Первый специалист расположил факторы по степени их влияния в следующей последовательности: $x_5, x_6, x_7, x_3, x_2, x_1, x_4, x_8$. В соответствии с этой последовательностью фактору x_5 присваивается ранг 1, фактору x_6 - ранг 2 и т. д. Результаты опроса специалистов приведены в табл. 3.2.

Для каждого фактора найдем сумму рангов:

$$\sum_{j=1}^m a_{ij}$$

где m - число опрошенных специалистов $m = 4$;

a_{ij} - ранг i - го фактора, присвоенный j - м исследователем.

$$\sum_{j=1}^m a_{1j} = 6 + 7 + 4 + 6 = 23$$

$$\sum_{j=1}^m a_{2j} = 5 + 8 + 5 + 8 = 26$$

$$\sum_{j=1}^m a_{3j} = 4 + 6 + 8 + 7 = 25$$

$$\sum_{j=1}^m a_{4j} = 7 + 4 + 7 + 5 = 23$$

$$\sum_{j=1}^m a_{5j} = 1 + 2 + 1 + 1 = 5$$

$$\sum_{j=1}^m a_{6j} = 2 + 1 + 3 + 2 = 8$$

$$\sum_{j=1}^m a_{7j} = 3 + 3 + 2 + 4 = 12$$

$$\sum_{j=1}^m a_{8j} = 8 + 5 + 6 + 3 = 22$$

Затем найдем отклонение Δ суммы рангов от средней суммы рангов для каждого из факторов:

$$\Delta_i = \sum_{j=1}^m a_{ij} - \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m a_{ij}$$

где k - число факторов, $k = 8$;

$\frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m a_{ij}$ - средняя сумма рангов.

Средняя сумма рангов для восьми факторов будет равна:

$$\frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m a_{ij} = \frac{1}{8} (23 + 26 + 25 + 23 + 5 + 8 + 12 + 22) = 18$$

Найдем для каждого из факторов отклонение Δ суммы рангов от средней

суммы рангов.

$$\Delta_1 = \sum_{j=1}^m a_{ij} - \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m a_{ij} = 23 - 18 = 5$$

$$\Delta_2 = \sum_{j=1}^m a_{ij} - \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m a_{ij} = 26 - 18 = 8$$

$$\Delta_3 = \sum_{j=1}^m a_{ij} - \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m a_{ij} = 25 - 18 = 7$$

$$\Delta_4 = \sum_{j=1}^m a_{ij} - \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m a_{ij} = 23 - 18 = 5$$

$$\Delta_5 = \sum_{j=1}^m a_{ij} - \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m a_{ij} = 5 - 18 = -13$$

$$\Delta_6 = \sum_{j=1}^m a_{ij} - \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m a_{ij} = 8 - 18 = -10$$

$$\Delta_7 = \sum_{j=1}^m a_{ij} - \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m a_{ij} = 12 - 18 = -6$$

$$\Delta_8 = \sum_{j=1}^m a_{ij} - \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^m a_{ij} = 22 - 18 = 4$$

Рассчитаем квадраты отклонений Δ_i^2 для всех факторов и занесем полученные данные в таблицу 3.2.

Таблица 3.2 - Матрица рангов

Исследователи	Ранги по факторам							
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	6	5	4	7	1	2	3	8
2	7	8	6	4	2	1	3	5
3	4	5	8	7	1	3	2	6
4	6	8	7	5	1	2	4	3
Сумма рангов $\sum_{j=1}^m a_{ij}$	23	26	25	23	5	8	12	22

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Отклонение Δ_i суммы рангов от средней суммы рангов	5	8	7	5	-13	-10	-6	4
Квадраты отклонений Δ_i^2	25	64	49	25	69	100	36	16

Определив значения Δ_i для каждого из факторов, оценим степень согласованности мнений опрошенных специалистов. Для этого используют коэффициент конкордации W , который вычисляют по формуле:

$$W = \frac{12S}{m^2(k^3 - k)}$$

где $S = \sum_{i=1}^k \Delta_i^2$

Коэффициент конкордации равен:

$$W = \frac{12S}{m^2(k^3 - k)} = \frac{12(25 + 64 + 49 + 25 + 169 + 100 + 36 + 16)}{4^2(8^3 - 8)} = 0,72$$

Значимость коэффициента конкордации W установим с помощью критерия Пирсона. Для этого найдем расчетное значение χ_p^2 :

$$\chi_p^2 = m(k - 1)W$$

$$\chi_p^2 = m(k - 1)W = 4(8 - 1)0,72 = 20,2$$

При 5% – ном уровне значимости ($\alpha = 0,05$) и числе степеней свободы $f = k - 1 = 8 - 1 = 7$ табличное значение χ^2 составляет 14,1 (согласно таблице критических точек распределения χ^2). Так как $\chi_p^2 = 20,2 > \chi_t^2 = 14,1$, то можно считать, что мнения специалистов согласуются.

Убедившись в согласованности мнений специалистов, построим диаграмму рангов (рис. 3.1). При построении этой диаграммы по оси абсцисс откладываем факторы в порядке возрастания суммы рангов, а по оси ординат – суммы рангов.

Степень влияния фактора на выбор компрессора оценивается по величине суммы рангов: чем меньше сумма рангов фактора, тем большее влияние он

оказывает на исследуемую величину.

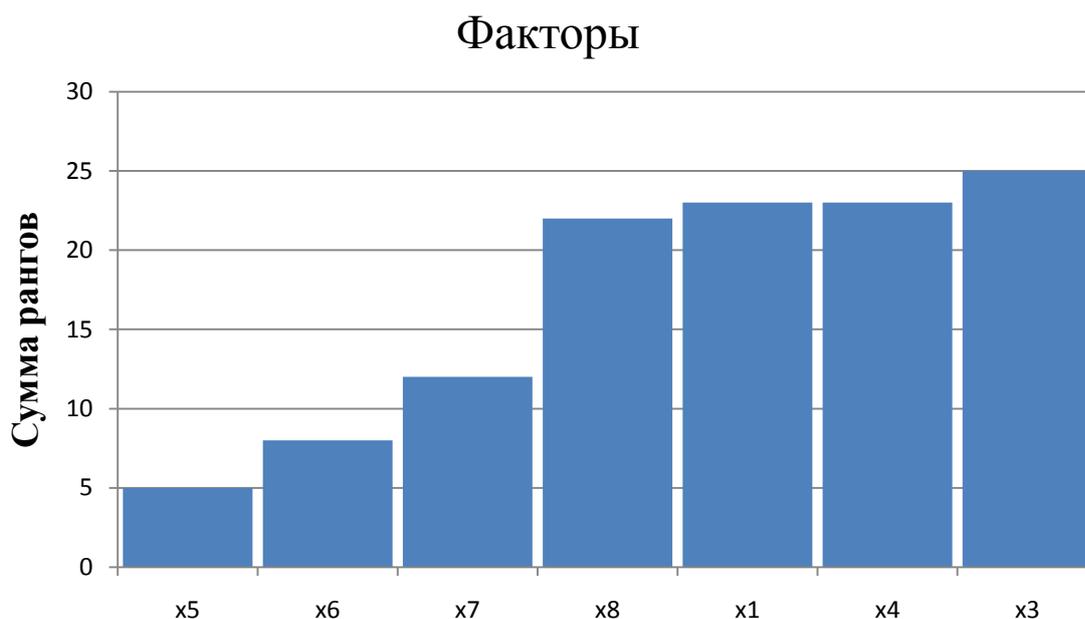


Рис. 3.1. Диаграмма рангов

Из диаграммы рангов (рис. 3.1) следует, что больше других влияют на выбор компрессора, по мнению опрошенных специалистов, факторы x_5 , x_6 и x_7 . Остальные факторы оказывают значительно меньшее влияние, и их можно исключить из дальнейшего рассмотрения.

Проведя обзор компрессоров, представленных на рынке в настоящее время нами были выбраны следующие модели (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Характеристики компрессоров

Параметр	Величина			
Марка	REMEZA СБ4/С-50	АВАС А29В/90	FUBAG В3600В/100	Калибр КМ-2300 50Р
Тип	поршневой			
Масса, кг	71	67	64	60
Напряжение, В	220	220	220	220
Производительность, л/мин	420	320	360	336
Цена, руб	28068	41534	31103	22002
Давление, атм	10	10	10	7
Объем ресивера, л	50	90	100	50

Основываясь на результатах априорного ранжирования нами был выбран компрессор REMEZA СБ4/С-50 (данная модель обладает наибольшей

производительностью - x_5 , при сравнительно небольшой стоимости - x_6)

4. Конструкторская часть

Приводится обзор существующего технологического оборудования по рассматриваемому участку и описывается предлагаемая конструкторская разработка (устройство, стенд или приспособление).

Объем данной части до 6 страниц.

Пример:

4.1 Назначение разработанной конструкции

Доля дорожно-транспортных происшествий (ДТП), возникающих из-за неисправности отдельных узлов автомобиля, относительно невелика и колеблется в пределах 4 – 5% от общего числа ДТП. Однако характерной особенностью этих случаев является особая тяжесть последствий, так как водитель из-за технической неисправности ответственных узлов часто лишается возможности управлять движением автомобиля.

Аварии из-за шин даже среди аварий по техническим причинам отличаются тяжестью последствий. Имеется информация, что вероятность ранения или летального исхода при аварии вследствие отказа шин вдвое выше, чем даже при аварии в результате отказа тормозов.

Для максимального использования ресурса шин водитель обязан строго соблюдать правила эксплуатации и ухода за шинами.

Преждевременный износ и разрушение шин могут быть вызваны множеством причин, одной из которых является несвоевременное техническое обслуживание, не выполненный или некачественно выполненный местный восстановительный ремонт шины. Мелкие механические повреждения покрышки – порез, ссадины на протекторе или боковинах, а тем более мелкие порезы, проколы, пробои, разрывы каркаса, если их не устранить своевременно, приводят к тяжелым повреждениям, требующим серьезного ремонта.

Небольшое механическое повреждение, своевременно не отремонтированное, может вызвать по мере его увеличения неожиданный результат разрыв шины в пути и стать причиной аварии.

Механические повреждения шины могут возникнуть, как с наружной, так и с внутренней ее стороны. Обнаружение повреждений с внутренней стороны шины затруднено, так как внутренние слои резины находятся в сжатом состоянии, а визуальному их обнаружению мешают борта шины.

Предложенная в проекте разработка (спредер) предназначена для более качественного выполнения операций по контролю технического состояния шин.

Разработанный спредер позволяет деформировать исследуемый участок шины таким образом, чтобы внутренние ее слои находились в растянутом состоянии, в результате порезы и другие повреждения раскрываются и более легко обнаруживаются. При этом борт шины практически не мешает визуальному контролю.

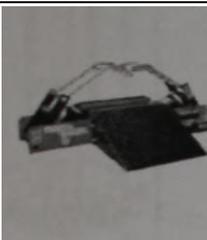
Кроме осмотра, на спредере могут выполняться работы по предварительной обработке повреждений на внутренней поверхности шины перед восстановлением поврежденных участков. Выполнение данных операций так же значительно облегчается, так как борта покрышки не препятствуют доступу к обрабатываемой поверхности.

4.2. Обзор существующих аналогов

Известно множество аналогов разработанной конструкции, отличающихся размером, конструкцией, типом приводных устройств и параметрами ремонтируемых шин.

В ходе работы над предложенном в проекте спредером, рассмотрено шесть аналогов. Результаты их сравнительного анализа представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 Обзор существующих аналогов

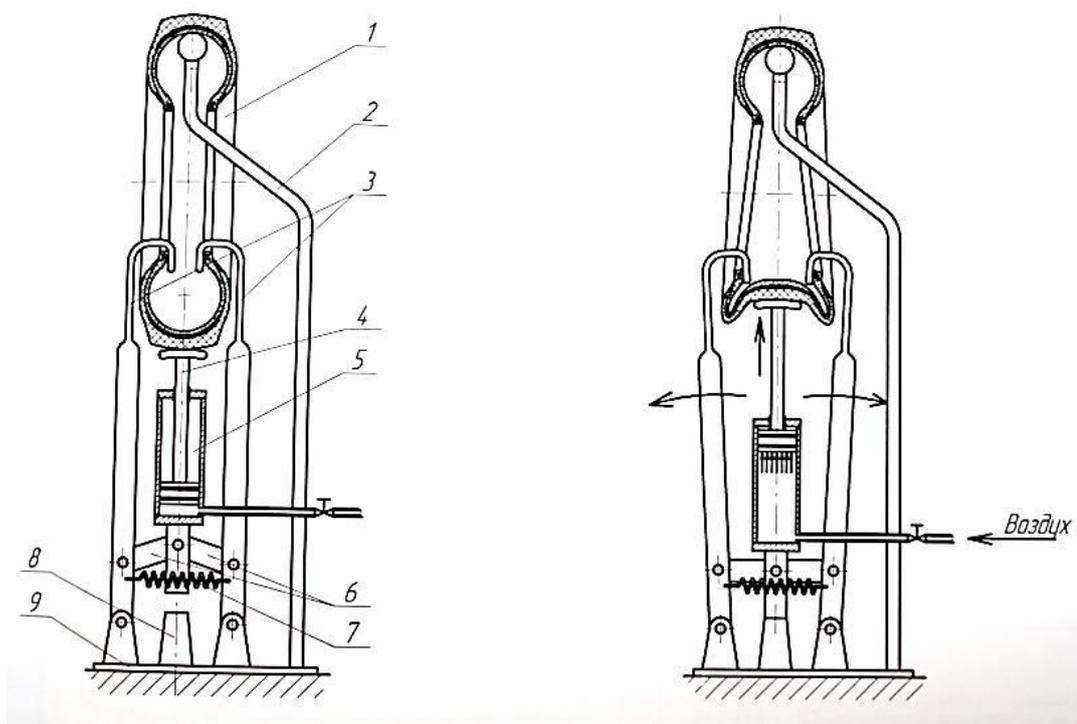
Модель	Эскиз	Цена,руб.	Техническая характеристика	Достоинства	Недостатки
1	2	3	4	5	6
КМ-650		37650	Предназначен для шин легковых автомобилей шириной 145-275 мм. Оснащен подносом для инструментов и лампой. Напряжение питания: 220 В Давление сжатого воздуха: 6-8 кг/см ²	Высокие эргономичность, производительность	Сложность конструкции; Высокая стоимость;
QD-52		24800	Бортрасширитель с пневматическим приводом для шин с шириной профиля 30,5 см. Ширина отбортовки – до 350 мм. Рабочее давление 0,8-1,0 МПа.	Высокие эргономичность, производительность	Сложность конструкции; Высокая стоимость
BJ-S825		46200	Предназначен для шин грузовых автомобилей макс. шина: 18R/22,5 Напряжение: 220В, 110В Давление воздуха 8-12 кг/см ²	Высокие эргономичность, производительность	Сложность конструкции; Высокая стоимость; Низкая универсальность
МБ-300		8420	Механический бортрасширитель с ручным расширением бортов. Предназначен для шин легковых автомобилей. Поворотный ствол может фиксировать в четырех наклонных положениях.	Простая конструкция; Низкая стоимость	Низкая производительность
МЕС-24		41500	Наибольшее расстояние между кронштейнами 450-540 мм; Масса – 388,5 кг; Давление воздуха: 8-12 кг/см ²	Высокие эргономичность, производительность	Сложность конструкции; Высокая стоимость; Низкая универсальность
«Гигант»		5850	Предназначен для крупногабаритных и сверхкрупногабаритных. Наибольшее усилие – 2500 кг. Расстояние между губками – 140-570 мм. Масса – 13 кг.	Простая конструкция; Низкая стоимость	Низкая производительность. Узкая специализация.

4.3 Описание устройства и принцип действия спредера

Конструктивная схема разработанного в проекте спредера представлена на рисунке 4.1.

Базовым элементом спредера является основание 9 (рис. 4.1) на котором установлен держатель 2, захваты 3 и упор 8. Захваты 3 снабжены разводящими рычагами 6 в месте сопряжения, которых при помощи шарнира закреплен пневмоцилиндр 5. Шток пневмоцилиндра 4, снабженный специальным наконечником, упирается в проверяемую или обрабатываемую шину 1.

Проверка состояния внутренней поверхности шины осуществляется следующим образом. Шина 1 при помощи электрической тали устанавливается на держатель 2. В верхней части держателя установлен ролик, который облегчает поворачивание шины вокруг оси ее вращения с целью осмотра различных участков.



а)

б)

а – установка шины на спредер; б – осмотр и обработка внутренней поверхности шины;

1 – шина; 2 – держатель; 3 – захват; 4 – шток; 5 – пневмоцилиндр; 6 – разводящий рычаг; 7 – пружина; 8 – упор; 9 – основание

Рисунок 4.1 – схема работы спредера.

После установки, за борта шины заводятся захваты 3 (они выполнены съемными). Далее открывается пневматический кран, и в рабочую полость пневмоцилиндра под давлением 0,6-0,7 МПа из пневмосистемы предприятия подается сжатый воздух. Под действием давления шток 4 пневмоцилиндра движется вверх и упирается в шину, при этом возникает сила, которая толкает пневмоцилиндр вниз. Двигаясь вниз, цилиндр давит на разводящие рычаги 6, которые разводят в стороны захваты 3, а те, в свою очередь, разводят борта покрышки. Двигаясь дальше, шток пневмоцилиндра деформирует шину, как это показано на рисунке 4.1 (б).

Для осмотра другого участка шины, поворотом пневмокрана стравливают воздух из рабочей полости цилиндра, механизм спредера возвращается в исходное положение. Шина поворачивается в другое положение и контрольные операции повторяются вновь.

В соответствии с описанной последовательностью операций разработана технологическая карта проверки состояния внутренней поверхности шины при помощи разработанного спредера. Технологическая карта представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Технологическая карта проверки состояния внутренней поверхности шины

№ операции	№ перехода	Наименование и содержание операции и перехода	Оборудование и инструмент	Трудоемкость, чел-ч	Технические условия
1	2	3	4	5	6
1		Установка шины на спредер			
	1	Установить шину на держатель спредера	Спредер, электроталь 5 кН	0,04	Захваты спредера предварительно сняты
	2	Установить захваты спредера на борта шины	Ключ открытый 19 мм	0,075	
2		Проверка состояния внутренней поверхности шины			

Продолжение таблицы 4.2

	1	Открыть пневмокран спредера	-	0,005	Давление воздуха в пневмосистеме 0,6-0,7 МПа. При подаче воздуха происходит деформация шины
	2	Осмотреть внутреннюю поверхность шины	-	0,05	
	3	Перевести пневмокран спредера в положение «Сброс»	-	0,005	Механизм спредера возвратится в исходное положение
	4	Передвинуть шину в другое положение для осмотра следующего участка	-	0,008	
	5	Повторить операции 2.1, 2.2, 2.3, 2.4	-	0,192	Операции повторяются до тех пор, пока вся поверхность шины не будет осмотрена.
3		Снятие шины со спредера			
	1	Снять захваты спредера	Ключ открытый 19 мм	0,075	
	2	Снять шину с держателя	Электроталь 5 кН	0,04	

Общая трудоемкость работ составляет 0,49 чел-ч;

Количество исполнителей, чел – 1;

Средний разряд – III.

5. Охрана труда

Проводится краткий анализ безопасных условий работы на проектируемом (реконструируемом) участке.

Объем данной части до 3 страниц.

Пояснения к данному разделу.

Пример 1

5.1. Мероприятия по совершенствованию охраны труда

При анализе соблюдения норм и правил техники безопасности и производственной санитарии на предприятии рекомендуется оценивать:

безопасность состояния зданий и сооружений (стен, кровли, окон, входных ворот, дверей, подъездных путей);

безопасность производственного оборудования, машин (в т.ч. - грузоподъемных), инструментов, их исправность; ограждение опасных зон; безопасность выполняемых работ, хранения и использования материалов, сырья; безопасное состояние проходов;

электробезопасность участков. Наличие и исправность зануления электроустановок, состояние электрической проводки, силовых щитов, розеток, выключателей, рубильников, свобода доступа к ним и т.п.;

наличие, исправность средств коллективной защиты (отопления, освещения, вентиляции, воздушных завес);

наличие и исправность молниезащиты, первичных средств тушения пожаров, пожарной автоматики, источников водоснабжения и т.п.

наличие, достаточность и состояние санитарно-бытовых помещений;

состояние микроклимата в помещениях и других параметров производственной санитарии.

Выявленные в ходе анализа состояния охраны труда недостатки сводятся в таблицу 5.1.

Таблица 5.1.- выявленные недостатки по охране труда на предприятии (производственном объекте)

Объект анализа	№ п/п	Выявленные недостатки
Организация работы по охране труда	1	
	2	
	3	
	...	
Техника безопасности и производственная санитария	1	
	2	
	3	
	...	

Пример заполнения табл. 5.1.

Таблица 5.1. Выявленные недостатки по охране труда на предприятии (производственном объекте)

Объект анализа	№ п/п	Выявленные недостатки
Организация работы по охране труда	1	недостаточный контроль за вредными производственными факторами
	2	повышенный уровень вредных веществ в воздухе рабочей зоны,
	3	неблагоприятное действие механических колебаний на рабочих местах
Техника безопасности и производственная санитария	1	несоблюдение техники безопасности персонала сервисной зоны
	2	несоблюдение техники безопасности персонала, работающего на мощностном стенде

Организационные мероприятия по охране труда

По выявленным в ходе анализа организационных основ охраны недостаткам разрабатываются мероприятия по их ликвидации.

Разработанные мероприятия предоставляются в форме соглашения по охране труда (таблица 5.2).

Мероприятия должны быть реально выполненными, абсолютно конкретными, расшифрованными и понятными для исполнения.

Нельзя давать обобщенных мероприятий типа: «Разработать и издать недостающие приказы по охране труда». Надо конкретно указать какие это приказы. Нельзя давать мероприятий обязывающих что-то «усилить», «улучшить», что-то сделать «серьезнее» и т.п. Все это надо расшифровать, как именно улучшить или как усилить и т.п.

Технические мероприятия по охране труда

Данные мероприятия направлены на ликвидацию недостатков установленных в ходе анализа соблюдения правил и норм техники безопасности и производственной санитарии.

Мероприятия должны быть конкретными, привязанными к точно обозначенному участку, станку, машине, механизму, строению, сооружению. Нельзя давать безадресных или обобщенных мероприятий типа «Привести санитарные условия на рабочих местах в соответствие с нормативными

требованиями». Укажите, что для этого нужно сделать конкретно, что установить, что смонтировать, что отремонтировать и т.п. Нельзя писать так: «Установить ограждения везде, где их нет; вставить в окна стекла, завернуть электрические лампочки, где они отсутствуют; отремонтировать все двери, поставить огнетушители, занулить все электрооборудование, заменить электрическую проводку, где повреждена изоляция и т.п.» Это все некорректно и недопустимо. Четко укажите участок, станок, машину, какое ограждение, на какую передачу, на какой вал; помещение, где нет ламп или огнетушителей (каких и сколько), в каком помещении заменить электропроводку и т.п.

Организационные и технические мероприятия, направленные на улучшение условий труда финансируемые за счет предприятия.

Пример 2.

5.1 Анализ потенциальной травмоопасности при эксплуатации стенда для сборки и разборки шатунов двигателей автомобилей.

Таблица 5.1 - Потенциальные опасные и вредные производственные факторы при эксплуатации стенда для сборки и разборки шатунов двигателей автомобилей.

	Название фактора
1	Возможность травмирования кистей рук при касании вращающихся элементов стенда
2	Возможность травмирования кистей рук при попадании под пресс
3	Удар электрическим током

5.2. Меры безопасности на агрегатном участке и при эксплуатации стенда для сборки и разборки шатунов двигателей автомобилей

Разработка мер безопасности при монтаже, строительстве, пуске или эксплуатации проектируемого объекта, оборудования, приспособления оформляется в виде инструкции по охране труда. Её следует писать по ниже приведенной программе.

Таблица 5.2. Пример оформления соглашения по охране труда

СОГЛАШЕНИЕ ПО ОХРАНЕ ТРУДА
работодателей и уполномоченных работниками представительных органов

ЗАО «Ноев Ковчег»

(наименование предприятия, учреждения и организации)

Содержание мероприятий	Стоимость работ, руб.	Срок выполнения мероприятий	Ответственные за выполнение мероприятий	Количество работников, которым улучшаются условия труда		Количество работников, высвобождаемых с тяжелых физических работ	
				всего	в т.ч. женщин	всего	в т.ч. женщин
Провести обучение персонала, работающего на мощностном стенде		1 квартал	Главный инженер, Инженер по охране труда				
Внедрение систем автоматического контроля и сигнализации уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах	100000	2 квартал	Главный инженер, Инженер по охране труда	45			
Снижение до регламентируемых уровней вредных веществ в воздухе рабочей зоны, неблагоприятно действующих механических колебаний и излучений на рабочих местах	75000	2 квартал	Главный инженер, Инженер по охране труда	50			
Модернизация производственного оборудования в сервисной зоне	50000	3 квартал	Главный инженер	35			

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА ИНСТРУКЦИИ ПО ОХРАНЕ ТРУДА

5.2.1 Общие требования безопасности

В этом разделе указывают:

требования к персоналу, допускаемому к выполнению указанных видов работ по возрасту, здоровью, квалификации;

сроки прохождения медицинского осмотра и повторного переосвидетельствования, если это требуется по условиям работы;

требования о прохождении инструктажа по охране труда, сроки прохождения повторных инструктажей;

перечень опасных и вредных производственных факторов, возникающих на рабочем месте. Источники их образования, зоны действия, условия воздействия на работающих;

перечень коллективных средств защиты работающих, которые в соответствии с условиями работы должны быть установлены в рабочей зоне. Конкретные места их установки;

перечень средств индивидуальной защиты, которыми должны пользоваться работающие;

перечень первичных средств пожаротушения, автоматические извещатели системы пожарной и аварийной сигнализации, которые должны быть в рабочей зоне участка, цеха;

необходимость наличия на рабочем участке медицинской аптечки

требование по оказанию первой помощи пострадавшему при несчастном случае;

правила личной гигиены, которые должен знать и соблюдать работник при выполнении работы;

ответственность работающих за нарушение требований инструкций по охране труда.

5.2.2 Требования безопасности перед началом работы

В этом подразделе указывают:

требования к подготовке рабочего места и самого работающего к работе;
порядок проверки исправности оборудования, машин, механизмов, инструментов и инвентаря;

требования по проверке свободности технологических проходов, проездов, доступов к электрорубильникам и органам управления;

порядок проверки исправности средств коллективной защиты, состояния освещения;

порядок использования средств индивидуальной защиты. Требования к состоянию спецодежды и спецобуви;

требования по обеспечению пожарной безопасности: проверка исправности средств сигнализации и тушения пожара, отсутствие подтекания топлива и других легковоспламеняющихся жидкостей, искрения в проводке и механизмах; хранению легковоспламеняющихся жидкостей и материалов, ветоши, промасленной тары и т.п.;

порядок приема смены в случае непрерывной работы.

5.2.3 Требования безопасности во время работы

В этом подразделе указывают:

способы и приемы безопасного и безвредного выполнения работ на данном рабочем месте, использования оборудования, инструментов и рабочего инвентаря. Порядок взаимодействия при групповом выполнении работ;

требования безопасного обращения с исходными материалами и сырьем; указания о безопасном содержании рабочего места;

основные виды отклонений от нормального технологического режима и методы их устранения;

действия по предотвращению аварийных и травмоопасных ситуаций при возникновении тех или иных неисправностей, повреждений и поломок;

правила безопасной эксплуатации транспортных средств и грузоподъемных механизмов;

меры безопасности при производстве работ в полевых условиях, вблизи линий электропередач, водоемов, оврагов, и колодцах, емкостях, при

передвижении через водные преграды, железнодорожные переезды, по пересеченной местности, а так же в сложных метеорологических условиях;

требования к использованию средств защиты работающих;

правила пожарной безопасности при выполнении работы;

правила личной гигиены работающего.

5.2.4 Требования безопасности в чрезвычайных ситуациях

В этом разделе указывают:

возможные аварийные ситуации и действия работающих при каждой из них по предотвращению несчастных случаев;

порядок и меры по оказанию первой помощи пострадавшим при травмировании, отравлении и внезапном заболевании.

5.2.5 Требования безопасности по окончании работы

В этом подразделе указывают:

порядок безопасного отключения, остановки, очистки и смазки оборудования, приспособлений, машин, механизмов и аппаратуры, а при непрерывном процессе – порядок передачи их следующей смене;

порядок уборки отходов производства;

требования по наведению порядка на рабочем месте, уборки инструментов, инвентаря, приспособлений и сдаче их на место хранения или следующей смене;

требования к работнику, который должен сообщить руководителю работ и сменщикам обо всех нарушениях и неполадках, выявленных в процессе работы;

правила очистки, спецобработки одежды, спецобуви и сдачи их на хранение.

Для разработки инструкции изучают соответствующую типовую инструкцию по охране труда, необходимые нормативные документы и исходные материалы, технологический процесс, выявляют возможные опасные и вредные производственные факторы, возникающие при нормальной работе и

отклонениях от оптимального режима, определяют меры и средства защиты от них.

Определяют безопасные приемы работ, их последовательность. Анализируют причины несчастных случаев, произошедших с работниками данной профессии или при выполнении данного вида работы.

В инструкции указывают вид профессии или работы, для которой она предназначена. В её текст включают только те требования, которые касаются безопасности труда и выполняются самими работниками. Положения инструкции не должны противоречить действующему законодательству и должны учитывать конкретные производственные условия, сложившиеся в каждом сельскохозяйственном предприятии, подразделении, на рабочем месте.

В инструкцию не следует включать ссылки на другие нормативные документы. При необходимости требования этих документов надо привести в инструкции. Текст должен быть кратким, четким, не допускающим различных толкований. Термины, применяемые в инструкции, должны соответствовать терминологии, принятой в нормативных документах.

Если безопасность выполняемых работ обусловлена соблюдением каких-либо режимов, нагрузок, расстояний, зазоров и т.п., то их указывают в инструкции.

В тексте нужно избегать изложения требований в форме запрета, а если это невозможно, то следует разъяснить, чем он вызван. Не следует усиливать отдельные пункты инструкций словами «категорически», «особенно», «строго обязательно», «безусловно» и т.п., так как все пункты инструкций в равной степени важны и обязательны для выполнения. Отдельные положения инструкции иллюстрируют рисунками, схемами и фотографиями.

Все пункты инструкции должны быть пронумерованы.

6. Экономическая часть

Проводится сравнительный экономический анализ по предложенным в проекте мероприятиям.

Объем данной части 1-2 страницы.

Пример экономической части (от реконструкции участка)

Цель экономической части работы:

- рассчитать общую сумму эксплуатационных расходов на выполнение заданного объема работ;
- определить годовой экономический эффект от разработанных предложений;
- определить срок окупаемости капитальных вложений.

Калькуляция расходов представлена в табл. 6.1.

Таблица 6.1 Производственные затраты по участку диагностики

№ п/п	Статьи расходов	Сумма расходов, руб.
1	Материальные расходы	2096314
1.1	Запасные части для ремонта технологического оборудования и транспортных средств	48452
1.3	Малоценные и быстроизнашивающиеся предметы	900
1.4	Электроэнергия	1916250
1.5	Работы и услуги производственного характера, выполняемые сторонними организациями	1150
1.6	Расходы, связанные с содержанием и эксплуатацией основных средств	129562
2	Расходы на оплату труда	523807
2.1	Заработная плата производственных рабочих	190780
2.2	Начисления на заработную плату	198412
2.3	Заработная плата сотрудников управленческого аппарата с соответствующими отчислениями	134615
3	Итоговая сумма начисленной амортизации	146588
4	Прочие расходы	123844
	ИТОГО (Р_{общ.})	2890553

Технико-экономические и финансовые показатели представлены в табл.

6.2.

Таблица 6.2 Сводная таблица технико-экономических и финансовых показателей участка

Показатели	Единицы	Значения в проекте
Годовой объем работы по участку (Т уч.)	чел-ч	6001,6
Площадь участка	м ²	72
Стоимость перепланировки участка	руб.	82800
Стоимость оборудования участка	руб.	2422600
Количество производственных рабочих	чел.	4
Средняя заработная плата за месяц	руб.	15898
Себестоимость	чел-ч	482
Цена нормо-часа для клиента	руб.	602
Рентабельность затрат по балансовой прибыли	%	25
Срок окупаемости капитальных вложений	лет	3,87

Выводы

Таким образом, в 6 части работы определены и проанализированы основные статьи расходов на проект, рассчитаны фонд заработной платы, основная и дополнительная заработная плата, проведен расчет основных технико-экономических показателей проектируемого участка.

Цена нормо-часа для клиентов 602 рублей

Зарплата рабочего средняя расчетная составляет 15898 руб.

Расчетный срок окупаемости по услуге – 3,87 года.

Графическая часть

1. Технико-экономическое обоснование проектных решений.

2. Генеральный план предприятия.

Если по теме ВКР предусмотрена реконструкция производственного корпуса (транспортного цеха) с изменением геометрических размеров существующего корпуса (цеха), то на данном листе необходимо предоставить реконструируемый корпус (с его геометрическими параметрами после реконструкции) штриховой линией.

3. План производственного корпуса или план корпуса после реконструкции.

В докладе следует четко оговорить предложенные проектные мероприятия по развитию производственно-технической базы (реконструкции, расширения, совершенствование или техническое перевооружение) предприятия.

4. План участка (поста, зоны).

5. Лист исследовательской части

6. Общий вид конструкторской разработки.

7. Технологическая (операционная) карта на проведение работ по ТО, ТР или диагностированию автомобилей с учетом предложенной конструкторской разработки.

Возможен вариант предоставления на данном листе графической части схемы технологического процесса соответствующего вида технического воздействия на конкретном участке или схемы работы предложенной конструкторской разработки.

Список используемой литературы

1. Прыганова А.В. Оформление и защита дипломных проектов: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство ассоциации строительных вузов, 2008. - 176 с.
2. ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
3. ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.
4. ГОСТ 7.12-92. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила.
5. ГОСТ 8.417-81. ГСИ. Единица физических величин.
6. ГОСТ 7.1-2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание.
7. Общие требования и правила составления.

8. Волков Ю.Г. Как написать диплом, курсовую, реферат. Изд. 4-е. –Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 128 с.
9. ГОСТ 2.104-2006. ЕСКД. Основные надписи
10. ГОСТ 2.301-68. ЕСКД. Форматы
11. ГОСТ 2.302–68. ЕСКД. Масштабы
12. ГОСТ 2.303–68. ЕСКД. Линии
13. ГОСТ 2.304-81. ЕСКД. Шрифты чертежные.
14. ГОСТ 2.306-68. ЕСКД. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах.
15. Проектирование технологических процессов ТО, ремонта и диагностирования автомобилей на автотранспортных предприятиях и станциях технического обслуживания [Текст] : учеб.пособие / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И. А. Успенский [и др.]. – Рязань: РГАТУ, 2012. – 161 с.
16. Системы, технологии и организация услуг в автомобильном сервисе [Текст]: учебник для студентов высших учебных заведений / под ред. А. Н. Ременцова, Ю. Н. Фролова. - М. : Академия, 2013. - 480 с. - (Бакалавриат).
17. Система, технологии и организация автосервисных услуг [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений / А.А. Карташов, О.А. Агишев, И.А. Юхин, А.О. Агишев, О.А. Гаврилова - Казань : Изд-во Академии наук РТ, 2015. – 348 с.
18. Бояршинов, А.Л. Надежность и техническая диагностика автотранспортных средств [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования», «Автомобильный транспорт», «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование», «Автомобили и автомобильное хозяйство», «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» / А. Л.

- Бояршинов, В. А. Стуканов. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2013. – 240 с. – (Высшее образование . Бакалавриат).
19. Малкин, В. С. Техническая диагностика [Текст]: учебное пособие / В. С. Малкин. - СПб. : Лань, 2013. - 272 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
20. Сеницын, А. К. Основы технической эксплуатации автомобилей : учеб. пособие / А. К. Сеницын .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : РУДН, 2011 .— ISBN 978-5-209-03531-2. — ЭБС «Руконт».
21. Гринцевич, В.И. Организация и управление технологическим процессом текущего ремонта автомобилей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Гринцевич. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 182 с. — ЭБС «Знаниум».
22. Сертификация и лицензирование в сфере производства и эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Э. Р. Домке, А. И. Рябчинский, А. П. Бажанов. – М. : Академия, 2013. – 304 с. – (Бакалавриат).
23. Производственно-техническая инфраструктура сервисного обслуживания автомобилей [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования» / под ред. Н. А. Давыдова. – 2-е изд. ; стереотип. – М. : Академия, 2013. – 400 с.
24. Проектирование предприятий технического сервиса [Электрон.ресурс] / И. Н. Кравченко, А. В. Коломейченко, А. В. Чепурин, В. М. Корнеев. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. – ЭБС «Лань».

25. Васильева, Л.С. Топливо-смазочные материалы, тормозные и охлаждающие жидкости: Показатели качества. Классификации. Ассортимент. Оценка показателей качества и результатов испытаний: Учебное пособие. /Под ред. Л.С. Васильевой; Л.С.Васильева, Ю.В.Панов, А.А.Хазиев, А.В.Лаушкин. – М.: Изд. ООО «ФЛИНТА», 2012. – 144 с.
26. Корчагин, В.А. Современное проектирование на транспорте: Учебное пособие / В.А.Корчагин, И.В.Жилин. – Липецк: Изд. ЛГТУ, 2012. – 223 с.
27. Льянов, М.С. Технологический расчёт АТП: Учебное пособие по курсовому проектированию / М.С.Льянов. – Владикавказ: Изд-во ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2012. – 80 с.
28. Федотов, А.И. Диагностика автомобиля: Учебник / А.И.Федотов. – Иркутск: Изд. ИрГТУ, 2012. – 468 с.
29. Иванов, А.М. Автомобили. Теория эксплуатационных свойств: Учебник. /А.М.Иванов, А.Н.Нарбут, А.С.Паршин, А.Н.Солнцев, В.В.Гаевский; под ред. А.М. Иванова. – М.: ИЦ «Академия», 2013. – 176 с.
30. Кравченко, В.А. Конструкция и эксплуатационные свойства автотранспортных средств (основы теории и расчёта): Учебное пособие / В.А. Кравченко, В.А. Оберемок. – зерноград: Изд. ФГОУ ВПО АЧГАА, 2013.– 235 с.
31. Синельников, А.Ф. Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования: Учебник / А.Ф.Синельников. – М.: ИЦ «Академия», 2014. – 320 с.
32. Бондаренко, Е.В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебник / Е.В.Бондаренко, Р.С.Фаскиев. – М.: ИЦ «Академия», 2015. – 304 с.

33. Верёвкин, Н.И. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автосервиса: Учебник. /Н.И.Верёвкин, А.Н.Новиков, Н.А.Давыдов, А.Л.Севостьянов, Н.В.Бакаева; под общ.ред. Н.А. Давыдова. – М.: ИЦ «Академия, 2015. – 405 с.
34. Мороз, С.М. Методы обеспечения работоспособного технического состояния автотранспортных средств: Учебник / С.М.Мороз.– М.: Изд. МАДИ, 2015. – 204 с.

Законодательно-нормативная литература

1. Федеральный закон «О лицензировании отдельных видов деятельности» от 08.08.2001 № ФЗ-128 (в ред. От 29.10.2010 с изм. и доп., вступившими в силу 01.01.2011)
2. ГОСТ Р 51709 – 2001 «Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки». ГОСТ 51709–2001 (с изменениями от 2007 г.) «Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки».
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.04.2001 №290 «Об утверждении правил оказания услуг (выполнения работ) по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств» (в ред. Постановления Правительства Российской Федерации от 23.01.2007 № 43)

П Р И Л О Ж Е Н И Я

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Примерная тематика выпускных квалификационных работ по видам профессиональной деятельности

1. Производственно-технологическая деятельность

1. Реконструкция участка диагностирования легковых автомобилей СТОА «Фёст» г. Рязань
2. Совершенствование технического обслуживания автомобилей ЗАО «Ноев Ковчег» г. Рязань
3. Совершенствование производственно-технической базы СТО ООО «Ангел» г. Кораблино Рязанской области
4. Проектирование производственного корпуса ООО «Старожиловские пески» п. Истье Старожиловского района Рязанской области
5. Разработка СТО легковых автомобилей в Автозаводском микрорайоне г. Скопина
6. Реконструкция производственного корпуса СТО ИП Шамина Н.В. в г. Рязани
7. Реконструкция производственного корпуса ООО «МегаАльянс»
8. Проектирование сервисного центра по реставрации ретро автомобилей в г. Рязани
9. Реконструкция производственного помещения «Ангар №1» ЗАО «Ремикс» г. Рязани
10. Совершенствование участка ТО и ТР для ООО «МегаАльянс» города Рязани
11. Разработка участка ремонта кузовов автомобилей ООО «Автогарант» г. Рязань
12. Реконструкция участка мойки ЗАО «Рязаньоблавтотехобслуживание»
13. Проектирование ПТБ СТО грузовых автомобилей в г. Рязань Рязанской области
14. Проектирование транспортного цеха ООО «Десина-М» г. Рязань

15. Разработка уборочно-моечного участка ООО «Автотехцентр» г. Рязань
16. Проектирование СТО легковых автомобилей специализированной на кузовном ремонте
17. Разработка кузовного центра на улице Новоселов г. Рязань
18. Разработка шиномонтажного участка ООО «Автокомплекс» г. Рязань
19. Разработка участка ТО грузовых автомобилей Scania в ООО «РязаньСкан»
20. Реконструкция участка ремонта двигателей МУП «Рязанская автоколонна №1310»
21. Совершенствование зоны ТО и ТР ООО «Корея Кар» (г. Рязань)
22. Разработка окрасочного участка автомобилей Skoda СТОА ООО «Чехия-Авто»
23. Совершенствование зоны ТО и ТР СТОА ООО «Компания Автоимпорт» г. Рязани
24. Проектирование СТОА в г. Шацк Рязанской области
25. Реконструкция транспортного цеха филиала ГУ «Рязаньлес» Клепиковского района Рязанской области
26. Разработка участка приемки автомобилей «Тойота-центр Рублёвский» г. Москва
27. Проектирование дорожной СТО на трассе М-5 в г. Шацк
2. *Сервисно-эксплуатационная деятельность*
28. Техническая эксплуатация автобусов MAZ-206206 в условиях ООО «Пассажирсервис»
29. Эксплуатация автомобилей в ОАО «Шацкий мясокомбинат» с разработкой агрегатного участка
30. Техническая эксплуатация автобусов Икарус – 280 в условиях МУП «Рязанская автоколонна - 1310» г. Рязань
31. Улучшение эксплуатационных показателей автомобилей путём совершенствования их технического обслуживания и ремонта на АТП

32. Совершенствование технического сервиса на СТОА ЧП «Краснов В.Ю.» с разработкой универсального стенда демонтажа и монтажа шин автомобилей

ПРИЛОЖЕНИЕ №2

Образец формы заявления студента

Заведующему кафедрой _____

студента(ки) ____ курса очной/заочной формы обучения
направления подготовки (специальности) _____

_____ (шифр, наименование специальности)

_____ (Ф.И.О. полностью в полном соответствии с написанием в паспорте гражданина)

Конт. телефоны _____

заявление.

Прошу утвердить мне тему выпускной квалификационной работы

и назначить моим научным руководителем _____

_____ (Ф.И.О., должность, место работы)

Выполнение выпускной квалификационной работы планируется на материалах предприятия:

- наименование организации/предприятия: _____
- фактический адрес организации/предприятия (республика/область/край, район/город, населенный пункт: село/деревня и т.д.) _____
- ответственный за преддипломную практику от организации/предприятия (Ф.И.О., должность) _____

Обязуюсь предоставить в деканат автодорожного факультета законченную выпускную квалификационную работу **не позднее " " 20__ года.**

Дата " ____ " _____ 20__ года

Студент _____
(личная подпись студента)

Согласовано:

Руководитель темы ВКР _____

_____ (ФИО, ученая степень, звание, должность)

_____ (личная подпись)

Дата " ____ " _____ 20__ года

Зав. кафедрой _____

_____ (ФИО, ученая степень, звание, должность)

_____ (личная подпись)

Дата " ____ " _____ 20__ года

ФОРМА ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА

**Министерство сельского хозяйства РФ федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский
государственный агротехнологический университет имени П.А.
Костычева»**

Автодорожный факультет

Направление подготовки 23.03.03
«Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов»
Кафедра «Техническая эксплуатация
транспорта» _____

Заведующий кафедрой

_____ /Успенский И.А./

(подпись) (расшифровка)

« _____ » _____ 20 ____ г.

**Выпускная квалификационная работа
бакалавра**

на тему _____

Студент _____ / Ф.И.О. /

Руководитель _____ / Ф.И.О. /

РЯЗАНЬ, 20 ____

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

ФОРМА ЗАДАНИЯ ПО ВКР (ЛИЦЕВАЯ СТОРОНА ЗАДАНИЯ)

Министерство сельского хозяйства РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

Факультет: Автодорожный Кафедра «Техническая эксплуатация транспорта»
Направление подготовки: 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой
« ___ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

(фамилия, имя, отчество)

1. Тема работы _____

Утверждена приказом по университету от « ___ » _____ 20__ г. № _____

2. Срок сдачи студентом законченного проекта (работы) _____

3. Исходные данные к работе _____

4. Содержание расчётно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) _____

5. Перечень графического материала _____

ФОРМА ЗАДАНИЯ ПО ВКР (ОБОРОТНАЯ СТОРОНА ЗАДАНИЯ)

6. Консультанты по работе, с указанием относящихся к ним разделов работы

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п.п.	Наименование этапов	Срок выполнения этапов работы	Примечания

7. Дата выдачи задания _____

Студент _____
(подпись) (фамилия, инициалы)

Руководитель _____
(подпись) (фамилия, инициалы)

ФОРМА ОТЗЫВА РУКОВОДИТЕЛЯ

ОТЗЫВ

на выпускную квалификационную работу бакалавра на тему: «Реконструкция зоны ТО и ТР ООО «МегаАльянс» для обслуживания легковых автомобилей среднего и большого класса», выполненную студентом 4 курса автодорожного факультета по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность (профиль) «Автомобильный сервис»

ФГБОУ ВО РГТУ

Ивановым Иваном Ивановичем

Иванов И.И. внимательно изучил требования к содержанию и оформлению расчетно-пояснительной записки и графической части работы. К работе над ВКР бакалавра приступил сразу после получения задания, регламент которого строго соблюдал. В процессе работы показал себя грамотным, дисциплинированным студентом, который много и тщательно работал с технической, а также справочной литературой. Все разделы выполнены на высоком инженерно-техническом уровне, грамотно и в установленные сроки. Следует отметить, что в проекте нашли отражение современные методы организации технического обслуживания и ремонта автотранспортных средств.

Расчетно-пояснительная записка и графическая часть выполнены аккуратно с соблюдением требований, предъявляемых к текстовым и графическим документам, в соответствии с положениями и нормами «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД) и другой нормативной документации. ВКР бакалавра представляет собой творческую и самостоятельную работу студента, в которой сформированы все компетенции в соответствии с программой государственной итоговой аттестации и учебным планом направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата). Результаты проверки на заимствования показывают, что оригинальность текста ВКР бакалавра составляет **65,65%**, что соответствует установленным требованиям.

Студент Иванов И.И. при работе над ВКР показал высокий инженерно-технический уровень, проявил достаточную самостоятельность и целеустремленность. Считаю, что данная работа отвечает всем требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам бакалавров, может быть допущена к защите и заслуживает оценки **«отлично»**, а ее автор достоин присвоения ему квалификации «бакалавр» по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Руководитель ВКР бакалавра:

должность, кафедра

уч. степень, уч. звание

«_____» _____ 20__ г.

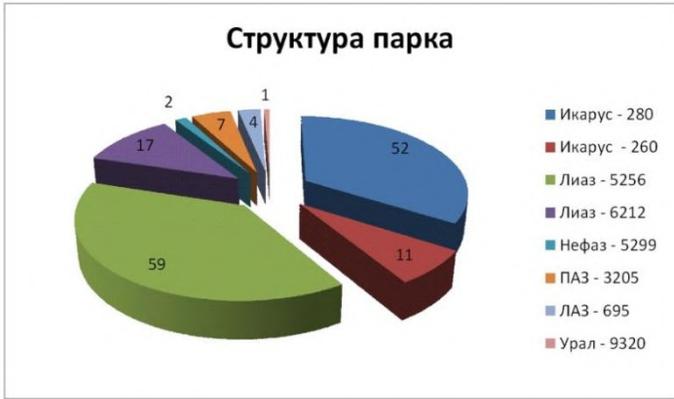
_____ Ф.И.О.

С отзывом ознакомлен

«_____» _____ 20__ г.

_____ И.И. Иванов

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ



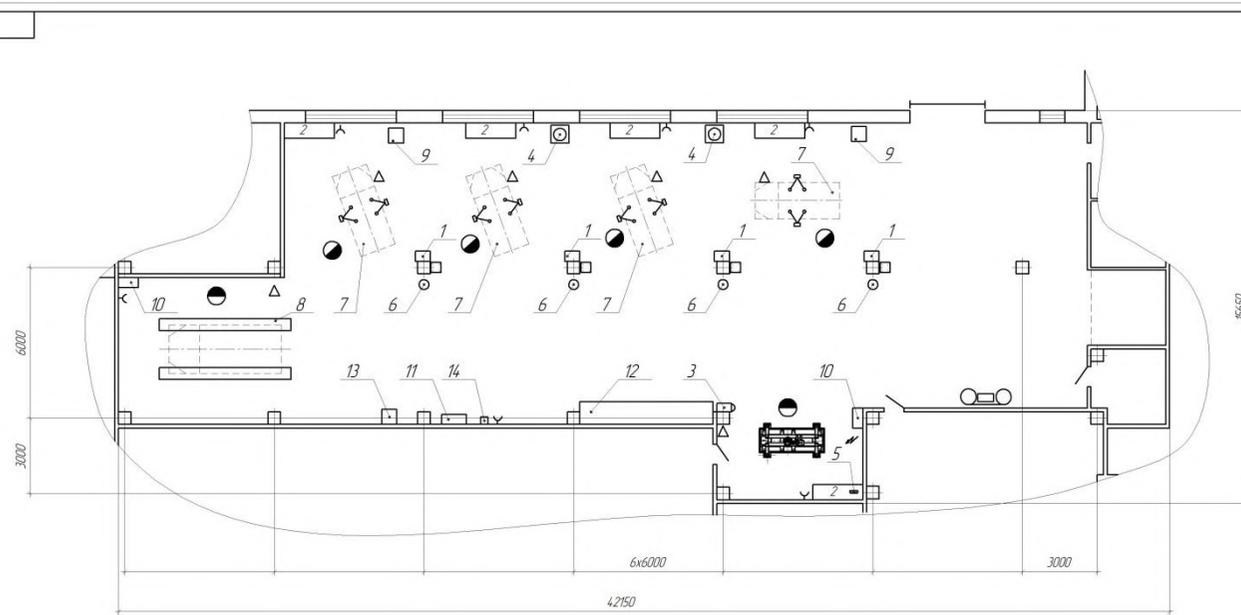
Показатели экономической эффективности

№ п/п	Показатели	Единицы измерения	Значение
1	Производственная программа	нормо-час	1750
2	Стоимость нормо-часа	руб	1000
3	Годовой доход	руб/год	1750000
4	Годовые текущие затраты, в том числе:	руб/год	1246447
	Стоимость электроэнергии	руб/год	4000
	Зарботная плата рабочих	руб/год	396487
	Амортизация	руб/год	16000
	НДС	руб/год	266949
5	Валовая прибыль	руб/год	503553
6	Налог на прибыль	руб/год	120853
7	Чистая прибыль	руб/год	382700
8	Затраты на изготовление передвижного подъемника	руб	160000
9	Рентабельность	%	30
10	Срок окупаемости проекта	год	0,42

Марки автобусов, используемых на маршрутах МУП «Рязанская автоколонна - 1310»

№ маршрута	Наименование маршрута	Марка автобуса
1	Рязань 1 - м-н Братиславский	Лиаз - 5256
3	ул. Братиславская - ТЭЦ	Икарус - 280
4	ул. Большая - ул. Новаторов	Икарус - 280, Икарус - 260, Нефаз - 5299
5	Рязань 1 - Турлатово	Икарус - 280
6	ул. Новоселов, 60 - м-н Братиславский	Икарус - 280, Лиаз - 6212
7	пос. Строитель - Рязань 2	Икарус - 280
11	ТЦ Круиз - Борки	Лиаз - 5256
12	ул. Большая - з-д Автоагрегатов	Лиаз - 5256
13	ТЦ Круиз - пос. Божатково	Икарус - 280
14	ТЦ Круиз - ул. Разина	Лиаз - 5256
15	ТЦ Круиз - Мервино	Лиаз - 5256
16	ул. Новоселов, 60 - пос. Южный	Икарус - 280, Лиаз - 5256
17	ул. Новоселов, 60 - Телезавод	Икарус - 280, Лиаз - 6212
18	ТЦ Круиз - Дягилево	Лиаз - 5256
20	М-н №1 - пос. Мехзавод	Лиаз - 5256
21	ул. Большая - Недостоево	Лиаз - 5256
22	пл. Театральная - ООО Доширак	Лиаз - 5256
23	ул. Большая - ул. Березовая	Икарус - 280, Лиаз - 5256
24	ул. Большая - Ворошиловка	Лиаз - 5256
108	Рязань АВП - Заборье	Икарус - 260
	- Солотча	Икарус - 260
	- Полково	Икарус - 260
	- Требухино	Икарус - 260
	- Поляны	Икарус - 260
128	Рязань АВП - Варские	Лиаз - 5256

ПЛАН УЧАСТКА



Спецификация технологического оборудования и организационной оснастки

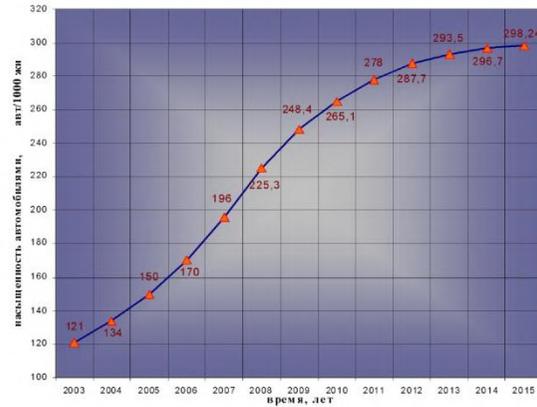
№ по плану	Наименование	Кол-во	Основная техническая характеристика
1	Подкатная тележка	4	
2	Варстак слесарный	5	
3	Прибор для регулировки фар	1	
4	Емкость для слива масла	2	100 л.
5	Компьютер НДС	1	
6	Устройство для отвода ОГ	4	
7	Пальежки эл. механический	4	3 т.
8	Пальежки платформенный	1	3,5 т.
9	Емкость для сбора мусора	2	
10	Искусственная тележка	2	
11	Пресс гидравлический	1	15 кН
12	Спелка для стел. искроуловителя	1	
13	Тележка для С/У агрегатов	1	
14	Электроточило	1	15 кВт

Условные обозначения

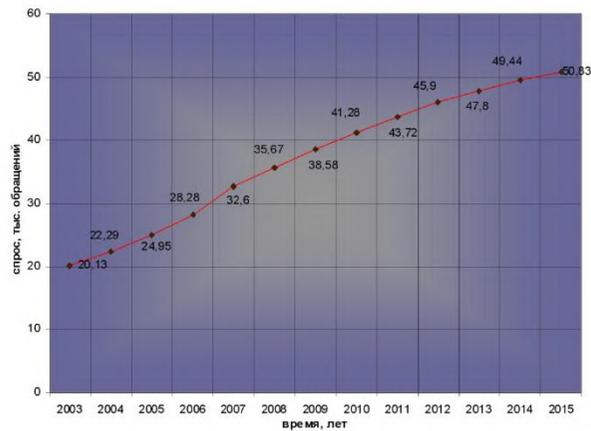
- Подвод электроэнергии
- Противопожарный щит
- Рабочее место
- Штепсельная розетка
- Подвод сжатого воздуха
- Местный вентиляционный отсос

Исполн.	М. Власов	Дата	2018	Лист	1	Масштаб	
Провер.		Листы		Диагност.	1		
Клиент				Участок ТО и ТР		РГАТУ АДФ ТЭТ	
Масштаб						Формат А1	

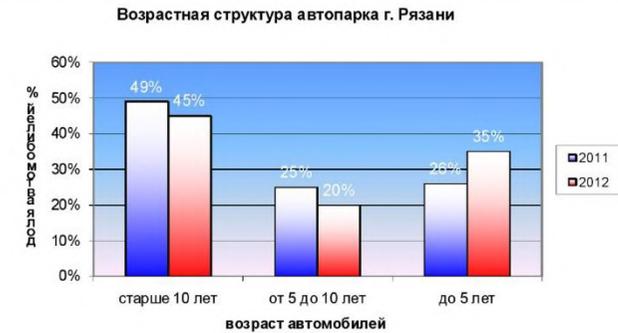
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ



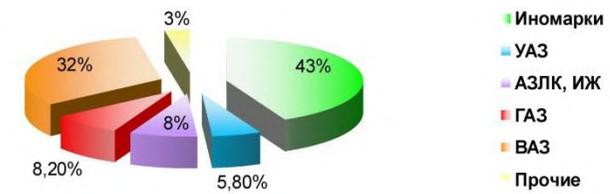
Графическая иллюстрация прогноза насыщенности населения района легковыми автомобилями



Прогноз изменения спроса на услуги СТО в исследуемом районе



Структура легкового автопарка г. Рязани по маркам



№ п/п	Дата	Имя	Подпись	Должность
1				
2				
3				
4				
5				

Обоснование спроса на услуги автосервиса

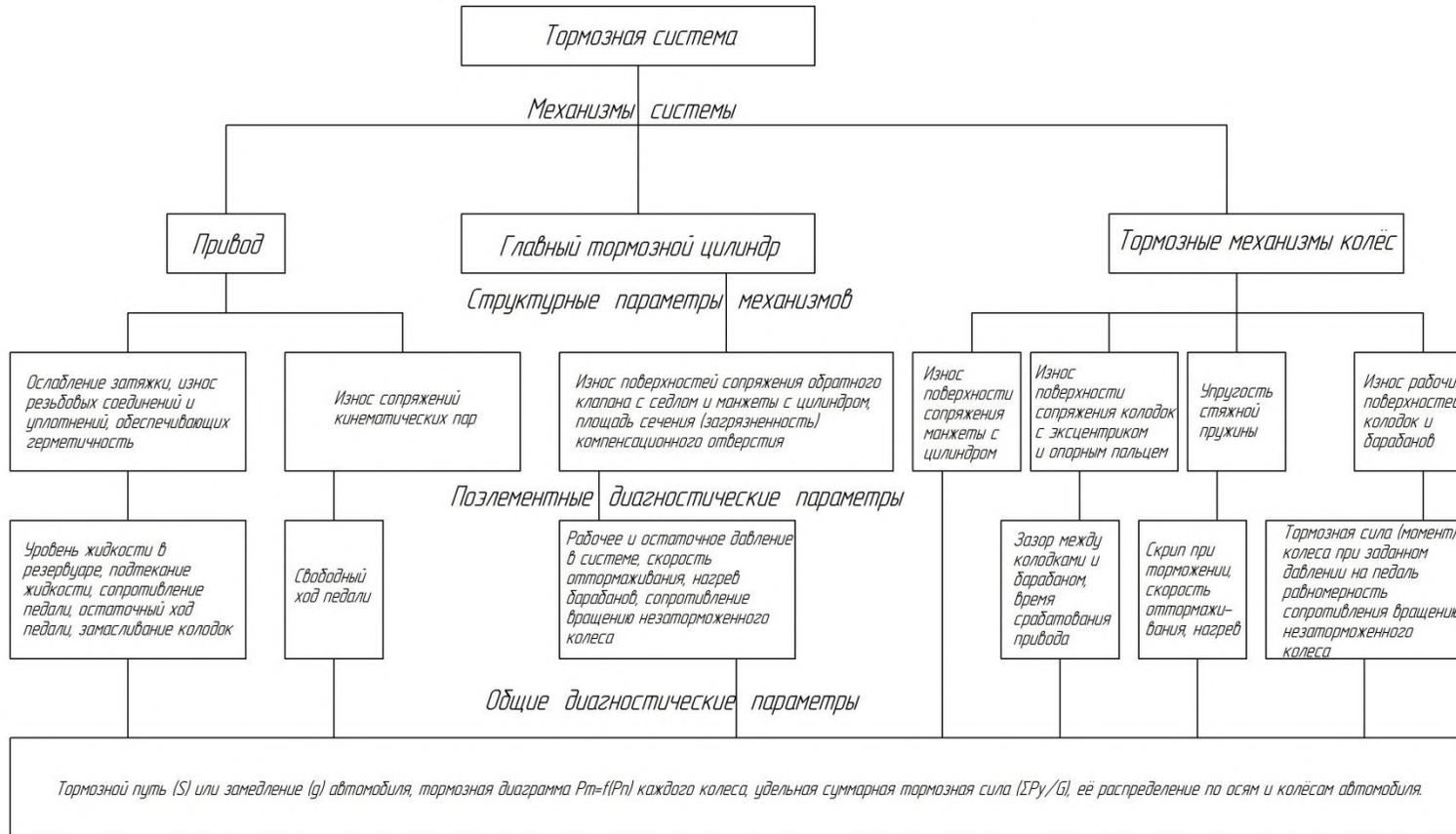
ФУБОН ВО РЯЗАНЬ АДФ ТЭТ

Копировать

Инициалы И

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ

Структурная схема диагностики системы тормозов



Лист 1 из 1
Лист 2 из 1
Лист 3 из 1
Лист 4 из 1
Лист 5 из 1
Лист 6 из 1
Лист 7 из 1
Лист 8 из 1
Лист 9 из 1
Лист 10 из 1

Исполн.	М.Филиппов	Лист	10 из 10	Структурная схема диагностики системы тормозов	Лист	10 из 10
Провер.		Лист			Лист	
Утверд.		Лист			Лист	
Исполн.		Лист			Лист	
Провер.		Лист			Лист	
Утверд.		Лист			Лист	
Исполн.		Лист			Лист	
Провер.		Лист			Лист	
Утверд.		Лист			Лист	

Автомобиль: Формат: А1

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ

ВКР № 23.03.03.123.05

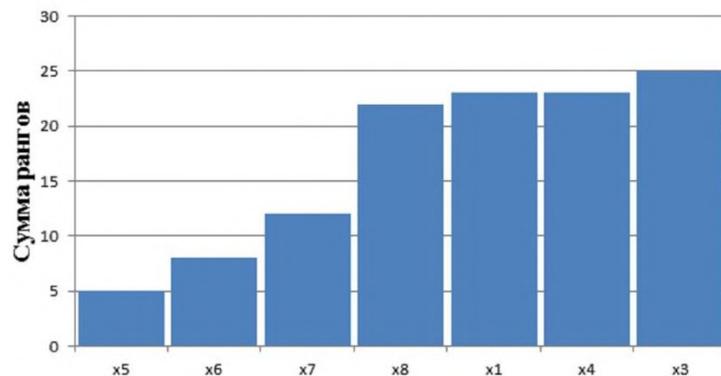
*Характеристики компрессоров выбранные
в качестве факторов априорного ранжирования*

Параметр	Шифр
Марка	x_1
Тип	x_2
Масса	x_3
Напряжение	x_4
Производительность, л/мин	x_5
Цена, руб	x_6
Давление, атм	x_7
Объем ресивера, л	x_8

Матрица рангов

Исследователи	Ранги по факторам							
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8
1	6	5	4	7	1	2	3	8
2	7	8	6	4	2	1	3	5
3	4	5	8	7	1	3	2	6
4	6	8	7	5	1	2	4	3
Сумма рангов $\sum_{j=1}^m a_{ij}$	23	26	25	23	5	8	12	22
Отклонение Δ_i суммы рангов от средней суммы рангов	5	8	7	5	-13	-10	-6	4
Квадраты отклонений Δ_i^2	25	64	49	25	69	100	36	16

Диаграмма рангов

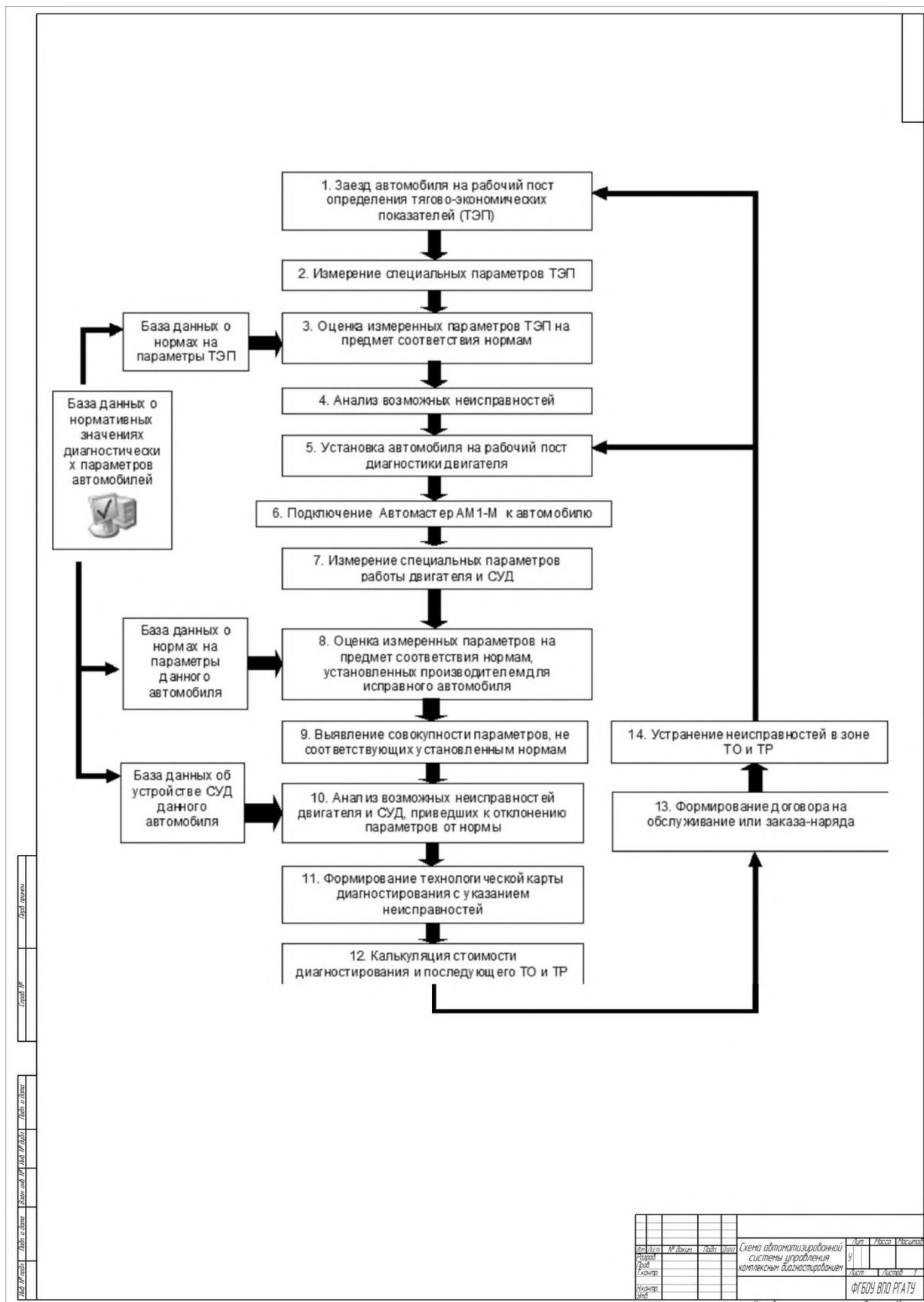


Характеристика компрессоров

Параметр	Величина			
	Марка	REMEZA СБ4/С-50	АВАС А29В.90	FUBAG В3600В/100	Калибр КМ-2300 50Р
Тип	поршневой			
Масса, кг	71	67	64	60
Напряжение, В	220	220	220	220
Производительность, л/мин	420	320	360	336
Цена, руб	28068	41534	31103	22002
Давление, атм	10	10	10	7
Объем ресивера, л	50	90	100	50

				ВКР 16.23.03.03.123.05			
Исп.	М.В.	Д.В.	С.В.	Исследовательская			
Результат				часть			
Дата				ФУБОВ РО РА 19			
Исполнитель				АВР 131			
Дата							

СХЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Технологическая карта на выполнение восстановления
правого переднего крыла автомобиля Renault Logan
Трудоемкость – 11,7 чел.-час

№ операции	Наименование операции	Профессия, разряд	Инструмент и оборудование	Трудоемкость, чел.-час	Примечание
1	2	3	4	5	6
1	Правка деформированного участка крыла	Жестянщик 4 разряда	Молотки рихтовочный и облегченного типа, плита для чистовой отделки поверхности лицевых деталей; плита для исправления вмятин, накобальня для восстановления профиля детали, набор гидравлического инструмента, плита для отделки плоских поверхностей, рычаг для рихтования крыльев		
2	Снятие дефектного лакокрасочного покрытия	Маляр 3 разряда	Ручная шлифовальная машина FESTOOL RS 10, абразив ЗМ с маркировкой P80	0,16	
3	Обезжиривание поверхности	то же	Ветошь	0,03	
4	Фосфатирование поверхности	— // —	Кисть, ветошь	0,5	при 18-22 °С
5	Промывка поверхности	— // —	Губка, ветошь	0,05	
6	Подтарное фосфатирование поверхности	— // —	Кисть, ветошь	0,5	при 18-22 °С
7	Промывка поверхности	— // —	Губка, ветошь	0,05	
8	Сушка поверхности	— // —	Мобильная ИК-сушка	0,6	при 26-27 °С
9	Нанесение первичного слоя грунта на поверхность	— // —	Компрессор Atlas Copco GX-15 FF 10, краскораспылитель SATA KLC-B	0,33	при 18-22 °С
10	Сушка первичного слоя грунта	— // —	Мобильная ИК-сушка	0,5	при 100 °С
11	Нанесение вторичного слоя грунта	— // —	Компрессор Atlas Copco GX-15 FF 10, краскораспылитель SATA KLC-B	0,33	при 18-22 °С
12	Сушка вторичного слоя грунта	— // —	Мобильная ИК-сушка	0,5	при 100 °С
13	Нанесение первичного слоя шпатлевки	— // —	Набор шпатлей	0,25	
14	Сушка первичного слоя шпатлевки	— // —		0,5	при 18-22 °С
15	Шлифование первичного слоя шпатлевки	— // —	Наждачная бумага ЗМ P120, P180, P240, шлифовальные бруски	0,45	
16	Нанесение выветлительного слоя грунта	— // —	Компрессор Atlas Copco GX-15 FF 10, краскораспылитель SATA KLC-B	0,16	при 18-22 °С
17	Сушка выветлительного слоя грунта	— // —	Мобильная ИК-сушка	0,5	при 100 °С
18	Нанесение вторичного слоя шпатлевки	— // —	Набор шпатлей	0,25	
19	Сушка вторичного слоя шпатлевки	— // —		0,5	при 18-22 °С
20	Шлифование вторичного слоя шпатлевки	— // —	Наждачная бумага ЗМ P120, P180, P240, шлифовальные бруски	0,45	
21	Нанесение вторичного слоя грунта	— // —	Компрессор Atlas Copco GX-15 FF 10, краскораспылитель SATA KLC-B	0,16	при 18-22 °С
22	Сушка вторичного слоя грунта	— // —	Мобильная ИК-сушка	0,5	при 100 °С
23	Нанесение первого слоя лакокрасочного покрытия	— // —	Компрессор Atlas Copco GX-15 FF 10, краскораспылитель SATA jet RP	0,38	при 18-22 °С
24	Сушка первого слоя лакокрасочного покрытия	— // —	Мобильная ИК-сушка	0,5	при 130 °С
25	Нанесение второго слоя лакокрасочного покрытия	— // —	Компрессор Atlas Copco GX-15 FF 10, краскораспылитель SATA jet RP	0,45	при 18-22 °С
26	Нанесение третьего слоя лакокрасочного покрытия	— // —	Компрессор Atlas Copco GX-15 FF 10, краскораспылитель SATA jet RP	0,5	через 5 мин.
27	Сушка третьего слоя лакокрасочного покрытия	— // —	Мобильная ИК-сушка	0,6	при 140 °С
28	Поліровка кузова мелкозернистой полируль МРА6000, МРА8000, МРА10000	— // —	Поліровальный круг (парапоновый) ручная полировальная машина FESTOOL RAP 150	0,5	при 18-22 °С
29	Поліровка кузова восковой полируль	— // —	Поліровальный круг (парапоновый) ручная полировальная машина FESTOOL RAP 150	0,5	при 18-22 °С

Исполнитель: _____
 Проверил: _____
 Утвердил: _____

№ документа	Дата	№ документа	Дата	№ документа	Дата
Исполнитель	Проверил	Утвердил	Исполнитель	Проверил	Утвердил
Технологическая карта				ФГУП ВО РАТУ АДФ ТЭТ	
Копировать				Формат А1	

ПРОТОКОЛ ЗАСЕДАНИЯ АПЕЛЛЯЦИОННОЙ КОМИССИИ

_____ 20 __ г.

г. Рязань

Заседание апелляционной комиссии проведено в соответствии с Положением об апелляционной комиссии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А.Костычева».

Слушали:

заявление выпускника _____
факультета по направлению подготовки / специальности _____

(Фамилия Имя Отчество полностью)

об апелляции процедуры проведения государственного экзамена по _____

_____ о
насогласии с результатами аттестационного испытания, выставленными выпускнику на
государственной итоговой аттестации.

(ф.и.о.)

Апелляционная комиссия, рассмотрев заявление выпускника _____
_____ факультета по направлению подготовки /
специальности _____

(Фамилия Имя Отчество полностью)

Приняла решение:

- об обоснованности мнения обучающегося, подавшего апелляцию, о нарушении установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и о повышении оценки за государственное аттестационное испытание (с указанием оценки);
- об обоснованности мнения обучающегося, подавшего апелляцию, о нарушении установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и о повторном проведении государственного аттестационного испытания для указанного обучающегося;
- о необоснованности мнения обучающегося, подавшего апелляцию, о нарушении установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания.

Председатель апелляционной комиссии _____

Члены апелляционной комиссии:

« ____ » _____ 20 __ г.

«С решением апелляционной комиссии ознакомлен(а)»

Выпускник _____

« ____ » _____ 20 __ г.

(подпись)

(подпись)

УТВЕРЖДАЮ
Врио ректора ФГБОУ ВО РГАТУ
А.В. Шемякин
«30» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ
в Рязанском государственном агротехнологическом университете
имени П.А. Костычева на период 2021 - 2022 гг.

2021 год

Содержание

Пояснительная записка

1. Общие положения

Концептуально-ценностные основания и принципы организации воспитательного процесса в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева (далее Университет)

1.1. Методологические подходы к организации воспитательной деятельности в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А.Костычева

1.2. Цель и задачи воспитательной работы в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева Содержание и условия реализации воспитательной работы в образовательной организации высшего образования

1.3. Воспитывающая (воспитательная) среда Университета

1.4. Направления воспитательной деятельности и воспитательной работы

1.5. Приоритетные виды деятельности обучающихся в воспитательной системе Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева

1.6. Формы и методы воспитательной работы в Университете

1.7. Ресурсное обеспечение реализации воспитательной деятельности в Университете

1.8. Инфраструктура Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева, обеспечивающая реализацию рабочей программы воспитания

1.9. Социокультурное пространство. Сетевое взаимодействие с организациями, социальными институтами и субъектами воспитания

2. Управление системой воспитательной работы в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева

2.1. Воспитательная система и управление системой воспитательной работой в Университете

2.2. Студенческое самоуправление (со-управление) в Университете

2.3. Мониторинг качества воспитательной работы и условий реализации содержания воспитательной деятельности

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа воспитания в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева представляет собой ценностно-нормативную, методологическую, методическую и технологическую основу организации воспитательной деятельности в вузе.

Областью применения рабочей программы воспитания (далее – Программа) в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева (далее – университет) являются образовательное и социокультурное пространство, образовательная и воспитывающая среды в их единстве и взаимосвязи.

Программа ориентирована на организацию воспитательной деятельности субъектов образовательного и воспитательного процессов.

Основным средством осуществления воспитательной деятельности является воспитательная система и соответствующая ей Рабочая программа воспитания и План воспитательной работы.

Рабочая программа выстраивает свою воспитательную систему в соответствии со спецификой профессиональной подготовки в Университете.

При выстраивании воспитательной системы следует исходить из следующих положений:

1. Воспитательная работа – это деятельность, направленная на организацию воспитывающей среды и управление разными видами деятельности воспитанников с целью создания условий для их приобщения к социокультурным и духовно-нравственным ценностям народов Российской Федерации, полноценного развития, саморазвития и самореализации личности при активном участии самих обучающихся.

2. Программа призвана оказать содействие и помощь субъектам образовательных отношений в разработке структуры и содержания Рабочей программы воспитания и Плана воспитательной работы образовательной организации высшего образования.

3. Рабочая программа воспитания в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А.Костычева разработана в соответствии с нормами и положениями:

- Конституции Российской Федерации;
- Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 31.07.2020 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

– Федерального закона от 05.02.2018 г. № 15-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам добровольчества (волонтерства)»;

– Указа Президента Российской Федерации от 19.12.2012 г. № 1666 «О Стратегии государственной национальной политики Российской Федерации на период до 2025 года»;

– Указа Президента Российской Федерации от 24.12.2014 г. № 808 «Об утверждении Основ государственной культурной политики»;

– Указа Президента Российской Федерации от 31.12.2015 № 683 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» (с изменениями от 06.03.2018 г.);

– Указа Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;

– Указа Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 гг.»;

– Распоряжения Правительства от 29.05.2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;

– Распоряжения Правительства от 29.11.2014 г. № 2403-р «Основы государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года»;

– Плана мероприятий по реализации Основ государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденных распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.11.2014 г. № 2403-р;

– Распоряжения Правительства Российской Федерации от 29.12.2014 г. № 2765-р «Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016-2020 годы»;

– Постановления Правительства Российской Федерации от 26.12.2017 г. № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»;

– письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.02.2014 № ВК-262/09 «Методические рекомендации о создании и деятельности советов обучающихся в образовательных организациях»;

– Приказа Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) от 14.08.2020 №831 «Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации

в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату предоставления информации»;

– Посланий Президента России Федеральному Собранию Российской Федерации.

– Государственной программы «Комплексное развитие сельских территорий»;

- Основ государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года;

- Стратегии развития молодежи Российской Федерации на период до 2025 года;

- Программы Гражданско-патриотического воспитания студентов аграрных вузов России на 2021-2025 годы;

– Устава Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А.Костычева;

– Локальных нормативных актов Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А.Костычева и др.

4. Рабочая программа воспитания в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А.Костычева разработана в традициях отечественной педагогики и образовательной практики и базируется на принципе преемственности и согласованности с целями и содержанием Программы воспитания в системе СПО.

5. Программа воспитания является частью ОПОП, разрабатываемой и реализуемой в соответствии с действующим с действующим федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС).

Во исполнение положений Федерального закона от 31 июля 2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» в университете разработаны:

– **Рабочая программа воспитания** в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева (определяет комплекс основных характеристик осуществляемой в университете воспитательной деятельности);

– **Рабочие программы воспитания** как часть ОПОП, реализуемых Рязанским государственным агротехнологическим университетом имени П.А. Костычева (разрабатывается на период реализации образовательной программы и определяет комплекс ключевых характеристик системы воспитательной работы университета (принципы, методологические подходы, цель, задачи, направления, формы, средства и методы воспитания, планируемые результаты и др.));

– *Календарный план воспитательной работы* Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева, конкретизирующий перечень событий и мероприятий воспитательной направленности, которые организуются и проводятся университетом и (или) в которых субъекты воспитательного процесса принимают участие.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Концептуально-ценностные основания и принципы организации воспитательного процесса в университете

Концептуально-ценностные основания.

Приоритетной задачей государственной политики в Российской Федерации является формирование стройной системы национальных ценностей, пронизывающей все уровни образования.

При разработке рабочей программы воспитания, календарного плана воспитательной работы и содержания воспитательного процесса использовались положения Стратегии национальной безопасности Российской Федерации, в которой определены следующие **традиционные духовно-нравственные ценности**:

- приоритет духовного над материальным;
- защита человеческой жизни, прав и свобод человека;
- семья, созидательный труд, служение Отечеству;
- нормы морали и нравственности, гуманизм, милосердие, справедливость, взаимопомощь, коллективизм;
- историческое единство народов России, преемственность истории нашей Родины.

Принципы организации воспитательного процесса в университете:

- системности и целостности, учета единства и взаимодействия составных частей воспитательной системы университета (содержательной, процессуальной и организационной);
- природосообразности (как учета в образовательном процессе индивидуальных особенностей личности и зоны ближайшего развития), приоритета ценности здоровья участников образовательных отношений, социально-психологической поддержки личности и обеспечения благоприятного социально-психологического климата в коллективе;
- культуросообразности образовательной среды, ценностно-смыслового наполнения содержания воспитательной системы и организационной культуры университета, гуманизации воспитательного процесса;
- субъект-субъектного взаимодействия в системах «обучающийся – обучающийся», «обучающийся – академическая группа», «обучающийся – преподаватель», «преподаватель – академическая группа»;

- приоритета инициативности, самостоятельности, самореализации обучающихся в учебной и внеучебной деятельности, социального партнерства в совместной деятельности участников образовательного и воспитательного процессов;
- со-управления как сочетания административного управления и студенческого самоуправления, самостоятельности выбора вариантов направлений воспитательной деятельности (в зависимости от традиций университета, его специфики, отраслевой принадлежности и др.);
- соответствия целей совершенствования воспитательной деятельности наличествующим и необходимым ресурсам;
- информированности, полноты информации, информационного обмена, учета единства и взаимодействия прямой и обратной связи.

Приведенные выше принципы организации воспитательной деятельности согласуются с методологическими подходами к организации воспитательной деятельности в университете.

1.2. Методологические подходы к организации воспитательного процесса в университете

В основу рабочей программы воспитания положен комплекс методологических подходов, включающий подходы:

- ценностно-ориентированный,
- системный,
- системно-деятельностный,
- культурологический,
- проблемно-функциональный,
- научно-исследовательский,
- проектный,
- ресурсный,
- здоровьесберегающий,
- информационный.

Ценностно-ориентированный подход - в основе управления воспитательным процессом лежит созидательная, социально-направленная деятельность.

Системный подход - предполагает рассмотрение воспитательного процесса как открытой социально-психологической, динамической, развивающейся системы, состоящей из двух взаимосвязанных подсистем: управляющей (руководство вуза, проректор по воспитательной работе, заместитель декана по воспитательной работе, куратор учебной группы, преподаватель) и управляемой (студенческое сообщество вуза, студенческий актив, студенческие коллективы, студенческие группы и др.).

Системно-деятельностный подход - позволяет установить уровень целостности воспитательной системы вуза, а также степень взаимосвязи ее подсистем в образовательном процессе.

Культурологический подход - способствует реализации культурной направленности образования и воспитания и направлен на создание в вузе

культуросообразной среды и организационной культуры, а также на повышение общей культуры обучающихся, формирование их профессиональной культуры и культуры труда.

Проблемно-функциональный подход - позволяет осуществлять целеполагание с учетом выявленных воспитательных проблем и рассматривать управление системой воспитательной работы вуза как непрерывную серию взаимосвязанных, выполняемых одновременно или в некоторой последовательности управленческих функций (анализ, планирование, организация, регулирование, контроль), сориентированных на достижение определенных целей).

Научно-исследовательский подход – воспитательную работу в ООВО как деятельность, имеющую исследовательскую основу и включающую вариативный комплекс методов теоретического и эмпирического характера.

Проектный подход - разрешение имеющихся социальных и иных проблем посредством индивидуальной или совместной проектной или проектно-исследовательской деятельности обучающихся под руководством преподавателя. Проектная технология имеет социальную, творческую, научно-исследовательскую, мотивационную и практико-ориентированную направленность.

Ресурсный подход - нормативно-правовое, кадровое, финансовое, информационное, научно-методическое, учебно-методическое и материально-техническое обеспечение реализации воспитательного процесса.

Здоровьесберегающий подход – направлен на повышение культуры здоровья и сбережение здоровья субъектов образовательных отношений, создание здоровьесформирующей и здоровьесберегающей образовательной среды, актуализацию и реализацию здорового образа жизни.

Информационный подход - позволяет определять актуальный уровень состояния воспитательной системы вуза и иметь ясное представление о том, как скорректировать ситуацию.

1.3. Цель и задачи воспитательной работы в университете

Воспитание студентов является приоритетным направлением деятельности университета, имеет системный характер, осуществляется в тесной взаимосвязи учебной и внеучебной работы, строится в соответствии с действующими нормативными документами и требованиями.

Цель воспитательной работы – создание условий для активной жизнедеятельности обучающихся, их гражданского самоопределения, профессионального становления и индивидуально-личностной самореализации в созидательной деятельности для удовлетворения потребностей в нравственном, культурном, интеллектуальном, социальном и профессиональном развитии.

Задачи воспитательной работы в университете:

- развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности;
- приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям;
- воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности;
- воспитание положительного отношения к труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях;
- содействие росту престижа аграрных специальностей;
- обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;
- выявление и поддержка талантливой обучающихся, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации;
- формирование культуры и этики профессионального общения;
- воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социокультурной среде;
- повышение уровня культуры безопасного поведения;
- развитие личностных качеств и установок, социальных навыков и управленческими способностями.

В системе воспитания в рамках воспитательного процесса университет ориентируется на формирование следующих компетенций:

социально-культурная компетенция: предполагает понимание закономерностей исторического развития человечества; знание мировой истории и истории Отечества, уважительное отношение к отечественной истории; сознательное и ответственное отношение к духовно-нравственным ценностям и моральным нормам, сформированность мировоззренческих понятий и идеалов, нравственного поведения; эстетических вкусов, выбор честного жизненного пути; понимание безусловной ценности семьи, забота о старшем и младшем поколениях.

Формирование данной компетенции основывается на ценностях: человек, отечество, семья, культура, добро и красота через включение студентов в следующие виды социальных практик: успешное освоение учебного плана направления подготовки, социокультурные проекты, историко-краеведческая работа, деятельность творческих, волонтерских объединений, дискуссионных клубов и др.

Гражданско-патриотическая компетенция: проявляется в социальных чувствах, содержанием которых является любовь к Отечеству, готовность подчинить его интересам свои частные интересы, гордость достижениями и культурой своей Родины, желание сохранять её культурные особенности, стремление защищать интересы Родины и своего народа, уважение к другим народам и странам, к их национальным обычаям и традициям; способность принимать на себя ответственность, участвовать в выработке совместных

решений, совершать выбор, в поддержании и развитии демократических институтов и институтов гражданского общества; толерантность, уважительное отношение к представителям других наций, культур, конфессий, уважительное отношение к истории своего народа, отечества. Формирование данной компетенции основывается на ценностях: отечество, нация, народ, мир, гражданственность, патриотизм, свобода.

Данная компетенция формируется через включение студентов в следующие виды социальных практик: историко-архивная работа, поисковые отряды, дискуссионные клубы, социально-значимая деятельность и благотворительные акции, участие в смотрах-конкурсах и фестивалях патриотической тематики и др.

Профессионально-трудовая компетенция: направлена на профессиональное, социальное и личностное самоопределение; планирование будущего образа и качества жизни, профессионального пути и карьеры; готовности к постоянным изменениям в личной и профессиональной жизни (мобильность, конкурентоспособность, инновационное мышление, инициатива, самостоятельность, ответственность, производительность); готовность к адаптации на рынке труда, к профессиональному росту. Формирование данной компетенции основывается на ценностях: труд, профессиональная деятельность, общество.

Данная компетенция формируется через включение студентов в следующие виды социальных практик: успешное освоение учебного плана направления подготовки, участие в работе студенческих трудовых отрядов, участие в работе СКБ, малых инновационных предприятий при вузе, трудовой семестр, учебно-производственные практики, освоение дополнительных квалификаций и др.

Эколого-валеологическая компетенция: направлена на ответственное отношение к окружающей среде, формирование природоохранного и ресурсосберегающего мышления и поведения, понимание сущности и взаимосвязи социальных и природных процессов, эволюции научных идей; утверждение ценностей здоровья и здорового образа жизни, укрепление здоровья во всех его аспектах (физический, психологический, социальный); формирование культуры сексуального поведения; нетерпимое отношение к разным формам зависимости (наркомания, табакокурение, алкоголизм, и др.). В основе формирования данной компетенции - ценности: человечество, природа, земля, здоровье.

Данная компетенция формируется через включение студентов в следующие виды социальных практик: природоохранная деятельность, акции экологического содержания, занятия физической культурой и спортом и др.

Информационно-коммуникативная компетенция: направлена на формирование мотивации к социальному взаимодействию, совместной деятельности, сотрудничеству со сверстниками и старшим поколением; навыков работы в группе, способности к установлению продуктивных социальных связей, овладению приемами и техниками общения; формирование поисковых и аналитических умений в работе с информацией, способности к систематизации, классификации, осмыслению информации в разных контекстах; понимание

сущности природных и социальных явлений; владение информационными технологиями, компьютерными и интернет-технологиями; критическое отношение к информации, в т.ч. к информации, распространяемой СМИ. Формирование данной компетенции основывается на ценностях: человек, познание, знание, истина, уважение, понимание, взаимодействие. Данная компетенция формируется через включение студентов в следующие виды социальных практик: работа в органах студенческого самоуправления, работа в творческих и научно-исследовательских группах, организационно-деятельностные игры, участие в работе студенческих СМИ и др.

Личностно-развивающая компетенция: направлена на формирование внутреннего нравственного императива, активной жизненной позиции, реализации своего мировоззрения, системы ценностей; формирование готовности и способности учиться на протяжении всей жизни, работать над изменением своей личности, поведения, деятельности и отношений с целью прогрессивного личностно-профессионального развития; формирование творчески-преобразовательной установки по отношению к собственной жизни, способность к преодолению трудностей, решению проблем, принятию решений и выбору оптимальной линии поведения в нестандартных и сложных ситуациях; выраженная мотивация к установлению личностных отношений, устойчивость по отношению к неблагоприятным факторам среды.

Формирование данной компетенции основывается на ценностях: самоопределение, самореализация, самообразование.

Данная компетенция формируется через включение студентов в следующие виды социальных практик: тренинги личностного роста, участие в работе молодежных форумов и конференций, различные формы общественно-полезной деятельности и др.

2. СОДЕРЖАНИЕ И УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ В УНИВЕРСИТЕТЕ

2.1. Воспитывающая (воспитательная) среда университета

Воспитывающая среда вуза - движущая сила, источник мотивации личности к самореализации, саморазвития, самораскрытия потенциала студента, несущего ответственность за свой жизненный и профессиональный выбор.

Среда рассматривается как единый и неделимый фактор внутреннего и внешнего психосоциального и социокультурного развития личности, таким образом, человек выступает одновременно и в качестве объекта, и в роли субъекта личностного развития.

Образовательная среда представляет собой систему влияний и условий формирования личности по заданному образцу, а также возможностей для ее развития, содержащихся в социальном и пространственно-предметном окружении.

Воспитывающая (воспитательная) среда – это среда созидательной деятельности, общения, разнообразных событий, возникающих в них отношений, демонстрации достижений.

Воспитывающая среда является интегративным механизмом взаимосвязи социокультурной, инновационной, акмеологической, рефлексивной, адаптивной, безопасной, благоприятной и комфортной, здоровьесформирующей и здоровьесберегающей и других сред.

2.2. Направления воспитательной деятельности и воспитательной работы в университете

2.2.1. Направления воспитательной деятельности

Указанные цели и задачи реализуются посредством различных направлений воспитательной деятельности:

- **гражданско-патриотическое и правовое воспитание** – меры, способствующие становлению активной гражданской позиции личности, осознанию ответственности за благополучие своей страны, усвоению норм права и модели правомерного поведения;
- **духовно-нравственное воспитание** – воздействие на сферу сознания студентов, формирование эстетических принципов личности, ее моральных качеств и установок, согласующихся с нормами и традициями социальной жизни;
- **профессионально-трудовое воспитание** – формирование творческого подхода, воли к труду и самовыражению в избранной специальности, приобщение студентов к традициям и ценностям профессионального сообщества, нормам корпоративной этики;
- **эстетическое воспитание** – содействие развитию устойчивого интереса студентов к кругу проблем, решаемых средствами художественного творчества, и осознанной потребности личности в восприятии и понимании произведений искусства;
- **физическое воспитание** - совокупность мер, нацеленных на популяризацию спорта, укрепление здоровья студентов, усвоение ими принципов и навыков здорового образа жизни;
- **экологическое воспитание**, понимаемое не только в узком, природоохранном, а в предельно широком – культурно-антропологическом смысле.

2.2.2. Направления воспитательной работы

Содержанием воспитательной работы в университете являются различные виды совместной деятельности преподавателей и студентов, которые осуществляются по следующим направлениям:

- приоритетные направления: гражданско-патриотическое и духовно-нравственное воспитание;

– вариативные направления: профессионально-трудовое, научно-образовательное эстетическое, экологическое, спортивно-оздоровительное, студенческое самоуправление.

Таблица 1. Направления воспитательной работы в университете и соответствующие им воспитательные задачи

№ п/п	Направления воспитательной работы	Воспитательные задачи
Приоритетная часть		
1.	гражданско-патриотическое	Воспитание и развитие гражданственности, уважения к правам и свободам человека, любви к окружающей природе, Родине, семье, патриотического и национального самосознания
2.	духовно-нравственное	Воспитание духовно-нравственной культуры, развитие ценностно-смысловой сферы и духовной культуры, нравственных чувств и крепкого нравственного стержня
Вариативная часть		
3.	профессионально-трудовое	Формирование творческого подхода, воли к труду и самовыражению в избранной специальности, приобщение студентов к традициям и ценностям профессионального сообщества, нормам корпоративной этики
4.	научно-образовательное	Подготовка высококвалифицированных специалистов - выполнение образовательных программ, научно-исследовательская деятельность, дающая основы аналитического мышления и практического опыта. способствующая повышению интеллектуального уровня
5.	физическое	Развитие физических и духовных сил, укрепление выносливости и психологической устойчивости, формирование потребности в здоровом образе жизни, развитие способности к сохранению и укреплению здоровья
6.	эстетическое	Содействие развитию устойчивого интереса студентов к кругу проблем, решаемых средствами художественного творчества, и осознанной потребности личности в восприятии и понимании произведений искусства
7.	экологическое	Развитие экологического сознания и устойчивого экологического поведения, понимаемое не только в узком, природоохранном, а в предельно широком – культурно-антропологическом смысле
8.	Студенческое самоуправление	Соединения интересов личности в развитии и самореализации с интересами государства – в подготовке профессиональных кадров для экономики страны и гармоничной социализации молодого человека в обществе.

2.3. Приоритетные виды деятельности обучающихся в воспитательной системе университета

Приоритетными видами деятельности обучающихся в воспитательной системе в университете выступают:

- проектная деятельность как коллективное творческое дело;
- волонтерская (добровольческая) деятельность;
- учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность;
- студенческое международное сотрудничество;
- деятельность и виды студенческих объединений;
- досуговая, творческая и социально-культурная деятельность по организации и проведению значимых событий и мероприятий;
- вовлечение студентов в профориентацию;
- вовлечение студентов в предпринимательскую деятельность;
- профилактика негативных явлений в социальной среде;
- другие виды деятельности обучающихся.

2.4. Формы организации и методы воспитательной работы в университете

Под *формами организации* воспитательной работы понимаются различные варианты организации конкретного воспитательного процесса, в котором объединены и сочетаются цель, задачи, принципы, закономерности, методы и приемы воспитания в Университете.

Основные формы организации воспитательной работы выделяются по количеству участников данного процесса:

- а) массовые формы работы: на уровне района, города, университета;
- б) мелкогрупповые и групповые формы работы: на уровне учебной группы и в мини-группах;
- в) индивидуальные формы работы: с одним обучающимся.

Все формы организации воспитательной работы в своем сочетании гарантируют с одной стороны – оптимальный учет особенностей обучающегося и организацию деятельности в отношении каждого по свойственным ему способностям, а с другой – приобретение опыта адаптации обучающегося к социальным условиям совместной работы с людьми разных идеологий, национальностей, профессий, образа жизни, характера, нрава и т.д.

Методы воспитания – способы влияния преподавателя/организатора воспитательной деятельности на сознание, волю и поведение обучающихся Университета с целью формирования у них устойчивых убеждений и определенных норм поведения (через разъяснение, убеждение, пример, совет, требование, общественное мнение, поручение, задание, упражнение, соревнование, одобрение, контроль, самоконтроль и др.).

В процессе воспитательной работы в университете используются технологии воспитания, ведущие к самовоспитанию, саморазвитию. При этом соблюдается гуманистическая направленность методов воспитания, происходит индивидуализация и оптимизация их использования, в зависимости от ситуации.

В целом же используются следующие методы:

- *методы патриотического воспитания*, формирования гражданской позиции (учебные занятия, кураторские часы, акции, соревнования, интеллектуальные игры и др.);

- *методы включения студентов* в разнообразные виды коллективной творческой деятельности, способствующей формированию самостоятельности и инициативы (студенческое самоуправление, общеуниверситетские праздники, декады специальностей, занятия в творческих кружках, спортивных секциях, в волонтерском движении, в конкурсах, в третьем трудовом семестре);

- *методы нравственного воспитания*, воспитания культуры поведения и общения, формирования здорового образа жизни (учебные занятия, беседы, акции, кураторские часы, месячники, диспуты, дискуссии, тренинги и др.)

- *методы совместной деятельности* преподавателей и студентов в воспитательной работе, принимающей формы сотрудничества, соучастия (учебные занятия, профессиональные конкурсы, выставки творческих работ, конференции, олимпиады, презентации);

- *методы взаимодействия* преподавателей, студентов и родителей в воспитательном процессе (родительские собрания, индивидуальные консультации, праздники, профориентационная, санитарно-профилактическая деятельность и др.)

- *методы формирования* профессионального сознания, интереса к выбранной специальности (учебные занятия, научно - практические конференции, профессиональные конкурсы, экскурсии на базовые предприятия, беседы со специалистами);

- *методы нравственного воспитания* - воспитания культуры поведения и общения, формирование здорового образа жизни (учебные занятия, беседы, акции, кураторские часы, диспуты, дискуссии и др.);

Реализация конкретных форм и методов воспитательной работы воплощается в календарном плане воспитательной работы, утверждаемом ежегодно на предстоящий учебный год на основе направлений воспитательной работы, установленных в настоящей рабочей программе воспитания.

2.4. Ресурсное обеспечение реализации рабочей программы воспитания в образовательной организации высшего образования

Ресурсное обеспечение воспитательной деятельности университета направлено на создание условий для осуществления деятельности по воспитанию обучающихся в контексте реализации основных профессиональных образовательных программ.

Ресурсное обеспечение реализации рабочей программы воспитания в университете включает следующие его виды:

- нормативно-правовое обеспечение;
- кадровое обеспечение;
- финансовое обеспечение;
- информационное обеспечение;
- научно-методическое и учебно-методическое обеспечение;
- материально-техническое обеспечение.

Нормативно-правовое обеспечение воспитательной деятельности разрабатывается в Университете в соответствии с нормативно-правовыми документами вышестоящих организаций, сложившимся опытом воспитательной деятельности, имеющимися ресурсами и включает следующие документы:

- концепция воспитательной деятельности;
- Программа воспитания в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева;
- Рабочие программы воспитания (как часть основных профессиональных образовательных программ, реализуемых университетом, на период реализации образовательной программы)
- Календарный план воспитательной работы в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева;
- приказы, распоряжения, положения, определяющие и регламентирующие воспитательную деятельность;
- протоколы решений Учёного совета, на котором рассматривались вопросы воспитательной деятельности;
- отчёты о проделанной воспитательной работе за год.

Кадровое обеспечение. Управление воспитательной деятельностью обеспечивается кадровым составом, включающим следующие должности: ректор (уполномоченный проректор), начальник управления по социально-воспитательной работе, начальники отделов УСВР, руководитель студенческого спортивного клуба, директор студенческого дворца культуры, обеспечивающие воспитательную деятельность по направлениям. Административный, учебно-вспомогательный и обслуживающий персонал УСВР, студенческого спортивного клуба и других подразделений, привлекаемых к организации воспитательной деятельности, определяется университетом в соответствии с существующими нормами расчёта штатного расписания.

В учебных структурных подразделениях университета воспитательную деятельность организуют заместители деканов по воспитательной работе, преподаватели из числа научно-педагогических работников, кураторы академических групп, руководители студенческих объединений и др.

Организаторы воспитательной деятельности обязаны проходить курсы повышения квалификации не реже 1 раза в 3 года.

Информационное обеспечение воспитательной деятельности направлено на:

- информирование о возможностях для участия обучающихся в социально значимой деятельности, преподавателей - в воспитательной деятельности и их достижениях;

- наполнение сайта университета информацией о воспитательной деятельности и студенческой жизни;
- информационную и методическую поддержку воспитательной деятельности;
- планирование воспитательной деятельности и её ресурсного обеспечения;
- расходование средств на организацию культурно-массовой, физкультурной и спортивной, оздоровительной деятельности;
- поиск, сбор, анализ, обработку, хранение и предоставление информации;
- организацию студенческих СМИ;
- дистанционное взаимодействие всех участников (обучающихся, педагогических работников, органов управления в сфере образования, общественности);
- дистанционное взаимодействие университета с другими организациями социальной сферы.

Информационное обеспечение воспитательной деятельности включает: комплекс информационных ресурсов, в том числе цифровых, совокупность технологических и аппаратных средств (компьютеры, принтеры, сканеры и др.).

Финансовое обеспечение. Финансирование воспитательной деятельности обеспечивает условия для решения задач воспитания. Реализация воспитательной деятельности имеет многоканальное финансирование:

- средства для организации культурно-массовой, физкультурной и спортивной, оздоровительной работы с обучающимися в объеме месячного размера части стипендиального фонда, предназначенной на выплаты государственных академических стипендий студентам и государственных социальных стипендий студентам по образовательным программам среднего профессионального образования и двукратного месячного размера части стипендиального фонда, предназначенной на выплаты государственных академических стипендий студентам и государственных социальных стипендий студентам, по образовательным программам высшего образования (ст.36 п.15 ФЗ-273);
- субсидии на реализацию программ развития деятельности студенческих объединений (на конкурсной основе);
- средства университета от приносящей доход деятельности;
- другие источники, не запрещенные законом.

Использование указанных средств на иные, в том числе ремонтные, хозяйственные работы и услуги, приобретение мебели и хозяйственного инвентаря и другие цели, не связанные с воспитательной деятельностью, не допускается.

Университет вправе предусмотреть выделение доли средств от приносящей доход деятельности на организацию воспитательной деятельности среди обучающихся, проходящих обучение на внебюджетной основе.

Научно-методическое обеспечение воспитательного процесса рассматривается в трех направлениях: организационно-информационное (научно-методическая база, банк передового педагогического опыта и студенческих инноваций, издательская деятельность), технологическое (сбор и обработка информации, планирование и проведение мероприятий по внедрению системы качества), методическое (внедрение во все процессы профессиональной

образовательной организации системы менеджмента качества, обобщение, представление и распространение опыта работы преподавателей).

Постоянный обмен мнениями и проведение специальных исследований по вопросам:

- сущности воспитательного процесса;
- проблемам организации ВР;
- способов решения содержательных задач;
- обоснования форм и методов осуществления воспитательной работы;

В основу научно-методического обеспечения положены следующие принципы: гуманизации, вариативности, опережающего характера образовательно-воспитательных программ, адресности, разнообразия форм обучения, социального партнерства.

Материально-техническое обеспечение воспитательной деятельности позволяет:

- проводить массовые мероприятия, собрания, досуг и общение обучающихся, групповой просмотр кино- и видеоматериалов, организовывать сценическую работу, театрализованные представления;
- организовывать специализированные семинары, выездные стажировки по изучению опыта организации ВР в других вузах.
- выпускать печатные и электронные издания и т.д.;
- проводить систематические занятия физической культурой и спортом, секционные спортивные занятия, участвовать в физкультурно-спортивных и оздоровительных мероприятиях, выполнении нормативов комплекса ГТО;
- обеспечивать доступ к информационным ресурсам Интернета, учебной и художественной литературе, коллекциям медиаресурсов на электронных носителях, к множительной технике для тиражирования учебных и методических текстографических и аудио- и видеоматериалов, результатов творческой, научно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся.

2.6. Инфраструктура университета, обеспечивающая реализацию рабочей программы воспитания

Инфраструктура университета, обеспечивающая реализацию рабочей программы воспитания, включает в себя:

- помещения для работы органов студенческого самоуправления - объекты, обеспеченные средствами связи, компьютерной и мультимедийной техникой, интернет-ресурсами и специализированным оборудованием;
- спортивные сооружения - спортивные игровые залы и площадки, оснащённые игровым, спортивным оборудованием и инвентарём, открытый стадион широкого профиля;
- помещения для проведения культурного студенческого досуга и занятий художественным творчеством, техническое оснащение которых обеспечивает качественное воспроизведение фонограмм, звука, видеоизображений, а также

световое оформление мероприятия (актовый зал, репетиционные помещения и др.);

– объекты социокультурной среды (музеи, библиотека, центры и др.);

– зоны отдыха;

– образовательное пространство, рабочее пространство и связанные с ним средства труда и оборудования; службы обеспечения; иное.

Для организации воспитательной деятельности в общежитиях предусмотрены соответствующие помещения (спортивные комнаты, помещения для культурно-массовых мероприятий и кружковой работы и т.п.), имеются спортивные площадки для игровых видов спорта.

2.7. Социокультурное пространство. Сетевое взаимодействие с организациями, социальными институтами и субъектами воспитания

Воспитание студентов осуществляется через формирование социокультурного пространства вуза – создание условий, которые обеспечивают возможность продуктивного взаимодействия субъектов воспитательного процесса.

Социокультурное пространство вуза характеризуется как пространство:

– построенное на ценностях, устоях общества, нравственных ориентирах, принятых вузовским сообществом;

– правовое, где в полной мере действует основной закон нашей страны – Конституция РФ, законы, регламентирующие образовательную деятельность, работу с молодежью, и более частное – Устав университета и правила внутреннего распорядка;

– высокоинтеллектуальное, содействующее приходу молодых одаренных людей в фундаментальную и прикладную науку, где сообщество той или иной научной школы – одно из важнейших средств воспитания студентов;

– пространство высокой коммуникативной культуры, толерантного диалогового взаимодействия студентов и преподавателей, студентов друг с другом;

– продвинутых информационно-коммуникационных технологий;

– открытое к сотрудничеству, с работодателями, с различными социальными партнерами, в том числе с зарубежными;

– ориентированное на психологическую комфортность, здоровый образ жизни, богатый событиями, традициями, обладающими высоким воспитательным потенциалом.

Средствами создания социокультурного пространства выступают: интеллектуально-творческая атмосфера вуза, включение воспитательных идей в содержание образовательных программ; традиции, корпоративные отношения, которые создают особый университетский дух; эстетическое окружение.

Источниками воспитания в университета являются: содержание образования, корпоративная культура, разнообразная деятельность (учебная, внеучебная, исследовательская, общественно-полезная, социально-культурная, инновационная).

Социокультурное пространство вуза призвано помочь молодому человеку войти в новое общество, освоить его ценности и нормы и успешно действовать в

данной среде, помогает индивиду, с одной стороны, погрузиться в прошлое, почувствовать связь с ментальностью народа, всем человечеством, а с другой - позволяет увидеть тенденции развития будущего общества. В этом процессе и происходит развитие личности.

К воспитательной деятельности университет привлекает социальных партнеров - РРОО "ИВПК "Десантное Братство", ОМОО «Российский союз сельской молодежи», Областное государственное бюджетное учреждение дополнительного образования "Детский эколого-биологический центр», Рязанская областная организация ВОИ, РО ООО «Союз пенсионеров России», Агропромышленный союз товаропроизводителей Рязанской области), Рязанскую епархию Рязанской Митрополии Русской Православной церкви и др.

3. Управление системой воспитательной работы и мониторинг качества организации воспитательной деятельности

3.1. Воспитательная система и система управления воспитательной работой в образовательной организации высшего образования

Воспитательная система вуза представляет собой целостный комплекс воспитательных целей и задач, кадровых ресурсов, их реализующих в процессе целенаправленной деятельности, и отношений, возникающих между участниками воспитательного процесса.

Функциями управления системой воспитательной работы в университете выступают: анализ, планирование, организация, контроль и регулирование.

3.2. Студенческое самоуправление (со-управление) в университете

Студенческое самоуправление – это социальный институт, осуществляющий управленческую деятельность, в ходе которой обучающиеся принимают активное участие в подготовке, принятии и реализации решений, относящихся к жизни вуза и их социально значимой деятельности.

Цель студенческого самоуправления: создание условий для проявления способностей и талантов обучающихся, самореализации обучающихся через различные виды деятельности (проектную, волонтерскую, учебно-исследовательскую и научно-исследовательскую, студенческое международное сотрудничество, деятельность студенческих объединений, досуговую, творческую и социально-культурную, участие в организации и проведении значимых событий и мероприятий; участие в профориентационной и предпринимательской деятельности и др.).

Задачи студенческого самоуправления:

- сопровождение функционирования и развития студенческих объединений;
- правовая, информационная, методическая, ресурсная, психолого-педагогическая, иная поддержка органов студенческого самоуправления;
- подготовка инициатив и предложений для администрации университета, органов власти и общественных объединений по проблемам, затрагивающим интересы обучающихся и актуальные вопросы общественного развития;
- организация сотрудничества со студенческими, молодёжными и другими общественными объединениями в Российской Федерации и в рамках международного сотрудничества;
- формирование собственной активной социальной позиции студентов;
- развитие молодежного добровольчества (волонтерства);
- поддержка студентов в реализации студенческих инициатив.

3.3. Мониторинг качества воспитательной работы и условий реализации содержания воспитательной деятельности

С целью повышения эффективности воспитательной работы в начале и в конце учебного года проводится мониторинг состояния воспитательной работы в университете, определяющий жизненные ценности студенческой молодежи, возникающие проблемы, перспективы развития и т.д., на основании которого совершенствуются формы и методы воспитания.

Мониторинг качества воспитательной работы – форма организации сбора, хранения, обработки и распространения информации о системе воспитательной работы в университете, обеспечивающая непрерывное слежение и прогнозирование развития данной системы.

Способами оценки достижимости результатов воспитательной деятельности на личностном уровне выступают:

- методики диагностики ценностно-смысловой сферы личности и методики самооценки;
- анкетирование, беседа и др.;
- анализ результатов различных видов деятельности;
- фокус-группы;
- самооценка;
- портфолио и др.

Согласно целям и задачам, представленным в настоящей Программе, показателями эффективности воспитательной деятельности являются следующие критерии:

• количественные критерии

- количество мероприятий, разных направлений и уровней, проведенных в университете;
- количество студентов, задействованных в мероприятиях;
- количество студентов, задействованных в кружковой и секционной работе;

- количество студентов, вовлеченных в деятельность студенческого самоуправления;
- количество правонарушений и преступлений;
- количество студентов, состоящих на профилактических учетах.

- **качественные критерии**

- повышение уровня развития студенческой группы;
- удовлетворённость студентов жизнью в университете;
- повышение доли студентов, участвующих в мероприятиях различного уровня;
- снижение доли студентов, состоящих на профилактических учетах (от общего количества студентов).

Ключевыми показателями эффективности *качества воспитательной работы и условий реализации содержания воспитательной деятельности* также выступают: качество ресурсного обеспечения реализации воспитательной деятельности; качество инфраструктуры университета; качество воспитывающей среды и воспитательного процесса; качество управления системой воспитательной работы в университете; качество студенческого самоуправления; иное.

Обучающиеся университета учитывают свои индивидуальные достижения в Портфолио, которое содержит общую информацию об обучающемся и его заслугах в разных областях образовательного пространства.

Все участники Программы четко осознают, что главными составляющими стратегии работы должны быть:

- высокое качество всех мероприятий Программы;
- удовлетворение потребностей обучающихся, родительского сообщества, социальных партнеров, общества в целом.



УТВЕРЖДАЮ

Врио ректора ФГБОУ ВО РГАТУ

А.В. Шемякин

«30» августа 2021 г.

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А.КОСТЫЧЕВА»**

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СО СТУДЕНТАМИ на 2021 – 2022 УЧЕБНЫЙ ГОД

Воспитание - деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма и гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам героев Отечества, к закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, к природе и окружающей среде.

*Целью системы воспитания в вузе является содействие социальному, патриотическому, духовно-нравственному, эстетическому и физическому развитию студенческой молодежи, то есть: **формирование Гражданина - личности, способной полноценно жить в новой России и быть полезной обществу.***

Приоритеты воспитательной работы.

Воспитательная работа в вузе — это в определенной мере завершающий этап воспитания молодого человека в системе образования, и это предъявляет к ней особые требования:

- ✓ ориентация студентов на гуманистические мировоззренческие установки и жизненные ценности в существующих социально-экономических условиях, формирование гуманистического самосознания;
- ✓ формирование гражданственности, национального самосознания, патриотизма, уважения к законности и правопорядку, внутренней свободы и собственного достоинства;
- ✓ формирование корпоративной культуры;
- ✓ воспитание потребности в саморазвитии и самообразовании во всех отраслях жизнедеятельности (в науке, образовании, культуре, спорте и т.д.);
- ✓ обеспечение достойного образовательного и этического уровня;
- ✓ приобщение к общечеловеческим нравственным ценностям;
- ✓ воспитание потребности к труду как важной жизненной ценности;
- ✓ привитие толерантности;
- ✓ воспитание потребности в здоровом образе жизни.

Основные принципы воспитательной работы со студентами

Принципы воспитания направлены на развитие социально активной, образованной, нравственно и физически здоровой личности

- ✓ Уважение к правам и свободам человека и гражданина, толерантность, соблюдение правовых и этических норм;*
- ✓ Патриотизм и гражданственность: воспитание уважительного отношения, любви к России, чувства сопричастности и ответственности;*
- ✓ Объективизм и гуманизм как основа взаимодействия с субъектами воспитания;*
- ✓ Демократизм, предполагающий реализацию системы воспитания, основанной на педагогике сотрудничества;*
- ✓ Профессионализм, ответственность и дисциплина;*
- ✓ Конкурентоспособность, обеспечивающая формирование личности специалиста, способного к динамичной социальной и профессиональной мобильности;*
- ✓ Социальное партнерство, обеспечивающее расширение культурно-образовательного пространства университета и позволяющее сочетать общественные интересы, концентрировать средства и ресурсы в реализации совместных проектов;*
- ✓ Вариативность технологий и содержания воспитательного процесса.*

Календарный план воспитательной работы со студентами ФГБОУ ВО РГАТУ

(сентябрь,2021 – август,2022 гг.)

Наименование мероприятия	Сроки	Ответственные
<i>1. Организационное обеспечение воспитательной работы</i>		
Подбор и назначение старших кураторов по воспитательной работе на факультетах, кураторов студенческих академических групп первого курса	сентябрь	Деканы факультетов
Разработка и утверждение документов, регламентирующих воспитательную деятельность в вузе, - планов, программ, положений и др.)	август-октябрь	УСВР, старшие кураторы, кураторы 1-го курса
Обсуждение на заседаниях ректората, деканатов, ученых советах факультетов, Ученого совета университета проблем воспитательной работы со студентами	в течение года	УСВР, деканаты, старшие кураторы
Участие в совещаниях УСВР: - старших кураторов - кураторов студенческих академических групп	1 раз в два месяца	УСВР
Организация работы специалистов (мед.работников, психологов, наркологов, социальных работников, работников прокуратуры, полиции, ГИБДД, Рязанской епархии) в формате круглых столов, бесед, встреч, лекций, конференций и т.д.	в течение года	УСВР
Организация работы музея истории РГАТУ	в течение года	УСВР
Организация работы спортивных секций	в течение года	УСВР, кафедра ФКиС
Организация досуговой деятельности студентов и работа творческих студий	в течение года	УСВР,СДК
Подготовка отчетов и другой информации о воспитательной работе вуза по направлениям и в целом, представление отчетов в вышестоящие организации	в течение года	УСВР
Организация участия студенчества в социально-значимых, физкультурно-оздоровительных и спортивных мероприятиях региона, ЦФО, Министерства сельского хозяйства Российской Федерации и России.	в течение года	УСВР
<i>II. Информационное обеспечение воспитательной работы</i>		
Освещение результатов воспитательной деятельности на сайте университета, портале «Агровузы России», стендах по воспитательной работе на факультетах и в общежитиях, сайтах региональных министерств и ведомств, в соцсетях	в течение года	УСВР

III. Направления воспитательной работы

1. Научно-исследовательское направление.

Подготовка высококвалифицированных специалистов - выполнение образовательных программ, научно-исследовательская деятельность, дающая основы аналитического мышления и практического опыта. способствующая повышению интеллектуального уровня

Использование в воспитании компонентов учебного процесса: ✓ Обзорные лекции по истории РГАТУ на базе музея университета, тематические экскурсии, просмотры кинофильмов по военно-патриотической тематике. ✓ Чтение курсов «Введение в специальность», «Культурология», а также курсов по гуманитарным дисциплинам, где рассматриваются вопросы нравственных аспектов профессиональной деятельности будущих специалистов.	в течение года	УСВР
Встречи ректора, проректоров, деканов и заведующих общежитиями с первокурсниками	август, октябрь, май	Ректорат, деканаты
Торжественное проведение «Дня знаний» и «Посвящение в студенты»	сентябрь	Ректорат, УСВР, деканаты, кураторы, СО
Чествование активистов, отличников учёбы, спортсменов.	ноябрь	УСВР
Ток-шоу «Открытый разговор с...» встреч студентов старших курсов с ректором, представителями региональных министерств и ведомств, руководителями ведущих предприятий АПК региона.	ноябрь-июнь	Ректор, УСВР, деканы, представители региональных министерств и ведомств, агроформирований
«День открытых дверей» в РГАТУ	октябрь, апрель	Ректорат, УСВР, деканаты
2. Гражданско– патриотическое.		
<i>Воспитание и развитие у студентов гражданской ответственности, уважения к правам и свободам человека, любви к окружающей природе, Родине, семье, патриотического и национального самосознания</i>		
участие в ежегодном Открытом городском конкурсе-фестивале патриотической песни «Поклон тебе, солдат России!»		
Благотворительные акции “День пожилого человека”, «Река жизни» (день донора), новогодние утренники, «День добрых дел» отряда «Звездный РГАТУ»	в течение года	УСВР, студ. профком, отряд «Звездный РГАТУ»
Встречи студентов с ветеранами ВОВ и тыла, локальных войн, аграрного труда.	в течение года	УСВР, студ. профком

Проведение историко-туристического похода студенческого отряда «Звездный РГАТУ» по местам боевой и трудовой славы рязанцев.	январь-февраль	УСВР, студ. профком, волонтерский отряд
Цикл книжных выставок, посвященных Дню Победы: - «Никто не забыт, ни что не забыто»; - «Памяти павших, будьте достойны!».	февраль, март	УСВР, научная библиотека
Спортивно-патриотический фестиваль «Звезда Победы» (военно-спортивная игра, спартакиады, спортивные турниры, комплекс ГТО и др.)	ноябрь-май	УСВР, кафедра ФК и С. студ. профком, СО
Спортивно-национальный турнир «Спорт без границ»	февраль	УСВР
Музыкально-литературная встреча «Нет в России семьи такой»	апрель	УСВР, СДК, ст. кураторы
Организация и участие обучающихся в мероприятиях, посвященных «Дню Победы»	апрель - май	УСВР, СДК, музей РГАТУ,
Участие студентов РГАТУ во Всероссийской акции «Георгиевская ленточка»	апрель- май	волонтерский отряд, СО,
Участие студенческого корпуса в шествии «Мир, Труд, Май»	май	Ректорат, УСВР, деканаты
Участие студентов РГАТУ во Всероссийской патриотической акции «Бессмертный полк», Парад флагов городов-героев	май	УСВР
« День Университета» - праздничное мероприятие	май	ректорат, УСВР,
Участие в общегородских мероприятиях, посвященных «Дню России»	июнь	УСВР
Работа исторического кружка музея РГАТУ по сохранению и преумножению традиций университета	в течение года	УСВР, Музей РГАТУ
Оформление и пополнение зала трудовой и военной славы музея РГАТУ	в течение года	УСВР, Музей РГАТУ
Организация и проведение с первокурсниками экскурсий в музей РГАТУ	в течение года	УСВР, кураторы
Проведение учебных занятий по предмету «аграрная история» «история Отечества» и др. на базе музея РГАТУ	в течение года	Музей РГАТУ Кафедра соц. технологий
Цикл лекций для старшеклассников СОШ г.Рязани и области и первокурсников по теме «Человек, чье имя носит ВУЗ» на базе музея РГАТУ	в течение года	УСВР, Музей РГАТУ
Реализация программы Музея РГАТУ «Университет – как часть исторического наследия Родного края»	в течение года	Музей РГАТУ
3. Профессионально-трудовое.		
<i>Формирование творческого подхода, воли к труду и самовыражению в избранной специальности, приобщение студентов к традициям и ценностям профессионального сообщества, нормам корпоративной этики</i>		
открытом региональном чемпионате профессионального мастерства «Молодые	февраль	

профессионалы WorldSkillsRussia».		
Участие в Программных мероприятиях Всероссийской сельскохозяйственной выставки «Золотая осень- 2021»	Октябрь	УСВР
Формирование, организация и работа студенческих специализированных отрядов РГАТУ	январь-октябрь	Администрация РГАТУ, штаб ССО
Торжественные проводы студенческих специализированных отрядов для оказания помощи предприятиям АПК региона	июнь	УСВР, штаб ССО
Организация, проведение и участие в региональном фестивале «Праздник урожая – «СПОЖИНКИ»	сентябрь	Ректорат, УСВР
Торжественное подведение итогов деятельности ССО РГАТУ в третьем трудовом семестре.	октябрь	Ректорат, УСВР, деканаты
Торжественное празднование профессионального праздника «День работника сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности»	октябрь	ректорат, УСВР,
День Российских Студенческих Отрядов	февраль	УСВР, штаб ССО
Организация круглых столов, встреч передовиков производства, руководителей, молодых специалистов АПК со студенческой молодежью в рамках профориентационной деятельности вуза	ноябрь, январь май	УСВР, деканаты,
Организация и проведение фестиваля «В профессию через творчество»	апрель	УСВР, старшие кураторы, СДК
Организация и проведение конкурса «В науку через творчество»	апрель	УСВР, СДК
Организация и проведение ярмарок вакансий рабочих мест для выпускников университета	в течение года	УСВР, отдел по трудоустройству выпускников
Организация и проведение субботников, участие студентов в областных и городских экологических акциях.	в течение года	УСВР, УАХР, кураторский корпус
Организация экскурсий в музеи Рязанской области.	в течение года	УСВР, кураторский корпус
4. Духовно-нравственное. Воспитание духовно-нравственной культуры, развитие ценностно-смысловой сферы и духовной культуры, нравственных чувств и крепкого нравственного стержня		
Организация и проведение выставки творчества первокурсников «Давайте познакомимся!»	декабрь	УСВР, кураторы
Беседы о духовно-нравственном мировоззрении	в течение года	УСВР, Рязанская епархия
Тематические вечера, вечера-встречи с творческими людьми.	в течение года	УСВР, старшие кураторы
Проведение цикла мероприятий, посвященных Дню матери	ноябрь	УСВР, СДК, ст. кураторы

Проведение цикла мероприятий, посвященных Дню защиты детей	июнь	УСВР, СДК, СО,
Проведение новогодних утренников для детей г.Рязани иРязанской области	декабрь	УСВР, СДК
Единый кураторский час.	ноябрь, апрель	УСВР, Рязанская епархия
Кураторские часы: беседы с работниками областного наркодиспансера, работниками ГИБДД, прокуратуры, представителями Рязанской епархии и др.	в течение года	УСВР
<i>5. Физическое. развитие физических и духовных сил, укрепление выносливости и психологической устойчивости, формирование потребности в здоровом образе жизни, развитие способности к сохранению и укреплению здоровья</i>		
Спартакиада первокурсников РГАТУ (мини-футбол, баскетбол, волейбол, пауэрлифтинг, тяжелая атлетика, легкая атлетика, настольный теннис, дартс)	сентябрь-октябрь	УСВР, студ. спортивный клуб
Участие в областной спартакиаде ССО	Ноябрь	УСВР, студ. спортивный клуб.
Спартакиада между общежитиями РГАТУ (шахматы, мини-футбол, гири, баскетбол, волейбол, аэробика).	В течение года	УСВР, студ. спортивный клуб, профком студентов
Спартакиада общежитий РГАТУ (русский жим, настольный теннис, бильярд)	Декабрь, апрель	УСВР, студ. спортивный клуб, профком студентов
Освещение хода спортивных соревнований в наглядной агитации РГАТУ.	В течение года	Студ. спортивный клуб,
Заседание круглого стола по проблемам профилактики асоциальных явлений «Молодежь за здоровый образ жизни».	ноябрь, июнь	УСВР, студ. спортивный клуб. профком студентов
Участие студентов РГАТУ в Зимней и Летней Универсиадах ВУЗов Минсельхоза России	февраль, июнь	УСВР, студ. спортивный клуб,.
День здоровья преподавателей и студентов	Ноябрь, май	УСВР, студ. спортивный клуб,
Работа спортивно-оздоровительного лагеря РГАТУ «Ласково»	июль-август	УСВР, профком студентов
Формирование и пропаганда здорового образа жизни в студенческой среде; профилактика заболеваний, организация профосмотров, чтение лекций, выпуск санбюллетеней по здоровому образу жизни	в течение года	УСВР, здравпункт
Организация правильного рационального питания студентов	в течение года	УСВР, здравпункт
Реализация программы социально-психологической помощи студентам	в течение года	УСВР, здравпункт
Реализация программы «Студенческий четверг»	в течение года	УСВР, здравпункт
Реализация программы профилактики наркотических, алкогольных и иных зависимостей, а также по пропаганде здорового жизненного стиля среди студентов Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева	в течение года	УСВР, Рязоблнаркодиспансер, старшие кураторы

6. Эстетическое. Содействие развитию устойчивого интереса студентов к кругу проблем, решаемых средствами художественного творчества, и осознанной потребности личности в восприятии и понимании произведений искусства.		
«Посвящение в студенты» - торжественное мероприятие	сентябрь	УСВР
«Знакомьтесь, мы – 1 курс!» - творческий фестиваль первокурсников	октябрь	УСВР, СДК
«Всемирный день студента» – студенческая неделя: (чествование студенческого актива, концерт, игры КВН, интеллектуальные игры)	ноябрь	УСВР, СДК профкомстудентов
«Просто песня» - студенческий фестиваль эстрадной песни	октябрь	УСВР
Выпуск стенгазет к праздникам и событиям, проходящим в стране, регионе, университете	В течение года	УСВР, старшие кураторы
Проведение праздничных концертов, посвященных общенародным праздникам (Новый год, «Татьянин День», «День Защитника Отечества», Международный женский день, день юмора и др.).	в течение года	УСВР, СДК, профком студентов, старшие кураторы
Смотры художественной самодеятельности на факультетах.	ноябрь, декабрь	УСВР, старшие кураторы
Фестиваль Национальной культуры «Есть такая нация – студенты»	февраль	УСВР
Смотр – конкурс художественного творчества студентов в рамках «Студенческая Весна в РГАТУ»	март - апрель	УСВР, СДК, старшие кураторы
Туристические поездки студентов и сотрудников по историко-культурным достопримечательностям Рязанского края.	в течение года	УСВР, профком студентов, профком сотрудников
Торжественное вручение дипломов выпускникам университета	май - июнь	УСВР, СДК, деканаты
Конкурс на лучшее общежитие, лучшую комнату в общежитии, лучший студенческий совет общежития. Подведение итогов.	апрель, май	УСВР, АХУ, профком студентов, студ. советы общежитий
7. Студенческое самоуправление. Соединения интересов личности в развитии и самореализации с интересами государства – в подготовке профессиональных кадров для экономики страны и гармоничной социализации молодого человека в обществе.		
Создание центра молодежных инициатив	май	УСВР, СО, профкомстудентов,
Встреча студсоветов общежитий с администрацией ВУЗа	в течение года	УСВР, профкомстудентов, студ. советы общежитий
Оказание материальной помощи и организация поощрения наиболее активных студентов университета	в течение года	Профкомстудентов

Цикл интеллектуальных игр студенческого клуба «Костычка»	в течение года	Профкомстудентов
Подбор, формирование и организация работы студенческих советов общежитий	в течение года	УСВР, студ. советы общежитий
Организация дежурств, проведение генеральных уборок в общежитиях и субботников на территориях, прилегающих к общежитиям	в течение года	УСВР, студ. советы общежитий
Организация работы спортивных комнат в общежитиях	в течение года	УСВР, студ. советы общежитий
Организация работы студенческих специализированных отрядов РГАТУ	январь-сентябрь	деканаты, зав. практикой, УСВР, штаб ССО
Работа студенческого профкома (организация культурного досуга, спортивно-массовых мероприятий, профилактика здорового образа жизни, контроль за бытовыми условиями проживания в общежитиях и работой студенческих столовых)	в течение года	Профком студентов
Деятельность волонтерских отрядов	в течение года	УСВР, штаб ССО
Работа представительства РССМ в вузе	в течение года	УСВР, председатель РССМ
Работа информационно-консультационных мобильных бригад	в течение года	УСВР, РССМ

Критерии эффективности воспитательной среды университета:

- Массовость участия студентов в социально значимых мероприятиях университета и региона.
- Качество участия студентов в различных мероприятиях, результативность участников соревнований, конкурсов, фестивалей, интеллектуальных игр, конференция и др.
- Присутствие постоянной и живой инициативы студентов, их самостоятельный поиск новых форм вне учебной работы, стремление к повышению качества проведения культурно-массовых, спортивно-массовых и оздоровительных мероприятий.
- Отсутствие правонарушений в студенческой среде.