

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»**

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ АГРАРНОЙ НАУКИ: ТРАДИЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Часть II



**МАТЕРИАЛЫ IV НАЦИОНАЛЬНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ,
ПОСВЯЩЁННОЙ ПАМЯТИ ДОКТОРА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК,
ПРОФЕССОРА НИКОЛАЯ ВЛАДИМИРОВИЧА БЫШОВА
22 ноября 2024 года**

г. Рязань

УДК: 631:001.89

ББК: 4:72.4

И - 66

Инновационное развитие аграрной науки: традиции и перспективы : Материалы IV Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Н.В. Бышова. – Рязань : РГАТУ, 2024. – Часть II. – 374 с.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Шемякин А.В. – д-р техн. наук, профессор, ректор федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» (ФГБОУ ВО РГАТУ);

Рембалович Г.К. – д-р техн. наук, профессор, проректор по научной работе ФГБОУ ВО РГАТУ;

Бакулина Г.Н. – канд. экон. наук, доцент, декан факультета экономики и менеджмента ФГБОУ ВО РГАТУ;

Бачурин А.Н. – канд. техн. наук, доцент, декан инженерного факультета ФГБОУ ВО РГАТУ;

Кулаков В.В. – канд. биол. наук, доцент, декан факультета ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВО РГАТУ;

Аникин Н.В. – канд. техн. наук, доцент, декан автодорожного факультета ФГБОУ ВО РГАТУ;

Черкасов О.В. – канд. с.-х. наук, доцент, декан технологического факультета ФГБОУ ВО РГАТУ;

Пикушина М.Ю. – канд. экон. наук, доцент, заместитель декана по научной и инновационной работе факультета экономики и менеджмента ФГБОУ ВО РГАТУ;

Богданчиков И.Ю. – канд. техн. наук, доцент, заместитель декана инженерного факультета по научной и инновационной работе, председатель Совета молодых учёных ФГБОУ ВО РГАТУ;

Федосова О.А. – канд. биол. наук, доцент, заместитель декана по учебной и научной работе факультета ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВО РГАТУ;

Голиков А.А. – д-р техн. наук, заместитель декана автодорожного факультета по научной и инновационной работе ФГБОУ ВО РГАТУ;

Антошина О.А. – канд. с.-х. наук, доцент, заместитель декана технологического факультета по научной и инновационной работе ФГБОУ ВО РГАТУ;

Князькова О.И. – аналитик информационно-аналитического отдела ФГБОУ ВО РГАТУ.

В часть II сборника вошли доклады и научные статьи по результатам работы секций «Инженерные решения для АПК», «Современные направления развития транспорта и дорожной инфраструктуры», «Проблемы совершенствования профессионального образования и воспитания».

Рецензируемое научное издание.

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

Содержание

Секция: Инженерные решения для АПК

<i>Байбобоев Н.Г., Софиев С.С., Нураева З.Ф.</i> Новое устройство для подкопа картофеля.....	7
<i>Виноградов А.Ю., Бачурин А.Н., Корнюшин В.М.</i> Видовое многообразие параметров картофелехранилищ	12
<i>Воложанинов С.С., Завалий А.А., Волобуев Д.Д.</i> Разработка машин и оборудования для обработки почвы неионизирующим излучением.....	18
<i>Габидулин П.В., Фатьянов С.О., Морозов А.С., Тетерин В.С., Каширин Д.Е.</i> Применение озонирования в сельском хозяйстве.....	28
<i>Гобелев С.Н., Кутусов В.К., Клименков А.А.</i> Будущее за микро-газотурбинными установками в сельском хозяйстве	33
<i>Гобелев С.Н., Соболев Н.И., Вылегжанина У.С.</i> Исследование работы сети 10 кВ при однофазном замыкании.....	38
<i>Гудкова О.Е.</i> Взаимодействие органов публичной власти в сфере обеспечения функционирования общественного транспорта.....	42
<i>Каширин Д.Е., Медин А.Р., Садовский А.В., Шигин А.В.</i> Совершенствование методики диагностирования работоспособности элементов распределительной сети предприятий АПК	49
<i>Каширин Д.Е., Медин А.Р., Садовский А.В., Шигин А.В.</i> Улучшение условий эксплуатации элементов распределительной сети предприятий АПК.....	54
<i>Каширин Д.Е., Медин А.Р., Политкин Н.С., Воробьев А.А.</i> Совершенствование методики измерений качественных показателей электрической энергии на подстанциях предприятий АПК.....	59
<i>Колотов А.С., Ушанев А.И., Филюшин О.В.</i> Картофелеуборочные машины	64
<i>Крыгин С.Е., Лузгин Н.Е., Утолин В.В.</i> Обеспеченность предприятий АПК сельскохозяйственной техникой.....	72
<i>Лимаренко Н.В., Ушанев А.И., Колотов А.С.</i> Воздействие агрессивных сред на технику АПК.....	78
<i>Липин В.Д., Подлеснова Т.В., Безруков А.В., Липин М.Д.</i> Изыскание устройства для утилизации листьев, опавших с деревьев	86
<i>Милюткин В.А.</i> Успешное создание и развитие многофункционального отечественного агрохимического комплекса «Туман» ООО «Пегас-Агро» по программе импортозамещения	91
<i>Мосяков М.А.</i> Повышение сохранности корнеплодов сахарной свёклы при хранении и в процессе их транспортировки.....	96
<i>Нагаев Н.Б., Гурьева А.А., Дёмин Д.Д., Макаров Г.Н.</i> Моделирование некоторых цветовых особенностей зрения пчел	101
<i>Надточий Д.Ю., Пылаева Д.И., Олейник Д.О.</i> Современные подходы к оценке производственной эксплуатации доильного оборудования	110
<i>Романов Р.Р., Лукьянов Е.А.</i> Использование утилиты Scapy для изучения L2 уровня в ОС Альт	113

<i>Рыков А.П., Фатьянов С.О., Морозов А.С., Тетерин В.С., Клочков А.Я.</i> Защита электродвигателей погружных насосов	120
<i>Рязанцев А.И., Евсеев Е.Ю., Смирнов А.И.</i> Способ повышения опорной проходимости многоопорной дождевальная машины кругового действия на выровненном рельефе	125
<i>Костенко М.Ю., Салапин И.М.</i> Технологические особенности протравителя семян марки ПС-10 и пути решения выявленных проблем.....	130
<i>Саттарова И.В.</i> К вопросу о сущности экологического туризма.....	137
<i>Сидоров А.А., Гаврилин М.А., Чурилов Д.Г., Полищук С.Д.</i> Основы безопасной эксплуатации наземных транспортно-технологических средств.....	143
<i>Сидоров А.А., Гаврилин М.А., Чурилов Д.Г., Полищук С.Д.</i> Внедрение инновационной системы развития в компанию грузоперевозок	148
<i>Старунский А.В.</i> Основные приемы и методы статической балансировки изделий при производстве, эксплуатации и ремонте	154
<i>Сябро М.М., Лимаренко Н.В.</i> Анализ конструкций и областей применения электронных аспираторов в экологическом мониторинге.....	159
<i>Терентьев В.В., Кожин С.А., Боронин М.А.</i> Уникальные выхлопные системы для автотракторных двигателей.....	163
<i>Туркин В.Н., Попов А.С., Марьяшин А.Н.</i> Осадка и прогибы бинарных фундаментов-оболочек при строительстве зданий и сооружений.....	168
<i>Ульянов В.М., Утолин В.В., Лузгин Н.Е., Крыгин С.Е., Мурашова Е.А.</i> Подъемно-транспортные работы на пасеке	174
<i>Успенский И.А., Ушанев А.И.</i> Виды износа сельскохозяйственной техники при эксплуатации.....	181
<i>Ушанев А.И., Колотов А.С., Филюшин О.В.</i> Актуальные вопросы технического обслуживания в агропромышленном комплексе	187
<i>Храпова Т.Е., Успенский И.А., Фадеев И.В.</i> Технология очистки сельскохозяйственных машин и обработки сельскохозяйственных культур с обоснованием параметров и режимов работы моечной установки с воздушным краном.....	195
<i>Черных А.Г.</i> Расчет трубопровода линии нагнетания герметичного центробежного насоса при производстве выдувной полимерной пленки	200
<i>Яковлев И.В., Горелкина А.К.</i> К вопросу о утилизации стерня	206
<i>Якутин Н.Н., Симонова Н.В., Енгальчев Р.Н.</i> Сравнительный анализ интенсификаторов сепарации картофелеуборочных машин	211

**Секция: Современные направления развития транспорта
и дорожной инфраструктуры**

<i>Лугов Н.Д., Панова А.А., Рязанцев М.А.</i> Организация транспортных процессов с регламентированными характеристиками.....	216
<i>Николотов И.Н., Кулик С.Н.</i> Особенности поддержания тормозной системы автомобиля в исправном состоянии	222

<i>Николотов И.Н., Кулик С.Н.</i> Техническое обслуживание отдельных систем транспортных средств.....	227
<i>Рязанцев М.А., Юхин И.А., Панова А.А.</i> Особенности транспортировки грузов различных типов.....	234
<i>Сидоров А.А., Гаврилин М.А., Чурилов Д.Г., Полищук С.Д.</i> Внедрение инновационной системы развития в компанию грузоперевозок	240
<i>Сидоров А.А., Гаврилин М.А., Чурилов Д.Г., Полищук С.Д.</i> Основы безопасной эксплуатации наземных транспортно-технологических средств.....	247
<i>Симдянкин А.А., Успенский И.А., Колотов А.С.</i> Теоретические основы определения форм дефектов автомобилей и методы диагностики.....	253
<i>Терентьев В.В., Мальчиков В.Н., Тимакина А.А.</i> Влияние технико-эксплуатационных показателей на качество перевозочного процесса.....	260
<i>Терентьев В.В., Пашканг Н.Н., Терентьев О.В.</i> Цифровизация транспортно-логистической деятельности	265
<i>Тимакина А.А., Терентьев В.В.</i> Особенности сбора основных параметров транспортных и пешеходных потоков	272
<i>Филюшин О.В., Колотов А.С., Кутыраев А.А.</i> Влияние технического состояния узлов и агрегатов автомобиля и качества их регулировок на экономию горюче-смазочных материалов.....	277

Секция: Проблемы совершенствования профессионального образования и воспитания

<i>Владимиров А.Ф.</i> Методика преподавания понятий предмет и функция в курсе математики для студентов ФГБОУ ВО РГАТУ	282
<i>Забара А.Л., Забара К.А.</i> Социальное прогнозирование в сфере образования .	290
<i>Забара К.А., Оленников Д.А., Косулин И.В.</i> Регулирование труда работников сельского хозяйства со стороны закона.....	296
<i>Князькова О.И., Романов В.В., Чивилева И.В., Степанова Е.В., Жебраткина И.Я.</i> Кадровое обеспечение инновационного аграрного производства: образовательный аспект	302
<i>Князькова О.И., Романов В.В., Чивилева И.В., Степанова Е.В., Жебраткина И.Я.</i> Классификации и особенности создания электронных тестов по дисциплине Иностранный язык.....	307
<i>Мартынова С.В., Чернышов Р.В.</i> Проблема причинности в современной науке	313
<i>Нефедова И.Ю.</i> Развитие языковой личности бакалавра в рамках курса «Русский язык и культура речи»	317
<i>Плеханов А.Е.</i> Военно-политическое сотрудничество России со странами Антанты в 1916 году	322
<i>Романов В.В., Чивилева И.В., Князькова О.И., Степанова Е.В., Жебраткина И.Я.</i> Английский язык в неязыковом вузе как средство подготовки профессионала (на примере чтения)	326

<i>Романов В.В., Чивилева И.В., Степанова Е.В., Князькова О.И., Жебраткина И.Я.</i> Формирование лидерских качеств и умений командной работы в ходе занятий по иностранному языку	332
<i>Романов В.В., Чивилева И.В., Степанова Е.В., Князькова О.И., Жебраткина И.Я.</i> Возможности проявления лидерских качеств студентами неязыковых вузов на занятиях по иностранному языку	338
<i>Степанова Е.В., Князькова О.И., Романов В.В., Чивилева И.В., Жебраткина И.Я.</i> Рассказ о себе на английском языке как базис будущей успешной коммуникации	344
<i>Туркин В.Н., Солодков В.П., Сергунина И.С.</i> О цели жизни и жизненном призвании личности - культурологический и философский аспекты	350
<i>Цыренова И.Б., Заиграева В.Э.</i> Понятие, задачи, принципы нормирования труда	355
<i>Чивилева И.В.</i> Психологическая профилактика речевого развития на ранних этапах онтогенеза	361
<i>Якунина Ю.А.</i> О традиционных российских ценностях (из опыта преподавания дисциплин «Основы российской государственности» и «Русский язык и культура речи» студентам агротехнологического университета)	366

УДК 621.785.5

*Байбобоев Н.Г., д-р техн. наук, профессор,
Софиев С.С.,
Нураева З.Ф.
НамИСИ, г. Наманган, Республика Узбекистан*

НОВОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДКОПА КАРТОФЕЛЯ

Согласно всемирной продовольственной и сельскохозяйственной организации, по мере роста населения мира также растёт спрос на продукты питания, в том числе и на картофель. Картофель выращивается более чем в 150 странах мира, ежегодный сбор урожая достигает 400 млн тонн. Китай (99,15 млн.т.), Индия (50,72 млн.т.), Россия (48,59 млн.т.), Америка (30,02 млн.т.) лидируют в уборке урожая картофеля [1].

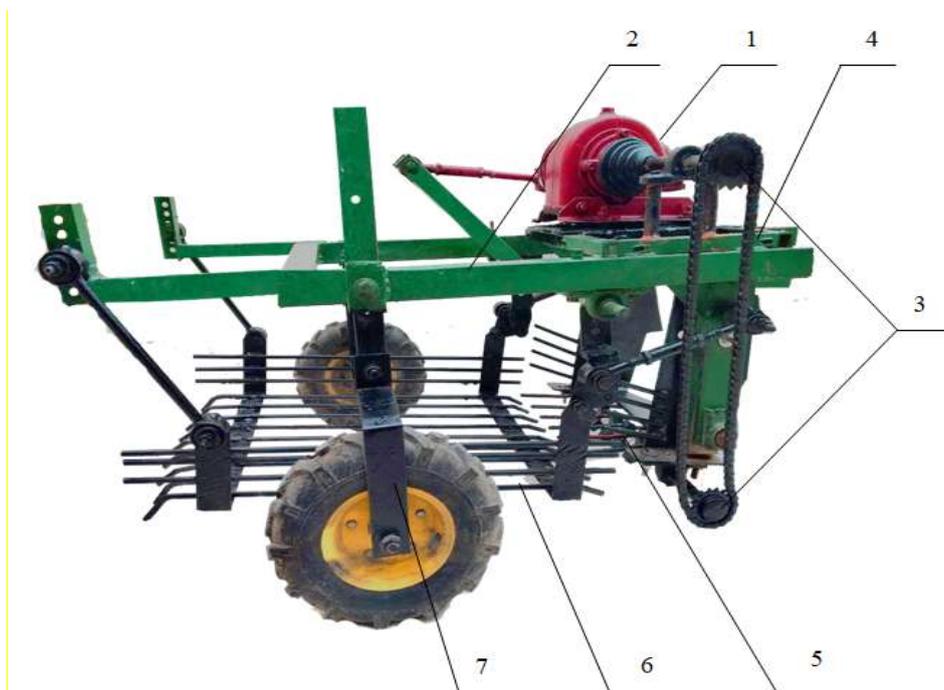
Из 3,2 миллиона тонн картофеля, ежегодно собираемого в нашей республике, 80% выращивается в фермерских и приусадебных участках. В республике принимаются комплексные меры по снижению затрат труда и энергии, ресурсосбережению и разработке высокоэффективной техники и технологий при выращивании и уборке картофеля [2, 3, 4].

На сегодняшний день исследования по созданию машин для уборки урожая картофеля, анализ технико-технологических и конструктивных решений, совершенствование процесса уборки урожая картофеля и рабочих органов, а также методики уборки урожая картофеля на небольших площадях недостаточно изучены [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]. На основе проведенного анализа научно-исследовательских и патентно-информационных изысканий, исходя из цели и задач исследования, разработана конструктивная схема малогабаритного однорядного картофелекопателя, подкапывающий рабочий орган которого оборудован с эластичным пальцевым ротором, агрегируемым мотоблоком (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Однорядный малогабаритный картофелекопатель, агрегируемый мотоблоком

Предлагаемый малогабаритный картофелекопатель состоит из редуктора 1, рамы 2, звездочки 3, цепной передачи 4, кулачкового ротора 5, элеватора 6, и опорного колеса 7 (Рисунок 2). Передняя часть лемеха выполнена в виде плоского треугольника, а задняя состоит из прутков, между прутками установлен ротор с эластичными пальцами (Рисунок 3).



1 – редуктор; 2 – рама; 3 – звездочка; 4 – цепная передача; 5 – кулачок;
6 – элеватор; 7 – опорное колесо

Рисунок 2 – Общий вид однорядного малогабаритного копателя

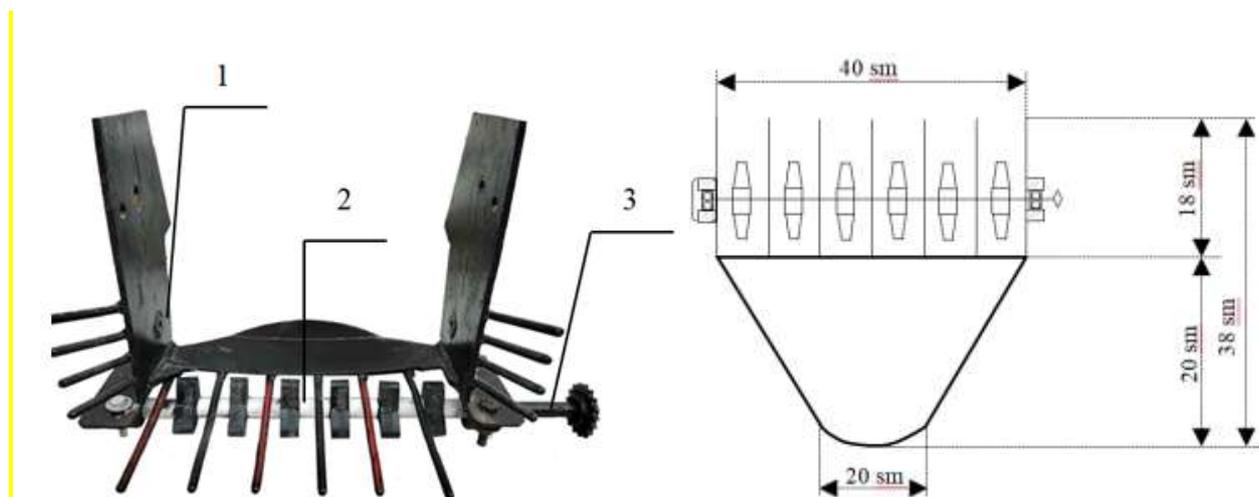


Рисунок 3 – Лемех с пальцевым ротором

При использовании лемеха, оснащенного ротором с эластичными пальцами, ускоряется перемещение почвенно-клубненой массы по поверхности лемеха, обеспечивается отсутствие сгуживание почвы перед лемехом и частичное измельчение почвенной массы. Это, в свою очередь,

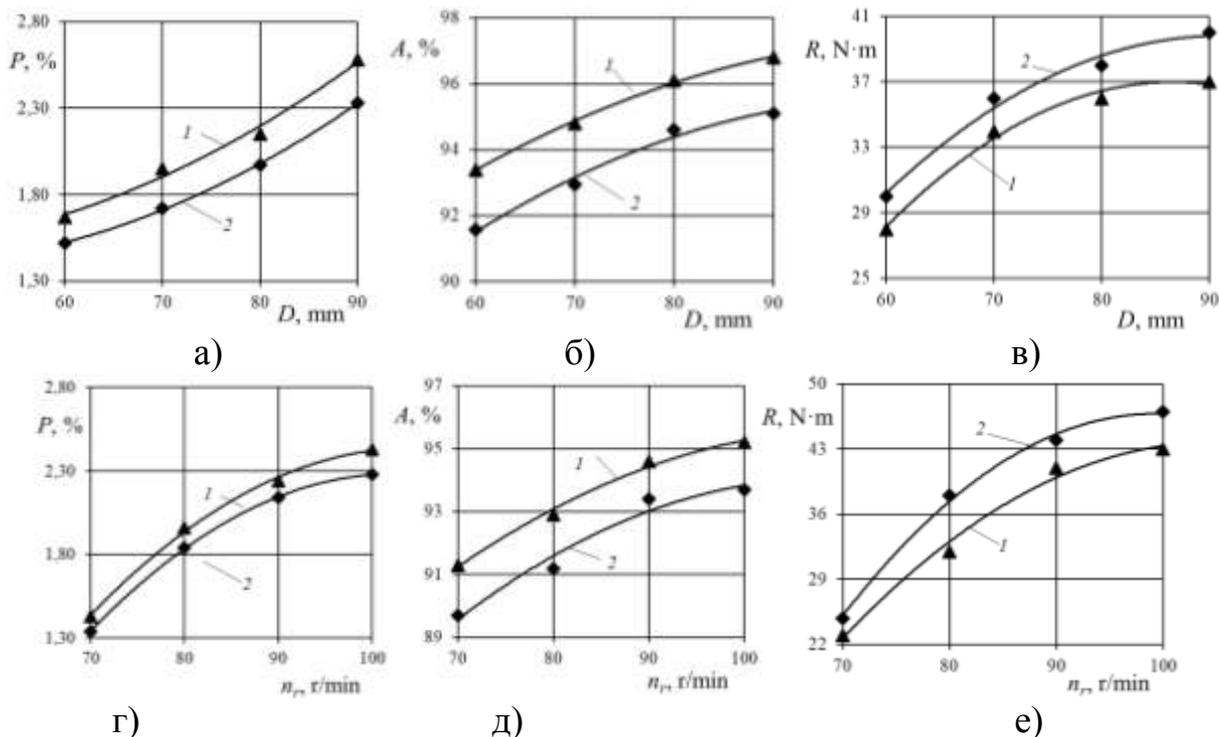
ускоряет отделение клубней от почвы и повышает качество работы копателя. В результате за счет ускорения технологического процесса отделения клубней от почвы производительность работы копателя увеличивается.

Параметрами для исследования кулачкового ротора являются:

- диаметр кулачка D_p , м;
- количество пальцев ротора n_k , шт;
- количество рядов пальцев, установленных на роторе, n , шт;
- количество оборотов ротора, n_r г/мин;
- скорость копателя V , м/с.

При изучении влияния технологического процесса на агротехнические и энергетические показатели малогабаритной картофелеуборочной машины с ротором проведены эксперименты с изменением диаметра по вершине пальцев ротора и количества пальцев, количества рядов, установленных на роторе, и количества оборотов ротора.

По результатам экспериментов установлено, что при увеличении диаметра по вершине пальцев D с 60 мм до 90 мм увеличивается степень повреждения клубней картофеля P , полнота отделения A и крутящий момент R (Рисунок 4, а,б,в). Объясняется это тем, что с увеличением диаметра увеличивается его линейная скорость, что приводит к увеличению силы удара, приходящая на клубни картофеля.



1 – $v_a=1$ км/ч; 2 – $v_a=2,1$ км/ч

Рисунок 4 – График изменения рабочих характеристик картофелекопателя в зависимости от параметров ротора

При количестве пальцев между 2 и 4 интенсивно увеличивалось повреждение клубней P , а в промежутке между 4 и 5 этот показатель

существенно не менялся, этого можно объяснить увеличением числа повреждений клубней картофеля при увеличении числа пальцев.

Увеличение числа оборотов ротора с 70 об/мин до 100 об/мин привело к увеличению всех параметров (Рисунок 4, г,д,е). Возрастание степени повреждения клубней и полноты отделения можно объяснить увеличением числа оборотов ротора и увеличением оказываемой им силы удара.

С увеличением числа рядов пальцев, установленных на роторе, с 5 рядов до 7 рядов, повреждение клубней Р интенсивно возрастает, а при его изменении с 7 до 8 рядов этот показатель значительно не меняется.

На основе результатов проведенных исследований по совершенствованию конструкции и обоснованию параметров подкапывающего рабочего органа малогабаритного картофелекопателя были представлены следующие выводы:

1. Различные дополнительные рабочие органы (интенсификаторы), устанавливаемые в середине технологического процесса в картофелекопатели, хотя и частично улучшают показатели качества отделения клубней картофеля от почвы, но усложняют конструкцию и зачастую не только приводят к увеличению показателя повреждения клубней, но и требуют дополнительных ресурсов. Поэтому важно в начале технологического процесса измельчить слой почвы, так как этот слой служит защитой для клубней от ударов и уменьшает уровень повреждений.

2. Это достигнуто за счет использования лемехов с пальцевым ротором, который ускоряет перемещение массы по поверхности лемеха и обеспечивает повышает производительность и качество работы копателя.

3. Экономические расчеты показывают, что применение картофелеуборочной машины с рекомендуемыми параметрами по сравнению с существующей картофелеуборочной машиной снижает трудозатраты на 18,28% и эксплуатационные расходы на уборку одного гектара картофеля на 29,01%. Производительность труда увеличивается в 1,5 раза, т. е. на 0,45-0,5 г/ч. При этом годовой экономический эффект от одного копателя составит 2039 945,44 сум, а по сравнению с ручным трудом – 19 760 883,3 сум.

Библиографический список

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Электронный ресурс. – Режим доступа: https://www.fao.org/faostat/en/#rankings/commodities_by_country

2. Борычев, С.Н. Новое устройство для сепарации вороха на картофелеуборочном комбайне КПК-2-01 / С.Н. Борычев, Г.К. Рембалович // Картофель и овощи. – 2005. - N 5. – С. 24 – 25.

3.. Петров, Г.Д. Картофелеуборочные машины / Г.Д. Петров. 2-е изд. переработ. и доп. - М.: Машиностроение, 1984. - 320 с.

4. Патент № 2048726 С1 Российская Федерация, МПК А01D 17/00. картофелеуборочный копатель-погрузчик : № 5062322/15 : заявл. 16.09.1992 : опубл. 27.11.1995 / А. А. Сорокин, И. Г. Чеботарева, З. В. Ловкис [и др.].

5. Boyboboyev, N.G. Improvement and calculation of the working part of the potato digger / N.G.Boyboboyev, N.M.Komilov, A.A. Alixonov // Journal of Mechanical and Production Engineering (JMPE) ISSN (Print): 2278-3512; ISSN (Online): 2278-3520 Vol. 14, Issue 1; Jun 2024, 47-52. p (05.00.00; №35)

6. Теоретическое исследование подкапывающего лемеха картофелеуборочной машины НамМҚИ / П.И. Гаджиев, Г.Г. Рамазанова, У.Н. Байбобоев, А.А. Алихонов // Механика ва технология илмий журнали. - №4(9). – 2022. – С. 69-73.

7. Байбобоев, Н.Г. Определение тягового усилия подкапывающего рабочего органа картофелеуборочных машин / Н.Г.Байбобоев Ш.И. Гуломов А.А. Алихонов // Международная научно-практическая конференция, посвященная памяти д.т.н., профессора, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, академика РАТ Николая Николаевича Колчина, Рязань, 24 мая 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 139-145.

8. Совершенствование конструкции сепарирующих рабочих органов картофелекопателя-КТН-2В / Н.Г.Байбобоев У.Г. Гойипов Ш.Б. Акбаров А.А. Алихонов // Решение проблем инновационного развития сельскохозяйственной техника : материалы международной заочной научно-практической конференции 14-15 апреля. – Балашиха, 2021. – С. 5-8.

9. Крупчатников, Р. А. Результаты исследований влияния конструктивных и технологических параметров на качественные показатели картофелеуборочных машин / Р. А. Крупчатников, А. В. Захаров, С. А. Грашков // Молодежь и XXI век - 2022 : Материалы 12-й Международной молодежной научной конференции. В 4-х томах, Курск, 17–18 февраля 2022 года / Отв. редактор М.С. Разумов. Том 4. – Курск: ЮЗГУ, 2022. – С. 316-317.

10. Современная с.-х. техника и энергосберегающие технологии в хозяйствах Рязанской области / Н. В. Бышов, А. М. Лопатин, К. Н. Дрожжин, А. Н. Бачурин // Сборник научных трудов, посвященный 55-летию инженерного факультета. – Рязань: РГАТУ, 2005. – С. 43-47.

11. Бачурин, А. Н. Механизация сельского хозяйства : методические рекомендации / А. Н. Бачурин, А. И. Мартышов, И. Ю. Богданчиков. – Рязань : РГАТУ, 2020. – 50 с.

12. Анализ современного уровня и обоснования эксплуатационно-технологических требований к картофелеуборочным машинам / И. А. Успенский и др. // Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК : Сборник научных трудов преподавателей и аспирантов Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева, Рязань, 05–06 августа 2012 года. – Рязань: РГАТУ, 2012. – С. 35-39.

13. Уборка и хранение картофеля: отдельные аспекты / И.В. Лучкова и др. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2022. - № 175. - С. 91-100.

14. Влияние отдельных элементов технологического процесса уборки и хранения картофеля на его сохранность/ И.В. Лучкова, Д.В. Колошеин, С.Н. Кульков, Н.В. Цыганов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2021. - № 169. - С. 110-123.

15. К вопросу об исследованиях по хранению картофеля / С. Н. Борычев [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2019. – № 2(42). – С. 129-134.

16. Крыгина, Е. Е. Применение картофелекопателей с инновационными рабочими органами / Е. Е. Крыгина, С. Е. Крыгин, И. А. Паршин // Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Мичуринск, 24–26 октября 2018 года / Под общей редакцией В.А. Солопова. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2018. – С. 55-58.

УДК 631.243.42

*Виноградов А.Ю.,
Бачурин А.Н., канд. техн. наук, доцент,
Корнюшин В.М.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВИДОВОЕ МНОГООБРАЗИЕ ПАРАМЕТРОВ КАРТОФЕЛЕХРАНИЛИЩ

В данной работе рассмотрены виды конструкций картофелехранилищ, их типы в зависимости от назначения хранимой продукции, используемые виды потребляемой энергии и сделаны выводы по затратам на себестоимость конечного продукта.

Картофелехранилище – это сооружение, предназначенное для поддержания заданных параметров температуры и влажности, создание максимального приближенного комфортного микроклимата для всех видов хранящегося картофеля. Это требуется для того, чтобы клубни при хранении не успевали и не переходили в фазу прорастания, замедлялось развитие различных вредоносных микроорганизмов, чтобы значительно меньше было различного рода механических и физических повреждений при хранении и транспортировке. Однако, самое простое хранение картофеля в буртах или в ангарах-хранилищах (Рисунок 1) без принудительной вентиляции и охлаждения приводят к потерям до 5-7% от хранимой массы. При этом значительно снижается качество продукции [1, 2, 9, 10].

Чтобы повысить товарные качества картофеля при хранении, а особенно в конце срока хранения, требуется тщательная подборка вида картофелехранилища в зависимости от того, какой сорт картофеля мы собираемся хранить, на какой срок, какой продукт получается в итоге хранения и всё это с целью снизить себестоимость данного процесса.



Рисунок 1 – Простейший ангар-хранилище

Приведём основные показатели, по которым можно охарактеризовать картофелехранилища, а именно, по общим параметрам эксплуатации.

Картофелехранилища можно разделить по таким общим характеристикам как по (Рисунок 2) [2, 3]:

- 1) назначению хранящегося продукта;
- 2) планировке;
- 3) вместимости;
- 4) строительно-конструктивным особенностям;
- 5) системам регулирования условий хранения;
- 6) способом размещения продукции;
- 7) механизации загрузки и выгрузки;
- 8) способы размещения электропитания и методы электроснабжения картофелехранилища.



Рисунок 2 – Схема общей классификации картофелехранилищ

По назначению хранящегося продукта картофелехранилища могут подразделяться по сортам картофеля (по отдельным сортам в разных секциях хранилища; по отдельным сортам в разных хранилищах; смешанное хранение); по размерам или габаритам картофеля (мелкий семенной, мелкий на продажу, средний и крупный картофель), по способу упаковки и обработки, а также по загрязнению землёй и содержанию корней и ботвы (Рисунок 3) [2, 4].

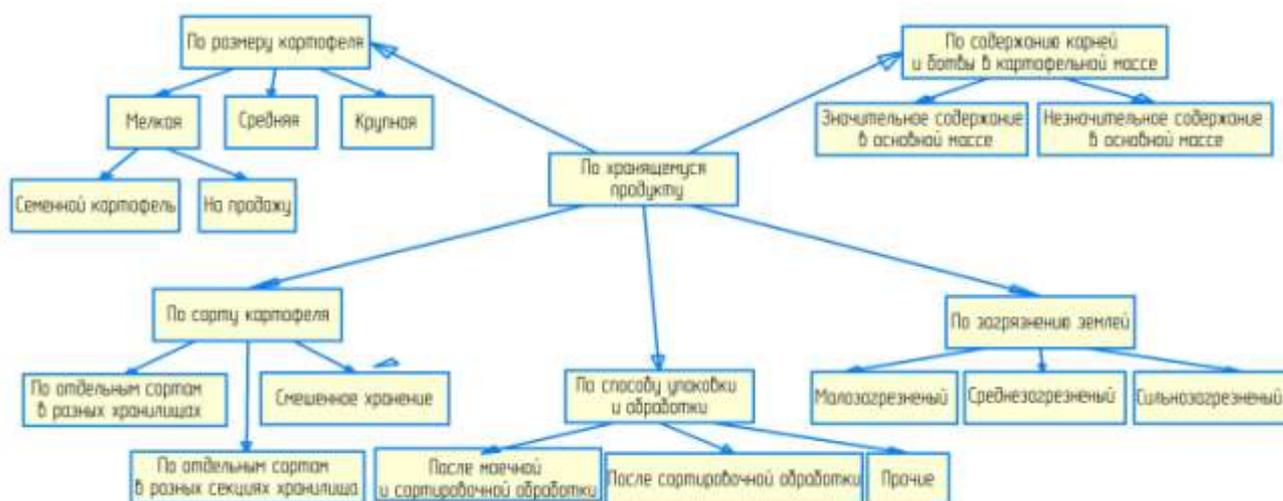


Рисунок 3 – Схема подразделения картофелехранилищ по назначению хранящегося продукта

По планировке картофелехранилища подразделяются на планировку выездных путей и планировку по степени заглубления в грунт.

Современные проекты предусматривают сквозной автопроезд. Это позволяет доставлять продукцию непосредственно к месту складирования. Проезд должен быть шириной от 4 до 6 м. В малых хранилищах въезд не делают, а продукцию загружают через люки.

Степень заглубления хранилища в первую очередь зависит от уровня грунтовых вод: он должен быть на 2 м ниже пола хранилища. Картофелехранилища по данному признаку бывают наземные с полом на уровне земли или немного выше, а также бывают заглублённые ниже уровня земли до заглубления, близкого к половине высоты хранилища. Заглублённые помещения более энергоэкономные для процесса хранения при низких температурах [5].

По ёмкости хранилища делят на малые, средние и крупные. Объём хранящейся в них продукции колеблется от малого в 100 тонн до крупного в 30 000 тонн. Навалом хранят от 100 тонн до 500 тонн и более, в секциях – от 40 до 30 000 тонн, в контейнерах – 250-500 кг в одном контейнере.

К строительно-конструктивным особенностям картофелехранилищ относятся в основном форма самого сооружения хранилища (прямоугольная, квадратная) и использующиеся теплоизоляционные материалы (пенополиуретан, обшивка теплофолом, обшивка полистироловыми листами,

минеральная вата, пенопластовые листы). Данные материалы позволяют поддерживать постоянную температуру хранения при меньших затратах энергии.

Конструкция полов в хранилищах в основном делается с асфальтным или с бетонным покрытием. Воздушные каналы для вентиляции хранящегося картофеля устраиваются в полу в виде траншей с перекрытием бетонными или металлическими плитами и в стенах в виде передвижных воздушных каналов [2, 6].

Картофелехранилища также можно разделить на виды по системам регулирования условий хранения продукции (Рисунок 4):

- система естественной вентиляции;
- принудительная вентиляция;
- система активного вентилирования;
- система с управлением режимов хранения;
- система хранения в регулируемой газовой среде.

Система естественной вентиляции. Состоит из приточных и вытяжных труб. Приточные трубы устанавливают у боковых стен с наружной стороны, а вытяжные – в верхней зоне хранилища, по коньку перекрытия.

Принудительная вентиляция. Используется в хранилищах средней и большой вместимости. Воздух принудительно подаётся в хранилище, а удаляется через вытяжные трубы за счёт создающегося напора.

Система активного вентилирования. Обеспечивает подачу в массу продукции наружного или внутреннего воздуха или их смеси требуемой температуры, возможность изменения интенсивности вентилирования в отдельных помещениях хранилища или частях насыпи продукции.

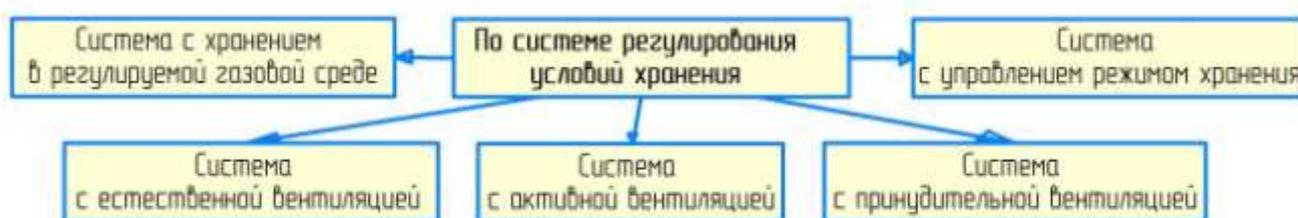


Рисунок 4 – Схема деления картофелехранилищ по системам регулирования условий хранения

Система с управлением режимов хранения. Отслеживает уровень кислорода, углекислого газа и других составов в воздухе и на основании этих показаний поддерживает необходимые условия для хранения.

Система хранения в регулируемой газовой среде. Через каждые 15 дней газоанализатором контролируют состав газовой среды и при необходимости регулируют её путём удаления избыточного количества углекислого газа, подкачивания азота и атмосферного воздуха [2, 7].

По способу размещения хранящейся продукции картофелехранилища

подразделяются на: хранение в закромах, навалом и штабелями в таре.

Закромный способ подразумевает естественную и активную вентиляцию, габариты размещения от 3×3 до 6×6 м, вместимость секции от 10 до 60 тонн, высота закладки 1,8-5 м с активной вентиляцией начиная с 3 м.

При навальном способе вместимость секции составляет 100-500 тонн, когда картофель однородно размещён на полу навалом высотой до 2 м.

Штабелями в таре клубни картофеля распределены по ящикам 20-25 кг или контейнерам 250-500 кг [2].

Можно также рассмотреть и подразделение картофелехранилищ по механизации загрузки и выгрузки. Механизация трудоёмких процессов происходит при помощи следующих агрегатов: роликовые подборщики; элеваторы; порталные (секционные) тележки и гидротранспортёры.

Методы электроснабжения самих сооружений хранилищ от трёхфазной линии можно рассмотреть следующие: по воздушным линиям электропередач и по кабельным линиям электропередач. Электропроводка в картофелехранилищах может выполняться в скрытом виде (в трубах, уложенных под полом и в трубах на подвесах) и открытым способом размещения: в лотках и кабель-каналах [2, 8].

Вывод: в данной работе нами даны основные характеристики картофелехранилищ, сгруппированные по типам и подгруппам, что показывает всё многообразие их видов параметров. Картофелехранилище в основном предназначено для поддержки заданной температуры и влажности, создание максимально комфортного микроклимата для всех видов картофеля. Поэтому на данные процессы хранения идёт значительное количество электроэнергии. Пользуясь данными нашей статьи, значительно проще подобрать такую конструкцию картофелехранилища, которая бы удовлетворяла требованиям к конечному назначению хранящегося продукта и при этом обходилась бы с меньшими затратами на строительство и в дальнейшем на эксплуатацию [2].

Данная научная статья предназначена для фермеров и руководителей с/х предприятий при начальном выборе строительства овощехранилища с целью избежать ошибок при выборе конечного результата.

Библиографический список

1. Внедрение системы точного земледелия / К.П. Андреев и др. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2019. – № 2 (42). – С. 74-80.

2. Технология послеуборочной обработки, хранения и предреализационной подготовки продукции растениеводства: учебное пособие для СПО / В.И. Манжесов [и др.]; под редакцией В.И. Манжесов. – 7-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Издательство Лань, 2024. – 624 с. – (Серия: Профессиональное образование). – Текст: электронный // ЭБС Лань [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/432731> (дата обращения 15.11.2024).

3. Пат. № 183361 Российская Федерация, МПК E04H5/08. Хранилище сельскохозяйственной продукции: № 2018112101: заявл. 03.04.2018: опубл. 19.09.2018 / С.Н. Борычев и др.; заявитель ФГБОУ ВО РГАТУ им. П.А. Костычева – 8 с.

4. Пат. № 144733, Российская Федерация, МПК⁶ C11B1/10. Установка для подготовки растительного масличного сырья к прессованию: № 2014117990/13: заявл. 05.05.2014: опубл. 27.08.2014 / Н.В. Бышов и др.; заявитель ФГБОУ ВО РГАТУ им. П.А. Костычева – 8 с.

5. Формирование комплекса картофелеуборочных и транспортных машин / И.А. Успенский, И.А. Юхин, А.В. Мачнев, А.А. Голиков // Техника и оборудование для села. – 2021. – № 2 (284). – С. 27-31.

6. Виноградов, А.Ю. Инновационная теплица для дачных участков / А.Ю. Виноградов, А.Н. Бачурин, В.М. Корнюшин // Инновационные решения для АПК: Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 70-76.

7. Бачурин, А.Н. Анализ существующих конструкций систем автопроветривания теплиц для дачных участков / А.Н. Бачурин, В.М. Корнюшин, А.Ю. Виноградов // Инновации в сельскохозяйственном машиностроении, энергосберегающие технологии и повышение эффективности использования ресурсов: Материалы международной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 8-13.

8. Кузнецов, И.В. Технологии энергосбережения на предприятиях и в жилых помещениях АПК / И.В. Кузнецов, В.М. Корнюшин // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2020. – № 1 (10). – С. 165-170.

9. Богданчиков, И. Ю. Сельское хозяйство будущего / И. Ю. Богданчиков // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2021. – № 2(13). – С. 24-28.

10. Линкина, А. В. Информационное обеспечение цифровых технологий в агропромышленном комплексе / А. В. Линкина, И. Ю. Богданчиков // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2021. – № 2(37). – С. 25-27.

РАЗРАБОТКА МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НЕИОНИЗИРУЮЩИМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Технологии возделывания культурных растений вызывают процессы, которые приводят к ухудшению свойств почвы и снижению ее плодородия. Причинами снижения плодородия могут служить односторонний вынос и недостаток элементов питания, сорная растительность, развитие фитопатогенной микрофлоры, микроорганизмов, выделяющих токсичные вещества, появление вредителей и болезней. В связи с этим проблема обеззараживания является актуальной. Одним из перспективных направлений является применение физического способа для обеззараживания почвы, в частности, неионизирующих излучений – СВЧ [1, с. 54; 2, с. 111; 3, с. 231-232], инфракрасного [4, с. 154] или ультрафиолетового [5]. Губительное действие на микроорганизмы при использовании инфракрасного излучения и СВЧ связано с превращением их энергии в тепловую. Ультрафиолетовое излучение вызывает повреждение белоксодержащих молекул и молекул нуклеиновых кислот, что приводит к гибели микроорганизмов.

Для эффективной обработки почвы необходимо выполнение следующих требований:

- равномерное распределение волновых воздействий на обрабатываемый объем почвы;
- обеспечение оптимального обеззараживающего воздействия на почву с сохранением ее биологического потенциала;
- обеспечение минимального уплотнения почвы с одновременным повышением качества продукции и снижением негативного влияния производственных процессов на экологию.

Выполнение требований возможно при использовании машин, которые обеспечивают одновременное достижение термического, обеззараживающего и механического эффектов путем сочетания следующих характеристик:

- стационарность – в случае обработки небольших объемов почвы или почвенных субстратов, например, для фермерских хозяйств или при производстве готовых для реализации почвенных смесей;
- мобильность – в случае сплошной обработки почвы;
- возможность использования СВЧ, ИК, УФ излучений и их комбинаций;
- обеспечение одновременной механической обработки с обработкой неионизирующим излучением.

При разработке стационарной машины для обеззараживания почвы для достижения высоких значений перечисленных выше показателей нами

разработана структурная схема, предполагающая наличие транспортной тележки для перемещения почвы с целью периодического воздействия неионизирующим излучением с возможностью периодического контроля температуры почвы, блоков излучателей и вентиляции, которая показана на рисунке 1.

На основании структурной схемы разработана функциональная схема, представленная на рисунке 2. Предлагаемая функциональная схема должна обеспечивать технологический процесс в следующей последовательности:

- загрузка почвы на тележку;
- запуск привода тележки;
- включение системы вентиляции (при необходимости);
- включение излучателей;
- периодический контроль температуры почвы;
- микробиологический контроль почвы;
- выключение излучателей по окончании обработки;
- последовательное выключение вентиляции и привода тележки;
- выгрузка почвы в стерильную тару.

Время, затрачиваемое на процесс обработки почвы, зависит от типа и количества почвы.



Рисунок 1 – Структурная схема стационарной машины для обеззараживания почвы

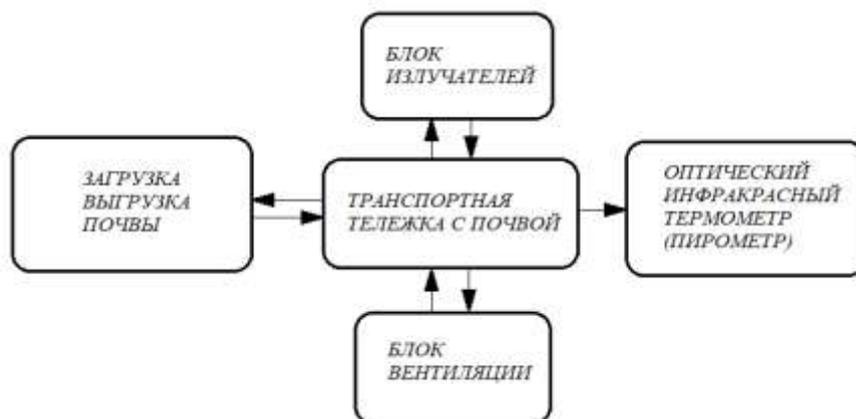
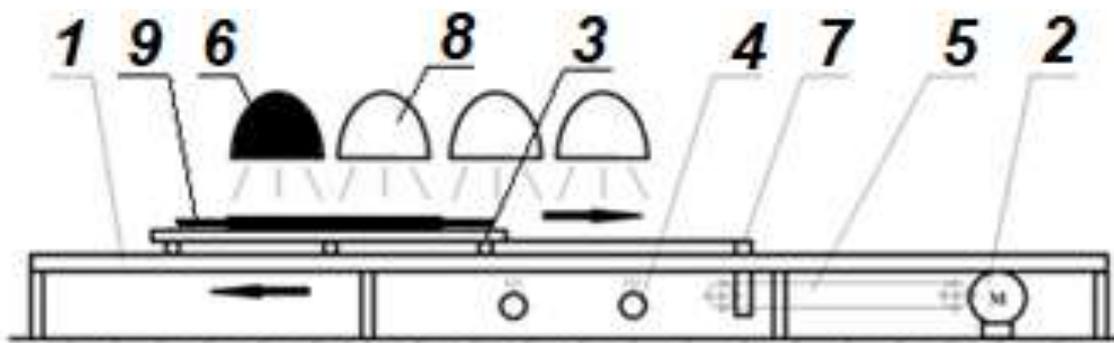


Рисунок 2 – Функциональная схема стационарной машины для обеззараживания почвы

Для осуществления процесса стационарной обработки небольших объемов почвы нами предлагается использовать машину, технологическая схема которой представлена на рисунке 3.



1 – рама; 2 – электродвигатель; 3 – тележка; 4 – сопло; 5 – цепная передача;
6 – ультрафиолетовый излучатель; 7 – рычаг; 8 – инфракрасные излучатели;
9 – обрабатываемая почва

Рисунок 3 – Технологическая схема стационарной машины для обеззараживания почвы

Машина состоит из рамы с направляющими 1, по которым посредством роликов движется тележка 3 с размещенной на ней обрабатываемой почвой 9. Тележка совершает возвратно-поступательное движение, которое ей сообщает электродвигатель 2 через жестко закрепленный рычаг 7 и цепную передачу 5. Движущее усилие от цепи 5 рычагу 7 передается закреплённой в звене цепи ползушкой, которая установлена в вертикальном пазе рычага 7. Применение рычага 7 и ползушки позволяет обеспечить возвратно-поступательное движение тележки 3 при безреверсивной работе электродвигателя. Для обеспечения возможности выбора скорости движения каретки изменением частоты вращения двигателя может использоваться частотный регулятор.

Над центральной частью направляющих 1 установлена двухопорная балка с закреплёнными на ней ультрафиолетовым излучателем 6 и инфракрасными излучателями 8 (при необходимости можно использовать СВЧ излучатель). Высота размещения излучателей 6 и 8 над поверхностью лотка тележки 3 может изменяться изменением мест крепления балки с излучателями на вертикальных опорах. Изменение высоты положения излучателей и скорости движения каретки позволяет изменять тепловую мощность и величину теплового потока, поступающего на полосу тележки, проходящей в текущий момент времени под излучателями. При необходимости количество подключаемых излучателей и их сочетание могут изменяться. Для принудительной вентиляции тележки с почвой воздухом или заданной газовой средой (например, азотом, углекислотой, озоном) под ней установлены воздуховоды 4 с перфорацией, соединённые с нагнетающим вентилятором. Периодический контроль температуры почвы осуществляется оптическим инфракрасным термометром (пирометром) вручную

Порядок работы устройства включает в себя размещение почвы на сетчатой поверхности лотка тележки в один слой, включение привода тележки, включение излучателей, контроль температуры почвы, наблюдение за процессом обработки почвы, выключение излучателей, выключение привода тележки, отбор проб почвы для микробиологического анализа, фасовка почвы в тару.

При разработке мобильной машины для обеззараживания почвы в устройствах защищенного грунта для достижения перечисленных выше показателей нами разработана структурная схема, предполагающая наличие мобильной несущей конструкции, которая обеспечивает перемещение рабочей машины транспортерного типа с блоками излучателей и вентиляции с возможностью автоматического контроля температуры почвы (Рисунок 4).

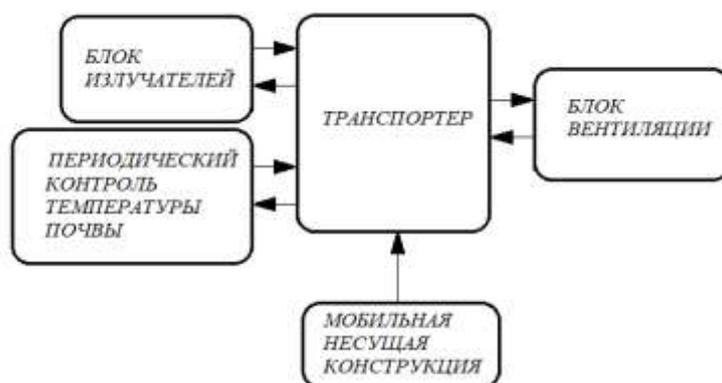


Рисунок 4 – Структурная схема мобильной машины для обеззараживания почвы

На основании структурной схемы разработана функциональная схема мобильной машины для обеззараживания почвы, представленная на рисунке 5.

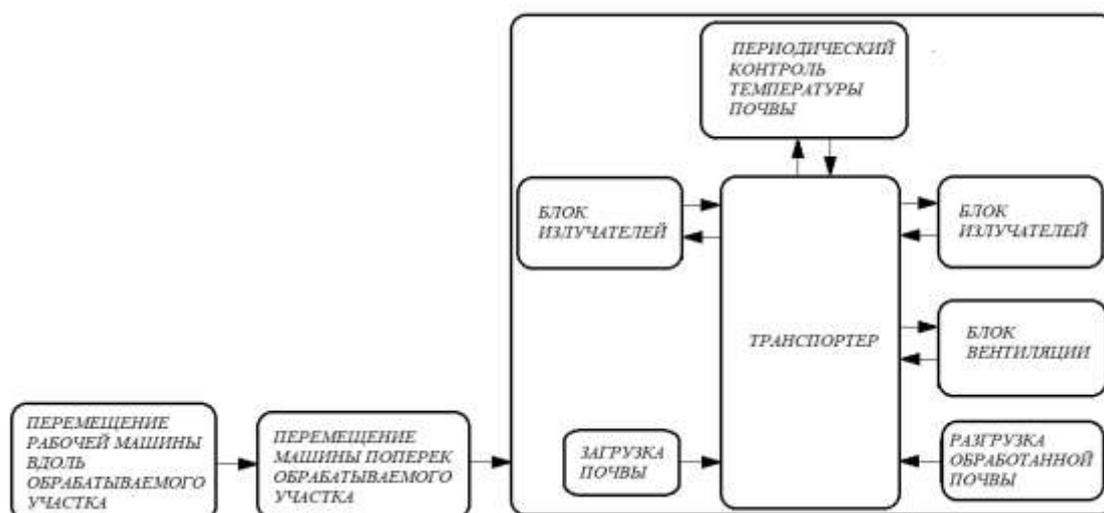
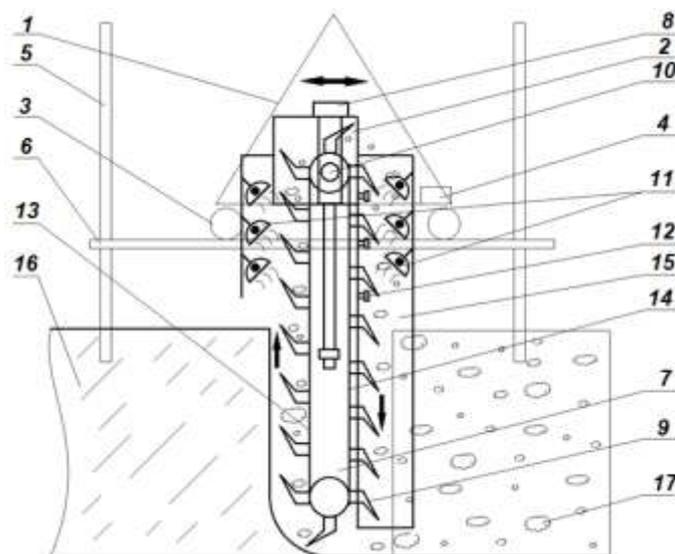


Рисунок 5 – Функциональная схема мобильной машины для обеззараживания почвы

Предлагаемая функциональная схема должна обеспечивать технологический процесс в следующей последовательности:

- запуск транспортера;
- последовательное включение блока вентиляции, блоков излучателей;
- загрузка и перемещение почвы ковшами транспортера;
- запуск мобильной несущей конструкции, обеспечивающей перемещение рабочей машины вдоль обрабатываемого участка;
- контроль движения мобильной несущей конструкции с рабочей машиной вдоль обрабатываемого участка;
- контроль работы транспортера рабочей машины;
- контроль температуры обеззараживания почвы (термодатчики, пирометры);
- микробиологический контроль почвы;
- включение привода поперечного перемещения рабочей машины вдоль рамы мобильной несущей конструкции на ширину захвата машины по окончании длины обрабатываемого участка;
- выключение привода поперечного перемещения, обработка почвы по длине участка;
- выключение мобильной несущей конструкции по окончании обработки почвы на участке;
- последовательное выключение блоков излучателей, блока вентиляции;
- выключение транспортера.



- 1 – мобильная ферма; 2 – подвижная каретка; 3 – колеса; 4 – мотор-редуктор;
5 – столбовые опоры теплицы; 6 – рельсы; 7 – вертикальный цепной транспортер;
8 – устройство вертикального перемещения цепного транспортера; 9 – зубья-ковши;
10 – электродвигатель; 11 – частотные излучатели энергии; 12 - патрубки для подачи парогазовой среды; 13 – восходящая ветвь транспортера;
14 – нисходящая ветвь транспортера; 15 – канал ссыпания почвы;
16 - слой необработанной почвы; 17 - слой обработанной почвы

Рисунок 6 – Технологическая схема мобильной машины для обеззараживания почвы

Учитывая вышеизложенное, для обеспечения мобильности обработки почвы в устройствах защищенного грунта нами предлагается использовать устройство, схема которого показана на рисунке 6. Оно состоит из мобильной фермы 1, представляющей собой тележку, установленную с помощью четырех колес 3 на рельсы 6, закрепленные на столбовых опорах теплицы 5 с возможностью продольного перемещения вдоль теплицы, которое осуществляется посредством двух шаговых мотор-редукторов 4, соединенных с приводными колесами. На мобильной ферме 1 установлена подвижная каретка 2, которая может совершать возвратно-поступательное движение относительно фермы и в поперечном направлении относительно теплицы. На каретке установлено устройство вертикального перемещения 8, к которому крепится вертикальный цепной транспортер 7, на звеньях которого расположены зубья-ковши 9, приводимый в движение от электродвигателя 10. Вдоль восходящей ветви транспортера 13 установлены излучатели энергии 11. Вдоль нисходящей ветви транспортера 14 установлен канал ссыпания почвы 15 с расположенными в нем излучателями энергии 11 и патрубками для подачи парогазовой среды 12.

Устройство работает следующим образом. Мобильная ферма 1 с кареткой перемещается к обрабатываемому участку теплицы. Вертикальный цепной транспортер 7 приводится в движение от электродвигателя 10, при этом устройство вертикального перемещения 8 осуществляет движение вертикального транспортера на заданную глубину обработки. Вертикальный транспортер 7 посредством зубьев-ковшей 9 срезает слой необработанной почвы 16 и перемещает его в вертикальном направлении, при этом, двигаясь по восходящей ветви транспортера 13, почва подвергается обработке частотными излучателями энергии 11 (например, инфракрасное или ультрафиолетовое излучение). Перемещаясь далее, почва подается в канал ссыпания 15 и, двигаясь вместе с нисходящей ветвью 14, подвергается лучевой обработке с помощью частотных излучателей энергии 11 с возможностью одновременной обработки регулируемыми парогазовыми средами посредством патрубков 12, образуя слой обработанной почвы 17.

После обработки данного участка вертикальный транспортер 7 выглубляется, каретка 2 перемещается вдоль мобильной фермы 1 на ширину захвата зубьев-ковшей 9 и происходит обработка следующего участка. Процесс повторяется, обеспечивая один проход каретки по ширине теплицы. Далее мобильная ферма 1 перемещается вдоль теплицы на расстояние, равное ширине одной ветви вертикального транспортера 7. Процесс движения каретки 2 вместе с вертикальным транспортером 7 повторяется в поперечном по отношению к теплице направлении.

В процессе разработки мобильной машины для обеззараживания почвы при сплошной обработке с целью выполнения вышеуказанных требований нами разработана структурная схема прицепной машины, которая агрегируется энергетическим средством, содержащая блок для механической обработки почвы, источник энергии, блок излучателей и устройство для плоскорежущей обработки почвы (Рисунок 7).



Рисунок 7 – Структурная схема прицепной машины для обеззараживания почвы

На основании структурной схемы разработана функциональная схема прицепной машины для обеззараживания почвы, представленная на рисунке 8.

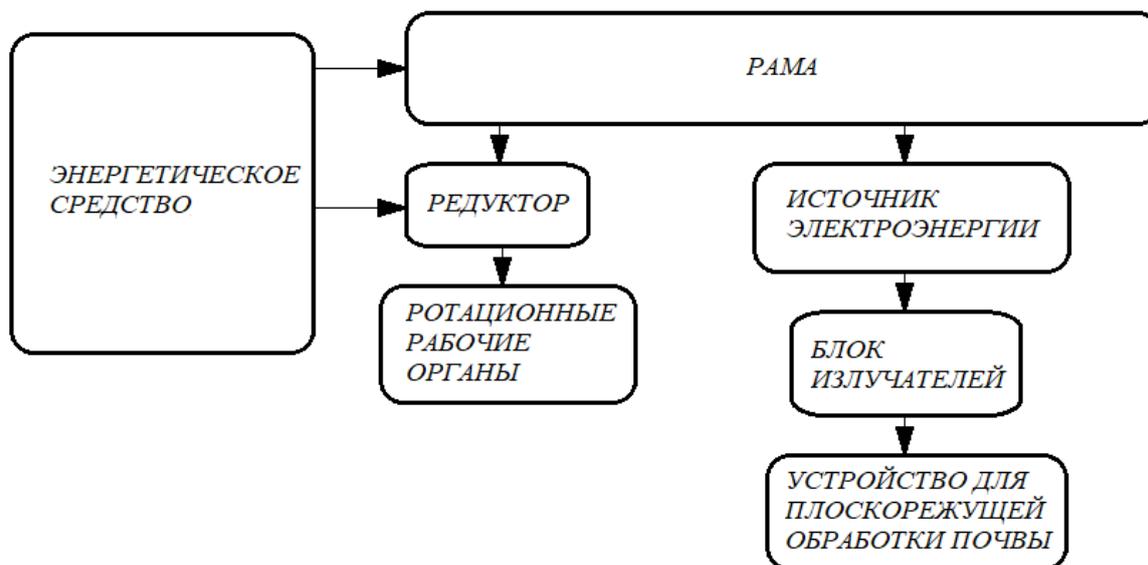


Рисунок 8 – Функциональная схема прицепной машины для обеззараживания почвы

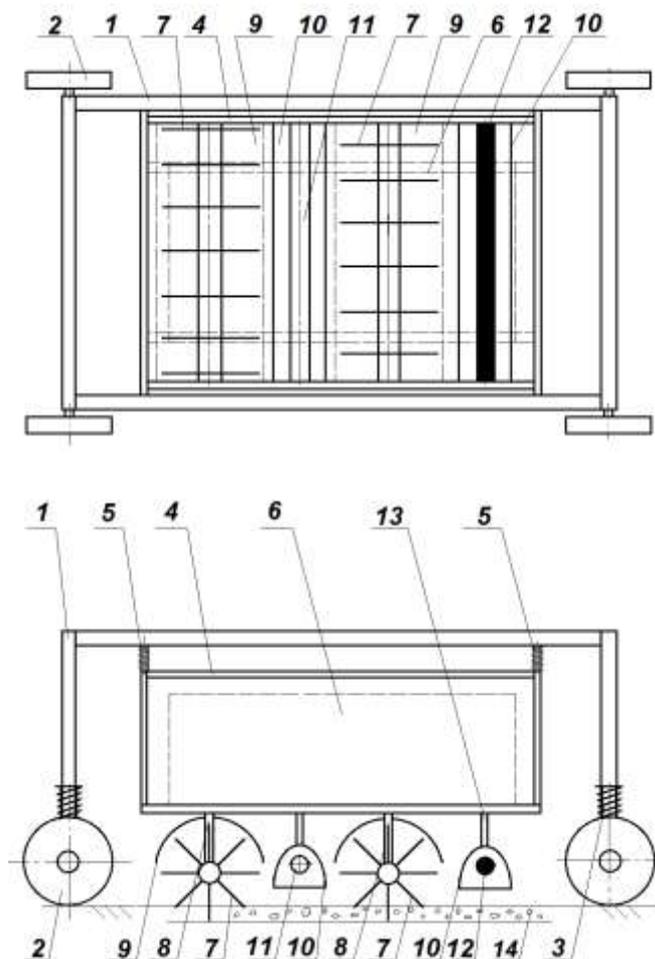
Предлагаемая функциональная схема должна обеспечивать технологический процесс в следующей последовательности:

- навеска машины на энергетическое средство;
- регулировка глубины обработки почвы ротационными рабочими органами и устройством для плоскорежущей обработки почвы;
- перевод машины в рабочее положение;

- включение привода редуктора (например, от ВОМ трактора);
- последовательное включение источника электроэнергии и блока излучателей;
- движение машины посредством агрегатирования энергетическим средством;
- выполнение механической и обеззараживающей обработки почвы;
- контроль глубины обработки;
- микробиологический контроль почвы;
- последовательное выключение блока излучателей и источника электроэнергии;
- отключение привода редуктора;
- перевод машины в транспортное положение.

Описанные выше структурная и функциональная схемы могут быть реализованы в предлагаемой нами прицепной машине, схема которой представлена на рисунке 9. Машина состоит из рамы 1, представляющей собой тележку с установленными на регулирующих по высоте опорах 3 колесами 2 с возможностью продольного перемещения вдоль обрабатываемого участка, которое может осуществляться посредством реверсивного привода, например, лебедки или агрегатироваться трактором. К раме 1 с помощью подпружиненных регулировочных винтов 5 крепится подрамник 4, на котором установлен источник электропитания 6, например, дизель-генератор. В нижней части подрамника 4 с помощью стоек 8 подвижно закреплены игольчатые катки 7 с защитными кожухами 9, которые расположены с перекрытием друг относительно друга, что обеспечивает равномерное рыхление почвы на заданную глубину, устанавливаемую регулировочными винтами 5. За каждым игольчатым катком к подрамнику 4 с помощью регулируемых по высоте стоек 13 крепятся параболические отражатели 10, в которых устанавливаются излучатели энергии 11 и 12.

Машина работает следующим образом: она перемещается к обрабатываемому участку. С помощью регулировочных винтов 5 устанавливается требуемая глубина обработки почвы. Включается электропитание излучателей энергии 11 и 12. В случае использования машины в устройствах защищенного грунта электропитание осуществляется от центральной электросети, в случае использования машины с автономным источником питания (например, дизель-генератор) излучатели подключаются к нему. Включается привод машины, например, реверсивная лебедка, машина начинает движения вдоль обрабатываемого участка. Перемещаясь вместе с машиной, игольчатые катки 7 осуществляют рыхление почвы на заданную глубину, при этом, взрыхленный слой почвы 14 подвергается обработке частотными излучателями энергии 11 и 12 (например, инфракрасное, ультрафиолетовое и СВЧ-излучение). После обработки данного участка машина перемещается к следующему, процесс повторяется.



1 – рама; 2 – опорные колеса; 3 – стойка; 4 – подрамник; 5 – регулировочный винт;
 6 – источник электропитания; 7 – игольчатый каток; 8 – стойка; 9 – кожух; 10 – отражатель;
 11 – инфракрасный излучатель; 12 – СВЧ излучатель; 13 – стойка; 14 – обработанная почва

Рисунок 9 – Технологическая схема прицепной машины
 для обеззараживания почвы

Предлагаемые схемы машин для обработки почвы позволят получить одновременное достижение термического, обеззараживающего и механического эффектов. При этом, в зависимости от поставленной задачи, может обеспечиваться стационарность или мобильность машин, возможность обработки неионизирующим излучением с одновременной механической обработкой почвы.

Библиографический список

1. Никишина, О.В. Комбинированные методы обработки почв / О.В. Никишина, Г.А. Морозов // Электроника, фотоника и киберфизические системы. - 2022. – Т. 2. - №2. – С. 51 – 55.
2. Андреев, С.А. Новая технология СВЧ-обработки почвы / С.А. Андреев, П.М. Уманский // Природообустройство. – Москва: РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева. - 2018. – Вып. 4. С. 111 – 116.

3. Хамуков, Ю.Х. Земледелие и вспашка. Вспашка как антропогенный фактор деградации экосистем / Ю.Х. Хамуков, М.А. Канокова // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2022 № 6 (110). С. 225 – 235.

4. Применение ИК-излучения для нагрева почвы в качестве обеззараживания в защищенном грунте / И.Г. Пospelова [и др.] // Образование, наука и производство в XXI веке: современные тенденции развития : Материалы юбилейной Международной конференции, Могилев, 11-12 ноября 2021 года. - Могилев: МОУ ВО «Белорусско-Российский университет», 2021. – С. 154-155.

5. Патент №2766399 С1 Российская Федерация, МПК А01М 21/00. Устройство для защиты растений УФ-излучением: №2020135871: заявл. 30.10.2020: опубл. 15.03.2022 / Е.Б. Смагин.

6. Сазонов, Е. В. Экономика сельского хозяйства и её эффективность / Е. В. Сазонов, Р. А. Крупчатников, С. А. Грашков // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых - 2022 : сборник научных статей 11-й Международной молодежной научной конференции, Курск, 10–11 ноября 2022 года. Том 1. – Курск: ЮЗГУ, 2022. – С. 400-403

7. Современная с.-х. техника и энергосберегающие технологии в хозяйствах Рязанской области / Н. В. Бышов, А. М. Лопатин, К. Н. Дрожжин, А. Н. Бачурин // Сборник научных трудов, посвященный 55-летию инженерного факультета. – Рязань: РГАТУ 2005. – С. 43-47.

8. Исследование влияния параметров и режимов работы генератора горячего тумана на эффективность дезинфекции фургонов / В. С. Мельников [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 107. – С. 419-432.

9. Сорокин, В. Е. Учет в теоретических зависимостях изменения кинематической вязкости и коэффициента поверхностного натяжения дизельного топлива вследствие воздействия волн СВЧ диапазона / В. Е. Сорокин, А. Н. Бачурин, А. А. Симдянкин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2024. – № 196. – С. 101-114.

*Габидулин П.В.,
Фатьянов С.О., канд. техн. наук, доцент,
Морозов А.С., канд. техн. наук,
Тетерин В.С., канд. техн. наук,
Каширин Д.Е., д-р техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПРИМЕНЕНИЕ ОЗОНИРОВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Получение высоких урожаев может нивелироваться при хранении сельскохозяйственной продукции. Зерновые, часть которых идет на корм скоту, также подвержены воздействию различных вредителей, которые находятся в почве или в зернохранилищах [1]. Поэтому для борьбы с ними широко применяются химические методы, оставляющие след токсических веществ, которые затем попадают в организм животных и человека. Существует несколько различных методов обеззараживания зерна без привлечения ядохимикатов. Это физические методы, к которым можно отнести озонирование, использование электромагнитного облучения на высоких частотах, лазерное излучение, инфракрасное излучение, применение ультрафиолетового излучения. Ультразвукового [2]. Применение электромагнитного поля обработки зерновых не нашло широкого распространения из-за трудностей с поиском оптимальных параметров облучательных установок, отвечающих за максимальный эффект и минимальные затраты. Самым дешевым способом обеззараживания является воздействие солнечных лучей, но им трудно воспользоваться в нашем климате средней полосы. Генетические методы предполагают выведение сортов, мало подверженных воздействию вредоносных бактерий [3]. Агротехнические методы требуют изменение севооборота. Биологические методы направлены на выращивание полезных бактерий, нацеленных на борьбу с вредными микроорганизмами.

В последнее время во всем мире большое внимание уделяется применению озона для обеззараживания во многих сферах жизнедеятельности, например для обеззараживания воды, вредных стоков воды, для очистки воздуха в помещениях различного назначения, для стерилизации, обеззараживания зерновых для их хранения и перед посевом, для кормоприготовления скоту и во многих других целях [4].

Благотворное воздействие озона может быть получено при строгом соблюдении его дозировки, примеры которой показаны в таблице 1.

Озонирование значительно снижает концентрацию вредных газов, таких как аммиак, сероводород в помещениях.

Санация помещений для содержания животных чаще всего производится путем активной вентиляции, что требует немалого расхода электроэнергии. Еще большую трудность при хранении вызывает хранение комбикормов,

которые в своем составе имеют не только зерновые составляющие, но и белковую составляющую животного происхождения. Самым опасным источником заражения кормов является появление плесени [5]. Применение инсектициды, пестициды и ядовитые газы оставляют свой след в обрабатываемом материале.

Таблица 1 – Воздействие озона на биологические объекты

Концентрация озона, мг/ м ³	Время воздействия, ч	Результат воздействия
4-6	1	Ослабляет развитие плесени
6	3,5	Гибель микрофлоры
6-10	2	Летальные заболевания крыс
200-400	0,5	Гибель вредных насекомых
400	0,1	Гибель вируса полиомиелита, кишечной палочки
1600	0,15	Гибель кишечной палочки в водной среде
2000	0,015	Гибель бактерий всех видов в воде
2000	1- 2	Гибель многоклеточных вредоносных организмов

Поэтому перспективным методом обработки комбикорма можно считать озонирование, которое бывает нескольких видов. Самым распространенным является электросинтез – барьерное озонирование, требующее в качестве источника воздух с минимальным содержанием влаги. Более практичным является получение озона при коронном разряде, который не требует осушение воздуха и охлаждения электродов. Кроме обработки материала озоном, еще происходит одновременно воздействие УФ облучение в межэлектродном пространстве, таким образом, получается стерильный воздух на выходе озонатора практически без утечки озона. Возникает необходимость иметь генератор озона в месте его потребления. Кроме борьбы с хлебными вредителями с помощью озонирования можно производить сушку зерен [6].

Использование шнекового транспортера со встроенным озонатором допускает утечку озона в воздушное пространство помещения, что влечет возможность работы такого устройства только на открытом воздухе [7]. Использование вращающегося барабана, внутри которого расположен озонатор требует повышенного расхода энергии и сопровождается неравномерностью обработки зерновой смеси.

На рисунке 1 представлена технология обработки зерна, находящегося в хранилище [8]. Из рисунка видно, что подаваемый через калорифер воздух, прошедший озонатор, попадает в перфорированный трубы, находящиеся под зерновой насыпью, и из их отверстий поднимается вверх, попутно унося с собой влагу из обрабатываемого материала. При использовании чистого кислорода в барьерном озонаторе хранящийся материал насыщается остатками кислорода, что повышает пожароопасность [9]. В этой схеме можно отметить имеющую место неоднородность обработки, которая уменьшается при приближении озоновоздушной смеси к верхним слоям насыпи. Для

противодействия этому используют вертикально расположенные перфорированные трубы, излучающие озон.

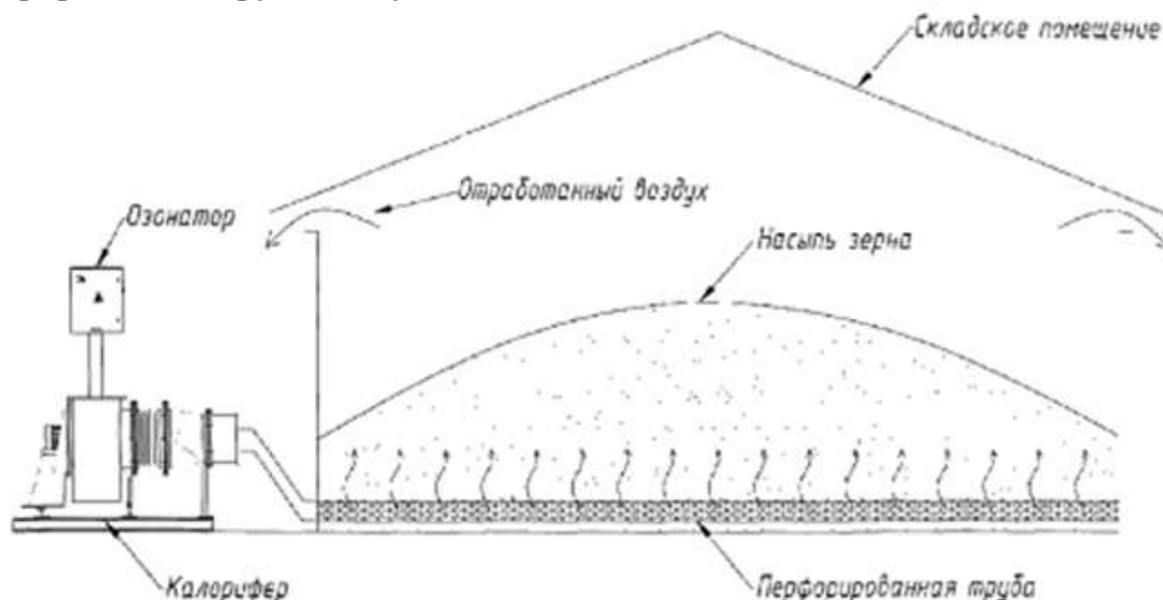


Рисунок 1 – Технологическая схема озонирования зернохранилища

Ситуация с расходом энергии усугубляется при обработке кормовой смеси, требующей повышения затрат энергии на продувание озоновоздушной смесью из-за повышения ее объемной массы по сравнению с зерном. Проблемным остается вопрос равномерности обработки озоном, когда с его движением вверх понижается его концентрация [10]. Приближенно процесс изменения количества озона в меньшую сторону при его продвижении можно описать следующим дифференциальным уравнением:

$$\frac{dp}{dt} = -Kx, \quad (1)$$

где dp – снижение количества озона при его движении вверх; K – коэффициент пропорциональности снижения озона; x – количество озона на какой-то момент времени.

Решение этого уравнения позволяет вычислить количество озона, которое будет спустя время t на определенной высоте:

$$x = P_0 e^{-Kt}, \quad (2)$$

где P_0 – первоначальная концентрация озона.

Переходя к концентрации озона получаем выражение:

$$C = kC_0 e^{-Kt}, \quad (3)$$

где C_0 – первоначальная концентрация озона в нижнем слое; $k = \frac{P_0}{V}$ – коэффициент пересчета, V – объем слоя зерна.

Для практического применения озонатора необходимо знать его производительность, которая определяется по формуле:

$$Q = C_0 x W, \quad (4)$$

где W – расход озоновоздушной смеси через зерновой слой.

Также необходимо знать временные параметры, когда на выходе озон будет отсутствовать. Это время называют критическим и оно определяется согласно выражению:

$$t_{кр} = \frac{V}{F U}, \quad (5)$$

где F – площадь поперечного сечения зернового слоя; U – скорость движения ОВС в зерне.

Озон является быстро разлагающимся соединением под влиянием внешней среды и в зависимости от вида зерна. Концентрация озона в помещении имеет сложную функциональную зависимость, зависящую от многих показателей и выражается известной формулой:

$$N = \frac{\beta Q M(O_2)}{V[(1+\beta-\alpha)Q + \lambda M]}, \quad (6)$$

где β – коэффициент, отражающий качество работы озонатора по превращению кислорода в озон; Q – производительность озонаторной установки, г/ч; $M(O_2)$ – содержание кислорода в воздухе помещения, кг; α – коэффициент, отражающий вторичный распад озона; λ – коэффициент, отражающий нормальный распад озона; M – полная масса воздуха и озона, кг; V – объем помещения, м³.

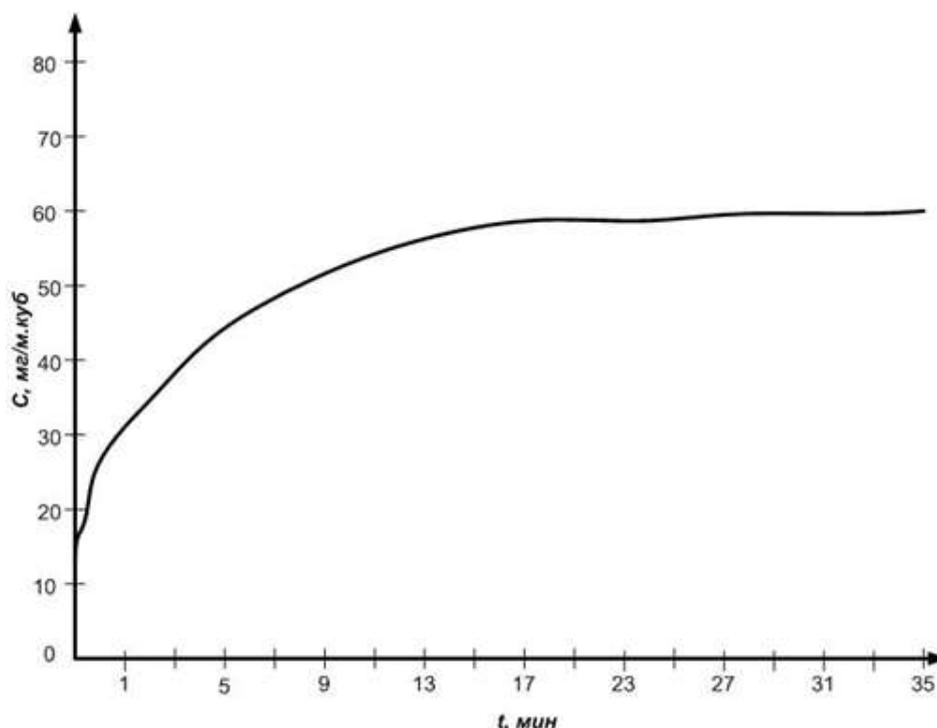


Рисунок 2 – Зависимость концентрации озона от времени работы озонаторной установки

Из графика рисунка 2 видно, что эта зависимость близка к экспоненциальной. Зависимость полураспада озона сходна с полураспадом радиационных веществ. Исследования показали, что на практике при озонировании сыпучих материалов можно не принимать в расчет время разложения озона, что упрощает его применение.

Полученные зависимости различных параметров позволяют сделать вывод, что проводить озонирование сыпучих материалов целесообразно в подвижном слое и как можно быстрее. Наиболее рационально использовать для озонирования установку с коронным разрядом.

Библиографический список

1. Игнатов, В.Д. Повышение посевных качеств семян с помощью электромагнитных технологий / В.Д. Игнатов, С.О. Фатьянов, А.С. Морозов // Материалы всероссийской научно-практической конференции посвящённой 40-летию со дня организации студенческого конструкторского бюро (СКБ). Министерство сельского хозяйства РФ; ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»; Всероссийский фестиваль науки НАУКА 0+ студенческого конструкторского бюро РГАТУ им. П.А. Костычева; Совет молодых учёных РГАТУ им. П.А. Костычева. - 2020. - С. 34-38.

2. Фатьянов, С.О. Исследование и анализ использования биогазовых установок в АПК / С.О. Фатьянов, С.В. Карловский // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции. Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. - 2019. - С. 254-258.

3. Морозова, Н.С. Применение аэроионизации для повышения продуктивности птицеводческой продукции / Н.С. Морозова, С.О. Фатьянов, А.С. Морозов // Вестник Совета молодых ученых Рязанского ГАТУ им. П.А. Костычева. - 2020. - № 2 (11). - С. 170-174.

4. Морозов, А.С. Повышение эксплуатационной надежности электродвигателей в медицине / А.С. Морозов, И.И. Садовая, С.О. Фатьянов // Естественнонаучные основы медико-биологических знаний : Материалы всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием. - 2017. - С. 16-18.

5. Фатьянов, С.О. Повышение эффективности источников питания радиотехнических устройств с использованием фотоэлектрических преобразователей / С.О. Фатьянов, Н.Г. Кипарисов // Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса : материалы 69-ой Международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 361-363.

6. Фатьянов, С.О. Биогазовая установка как способ решения проблемы утилизации отходов промышленного животноводства / С.О. Фатьянов, С.В. Карловский // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - 2020. - № 2 (11). - С. 162-165.

7. Evaluation of biophysical parameters of the cardiovascular system in the experiment / A. Pustovalov [et al] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. 2020. T. 11. № 4. С. 11A04A.

8. Фатьянов, С.О. Перспектива применения сои в качестве добавки в корм / С.О. Фатьянов, А.С. Морозов, А.А. Ивушкин // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. - С. 246-250.

9. Повышение эффективности работы солнечных фотоэлектрических панелей / Н.Г. Кипарисов и др. // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса : Материалы 70-й Международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 412-416.

10. Чураков, Е.П. О марковском подходе к задаче интерпретации результатов косвенных экспериментов / Е.П. Чураков, С.О. Фатьянов // Перспективные методы планирования и анализа экспериментов при исследовании случайных полей и процессов. – 1988. - С. 38-39.

УДК 621.434

*Гобелев С.Н., канд. техн. наук, доцент,
Кутусов В.К.,
Клименков А.А.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

БУДУЩЕЕ ЗА МИКРО-ГАЗОТУРБИНЫМИ УСТАНОВКАМИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В развитии сельского хозяйства 21 века большую роль играет внедрение энергетических технологий нового образца. За последнее время более популярными в области электроснабжения стали газотурбинные электрогенераторы, которые имеют немало достоинств: большой срок службы, экологичность, малая масса на 1 кВт мощности и возможность долгой работы без присутствия оператора узла.

В работе микро газотурбинных установок (МГТУ) используются многие виды топлива, как газообразные, так и жидкие. Что дает сравнительно низкий процент выброса вредных газов, которые испаряются во время горения топлива в камере сгорания с высокой температурой. В сравнении с бензиновыми и дизельными аналогами МГТУ имеет заметное преимущество в ресурсе, что достигается за счёт отсутствия движущихся поступательно деталей и наличия лишь одного вращающегося элемента – ротора [1].

Тем не менее, у МГТУ есть значительные недостатки: малая экономичность, средний электрический КПД современных газотурбинных установок приравнивается к 37-38%, в то время как у паротурбинных он 42-43%. У больших газотурбинных установок механический КПД может достигать 41-42%. Эффективность МГТУ напрямую зависит от температуры в камере сгорания. Поэтому важным направлением развития МГТУ является использование как механической, так и тепловой энергии – т.е. когенерация [2].

В настоящее время газотурбинные установки малой мощности в России не производятся и уступают своим более мощным аналогам по характеристикам [3]. Импортные модели с минимальной электрической мощностью от 30 кВт не соответствуют потребностям загородных домов, которые требуют микро-газотурбинные установки (МГТУ) мощностью 5-10 кВт и тепловой мощностью 10-15 кВт. В связи с этим ГНУ ВИЭСХ начали разработку подобных установок. Серийное производство МГТУ мощностью 5-10 кВт в России позволит значительно снизить их себестоимость [4].

Одной из основных сфер применения МГТУ является агропромышленный сектор, где в процессе выработки электроэнергии образуется значительное количество тепла с температурой 350-400 °С. Это создает дополнительные возможности для эффективного использования энергии и улучшения энергетической автономии аграрных предприятий. МГТУ применяются для обогрева производственных и служебных помещений с помощью воздуха [5]. Для этой цели используются паровые/водяные калориферы или теплогенераторы в местах, где отсутствует централизованное теплоснабжение. МГТУ, обладая необходимыми теплообменниками, могут функционировать как в качестве стационарной, так и мобильной теплоэлектростанции, что делает их подходящими для сушки сельскохозяйственных продуктов и кормов [6].

Энергообеспечение и отопление сельских домов – одна из самых актуальных проблем в современном сельском хозяйстве. Традиционно, отопление осуществлялось при помощи дровяных печей, характеризующихся, в зависимости от конструкции и качества изготовления, довольно высоким коэффициентом полезного действия (КПД), достигающим в некоторых случаях 98% [7]. Однако, такая система отопления требует постоянного внимания – загрузки дров, удаления золы, и, что немаловажно, запаса топлива на весь отопительный сезон. Обычно, загрузка 10-15 кг дров обеспечивает отопление дома в течение суток, но это значение существенно варьируется в зависимости от климатических условий, площади дома и теплоизоляции здания [8].

Обычная МГТУ мощностью 12-15 кВт функционирует примерно 2,5-3 часа в сутки. Ключевым аспектом её работы является использование материалов, способных накапливать электричество. Прогретая стена дома, напоминающая по своему принципу русскую печь, может аккумулировать тепловую энергию, производимую МГТУ [9]. Эта энергия затем постепенно высвобождается, обеспечивая комфортную температуру в помещении на протяжении длительного времени – от нескольких часов до суток. Таким образом, установка не только обеспечивает нагрев, но и позволяет эффективно использовать накопленное тепло, улучшая энергоэффективность и комфорт в доме [10].

Таким образом, использование МГТУ в сочетании с эффективной системой теплоаккумулирования дает возможность решить проблемы энергоснабжения и отопления в сельском хозяйстве. Традиционным методом отапливания домов на селе-это русская печь на дровах, но а наши современные

печи могут давать тепло через котел и систему водяного отопления (Рисунок 1).

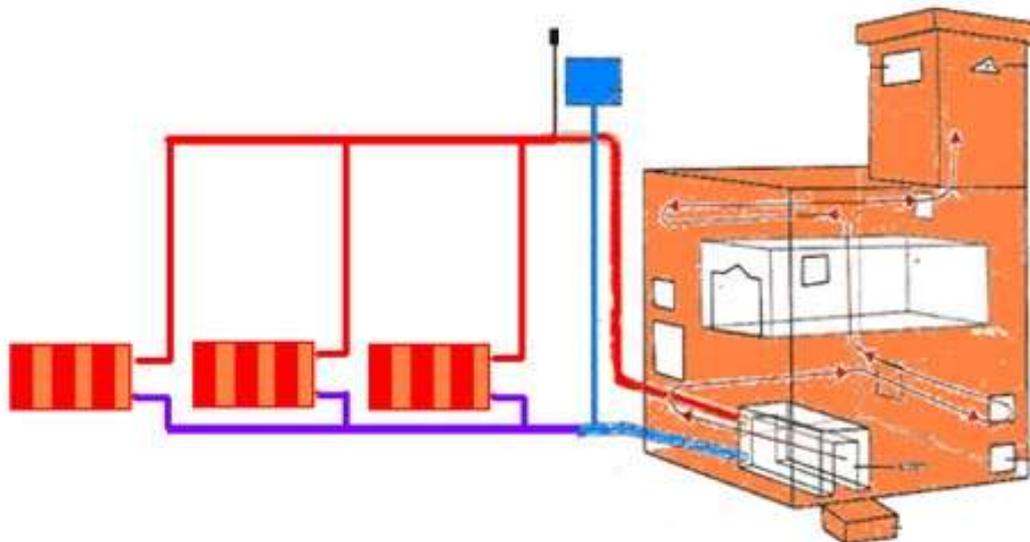


Рисунок 1 – Печь с системой водяного отопления

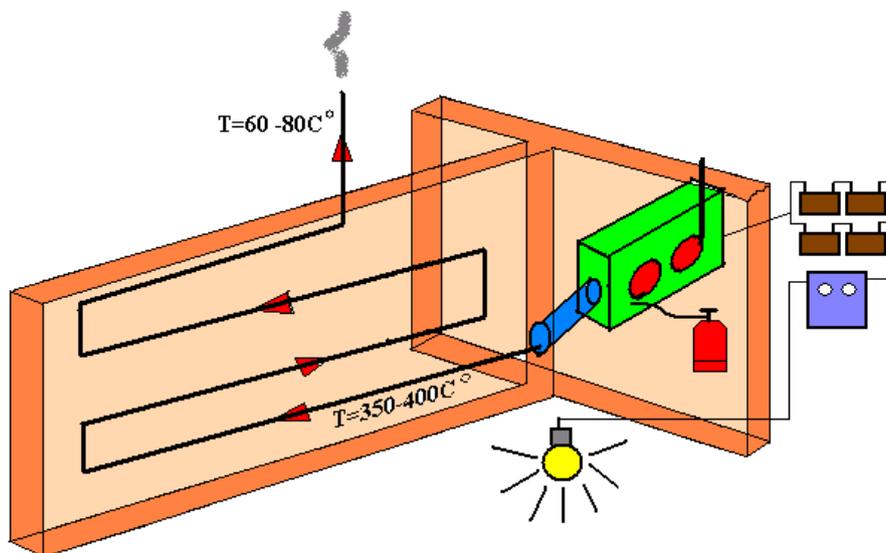


Рисунок 2 – Когенерационная установка на основе МГТУ с фрагментом стены жилого дома с горячим воздуховодом и системой электроснабжения

Применение газотурбинных установок в системах орошения сельскохозяйственных культур в центральных и южных регионах России большинство современных систем орошения не интегрированы в централизованные водоснабжающие сети (Рисунок 3). Установка поливных систем на полях сталкивается с проблемой нехватки насосов, которые обеспечивают подъем воды. Прогрев воды, добываемой из глубины или берущейся из естественных водоемов, осуществляется редко.

Использование газотурбинных установок (МГТУ) в современных условиях представляется экономически обоснованным решением, особенно в системах, где электрическая энергия необходима для подъема и подачи воды, а

тепловая энергия – для ее нагрева. Эти установки могут быть эффективно внедрены в сельское хозяйство для орошения различных культур, обеспечивая благоприятные условия для роста растений.



Рисунок 3 – Автоматическая система полива

Анализ показывает, что газотурбинные двигатели являются наиболее эффективными среди существующих технологий, и применение МГТУ может увеличить коэффициент полезного действия (КПД) до 85%. Дополнительно, использование газа, который является более дешевым источником энергии по сравнению с дизелем или мазутом, приведет к снижению стоимости топлива, приближая ее к уровню себестоимости. В итоге, это решение не только сокращает затраты, но и повышает общую эффективность систем орошения в сельском хозяйстве.

Библиографический список

1. Марченков, С. А. Анализ способов и технологий сушки зерна / С. А. Марченков, П. А. Леденева, С. Н. Гобелев // Материалы Всероссийской национальной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию со дня рождения профессора А.М. Лопатина, Рязань, 12–13 ноября 2019 года / ФГБОУ ВО Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, Совет молодых ученых. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 150-153.

2. К вопросу энергосберегающей сушки перги / Д. Н. Бышов [и др.] // Современные энерго- и ресурсосберегающие экологически устойчивые

технологии и системы сельскохозяйственного производства : Сборник научных трудов, Рязань, 18 декабря 2015 года. Том Выпуск 12. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 160-162.

3. Патент № 2660575 С2 Российская Федерация, МПК F26В 9/06, F26В 5/04, F26В 25/10. Установка для сушки перги : № 2016136571 : заявл. 12.09.2016 : опубл. 06.07.2018 / Д. Е. Каширин, С. Н. Гобелев, Д. Н. Бышов, С. С. Морозов ; заявитель ФГБОУ ВО "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

4. Патент № 2327344 С1 Российская Федерация, МПК А01К 1/02, А01К 31/00. Брудер для обогрева сельскохозяйственных животных и птицы : № 2006143013/12 : заявл. 06.12.2006 : опубл. 27.06.2008 / А. В. Дубровин, В. В. Борисов, А. Н. Изюмский, С. Н. Гобелев ; заявитель Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства.

5. Энергосберегающая установка для инфракрасной сушки перги / М. А. Милютин, А. А. Полякова, Д. Е. Каширин, С. Н. Гобелев // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки : Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Троицк, 16–17 декабря 2015 года / ФГБОУ ВО "Южно-Уральский государственный аграрный университет". Том Секция 2. – Троицк: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2016. – С. 201-203.

6. Милютин, М. А. Инфракрасный обогрев как средство энергоресурсосбережения на предприятиях АПК / М. А. Милютин, С. Н. Гобелев, А. В. Конкин // Сборник научных работ студентов Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : Материалы научно-практической конференции 2011 года, Рязань, 01 января – 31 2011 года. Том 1. – Рязань: РГАТУ, 2011. – С. 187-188.

7. Требования к пчелиным ульям / Н. А. Грунин, Д. М. Савушкин, В. В. Утолин, С. Н. Гобелев // Наука молодых - будущее России : сборник научных статей 6-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых, Курск, 09–10 декабря 2021 года. Том 5. – Курск: ЮЗГУ, 2021. – С. 323-327.

8. Совершенствование энергосберегающих технологий извлечения перги / Н. В. Бышов [и др.]. – Рязань : РГАТУ, 2017. – 192 с.

9. К вопросу определения основных параметров охлаждающих систем в АПК / Д. Е. Каширин, С. Н. Гобелев, П. Э. Бочков, А. С. Купырева // Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации : материалы 72-й международной научно-практической конференции, Рязань, 20 апреля 2021 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 212-216.

10. Разработка устройства для автоматизации процессов пчеловодства и удаленного мониторинга пасеки / Д. О. Олейник [и др.] // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС академиком МАЭП и РАВН Бочкарева

Я.В., Рязань, 09 декабря 2020 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 301-304.

11. Богданчиков, И. Ю. Сельское хозяйство будущего / И. Ю. Богданчиков // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2021. – № 2(13). – С. 24-28.

12. Виноградов, А. Ю. Инновационная теплица для дачных участков / А. Ю. Виноградов, А. Н. Бачурин, В. М. Корнюшин // Инновационные решения для АПК, Рязань, 16 февраля 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 70-76.

УДК 621.315

*Гобелев С.Н., канд. техн. наук, доцент,
Соболев Н.И.,
Вылегжанина У.С.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ СЕТИ 10 кВ ПРИ ОДНОФАЗНОМ ЗАМЫКАНИИ

Статья посвящена исследованию сочетания метода последовательного отключения с защитой от замыканий на землю позволяет определить замыкание на землю в городских распределительных системах. При переключениях в распределительных сетях 10 кВ необходимо провести исследование переходного процесса, чтобы проверить целесообразность использования этих переключений [1].

По статистике линии электропередачи (ЛЭП) являются наиболее уязвимыми к повреждениям. Самым частым видом таких повреждений является однофазное замыкание на землю (ОЗЗ) [2].

Сначала разберемся с распределительной сетью с изолированной нейтралью 10кВ. Электроэнергия от системы (С) передается на силовые трансформаторы главной понижающей подстанции (ГПП) через линии электропередачи (Л1, Л2) (см. рисунок 1) [3]. Затем электроэнергия с низковольтных шин этих трансформаторов передается по кабельным линиям (Л3, Л4, Л5, Л6) на распределительные пункты (РП) и перераспределяется на трансформаторные подстанции [5].

Моделирование системы электроэнергии осуществляется для анализа поведения сетевых компонентов под воздействием различных условий, таких как короткие замыкания. Однофазное замыкание на землю рассматривается как критический режим работы сети, требующий точного определения характеристик каждого элемента [6]. В Simulink блоки, представляющие генераторы, настраиваются для имитации реальных условий работы, включая их реакцию на переходные процессы. Использование Simplified Synchronous Machine позволяет приблизительно оценить динамику генераторных установок

при нарушениях [7].

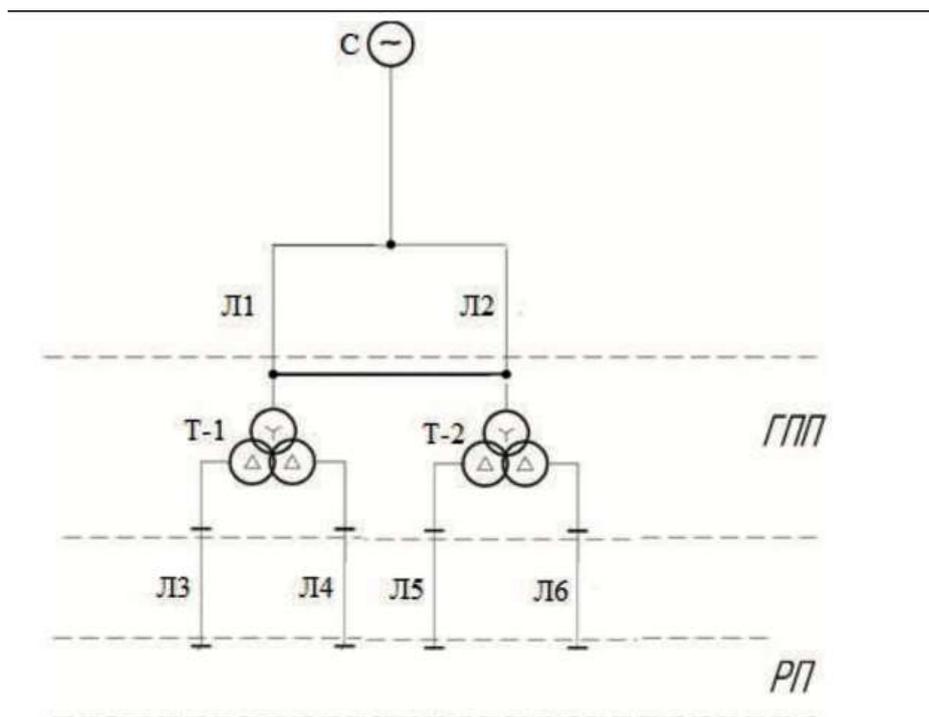


Рисунок 1 – Упрощенная электрическая схема участка городской сети [4]

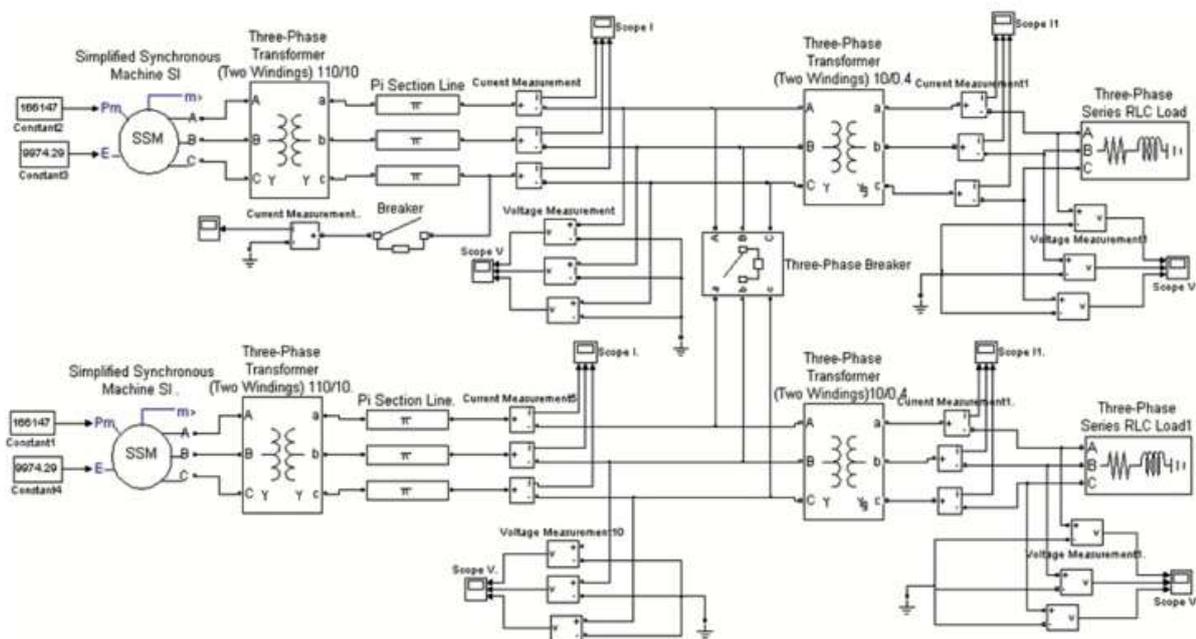


Рисунок 2 – Имитационная модель участка электрической сети

Понижающие трансформаторы выполнены в виде трехфазных трансформаторов, что обеспечивает эффективное снижение напряжения от 110 кВ до 10 кВ для распределительной сети. Обмотка низкого напряжения соединена звездой без заземления, что влияет на поведение системы при наличии замыкания на землю. В данной конфигурации важно учитывать

возможности защиты сетевого оборудования и методы их настройки, чтобы предотвратить повреждения [8].

Кабельная ЛЭП, смоделированная как PI Section Line, учитывает как активные, так и реактивные потери. Для точного моделирования необходимо перевести все входные параметры в стандартные единицы измерения, что обеспечит корректность расчетов и облегчает анализ результатов. Соответствующие справочные данные о погонных сопротивлениях и емкостной проводимости служат основой для определения влияния линии на общую производительность системы.

$$\text{Погонная индуктивность Гн: } L = \frac{XL}{2\pi f}$$

$$L = \frac{0,081}{2 \cdot 3,14 \cdot 50} = 0,00025 \text{ Гн.}$$

Емкостная проводимость берется из справочника.

$$\text{Емкостное погонное сопротивление в Ом/км: } X_C = \frac{1}{B_C}$$

$$X_C = \frac{1}{116 \cdot 10^{-4}} = 86,2 \text{ Ом/км.}$$

$$\text{Емкостное погонное сопротивление в Ф/км: } C = \frac{1}{2\pi f X_C}$$

$$C = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 86,2} = 3,6 \cdot 10^{-5} \text{ Ф/км.}$$

Трансформатор понижающего типа с характеристиками 10/0,4 кВ рассматривается как блок Three-Phase Transformer трехфазного трансформатора 10/0,4, который соответствует силовому трансформатору ТМ 630/10/0,4. Обмотка низкого напряжения выполнена в звездообразной конфигурации с заземленной нейтральной точкой на уровне 0,4 кВ, в то время как обмотка высокого напряжения соединена также по схеме звезда [9]. Электропотребление моделируется с помощью блока трехфазной нагрузки Three-Phase RLC Load. Полная мощность нагрузки рассчитывается:

$$\sqrt{P^2 + Q^2} = S$$
$$\sqrt{173^2 + 100^2} \approx 200 \text{ кВА}$$

В ходе эксплуатации кабельной сети происходит заземление одной из фаз линии «С» при помощи разъединителя Breaker, что устанавливает металлическое соединение с землей. Это обстоятельство ведет к повышению напряжения на поврежденной линии до уровня линейных значений. Затем проводится моделирование переключений с целью выявления аварийной защиты (ОЗЗ). Через 0,2 секунды активируется секционный выключатель 10 кВ, который представлен в виде блока трехфазного разъединителя [10].

Можно сделать вывод, что кратковременное соединение распределительных сетей 10 кВ во время работы ОЗЗ возможно. Данный тип переключений может значительно ускорить процесс определения ОЗЗ в городских распределительных сетях. Однако следует иметь в виду, что при таких переключениях существует риск перенапряжений, особенно в системах с сильно изношенной изоляцией, что требует дополнительного внимания и соблюдения мер предосторожности.

Библиографический список

1. Марченков, С. А. Анализ способов и технологий сушки зерна / С. А. Марченков, П. А. Леденева, С. Н. Гобелев // Материалы Всероссийской национальной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию со дня рождения профессора А.М. Лопатина, Рязань, 12–13 ноября 2019 года. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 150-153.
2. К вопросу энергосберегающей сушки перги / Д. Н. Бышов [и др.] // Современные энерго- и ресурсосберегающие экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства : Сборник научных трудов, Рязань, 18 декабря 2015 года. Том Выпуск 12. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 160-162.
3. Патент № 2660575 С2 Российская Федерация, МПК F26В 9/06, F26В 5/04, F26В 25/10. Установка для сушки перги : № 2016136571 : заявл. 12.09.2016 : опубл. 06.07.2018 / Д. Е. Каширин, С. Н. Гобелев, Д. Н. Бышов, С. С. Морозов ; заявитель ФГБОУ ВО "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".
4. Патент № 2327344 С1 Российская Федерация, МПК А01К 1/02, А01К 31/00. Брудер для обогрева сельскохозяйственных животных и птицы : № 2006143013/12 : заявл. 06.12.2006 : опубл. 27.06.2008 / А. В. Дубровин, В. В. Борисов, А. Н. Изюмский, С. Н. Гобелев ; заявитель Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства.
5. Энергосберегающая установка для инфракрасной сушки перги / М. А. Милютин, А. А. Полякова, Д. Е. Каширин, С. Н. Гобелев // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки : Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Троицк, 16–17 декабря 2015 года / ФГБОУ ВО "Южно-Уральский государственный аграрный университет". Том Секция 2. – Троицк: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2016. – С. 201-203.
6. Милютин, М. А. Инфракрасный обогрев как средство энергоресурсосбережения на предприятиях АПК / М. А. Милютин, С. Н. Гобелев, А. В. Конкин // Сборник научных работ студентов Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : Материалы научно-практической конференции 2011 года, Рязань, 01 января – 31 2011 года. Том 1. – Рязань: РГАТУ, 2011. – С. 187-188.
7. Требования к пчелиным ульям / Н. А. Грунин, Д. М. Савушкин, В. В. Утолин, С. Н. Гобелев // Наука молодых - будущее России : сборник научных статей 6-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых, Курск, 09–10 декабря 2021 года. Том 5. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 323-327.
8. Совершенствование энергосберегающих технологий извлечения перги / Н. В. Бышов [и др.]. – Рязань : РГАТУ, 2017. – 192 с.

9. К вопросу определения основных параметров охлаждающих систем в АПК / Д. Е. Каширин, С. Н. Гобелев, П. Э. Бочков, А. С. Купырева // Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации : материалы 72-й международной научно-практической конференции, Рязань, 20 апреля 2021 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 212-216.

10. Разработка устройства для автоматизации процессов пчеловодства и удаленного мониторинга пасеки / Д. О. Олейник [и др.] // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС академиков МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В., Рязань, 09 декабря 2020 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 301-304.

УДК 338.47

*Гудкова О.Е., д-р экон. наук,
Филиал ЧОУ ВО «Московский университет имени С.Ю. Витте», г. Рязань, РФ*

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ОРГАНОВ ПУБЛИЧНОЙ ВЛАСТИ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА

Современное государство с рыночной экономикой функционирует в ситуации свободы экономических субъектов с одной стороны, потребности населения в социальных благах – с другой стороны, необходимости постоянного совершенствования собственной регулирующей роли – с третьей. Государство в лице своих специализированных органов должно обеспечивать и экономическое процветание общества, и достижение коммерческими организациями своих целей (получение прибыли, как это следует из ч. 1 ст. 50 Гражданского Кодекса РФ), и функционирование общественной сферы, частью которой является общественный транспорт [4].

Транспортная система обеспечивает условия экономического роста, повышения конкурентоспособности национальной экономики и качества жизни населения. Отсюда, большое значение транспорта в реализации стратегических национальных целей РФ в части экономического роста.

Экономическое значение транспортной сферы не ограничивается предоставлением транспортных услуг: предприятия данного сектора являются крупными заказчиками продукции машиностроительного комплекса и ТЭК, производства ЛКМ, сырьевого сектора, обрабатывающей промышленности и др. Социальное значение сферы транспорта заключается в предоставлении гражданам транспортных услуг.

Так как социальному государству надлежит всесторонне способствовать повышению качества жизни населения, а в РФ в настоящее время 35 млн. маломобильных граждан, Министерство транспорта Российской Федерации

утвердило порядок обеспечения условий доступности для пассажиров из числа инвалидов объектов инфраструктуры общественного транспорта и предоставляемых услуг, а также оказания им при этом необходимой помощи.

Транспортная система РФ представлена на рисунке 1.

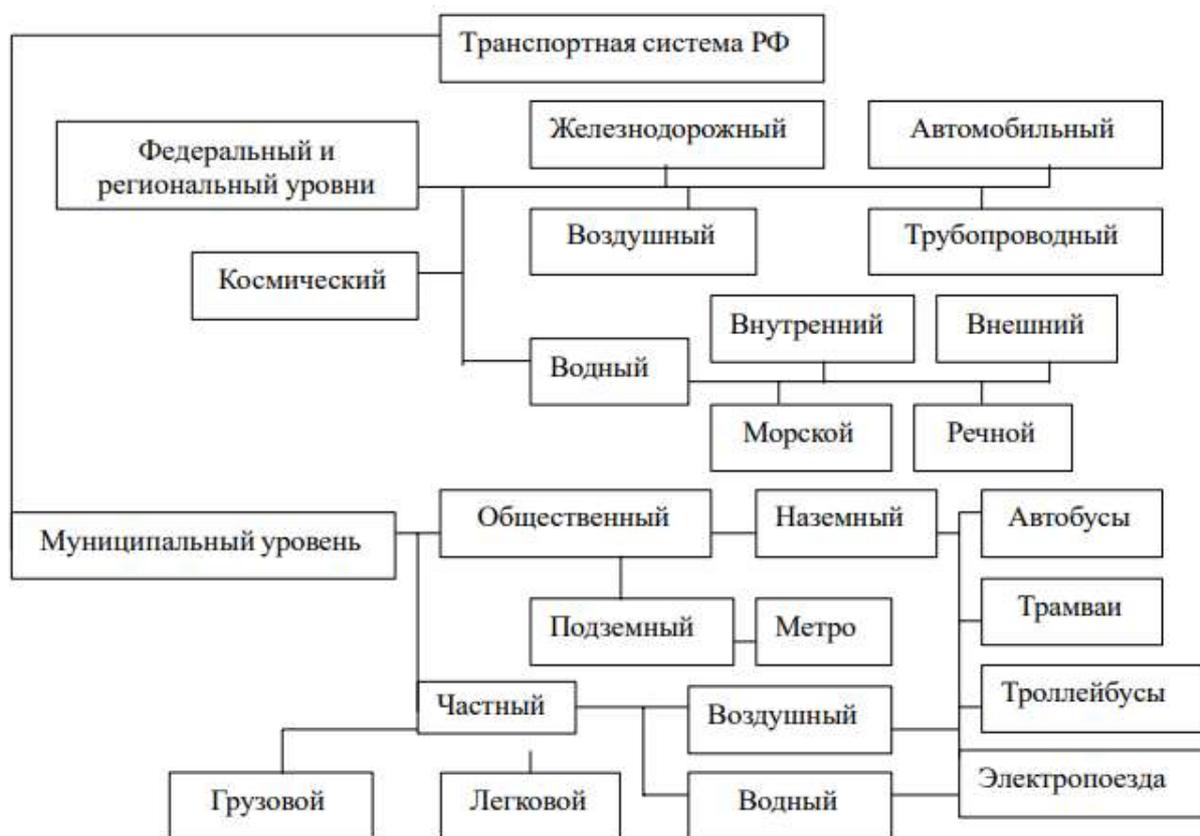


Рисунок 1 – Транспортная система РФ по уровням и по видам транспортных средств

Состояние транспортной системы косвенно влияет и на демографическую ситуацию в регионе или муниципалитете, на направленность и динамичность миграционных процессов, обеспеченность организаций рабочей силой и др. От состояния транспортной системы во многом зависят показатели социально-экономического развития как национальном, региональном, так и муниципальном уровнях [2].

Транспортная система РФ включает железнодорожный, автомобильный, внутренний водный, морской, трубопроводный и воздушный транспорт, на муниципальном уровне обычно выделяются общественный (наземный: автобусы, троллейбусы, трамваи, электропоезда; подземный (метро); водный, воздушный), а также частный. Отрасль транспорта – одна из ведущих, крупнейших, базовых обеспечивающих отраслей народного хозяйства, важнейшая составная часть производственной и социальной инфраструктуры любого государства, региона и муниципалитета.

Виды транспортных перевозок РФ представлена на рисунке 2.

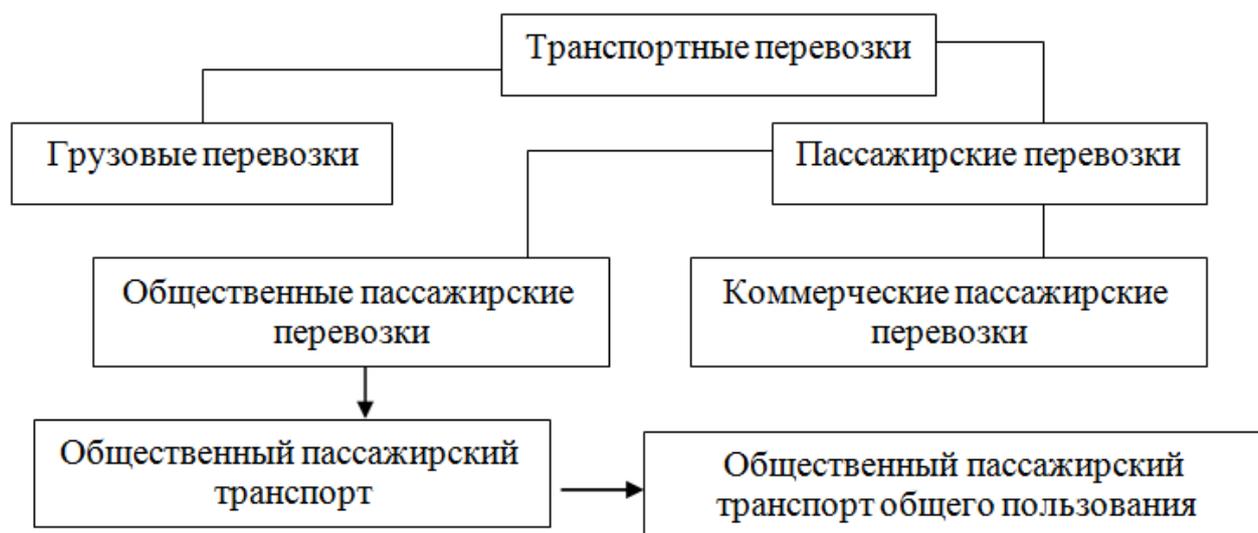


Рисунок 2 – Место общественного транспорта в системе транспортных перевозок РФ

Одна из классификации транспорта – его подразделение на грузовой и пассажирский, а также выделение в последнем транспорта общественного. В транспортной системе РФ общественному транспорту отведен муниципальный уровень. Однако, перевозки пассажиров общественным транспортом осуществляются и межмуниципальном уровне.

Общественный (коммунальный) транспорт – это сектор отрасли пассажирского транспорта, в рамках которого на основании специальных разрешений (лицензий) осуществляет пространственное перемещение физических лиц средствами специализированного пассажирского транспорта. Специфика общественного транспорта заключается в следующих его чертах:

- обязательность специального разрешения (лицензия);
- осуществление перемещения физических лиц и их багажа (согласно п.1 ч.1 ст.2 ФЗ «Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта», это вещи пассажира, принятые для перевозки в установленном порядке», чем и отличается от груза);
- осуществление транспортной услуги;
- доступность наиболее широким слоям населения при условиях: наличия посадочных мест и оплаты услуги по установленным тарифам;
- массовость предоставления этой транспортной услуги, что достигается достаточной вместительностью транспортных средств, чтобы услугой могли пользоваться одновременно несколько независимых друг от друга пассажиров;
- отсутствие институциональных посредников в приобретении услуги: покупка проездного билета пассажиром носит индивидуальный и прямой (посредственный) характер;
- поступательно-возвратный характер перемещения пассажиров и

их багажа на основе его регулярности, повторяемости и заданной интенсивности соответствующего маршрута на протяжении длительного времени;

- обязательное участие органов публичной власти (на федеральном, региональном, местном уровнях) в регулировании сектора общественного транспорта, в координации и надзора за деятельностью перевозчиков – исполнителей услуги по перевозке пассажиров и их багажа [3].

Очевидно, что выполнение органами публичной власти функций по регулированию транспортной сферой существенно усложняются, когда приходится выполнять и функции социального государства. Если в отношении, например, метрополитена эта сложность нивелирована тем, что весь городской электрический транспорт может быть только общественным пассажирским транспортом общего пользования, это автотранспорт представляет собой сложную систему соответствующих предприятий, испытывающих на себе различное по глубине и методам регулирование со стороны публичной власти, по-разному взаимодействующих с ее органами [1].

Структурно транспорт представляет собой совокупность средств и путей сообщения, нормальную деятельность которых обеспечивают различные технические устройства и сооружения. С точки зрения структуры, транспорт – это совокупность транспортных средств и соответствующей инфраструктуры как средств обеспечения деятельности транспортных средств с помощью различных технических устройств и сооружений. Представляется целесообразным включение в структуру транспорта и организационно-техническое управление его элементами.

Состав субъектов взаимодействия сферы транспорта с органами публичной власти представлен на рисунке 3.

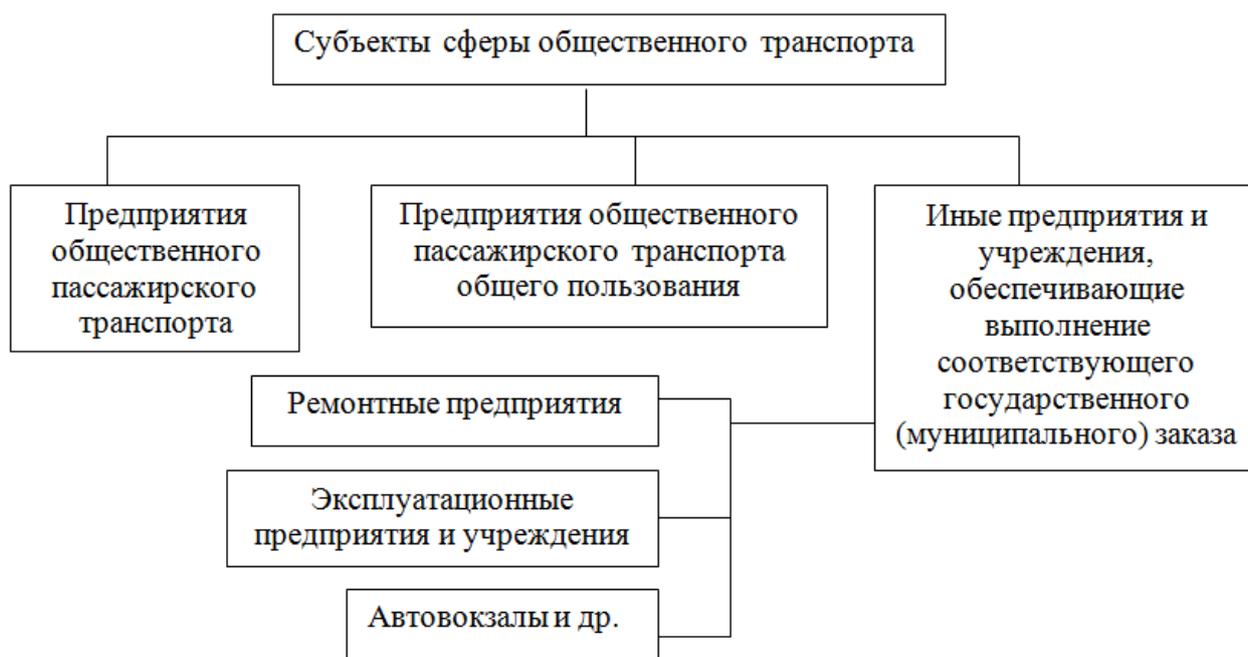


Рисунок 3 – Субъекты сферы общественного транспорта

В настоящее время понятие «сфера общественного транспорта» в литературе не представлено. Поэтому под «сферой общественного транспорта представляется» необходимым понимать транспортную систему в части общественного транспорта в составе:

- транспортных предприятий;
- транспортных средств как устройств для осуществления услуг перевозки пассажиров и их багажа;
- транспортной инфраструктуры как совокупности отраслей и предприятий транспорта, выполняющих перевозки;
- управление транспортной сферой со стороны компетентных органов публичной власти [5].

Обеспечение эффективности механизма взаимодействия перевозчиков наземным транспортом с органами государственной власти не возможно без стабильного и результативного функционирования вертикали публичной власти в сфере организации транспортного обслуживания населения. Данное функционирование обеспечивается соблюдением ряда принципов – специальных принципов взаимодействия органов государственной власти и органов местного самоуправления в сфере организации транспортного обслуживания населения. Данные принципы представлены на рисунке 4.



Рисунок 4 – Принципы взаимодействия специализированных органов публичной власти в сфере обеспечения функционирования общественного транспорта

Рассмотрение изложенных принципов позволяет подразделить их на общие и специальные. К числу последних относятся: принцип обеспечения безопасности дорожного движения, принцип обеспечения транспортной безопасности средств наземного транспорта и соответствующих предприятий, принцип профилактики аварийности, принцип предупреждения детского автодорожно-транспортного травматизма, принцип своевременности перевозок наземным транспортом, принцип соотносимости стоимости транспортного обслуживания с уровнем благосостояния (следовательно, платежеспособности) населения в субъекте РФ, принцип равенства перевозчиков.

Тендеры по заключению контрактов на работу в рамках отдельного маршрута или небольшой маршрутной сети, на различных срок, проводятся среди перевозчиков, согласно правилам ст. 447-448 ГК РФ. В сфере общественного наземного транспорта проводятся два типа тендеров: полный и дотационный (Таблица 1).

Таблица 1 – Виды тендеров перевозчиков в сфере общественного транспорта

Наименование	Характеристика	Финансовые риски операторов
Полный	Определение компетентным органом публичной власти характера услуг пассажирской перевозки, тип транспортного средства; принятие на себя всех расходов по оказанию услуг пассажирской перевозки; контроль за системой тарифов; получение всех сборов за оплату проезда пассажирами	Отсутствуют риски. Необходимость рационализации эксплуатационных затрат
Чистая дотация	Оператор (потенциальный перевозчик) запрашивает у компетентного органа публичной власти определенную сумму на оказание транспортных услуг, оставляет в своем распоряжении выручку от оплаты проезда пассажирами. Но одновременно сохраняется система проездных билетов, доход от которой поступает в распоряжение соответствующего органа публичной власти	Существуют существенные риски

При выборе во взаимоотношениях органов власти и перевозчиков модели дерегулирования (присутствует конкуренция перевозчиков, но не осуществляется координация) частные перевозчики осуществляют пассажирские наземные перевозки, а госорганы устанавливают стандарты безопасности данных перевозок, а также предписания по отдельным вопросам.

Очевидно, что оптимальной моделью взаимодействия органов власти и перевозчиков можно считать модель, предусматривающую государственный (муниципальный) заказ, контроль за работой городского транспорта и одновременно обеспечить конкуренцию на рынке транспортных услуг.

Взаимодействие органов публичной власти субъектов РФ с предприятиями сферы общественного транспорта должно выстраивать таким образом, чтобы быть эффективным, то есть экономично и на высоком уровне достигающим запланированных результатов развития сферы общественного транспорта. Именно в целях повышения эффективности разрабатываются и совершенствуются механизмы взаимодействия [6].

Ввиду того, что Приказом Минтранса РФ от 30.12. 2021 г. № 482 утверждается, что устойчивое, эффективное функционирование общественного наземного транспорта является необходимым условием повышения качества жизни населения и поступательного социально-экономического развития экономики городских агломераций, органы государственной власти призваны обеспечивать оптимизацию систем транспортного обслуживания городских агломераций по параметрам территориальной и ценовой доступности, пересадочности, комфорта поездок, а также повышение устойчивости пассажирских перевозок за счет создания долгосрочных предсказуемых условий работы для перевозчиков, непреходящее значение имеют критерии оценки эффективности взаимодействия органов публичной власти субъектов РФ в сфере организации наземного транспортного обслуживания населения.

Библиографический список

1. Афанасьева, Ю. С. Трансформация показателей деятельности отдельных отраслей российской экономики в современных условиях / Ю. С. Афанасьева, М. Е. Ильин // Человек - Семья - Общество - Государство - Бизнес: формирование образа будущего России: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Москва, 22 февраля 2024 года. – Москва: Московский университет им. С.Ю. Витте, 2024. – С. 39-48.

2. Кострова, Ю. Б. Устойчивое социально-экономическое развитие региона / Ю. Б. Кострова, О. Ю. Шибаршина // Образование, технологии и общество на смене эпох : Материалы XX международного конгресса с элементами научной школы для молодых ученых. В 2-х томах, Москва, 28–29 марта 2024 года. – Москва: Московский университет им. С.Ю. Витте, 2024. – С. 886-895.

3. Лабзенкова, У. В. Риски и страхование в логистической системе / У. В. Лабзенкова, Ю. С. Афанасьева // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2022. – № 1(14). – С. 88-92.

4. Петриков, А. В. К вопросу о развитии современной транспортной инфраструктуры в Российской Федерации / А. В. Петриков, О. Ю. Шибаршина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2021. – № 1(12). – С. 99-105.

5. Шелоумова, А. А. Основы логистики 4.0 / А. А. Шелоумова, О. Ю. Шибаршина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного

агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2022. – № 1(14). – С. 108-112.

6. Хожайнова, Д. А. Сущность и роль государственного заказа в современной экономике РФ / Д. А. Хожайнова, Ю. Б. Кострова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2021. – № 1(12). – С. 116-120.

7. Современные технологии в логистике / О. В. Терентьев [и др.] // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2024. – № 1(20). – С. 111-117.

8. Елистратов, В. В. Концепция развития региональной системы мониторинга и управления эксплуатацией объектов транспорта и механизации сельского хозяйства в интересах агропромышленного комплекса, перерабатывающей промышленности и лесного хозяйства с использованием платформы Глонасс и автоматической идентификации(на примере Рязанской области) / В. В. Елистратов, Д. О. Олейник // Геоинформационные технологии в сельском хозяйстве : материалы международной научно-практической конференции, Оренбург, 27–28 мая 2013 года / Министерство сельского хозяйства РФ; Германо-российский аграрно-политический диалог; Ассоциация образовательных учреждений АПК и рыболовства; ФГБОУ ВПО Оренбургский государственный аграрный университет; Под редакцией Г.В.Петровой. – Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2013. – С. 121-125.

УДК 638.171

*Каширин Д.Е., д-р техн. наук, доцент,
Медин А.Р.,
Садовский А.В.,
Шигин А.В.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

Основным способом получения высококачественных слоев GaAs, используемых как в лабораторных условиях, так и в промышленности, является эпитаксия: газо-фазовая (ГФЭ), жидко-фазовая (ЖФЭ) и МЛЭ [1]. Следует также отметить еще один сравнительно новый вид эпитаксии – лазерную вакуумную эпитаксию (ЛВЭ). Сущность технологии ЛВЭ заключается в испарении мишени с помощью мощного импульсного лазера и осаждении частиц на подогретую подложку в вакууме [2]. При ЛВЭ используется то же самое вакуумное оборудование, что и при МЛЭ [3].

Обратимся сначала к литературным данным по дефектам с ГУ в технологии ГФЭ. Авторами статьи [4] при исследовании структур на основе эпитаксиальных слоев GaAs n-типа были найдены следующие ГУ: для образцов, выращенных ГФЭ – $E_v+0,58$ эВ и $E_c-0,82$ эВ. Уровень $E_v+0,58$ эВ связывается с загрязнением атомами Fe, внесенными из материала конструкции установки (нержавеющая сталь). Дефект $E_v+0,58$ эВ ассоциируется с так называемым центром “В” по данным [5]. Авторы работы [6] наблюдали ГУ $E_c-0,82$ эВ в диодах Шоттки на основе n-GaAs при выращивании ГФЭ. Отмечено, что указанный ГУ может быть связан с наличием примеси кислорода, он доминирует во всех образцах и эффективно определяет электролюминесценцию диода на длине волны 0,85 мкм. Эта же ловушка наблюдалась в [7], однако здесь ее связывают с вакансией галлия (V_{Ga}). В пользу такой идентификации в [8] указывают, что отжиг дает уменьшение концентрации указанного ГУ. Это может быть связано со смещением соотношения V_{Ga}/V_{As} в сторону роста V_{As} . При этом экспериментально наблюдается рост концентрации ловушки $E_v+0,64$ эВ (V_{As}). Эту информацию подтверждают результаты исследования процесса отжига ловушки $E_c-0,82$ эВ в GaAs, выращенном ГФЭ [9]. С ростом температуры отжига происходит снижение концентрации этого ГЦ, но появляется дефект $E_v+0,64$ эВ, который также наблюдается в GaAs, выращенном ЖФЭ. Ловушки $E_c-0,82$ эВ и $E_v+0,64$ эВ в [10] связываются с вакансиями V_{Ga} и V_{As} .

В [11] отмечается, что эти дефекты характерны для GaAs-структур, выращенных ЖФЭ из расплава Ga, только в случае быстрого послеэпитаксиального охлаждения. Установлено, что А- и В-центры вводятся эпитаксией. Добавление 1% атомов Ni, Co или Cr к расплаву Ga при эпитаксии может привести к возникновению центров А и В, даже если охлаждение идет довольно медленно. Атомы переходных металлов стремятся занять места Ga, и это должно изменить равновесие между различными возможными дефектами. В этом случае стимулируется образование дефектов, включающих вакансии Ga [12]. Есть предположение, что центры А и В – антиструктурные дефекты типа Ga_{As} в кристаллической решетке GaAs. Они присутствуют только в условиях обогащения атомами Ga и отсутствуют при медленном послеэпитаксиальном охлаждении [13]. Эта модель находит подтверждение в [13].

В [14] приведены профили распределения ГУ А и В центров, где их энергии активации имеют следующие значения: $E_v+0,40$ эВ и $E_v+0,71$ эВ, что отличается от данных [14] и [14]. Здесь же рассмотрен ГУ $E_v+0,44$ эВ, который связывается с примесью атомов меди в ЖФЭ – GaAs. Авторы [14] проводили модельный эксперимент по легированию GaAs атомами меди, анализ DLTS – спектров позволил идентифицировать ГУ $E_v+0,44$ эВ, как дефект, обусловленный примесью Cu в GaAs.

Наблюдаемый в [7] ГУ $E_c-0,82$ эВ ассоциируется с ловушкой EL2. Этот уровень почти всегда наблюдали в объеме GaAs-подложки и в эпитаксиальном слое, выращенном ГФЭ, в слоях, полученных ЖФЭ, он отсутствовал [9].

Однако в слоях, выращенных ЖФЭ, ловушка EL2 может быть создана деформацией GaAs [8]. Это подтверждается и данными [9]. Здесь наблюдалась корреляция между фактом присутствия в экспериментальных образцах ловушки EL2 и профилем дислокаций. Дислокации были созданы пластической деформацией GaAs. В бездислокационных образцах ловушка EL2 отсутствовала.

Изучению свойств центра EL2 посвящен значительный ряд работ. Как показано в [5], с ловушкой EL2 обычно связывают ГУ $E_c-0,83$ эВ. В [11] с EL2 связывают ГУ $E_c-0,78$ эВ. В литературе часто встречаются значения энергии для EL2 от 0,7 эВ [12] до 0,83 эВ [13]. Анализируя работы [7], можно отметить две модели образования EL2.

Одна из них предполагает, что EL2 образован вакансиями Ga. Это экспериментально подтверждается опытами по выращиванию эпитаксиального GaAs при варьировании соотношения между мышьяком и галлием [3].

Согласно другой модели [4], центр EL2 можно представить в виде антиструктурного дефекта As_{Ga} . В пользу этой модели свидетельствует зависимость концентрации центра EL2 от давления паров мышьяка при выращивании и от концентрации свободных электронов. В соответствии с термодинамикой процесса плотность дефектов As_{Ga} должна резко убывать с увеличением концентрации электронов, что и наблюдается для EL2. Согласно этой модели антиструктурный дефект образуется после выращивания (температура роста 780° С ЖФЭ) при охлаждении и не должен наблюдаться в образцах с концентрацией электронов выше $5 \cdot 10^{17}$ см⁻³. Эта модель находит подтверждение в более поздней работе [6]. В пользу этой модели свидетельствуют и данные из [7]. Здесь говорится, что EL2 представляет собой дефект, состоящий из двух атомов As с тремя связями в отличие от соседних атомов As, имеющих по четыре связи.

Библиографический список

1. Каширин, Д. Е. Исследование термостимулированных токов и стабильности заряда в диэлектрике / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов, Я. М. Глухих // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности : материалы 75-й юбилейной международной научно-практической конференции, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 87-93.

2. Современные тенденции в диагностировании технологических процессов изготовления полупроводниковых материалов и структур с глубокими уровнями / В. В. Павлов, Д. Е. Каширин, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике : материалы XXII Международной научно-практической конференции, Кемерово, 06–07 декабря 2023 года. – Кемерово: Кузбасский ГАУ, 2023. – С. 678-682.

3. Оборудование и технология электронной спектроскопии для диагностики полупроводников / В. В. Павлов, Д. Е. Каширин, А. В. Шемякин,

С. Н. Борычев // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике : материалы XXII Международной научно-практической конференции, Кемерово, 06–07 декабря 2023 года. – Кемерово: Кузбасский ГАУ, 2023. – С. 683-689.

4. Экспериментальная установка для DLTS-спектроскопии / В. В. Павлов, Д. Е. Каширин, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике : материалы XXII Международной научно-практической конференции, Кемерово, 06–07 декабря 2023 года. – Кемерово: Кузбасский ГАУ, 2023. – С. 689-694.

5. Каширин, Д. Е. Совершенствование методики электротехнических измерений в условиях агропромышленных предприятий / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Актуальные проблемы энергетики АПК : Материалы XIV Национальной научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 28 апреля 2023 года / Под общей редакцией С.М. Бакирова. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2023. – С. 133-138.

6. Каширин, Д. Е. Совершенствование способов измерения параметров диода Шоттки / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Актуальные проблемы энергетики АПК : Материалы XIV Национальной научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 28 апреля 2023 года / Под общей редакцией С.М. Бакирова. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2023. – С. 139-144.

7. Анализ рациональных условий диагностики технологических процессов изготовления полупроводниковых материалов и структур с глубокими уровнями / В. В. Павлов, Д. Е. Каширин, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев // Перспективы инновационного развития в агротехнических и энергетических системах : Материалы Международной научно-практической конференции, Балашиха, 14 ноября 2023 года. – Балашиха: Российский государственный университет народного хозяйства им. В.И. Вернадского, 2023. – С. 176-180.

8. Анализ оборудования и технологий, применяемых для диагностики полупроводников по методу DLTS-спектроскопии / В. В. Павлов, Д. Е. Каширин, А.В. Шемякин, С. Н. Борычев // Перспективы инновационного развития в агротехнических и энергетических системах : Материалы Международной научно-практической конференции, Балашиха, 14 ноября 2023 года. – Балашиха: Российский государственный университет народного хозяйства им. В.И. Вернадского, 2023. – С. 180-185.

9. Устройство для цифровой DLTS-спектроскопии / В. В. Павлов, Д. Е. Каширин, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев // Перспективы инновационного развития в агротехнических и энергетических системах : Материалы Международной научно-практической конференции, Балашиха, 14 ноября 2023 года. – Балашиха: Российский государственный университет народного хозяйства им. В.И. Вернадского, 2023. – С. 185-189.

10. Каширин, Д. Е. Методика исследования гармонических искажений напряжения на шинах трансформаторной подстанции / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов, Я. М. Глухих // Инновационные решения для АПК, Рязань, 16 февраля 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 95-101.

11. Каширин, Д. Е. Феноменологическая модель диссипации колебаний в системе с нелинейными потерями энергии / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов, Я. М. Глухих // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития : Материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора техн. наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 24 ноября 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 105-108.

12. Исследование нелинейных искажений напряжения при работе частотного преобразователя в паре с асинхронным электродвигателем / А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития : Материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора техн. наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 24 ноября 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 219-223.

13. Исследование показателей надежности энергосистемы с применением методов статистического анализа / А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2022. – № 2(15). – С. 138-143.

14. Каширин, Д. Е. Исследование процесса самозапуска электродвигателя на учебном стенде / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2019. – № 3(43). – С. 99-104.

15. Анализ потерь электрической энергии и способов их снижения в сельских электрических сетях / Н. Б. Нагаев, А. В. Булгакова, А. И. Михайлов [и др.] // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 22 ноября 2018 года. Том Часть 1. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2019. – С. 319-324.

УЛУЧШЕНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

Ряд работ показывает такое характерное свойство EL2, как метастабильность [9]. Причиной этого считают то, что центр включает в себя связь между дефектом и мелким донором [9]. В [2] источником метастабильности EL2 считают электронную структуру дефекта (два атома As с тремя связями вместо четырех). Как отмечается в [1], переход дефектов EL2 в метастабильное состояние может быть вызван приложением механического напряжения вдоль осей (1) и (10). Такой переход приводит к сильной анизотропии. Наблюдаемый эффект энергетического расщепления основного состояния метастабильного дефекта EL2 свидетельствует в пользу его тригональной симметрии. К энергетическому расщеплению EL2 приводит и процессы ионной имплантации [11]. Отмечается, что при имплантации ионов Si в слой GaAs, выращенные МЛЭ, наблюдается расщепление EL2 на четыре электронных и один дырочный ловушечный уровень.

Отметим также эффект снижения интенсивности DLTS- сигнала уровня EL2 [3]. Интенсивность падает с уменьшением высоты барьера Шоттки и возрастает с его увеличением. Это явление заключается в следующем. Интенсивность DLTS-сигнала зависит от величины концентрации центров, расположенных в определенном месте запрещенной зоны полупроводника. ГУ EL2, размещенный вблизи середины запрещенной зоны GaAs, почти полностью занят при нулевом смещении, поэтому интенсивность сигнала определяется числом пустых состояний при опустошающем импульсе. Для барьера Шоттки, выше 0,83 эВ, все EL2-состояния при этом опустошаются. Здесь сигнал максимален и входит в насыщение. С падением высоты барьера заполнение EL2 возрастает, поэтому интенсивность сигнала падает. При очень низком барьере (ниже 0,62 эВ) сигнал вообще перестает фиксироваться.

Выше были рассмотрены дефекты с ГУ, возникающие при ГФЭ и ЖФЭ GaAs, теперь рассмотрим дефекты, возникающие при МЛЭ.

В [2, 6] изучались ГУ, возникающие при МЛЭ слоев GaAs. Выращивание слоев проводилось в условиях Ga- и As-обогащения поверхности роста для двух типов образцов. Отмечается явное различие в спектрах ГУ между образцами, выращенными при разных условиях обогащения поверхности роста. Основными дефектами, по данным [4], в образцах, выращенных при обогащении As, являются ГУ: $E_c-0,33$ эВ и $E_c-0,52$ эВ, наблюдались так же трудноразличимые уровни $E_c-0,58$ эВ и $E_c-0,62$ эВ. Первые два ГУ наблюдались

в [5] и [7], соответственно. В этих работах указанные центры связывались с дефектами, вносимыми МЛЭ. При выращивании в условиях обогащения поверхности роста Ga, наблюдались ГУ: $E_c-0,29$ эВ и $E_c-0,85$ эВ [10]. Последний ГУ может быть ловушкой EL2 [14]. Как отмечалось в [11], ловушки EL2 могут возникать при МЛЭ. Уровень $E_c-0,29$ эВ авторы [8] связывают с комплексом типа “примесь- V_{As} ”, возникающим при МЛЭ.

Из [9] следует, что дефекты, наблюдаемые при МЛЭ в случае обогащения поверхности роста атомами Ga, связаны с химическими примесями и не являются простыми дефектами решетки. Ловушки в As-обогащенных слоях GaAs связаны также с химическими примесями. Очевидность химической природы ловушек в As-обогащенных слоях выражена сильнее, чем в Ga-обогащенных. Различие в спектрах DLTS образцов с Ga и As-обогащением определяются различиями в стехиометрии [6]. В Ga-обогащенных слоях дефекты могут быть обусловлены вакансиями Ga и As. Ловушки не являются в этом случае простыми дефектами. Наиболее вероятно, что они являются комплексами природных дефектов с химическими примесями.

Показанная здесь картина дефектов, подтверждается рядом работ по МЛЭ: [11].

Концентрация дефектов при МЛЭ сильно зависит от кристаллографической ориентации подложки. Так в [9] показано, что концентрация дефектов монотонно увеличивается при изменении кристаллографической ориентации поверхности роста от (10) к (11).

Картина дефектов при МЛЭ сильно зависит от температуры подложки в ходе выращивания слоев. Для достижения высокого качества эпитаксиальных слоев следует использовать высокие температуры нагрева подложки при росте, максимальная температура ограничена процессами разрушения соединения GaAs [7]. В [1] исследовались механизмы проводимости GaAs-слоев, выращенных МЛЭ при относительно низких ($190-200^\circ$ C) температурах подложки и подвергнутых отжигу ($300-600^\circ$ C). Из измерений температурных зависимостей проводимости следует, что при $T < 300^\circ$ K она носит прыжковый характер с участием EL2.

Изучение ряда работ по ЛВЭ [7], показало, что набор дефектов с ГУ, возникающих в случае применения этого технологического метода практически тот же, что и в случае МЛЭ. Очевидно, это связано с тем, что при ЛВЭ применяется то же вакуумное оборудование, что и при МЛЭ [8]. Крупным преимуществом метода ЛВЭ является замена дорогостоящего молекулярного источника на более универсальный и дешевый лазерный испаритель [1]. Как следует из анализа, благодаря этому преимуществу в настоящее время технология ЛВЭ вытесняет МЛЭ.

В [8] отмечается еще один важный вид дефектов в GaAs, это DX-центры. Информацию об энергии активации ГУ, создаваемых этими дефектами, можно получить из [9]. Здесь приводятся результаты исследований p^+ - n -переходов ЖФЭ GaAs. Наблюдались ловушки электронов $E_c-0,42$ и $0,60$ эВ, ловушки дырок $E_v+0,40$ и $0,71$ эВ. В [10] показано, что DX-центры в GaAs могут

захватывать свободные электроны ловушками неосновных носителей (по типу базы диода). Такие DX-центры захвата действуют в направлении уменьшения концентрации свободных носителей независимо от механизма действия других центров. В [11] изучаются DX-центры, индуцированные гидростатическим давлением в образцах GaAs, легированных кремнием. Согласно одной из моделей, DX-центром считается комплекс типа “Si-дефект”. Вторая модель связывает рассматриваемые ловушки с дефектами, возникшими при замещении атомов Ga на Si. В [11] показано, что на образцах n-GaAs 90% атомов кремния внедряются в решетку полупроводника в форме Si-Ga. Комплексы типа Si-дефекты отсутствуют.

Еще одним важным технологическим методом получения структур на основе арсенида галлия является ионная имплантация. Как и в кремнии, радиационные воздействия приводят к появлению дефектов типа вакансий, дислокаций и их комплексов с атомами примесей [11]. Энергия активации этих ГУ лежат в области от $E_c-0,25$ эВ до $E_c-0,83$ эВ [11]. Радиационные воздействия приводят как к образованию новых [14], так и к трансформации уже существующих дефектов [12]. Так, например, в [6] описано расщепление основного состояния ГУ EL2 в GaAs при имплантации ионов кремния.

Нейтронное облучение слоев GaAs вносит ловушки $E_v+0,18$ эВ, а также ГУ, аналогичные дефектам E2, E3 и E5 в GaAs, облученном электронами [5]. Наблюдалась также широкая U-образная полоса со средней энергией $E_v+0,66$ эВ связанная с дефектами в разупорядоченной области. Перестройка этой полосы с ростом температуры связывается с формированием дефектных кластеров. Аналогичная картина наблюдалась в [12].

Дефекты с ГУ в GaAs оказывают значительное влияние на электрофизические параметры структур. В [13] приводится информация о влиянии дефектов, индуцированных имплантацией ионов водорода на время жизни (τ_n) носителей заряда в GaAs. Установлено, что для доз облучения выше $1 \cdot 10^{12}$ см⁻² τ_n обратно пропорционально дозе и при ее величине $1 \cdot 10^{14}$ см⁻² $\tau_n = 0,6 \pm 0,2$ нс. Отмечается, что в зависимости времени жизни от дозы отсутствует тенденция к насыщению τ_n .

Библиографический список

1. Каширин, Д. Е. Исследование термостимулированных токов и стабильности заряда в диэлектрике / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов, Я. М. Глухих // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности : материалы 75-й юбилейной международной научно-практической конференции, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 87-93.

2. Современные тенденции в диагностировании технологических процессов изготовления полупроводниковых материалов и структур с глубокими уровнями / В. В. Павлов, Д. Е. Каширин, А. В. Шемякин, С. Н. Борячев // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике : материалы XXII Международной научно-практической

конференции, Кемерово, 06–07 декабря 2023 года. – Кемерово: Кузбасский ГАУ, 2023. – С. 678-682.

3. Оборудование и технология электронной спектроскопии для диагностики полупроводников / В. В. Павлов, Д. Е. Каширин, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике : материалы XXII Международной научно-практической конференции, Кемерово, 06–07 декабря 2023 года. – Кемерово: Кузбасский ГАУ, 2023. – С. 683-689.

4. Экспериментальная установка для DLTS-спектроскопии / В. В. Павлов, Д. Е. Каширин, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике : материалы XXII Международной научно-практической конференции, Кемерово, 06–07 декабря 2023 года. – Кемерово: Кузбасский ГАУ, 2023. – С. 689-694.

5. Каширин, Д. Е. Совершенствование методики электротехнических измерений в условиях агропромышленных предприятий / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Актуальные проблемы энергетики АПК : Материалы XIV Национальной научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 28 апреля 2023 года / Под общей редакцией С.М. Бакирова. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2023. – С. 133-138.

6. Каширин, Д. Е. Совершенствование способов измерения параметров диода Шоттки / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Актуальные проблемы энергетики АПК : Материалы XIV Национальной научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 28 апреля 2023 года / Под общей редакцией С.М. Бакирова. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2023. – С. 139-144.

7. Анализ рациональных условий диагностики технологических процессов изготовления полупроводниковых материалов и структур с глубокими уровнями / В. В. Павлов, Д. Е. Каширин, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев // Перспективы инновационного развития в агротехнических и энергетических системах : Материалы Международной научно-практической конференции, Балашиха, 14 ноября 2023 года. – Балашиха: Российский государственный университет народного хозяйства им. В.И. Вернадского, 2023. – С. 176-180.

8. Анализ оборудования и технологий, применяемых для диагностики полупроводников по методу DLTS-спектроскопии / В. В. Павлов, Д. Е. Каширин, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев // Перспективы инновационного развития в агротехнических и энергетических системах : Материалы Международной научно-практической конференции, Балашиха, 14 ноября 2023 года. – Балашиха: Российский государственный университет народного хозяйства им. В.И. Вернадского, 2023. – С. 180-185.

9. Устройство для цифровой DLTS-спектроскопии / В. В. Павлов, Д. Е. Каширин, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев // Перспективы инновационного развития в агротехнических и энергетических системах : Материалы

Международной научно-практической конференции, Балашиха, 14 ноября 2023 года. – Балашиха: Российский государственный университет народного хозяйства им. В.И. Вернадского, 2023. – С. 185-189.

10. Каширин, Д. Е. Методика исследования гармонических искажений напряжения на шинах трансформаторной подстанции / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов, Я. М. Глухих // Инновационные решения для АПК, Рязань, 16 февраля 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 95-101.

11. Каширин, Д. Е. Феноменологическая модель диссипации колебаний в системе с нелинейными потерями энергии / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов, Я. М. Глухих // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития : Материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора техн. наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 24 ноября 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 105-108.

12. Исследование нелинейных искажений напряжения при работе частотного преобразователя в паре с асинхронным электродвигателем / А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития : Материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора техн. наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 24 ноября 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 219-223.

13. Исследование показателей надежности нергосистемы с применением методов статистического анализа / А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2022. – № 2(15). – С. 138-143.

14. Каширин, Д. Е. Исследование процесса самозапуска электродвигателя на учебном стенде / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2019. – № 3(43). – С. 99-104.

*Каширин Д.Е., д-р техн. наук, доцент,
Медин А.Р.,
Политкин Н.С.,
Воробьев А.А.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЙ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НА ПОДСТАНЦИЯХ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

В настоящее время для выявления пористости диэлектрических покрытий применяется ряд методов, из которых самым простым является электрохимический. В свою очередь, этот метод имеет несколько различных модификаций, за которыми пока еще не закрепились какие-либо общепринятые названия. Для определения пористости диэлектрических покрытий нами применен, так называемый, электрохимический метод, получивший название «пузырьковый».

Конкретное применение пленки диэлектрика (маска при легировании, изоляция карманов, пассивация или активные функции в МДП-приборе) предполагает наличие оптимального сочетания свойств, поскольку идеального диэлектрика не существует и он вряд ли возможен [2, 3, 5]. Требование стабильности заряда в системе диэлектрик-полупроводник является наиболее важным условием применения диэлектрических пленок. Слой диэлектрика должен защищать активные области прибора от окружающей среды; в нем должна отсутствовать ионная проводимость при повышенной температуре и в сильном электрическом поле; поверхностный потенциал проводников и полупроводников не должен меняться во времени при внешних воздействиях; должна быть обеспечена минимальная плотность поверхностных состояний и скорость поверхностной рекомбинации. Рост поверхностного заряда может вызвать увеличение обратных токов и уменьшение пробивного напряжения, а поверхностные состояния уменьшают шумовые характеристики прибора [1, 8].

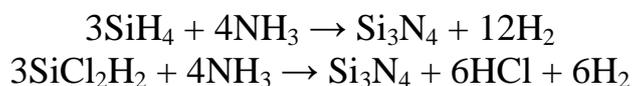
В технологических процессах получения диэлектрических покрытий и пленок, традиционно используются материалы на основе двуокиси кремния, реже – нитрида кремния, оксинитрида, окиси алюминия, различные двухслойные и многослойные структуры, обладающие повышенной термостабильностью и радиационной стойкостью по сравнению с двуокисью кремния. Особый интерес представляют диэлектрические пленки нитрида кремния Si_3N_4 , полученные с помощью плазмохимического осаждения.

Выбор нитрида кремния объясняется тем, что он представляет собой надежный барьер для диффузии молекул воды и ионов натрия, которые приводят к нестабильности электрических свойств границы раздела МДП, а также коррозии металлизации интегральной схемы [4]. Эффективность диффузионного барьера обычно испытывается путем напыления на

поверхность пленки радиоактивного хлорида натрия (Na^{22}Cl) с последующим отжигом структур при температуре $600\text{ }^\circ\text{C}$ в течение 22 часов. Затем количество радиоактивного натрия подсчитывается при послойном травлении пленки нитрида кремния. В обычных условиях менее 10% исходных ионов натрия диффундирует на глубину более 5 нм.

Нитрид кремния используется также в качестве маски при локальном окислении кремния, что обусловлено низкой скоростью окисления самого Si_3N_4 . Процесс локального окисления используется в микроэлектронной технологии для формирования изопланарных структур.

Химическое осаждение нитрида кремния осуществляется при помощи реакции между силаном и аммиаком при атмосферном давлении и температуре $700\text{-}900\text{ }^\circ\text{C}$ или за счет реакции между силаном и аммиаком при пониженном давлении и температуре $700\text{-}800\text{ }^\circ\text{C}$. Химические реакции можно записать в следующем виде:



Преимущество метода осаждения при пониженном давлении заключается в хорошей однородности формируемых пленок и высокой производительности используемого оборудования [9, 10, 11].

Процессом осаждения пленок Si_3N_4 можно управлять путем изменения температуры, давления в реакторе, концентрации реагентов и градиента температуры в печи. Энергия активации процесса осаждения нитрида кремния составляет $\sim 1,8\text{ эВ}$ (41 ккал/моль). Установлено, что скорость осаждения возрастает с повышением общего давления в системе или парциального давления дихлорсилана и уменьшается при увеличении концентрации аммиака в реакционной схеме.

Нитрид кремния, осажденный при температуры в диапазоне $700\text{-}900\text{ }^\circ\text{C}$, представляет собой аморфный диэлектрик, содержащий до 8% водорода. Атомы водорода в пленке нитрида образуют связи как с атомами азота, так и с атомами кремния. Количество связанного водорода зависит от температуры осаждения и от соотношения реагентов в газовой фазе. Большая концентрация водорода в пленках наблюдается при низкой температуре осаждения и при более высокой концентрации аммиака в парогазовой смеси.

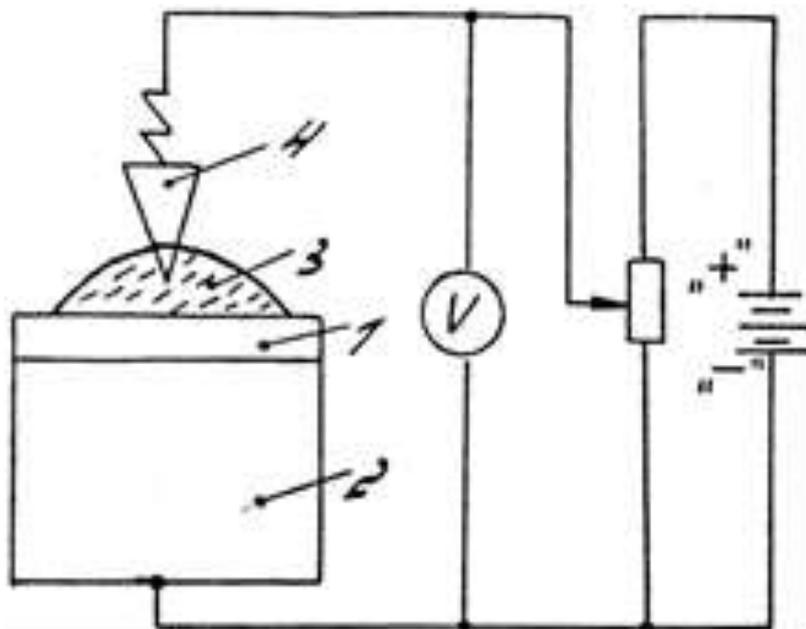
Нитрид кремния, осаждаемый при низких значениях отношения концентрации аммиака к дихлорсилану в газовой фазе, содержит повышенную концентрацию атомов кремния, что ухудшает диэлектрические свойства пленок.

Удельное сопротивление пленок нитрида кремния при комнатной температуре составляет $\sim 10^{16}\text{ Ом}\cdot\text{см}$ и зависит от температуры осаждения, соотношения концентраций реагентов в газовой фазе, количества водорода в пленке и наличия примесей кислорода. Основные свойства диэлектрических покрытий, полученных выше описанными методами, известны [5, 6], однако, при отработке технологии их получения необходимы сравнительные исследования с целью оптимизации технологических процессов [7, 12]. Пленки

диэлектриков формируются при помощи термического или анодного окисления, пиролиза, плазменного осаждения и т.д. Также заслуживают внимания низкотемпературные методы. Однако, в любом случае, процессы формирования структур сопровождаются дефектообразованием. Наличие сквозных пор в структуре пленки ухудшает ее диэлектрические качества, в частности $\text{tg}\delta$. Для определения пористости диэлектрических покрытий нами применен, так называемый, электрохимический метод, получивший название «пузырьковый».

Сущность использованного метода состоит в следующем. Для определения пористости составляется структура: «проводящая подложка – диэлектрическая пленка – раствор электролита» (ПДЭ-структура). Между подложкой и электролитом подается регулируемое постоянное напряжение, величина которого обычно находится в пределах 0-20 В (Рисунок 1).

Если в диэлектрической пленке имеются сквозные капилляры (поры), и если в них проникает раствор, то электрическая цепь «подложка – электролит» оказывается замкнутой, и через нее протекает ток. В результате электролиза на границе «электролит – подложка», т.е. непосредственно в местах сквозных пор, выделяются пузырьки газа (водорода). Визуально наблюдая эти пузырьки, можно определить число сквозных пор на данной поверхности диэлектрика и ориентировочно оценить их размер.



1 – диэлектрическое покрытие; 2 – подложка; 3 – капля электролита; 4 – зонд
Рисунок 1 – Схема определения пористости диэлектрических пленок «пузырьковым» методом

Следует отметить, что диаметр и плотность пор определяются в основном технологией нанесения диэлектрических покрытий или их химическим составом и практически не зависят от удельного сопротивления и типа проводимости подложки.

Таблица 1 – Результаты определения плотности сквозных пор у различных групп опытных образцов диэлектрических пленок на основе Si₃N₄

№ группы образцов	№ образца	Средняя плотность пор, 1/см ²
1	200-4	62
	300-8	31
	400-4	38
	450-4	8
2	300-8	31
	300-10	24
	300-12	8
3	300-8	31
	300Н-4	94
	400Н-2	34
	450Н-2	38
4	300Н-4	94
	300Н-5	24
	300Н-6	46
5	300-2	-
	400-2	-
	450-2	40
6	300-2	-
	300-4	-
	300-6	46

Количественная оценка пористости покрытий включает в себя определение среднего числа пор на единицу поверхности и может быть определена непосредственно путем наблюдения в оптический микроскоп. Для ориентировочной оценки диаметра пор существует простая методика: если при изменении полярности приложенного напряжения выделение пузырьков прекращается, то размер наблюдаемых пор в диэлектрике меньше 1 мкм, если продолжается выделение пузырьков, то диаметр пор больше 1 мкм. При этом чем меньше диаметр пор в пленке диэлектрика, тем большее напряжение требуется для появления пузырьков.

В таблице 1 представлены данные по пористости пленок, полученные при исследовании образцов «пузырьковым» методом.

Таким образом, технологические режимы получения диэлектрического покрытия, с точки зрения сплошности его, для образцов под №№ 450-4 и 300-12 являются наилучшими по сравнению с другими образцами. Наихудшими являются режимы получения образцов под №№ 300-2, 400-2 и 300-4. Так, при напряжении $U = 20$ В, а для образца № 300-4 при $U = 30$ В, количественно оценить сплошность диэлектрической пленки затруднительно ввиду большой плотности пор. Что касается диаметра пор, то у всех образцов он меньше 1 мкм. Необходимо отметить, что даже лучшие результаты (табл. 1) по плотности пор выше на порядок данных, представленных в литературе, для аналогичных диэлектрических покрытий.

Библиографический список

1. Анализ рациональных условий диагностики технологических процессов изготовления полупроводниковых материалов и структур с глубокими уровнями / В. В. Павлов, Д. Е. Каширин, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев // Перспективы инновационного развития в агротехнических и энергетических системах : Материалы Международной научно-практической конференции, Балашиха, 14 ноября 2023 года. – Балашиха: Российский государственный университет народного хозяйства им. В.И. Вернадского, 2023. – С. 176-180.

2. Анализ оборудования и технологий, применяемых для диагностики полупроводников по методу DLTS-спектроскопии / В. В. Павлов, Д. Е. Каширин, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев // Перспективы инновационного развития в агротехнических и энергетических системах : Материалы Международной научно-практической конференции, Балашиха, 14 ноября 2023 года. – Балашиха: Российский государственный университет народного хозяйства им. В.И. Вернадского, 2023. – С. 180-185.

3. Устройство для цифровой DLTS-спектроскопии / В. В. Павлов, Д. Е. Каширин, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев // Перспективы инновационного развития в агротехнических и энергетических системах : Материалы Международной научно-практической конференции, Балашиха, 14 ноября 2023 года. – Балашиха: Российский государственный университет народного хозяйства им. В.И. Вернадского, 2023. – С. 185-189.

4. Каширин, Д. Е. Методика исследования гармонических искажений напряжения на шинах трансформаторной подстанции / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов, Я. М. Глухих // Инновационные решения для АПК, Рязань, 16 февраля 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 95-101.

5. Каширин, Д. Е. Феноменологическая модель диссипации колебаний в системе с нелинейными потерями энергии / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов, Я. М. Глухих // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития : Материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора техн. наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 24 ноября 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 105-108.

6. Исследование нелинейных искажений напряжения при работе частотного преобразователя в паре с асинхронным электродвигателем / А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития : Материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора техн. наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 24 ноября 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 219-223.

7. Исследование показателей надежности нергосистемы с применением методов статистического анализа / А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, Д. Е.

Каширин, В. В. Павлов // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2022. – № 2(15). – С. 138-143.

8. Каширин, Д. Е. Исследование процесса самозапуска электродвигателя на учебном стенде / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2019. – № 3(43). – С. 99-104.

9. Каширин, Д. Е. Исследование термостимулированных токов и стабильности заряда в диэлектрике / Д. Е. Каширин, В. В. Павлов, Я. М. Глухих // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности : материалы 75-й юбилейной международной научно-практической конференции, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 87-93.

10. Павлов, В. В. Современные тенденции в диагностировании технологических процессов изготовления полупроводниковых материалов и структур с глубокими уровнями / В. В. Павлов, Д. Е. Каширин, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике : материалы XXII Международной научно-практической конференции, Кемерово, 06–07 декабря 2023 года. – Кемерово: Кузбасский ГАУ, 2023. – С. 678-682.

11. Павлов, В. В. Оборудование и технология электронной спектроскопии для диагностики полупроводников / В. В. Павлов, Д. Е. Каширин, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике : материалы XXII Международной научно-практической конференции, Кемерово, 06–07 декабря 2023 года. – Кемерово: Кузбасский ГАУ, 2023. – С. 683-689.

12. Павлов, В. В. Экспериментальная установка для DLTS-спектроскопии / В. В. Павлов, Д. Е. Каширин, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике : материалы XXII Международной научно-практической конференции, Кемерово, 06–07 декабря 2023 года. – Кемерово: Кузбасский ГАУ, 2023. – С. 689-694.

УДК 631.356.4

*Колотов А.С., канд. техн. наук,
Ушанев А.И., канд. техн. наук,
Филлюшин О.В.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫЕ МАШИНЫ

Для успешного выращивания картофеля на современном уровне необходимо иметь опыт в агрономии и навыки эффективной механизации производственных процессов. Важно обеспечить высокую производительность

машин и минимизировать потери, уделяя особое внимание этому вопросу. Особенная сложность в технологическом процессе картофелевыращивания заключается в этапе уборки, где необходимо разделять клубни от почвы при использовании специализированной техники.

В условиях российской заснеженной местности, где поля укрыты льдом и густым туманом, уборочные машины сталкиваются с экстремальными вызовами, вызванными сильными морозами. Создание новых моделей уборочных машин должно учитывать эти сложные условия, которые могут затруднить выполнение работ на четверть всей рабочей площади. Российские условия значительно сложнее, чем в странах Европы, где производятся технически продвинутые средства для сбора урожая.

Поэтому важно не только использовать импортные машины, но и разрабатывать отечественные аналоги, способные успешно справиться с уборкой урожая в таких непростых условиях.

В прошлом в Рязани на новом заводе было выпущено до 12 тысяч комбайнов [1] для сбора картофеля. Там же находилось главное сельскохозяйственное конструкторское бюро, занимавшееся разработкой машин для обработки картофеля. Но сейчас производство картофелеуборочных машин на этом заводе почти прекратилось, а работу прекратило ГСКБ. Это привело к тому, что фермеры не могут приобрести отечественные комбайны для сбора картофеля.

Необходимо активно работать над созданием и применением современных комбайнов для сбора картофеля, которые способны функционировать на сложных почвах и в разнообразных климатических условиях. По оценкам специалистов, объем производства картофеля должен колебаться от 35 до 37 миллионов тонн, и важно, чтобы 30-40% этого объема было выращено на соответствующих предприятиях. Существенным фактором является возможность комбайнов загружать клубни прямо в транспортные средства, что позволяет значительно снизить затраты труда в процессе изготовления.

Современные модели комбайнов [2,3] в России не соответствуют стандартам агротехники, что требует создания и внедрения более передовых вариантов для успешного развития картофелеводства. Разнообразие методов посадки и расстояний между рядами картофеля увеличивается благодаря новым технологиям. Помимо традиционного расстояния в 70 см, также используются другие варианты, например, 75, 90 см для гребневых посадок и 110 + 30, 140 см для грядковых посадок. При обновлении сельскохозяйственной техники необходимо учитывать эти изменения в методах выращивания картофеля.

Исследования и практические исследования в области сельского хозяйства показали, что оптимальное расстояние между рядами картофеля составляет 90 сантиметров, что способствует увеличению урожайности и размеров клубней, а также повышает эффективность использования сельскохозяйственной техники по сравнению с расстоянием в 70 сантиметров. Метод выращивания картофеля в грядках с интервалом 110 плюс 30

сантиметров на торфяных или влажных почвах также демонстрирует хорошие результаты. При проектировании рабочих органов и установке параметров сельскохозяйственной техники важно учитывать эти факторы. Секционные лемеха и комбинированные рабочие органы [8,9,10], оснащенные плоскими или тарельчатыми вертикальными пассивными или активными дисками по бокам, являются наиболее востребованными.

В настоящее время, в процессе сбора урожая, используются передовые методы на современных комбайнах [4,5] для повышения эффективности уборочного процесса. Гибкие резиновые ленты с поперечными стержнями установлены на механизмах элеваторов с определенным интервалом, что значительно снизило уровень шума и повысило надежность работы комбайна.

Чтобы избежать смещения почвы и минимизировать потери, клапаны на лемехах выполнены с возможностью поворота. Тем не менее, такая система требует более внимательного управления комбайном во время уборки.

Важную роль в процессе сбора картофеля играют современные технологии в сельском хозяйстве. Российские жатки используют уникальные элеваторы с мощными стержнями диаметром 11 мм и интервалом между ними 41,3 мм. Для успешного удаления комков применяются разнообразные встряхиватели, такие как активные и пассивные катки, а также гребенчатые и шнековые механизмы. В зарубежных комбайнах для оптимизации процесса отделения почвы используются различные интервалы между стержнями элеваторов, подбираемые в зависимости от условий уборки. Возрастает популярность комбайнов, способных осуществлять не только уборку, но и погрузку урожая.

Для эффективного увеличения продуктивности комбайнов, активно внедряются гидравлические системы управления рабочими механизмами.

В процессе сбора урожая клубни картофеля могут быть направлены в специальные контейнеры на различной высоте в зависимости от условий.

Отделение ботвы от клубней осуществляется за счет специальных роликов, которые находятся под конвейерами и оборудованы устройствами для отделения клубней. Для очистки от остатков растений использованы специальные горки. На втором этапе обработки картофель транспортируется [12,13] ковшовыми конвейерами.

Для оптимизации процесса выкапывания клубней и их очистки от примесей на полях рекомендуется применять комбайны без бункеров-накопителей и переборочных столов [10,11]. Эти современные агрегаты напрямую направляют собранные клубни в специализированные транспортные средства, что значительно повышает эффективность всего процесса. Однако более мощные комбайны с большими бункерами-накопителями объемом 2, 4 и 6 тонн используются в меньшей степени из-за своего громоздкого веса. Существуют трудности с сочетанием таких машин с тракторами из-за особенностей почвы и высокой стоимости оборудования. Поэтому необходимо разработать более легкие модели комбайнов [6,7,8], чтобы предотвратить негативные последствия уплотнения почвы под давлением тяжелых машин.

Благодаря совместным усилиям ВИМ, НИИКХ, ВИСХОМ и других научных учреждений были разработаны совершенно новые модели сельскохозяйственной техники. У КП-2, УК-2 и У КК-2 - это уникальные машины, которые специально предназначены для сбора картофеля с различными междурядьями: 70, 75 и 90 см. Характеристики данной техники приведены ниже, чтобы предоставить более детальную информацию.

На рисунке 1 представлена схема устройства комбайна У КК-2, который работает в несколько этапов. Начинается процесс с того, что ролики устройства, обозначенные как элемент №1, следуют по двум рядам картофельных гребней. Они не только следуют за контурами, но и частично разбивают земляные комки, гарантируя, что инструменты для подкапывания могут погружаться на нужную глубину. Затем вступает в действие лемех №2, который выкапывает гребни картофеля, одновременно обрезая их с помощью боковых дисков. После этого слой земли с картофелем перемещается на основной сепарирующий элеватор, обозначенный номером 3. На этом этапе происходит отделение от 50 до 70 процентов почвы от урожая.

Клубнеплоды, по-прежнему покрытые землей и окруженные ботвой, перемещаются с первичного подъемного устройства на следующий уровень очистки, используя второй отделительный конвейер, обозначенный цифрой 8. В ходе этого процесса, специализированный механизм с прорезями и валиками, номер 7 в системе, избавляет корнеплоды от листьев на этапе до второго конвейера. Дополнительное устройство, идентичное по функционалу и обозначенное тем же номером 7, размещено после второго подъемного механизма для удаления тех частей ботвы, которые не были отделены ранее.

В процессе очистки, картофель и нежелательные элементы, такие как сорняки, земля и листва, сначала проходят через второй элеватор. Оттуда они направляются к конвейеру с наклонной рампой номер 10, который функционирует таким образом, что отделяет грунт и прочие посторонние материалы, выбрасывая их обратно на поля, в то время как картофель перемещается к другому участку уборочной машины. Этот следующий этап включает в себя попадание картофеля в специальные ковши конвейера 13, который поднимает их вверх. По достижении вершины, картофель с примесями вываливается и попадает на следующую рампу с ротором 14, которая распределяет картофель и отделяет примеси. Примеси удаляются через отдельный конвейер 17, а картофель спускается на нижний сегмент сортировочного стола 16. Затем, чистый картофель перенаправляется на другой конвейер 18, который и осуществляет загрузку уже очищенного продукта в хранилище 19.

Устройство под названием У КП-2 служит для сбора картофеля и его загрузки в транспортное средство, которое передвигается поблизости. Этот агрегат особенно эффективен на землях с умеренными идеальными условиями для сельского хозяйства, где урожай достигает минимум 15-20 тонн с гектара.

Он имеет 90% общих компонентов с моделью комбайна У КК-2, включая узлы для подрыхления земли, отделения и удаления листвы, за исключением

одного элемента – загрузочного конвейера. Во время сбора урожая, картофель может быть перенесен в транспортное средство как в состоянии покоя, так и во время движения машины по полю.

В аграрной отрасли [14,15], помимо традиционных агрегатов, как комбайны, существует потребность в специализированном оборудовании типа картофелекопателей. Эти агрегаты облегчают процесс извлечения клубней из почвы и их последующей укладки на поверхность земли. Хотя сбор урожая таким образом требует значительных трудозатрат и происходит в основном вручную, в определенных экстремальных ситуациях он остается неизбежным.

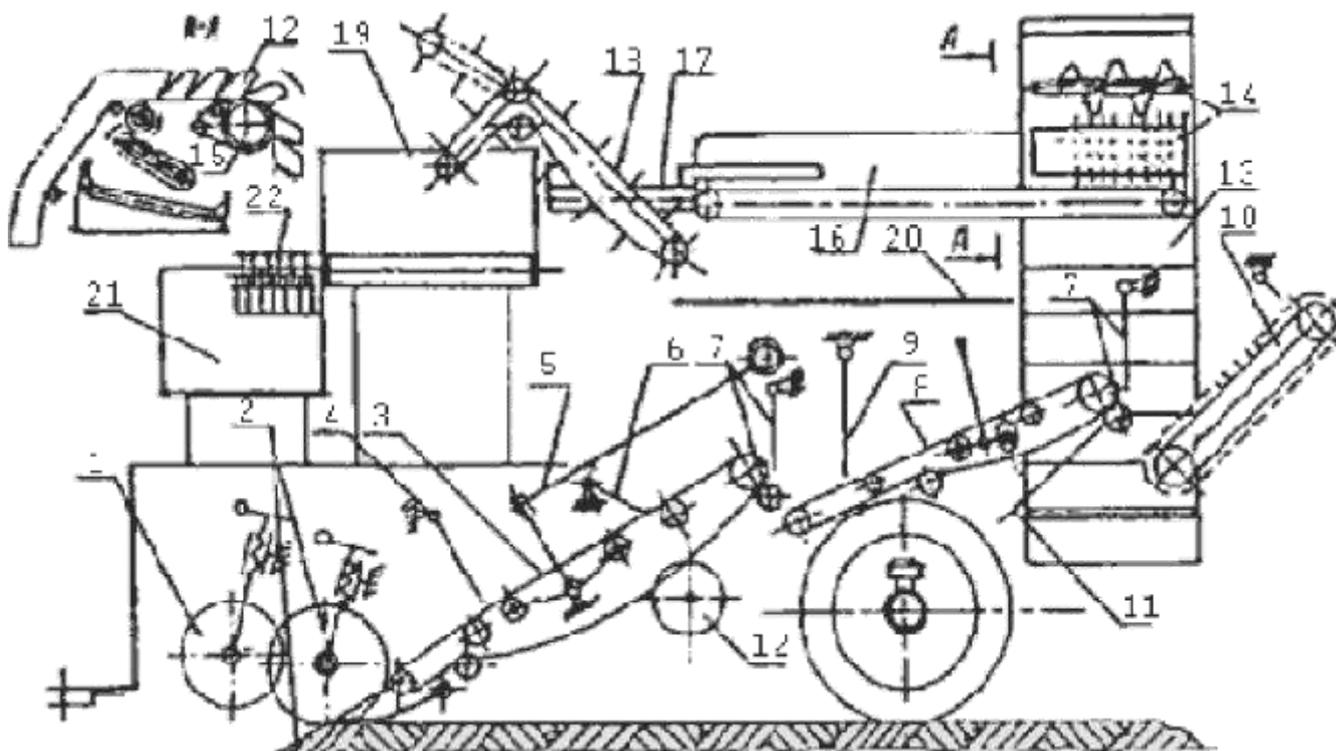


Рисунок 1 – Принципиальная схема картофелеуборочного комбайна УКК-2:

- 1 – копирующие катки; 2 – выкапывающие лемеха с боковыми дисками;
- 3 – основной элеватор; 4 – экран; 5 – механизм встряхивания; 6 – механизм ворошения;
- 7 – ботвоудалитель; 8 – второй элеватор; 9 – фартук; 10 – выносная горка;
- 11 – скатный щиток; 12 – очиститель полотна; 13 – подъемный транспортер;
- 14 – горка с ротором; 15 – внутренний транспортер;
- 16 – переборочный стол; 17 – транспортер примесей; 18 – транспортер загрузки бункера;
- 19 – бункер; 20 – технологическая площадка;
- 21 – площадка комбайнера; 22 – пульт управления

С целью оптимизации этого процесса был создан двухрядный картофелекопатель модели УК-2, который интегрировал в себя элементы подкапывающего и сепарирующего устройств из моделей УКК-2 и УКП-2.

Библиографический список

1. Патент № 2464765 С1 Российская Федерация, МПК А01D 17/10. Сепарирующее устройство корнеклубнеуборочной машины : № 2011105634/02 : заявл. 15.02.2011 : опубл. 27.10.2012 / Г. К. Рембалович [и др.] ; заявитель ФГОУ ВПО "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".
2. Перспективная схема картофелеуборочного комбайна с взаимозаменяемыми сепарирующими модулями / И. А. Успенский [и др.] // Техника и оборудование для села. – 2015. – № 6. – С. 35-38.
3. К вопросу модернизации транспортных средств для АПК / И. А. Юхин, И. А. Успенский, А. А. Голиков, П. В. Бондарев // Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы : Международная конференция, Саранск, 01–03 октября 2014 года / Редколлегия: Столяров А.В. (отв. ред.), редакторы: П.В. Сенин и др. – Саранск: ФГБОУ ВПО "Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва", 2014. – С. 181-187.
4. Снижение уровня повреждения перевозимой сельскохозяйственной продукции за счет использования устройства для стабилизации положения транспортного средства / Н. В. Аникин [и др.] // Фундаментальные и прикладные проблемы совершенствования поршневых двигателей : материалы XII Международной научно-практической конференции, Владимир, 29–30 июня 2010 года. – Владимир: Владимирский государственный университет, 2010. – С. 319-322.
5. Инновационные решения уборочно–транспортных технологических процессов и технических средств в картофелеводстве / Г. К. Рембалович [и др.] // Инновационные технологии и техника нового поколения - основа модернизации сельского хозяйства : Сборник научных докладов Международной научно-технической конференции, Москва, 05–06 октября 2011 года / Ответственный редактор: Лачуга Ю.Ф.. Том Часть 2. – Москва: ВНИИМСХ, 2011. – С. 455-461.
6. Принципы и методы расчета и проектирования рабочих органов картофелеуборочных машин : Учебное пособие / Н. В. Бышов [и др.]. – Рязань : РГАТУ, 2005. – 284 с.
7. Анализ эксплуатационно-технологических требований к картофелеуборочным машинам и показателей их работы в условиях Рязанской области / Г. К. Рембалович [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2013. – № 1(17). – С. 64-68.
8. Технологическое и теоретическое обоснование конструктивных параметров органов вторичной сепарации картофелеуборочных комбайнов для работы в тяжелых условиях / Н. В. Бышов [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2012. – № 4(16). – С. 87-90.

9. Успенский, И. А. Тенденции развития подкапывающих органов картофелеуборочных машин / И. А. Успенский, А. С. Колотов, А. А. Кутыраев // Перспективы развития технической эксплуатации мобильной техники : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 23-летию кафедры «Техническая эксплуатация транспорта», Рязань, 08 ноября 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 84-90.

10. Сепарирующие рабочие органы картофелеуборочных комбайнов / И. А. Успенский, И. А. Юхин, Р. В. Безносюк, А. А. Кутыраев // Перспективы развития технической эксплуатации мобильной техники : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 23-летию кафедры «Техническая эксплуатация транспорта», Рязань, 08 ноября 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 21-28.

11. Основные тенденции развития высокопроизводительной техники для картофелеводства / Н. Н. Колчин [и др.] // Тракторы и сельхозмашины. – 2012. – № 4. – С. 46-51.

12. Перспективы повышения эксплуатационных показателей транспортных средств при внутривозвратных перевозках плодоовощной продукции / Н. В. Бышов [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 78. – С. 227-238.

13. Некоторые вопросы организации транспортных работ при машинной уборке картофеля / И. А. Успенский [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2010. – № 4(8). – С. 72-74.

14. Повышение качества перевозки картофеля, плодов и фруктов совершенствованием подвески транспортного средства / Н. В. Аникин [и др.] // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". – 2009. – № 2(33). – С. 38-40.

15. Особенности перевозки сельскохозяйственной продукции в кузове автотранспортных средств / Е. П. Булатов [и др.] // Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств : Материалы VI международной научно-технической конференции, Пенза, 18–20 мая 2010 года. – Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2010. – С. 22-27.

16. Машинно-технологическая модернизация производства продукции растениеводства / А. И. Завражнов [и др.] // Тенденции развития инженерного обеспечения в сельском хозяйстве : Учебник содержит сведения, необходимые для формирования профессиональных компетенций при подготовке магистров по направлению "Агроинженерия", и рекомендуется ФУМО по сельскому, лесному и рыбному хозяйству для использования в учебном процессе. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар : Издательство "Лань", 2021. – С. 73-149.

17. Захаров, А. В. Анализ условий и результатов функционирования картофелеуборочных машин в условиях сельскохозяйственных предприятий / А. В. Захаров, Р. А. Крупчатников, С. А. Грашков // Молодежь и XXI век - 2022 : Материалы 12-й Международной молодежной научной конференции. В 4-х томах, Курск, 17–18 февраля 2022 года / Отв. редактор М.С. Разумов. Том 4. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 299-301.

18. Совершенствование технологии возделывания и уборки картофеля в условиях Рязанской области / К. Н. Дрожжин, Н. В. Бышов, С. Н. Борычев, Г. К. Рембалович // Сборник научных трудов преподавателей и аспирантов рязанского государственного агротехнологического университета: Материалы научно-практической конференции, Рязань, 20–21 марта 2011 года. – Рязань, 2011. – С. 107-109.

19. Анализ современного уровня и обоснования эксплуатационно-технологических требований к картофелеуборочным машинам / И. А. Успенский и др. // Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК : Сборник научных трудов преподавателей и аспирантов Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева, Рязань, 05–06 августа 2012 года. – Рязань: РГАТУ, 2012. – С. 35-39.

20. Родин, И.К. Развитие отрасли картофелеводства Воронежской области в 2005-2022 годах / И.К. Родин, И.В. Федоскина // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности. Материалы 75-й юбилейной международной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2024. - С. 257-264.

21. Влияние отдельных элементов технологического процесса уборки и хранения картофеля на его сохранность/ И.В. Лучкова, Д.В. Колошеин, С.Н. Кульков, Н.В. Цыганов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2021. - № 169. - С. 110-123.

22. Исследования потерь потока при вентиляции насыпи картофеля / Д. В. Колошеин [и др.] // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2020. – № 1(10). – С. 155-159.

23. Крыгин, С. Е. Разработка принципиальной схемы однорядного комбайна для уборки картофеля / С. Е. Крыгин, Д. В. Макеев, М. Б. Угланов // Агротехника и энергообеспечение. – 2014. – № 1(1). – С. 34-40.

*Крыгин С.Е., инженер,
Лузгин Н.Е., канд. техн. наук, доцент,
Утолин В.В., д-р техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКОЙ

Агропромышленный комплекс Рязанской области в последние годы показывает устойчивый рост. Так, на прошедших 29 октября 2024 года публичных слушаниях заместителя председателя правительства по развитию агропромышленного комплекса А. П. Шаститко отмечено, что аграрии в 2024 году надоили 645 тыс. тонн молока, произвели 120 тыс. тонн мяса, что является максимальными показателями за последние 30 лет. Птицеводы области установили новый рекорд и произвели 1,35 млрд. яиц.

Высокие показатели животноводства не возможны без надежной кормовой базы, что подталкивает к развитию и растениеводству. Наблюдается последовательный рост валового сбора зерна. Так среднегодовой сбор зерна в 2010...2014 гг. составил 1,1 млн. тонн, в 2015...2019 гг. этот показатель достиг 1,8 млн. тонн и за последнюю пятилетку 2020...2024 гг. – 2,7 млн. тонн.

В настоящий момент в Рязанской области наблюдается ввод в оборот ранее неиспользуемых сельскохозяйственных угодий. Так если в 2014 году посевные площади были 813,7 тыс. га, то в 2019 году составили 970,8 тыс. га и в текущем году порядка 1141 тыс. га, то есть за последние 10 лет посевные площади увеличились почти на 320 тыс. га и еще есть резерв, так как сейчас в Рязанской области используется только около 90% пашни [1,2].

Закрепление на достигнутых позициях и дальнейшее наращивание зависит от целого ряда факторов:

- земельные ресурсы;
- подготовленные трудовые ресурсы различных уровней [3,4];
- обеспечение семенами, удобрениями, средствами защиты;
- технологическое обеспечение [1].

В свете сложившейся внешнеполитической и экономической ситуации, от обеспеченности предприятий АПК сельскохозяйственной техникой многое зависит (Таблица 1).

Из представленных статистических данных видно, что обеспеченность предприятий АПК основными видами рабочих машин меняется незначительно, только обеспеченность сеялками сократилась с 27 шт. на 100 тракторов в 2018 году, до 20 в 2023 году. Такая ситуация объясняется переходом на широкозахватные сеялки и посевные комплексы, которые являются более производительными, благодаря чему обеспечивается выполнение полевых работ в оптимальные агротехнические сроки.

Таблица 1 – Парк основных видов техники в сельскохозяйственных организациях Рязанской области[1]

Показатель	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Всего тракторов, включая тракторы, на которых смонтированы мелиоративные и другие машины	3197	3184	3289	3312	3204	3396
Сеялки	787	715	688	636	586	615
Косилки	407	400	409	400	396	409
Зерноуборочные комбайны	939	973	997	1006	980	1024
Кормоуборочные комбайны	204	186	205	195	176	178
Картофелеуборочные комбайны	38	43	40	37	32	31
Свеклоуборочные машины (без ботвоуборочных)	26	20	21	18	18	17
Обеспеченность тракторов навесными и прицепными машинами (приходится на 100 тракторов):						
плугов	26	25	25	25	26	26
сеялок	27	25	23	21	20	20
косилок	14	14	14	13	14	13
культиваторов	33	33	32	31	32	31
грабель	7	8	7	7	7	7

Широкое внедрение современных систем земледелия внесло значительное изменение в структуру машинотракторного парка предприятий АПК как в Российской Федерации в целом (Таблица 2), так и в Рязанской области в частности [5, 6].

Видно (Таблица 1 и 2), что предприятия АПК Рязанской области по обеспеченности отстают от среднероссийских показателей. Имеющиеся у предприятий сельскохозяйственные машины имеют различные технико-экономические показатели, поэтому на основе статистических данных нельзя судить о достаточном и необходимом оснащении рабочими машинами.

Таблица 2 – Обеспеченность сельскохозяйственных организаций Российской Федерации тракторами, комбайнами и сельскохозяйственными машинами[7]

Показатель	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2022 в % к 2021
Приходится тракторов на 1000 га пашни, штук	3	3	3	3	3	3	97,4
Приходится пашни на 1 трактор, га	328	337	345	349	363	372	102,7
Приходится на 100 тракторов, штук							
плугов	28	28	28	28	28	28	99,9
культиваторов	40	40	40	40	40	39	99,7
в том числе комбинированных агрегатов	4	5	5	5	5	5	101,7
борон	269	261	251	242	228	216	94,8
машин для посева	44	43	42	41	41	40	98,5
в том числе:							

Продолжение табл. 2

посевных комплексов	6	6	6	7	7	7	105,7
сеялок	38	37	36	35	34	33	97,0
косилок	14	14	14	14	14	14	99,8
грабель	6	7	7	6	6	6	98,5
Приходится комбайнов на 1000 га посевов (посадки) соответствующих культур, штук							
зерноуборочных	2	2	2	2	2	2	97,7
картофелеуборочных	17	15	15	15	14	14	95,1
Свеклоуборочных машин (без ботвоуборочных)	2	2	2	2	2	2	94,8
Приходится посевов (посадки) соответствующих культур на 1 комбайн, га							
зерноуборочных	427	424	437	451	449	460	102,3
кукурузоуборочных	2 625	2 366	2 772	2 974	2 808	2 579	91,9
картофелеуборочных	60	68	68	66	70	73	105,2
Свеклоуборочных машин (без ботвоуборочных)	465	456	478	431	479	505	105,4
Энергообеспеченность (приходится энергетических мощностей на 100 га посевной площади), л.с.	198	200	199	201	200	198	99,1

Техническое переоснащение происходит недостаточными темпами. Об обновлении парка тракторов и машин можно судить по динамике приобретения новых машин в 2021 и 2022 годах (таблица 3).

Из приведенных данных мы видим, что в Российской Федерации обновление машинотракторного парка осуществляется преимущественно за счет машин импортного производства. Взятый в 2014 году курс на импортозамещение в сельхозмашиностроение пока не дал желаемых результатов и ситуация пока не меняется. На смену американских и европейских производителей сельскохозяйственного оборудования приходят производители из Китая и других «дружественных стран», что было наглядно продемонстрировано на выставке «AGROSALON 2024».

Таблица 3 – Приобретено новой сельскохозяйственной техники, в том числе отечественного производства[7]

Показатель	2021	2022	2022 в % к 2021
Тракторы (без тракторов, на которых смонтированы землеройные, мелиоративные и другие машины), из них отечественного производства	8 671 2669	8 176 3038	94,3 113,8
Тракторы, на которых смонтированы землеройные, мелиоративные и другие машины из них отечественного производства	863 181	774 167	89,7 92,3
Жатки валковые из них отечественного производства	1 907 537	1 754 663	92,0 123,5
Плуги из них отечественного производства	2 876 1010	2 645 1106	92,0 109,5
Культиваторы – всего из них отечественного производства	3 533 1236	3 557 1409	100,7 114,0

Продолжение табл. 3

в том числе комбинированные агрегаты	472	450	95,3
из них отечественного производства	158	185	117,1
Машины для посева – всего	3 715	3 358	90,4
из них отечественного производства	1054	1082	102,7
в том числе:			
посевные комплексы	1 162	1 094	94,1
из них отечественного производства	316	350	110,8
сеялки	2 553	2 264	88,7
из них отечественного производства	738	732	99,2
Комбайны:			
зерноуборочные	3 763	2 929	77,8
из них отечественного производства	1403	1430	101,9
кукурузоуборочные	37	66	178,4
из них отечественного производства	9	9	100,0
кормоуборочные	579	516	89,1
из них отечественного производства	208	209	100,5
картофелеуборочные	79	121	153,2
из них отечественного производства	13	18	138,5

Аналогичная ситуация складывается и в Рязанской области. В 2022 году было приобретено 122 трактора, из них 65 отечественных, а списано из-за износа – 87. Предприятия АПК закупили 58 плугов, в том числе 22 отечественных, а списали – 38. Из 60 приобретенных культиваторов 13 произведено в России, при этом было списано 47. На замену 48 списанных сеялок приобрели 43 машины для посева, из них 15 отечественных. Аналогичная ситуация сложилась и с комбайнами. Приобретено 53 зерноуборочных комбайна, из них отечественных – 22, а списано – 25. Для раздельной уборки приобретено 33 валковых жатки, из них 7 отечественных, а списано всего 5. Списали больше кормоуборочных комбайнов – 11, а им на замену купили только 10 комбайнов [7].

На эффективность производства больше влияние оказывают и другие типы машин. Это машины для внесения органических и минеральных удобрений, опрыскиватели и опыливатели, протравливатели семян, пресс-подборщики, дождевальные и поливные машины и установки.

Во многом трудности с обновлением МТП связаны с финансовым положением сельхозтоваропроизводителей. В первую очередь это рост затрат на производство, низкие базовые цены на растениеводческую продукцию [8,9]. Также «Дамокловым мечом» является высокая ключевая ставка Российского Центрального Банка, ограничивающая доступ к заемным средствам [10].

В сложившейся ситуации – высокая стоимость материалов, ресурсов, необходимость повышать заработную плату работникам и т.п. - отечественные машиностроители не спешат вкладываться в обновление производственных фондов, проведение НИОКР и снижать отпускные цены [10].

Применяемая в настоящее время методика статистического учета не позволяет достоверно судить о возможности проведения всего спектра

сельскохозяйственных работ в оптимальные сроки, поэтому необходимо изменить подход к учету сельскохозяйственного оборудования.

В настоящий момент большинство предприятий имеют трудности с обновлением парка тракторов и сельскохозяйственных машин. Организации предпочитают приобретать машины импортного производства. Для перехода на отечественную технику необходимо субсидирование как предприятий АПК, так и сельхозмашиностроителей.

Библиографический список

1. Рязанская область в цифрах. 2024: Крат.стат.сб./ Рязаньстат. – Рязань, 2024. – 169 с.

2. Пути оптимизации плодородности почв, подчиненных исправительным колониям Милославского и Скопинского районов, путем определения и оптимизации их химического состава / А. А. Полункин [и др.] // *Фундаментальные основы и прикладные решения актуальных проблем возделывания зерновых бобовых культур* : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной Памяти ректора Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина (2004-2019 гг.), Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного работника агропромышленного комплекса России, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Дозорова Александра Владимировича, Ульяновск, 09 июня 2020 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2020. – С. 81-87.

3. Крыгин, С. Е. Василий Прохорович Горячкин - родоначальник агроинженерного образования в России / С. Е. Крыгин // *Педагогика и психология как ресурс развития современного общества*: Материалы 4-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 04–06 октября 2012 года. – Рязань: Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, 2012. – С. 368-377.

4. Совершенствование системы подготовки трактористов-машинистов сельскохозяйственного производства / С. Е. Крыгин, И. Д. Васильев, В. В. Утолин, Н. Е. Лузгин // *Инновационный вектор развития отечественного АПК* : Материалы III Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 23 ноября 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 430-435.

5. Крыгин, С. Е. Проблемы технического обеспечения уборки картофеля в Рязанской области / С. Е. Крыгин // *Инновационные и нанотехнологии в системе стратегического развития АПК региона*, Тверь, 13–15 ноября 2013 года / Тверская государственная сельскохозяйственная академия. – Тверь: СФК-офис, 2013. – С. 201-206.

6. Крыгин, С. Е. Использование самоходных картофелеуборочных комбайнов на полях Рязанской области / С. Е. Крыгин, Р. В. Метелкин //

Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: Материалы национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2016 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; ФГБОУ ВО "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева". Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 107-109.

7. Бюллетень «Наличие техники, энергетических мощностей в сельскохозяйственных организациях Российской Федерации в 2022 году». - Текст: электронный // Федеральная служба государственной статистики: официальный, 2023. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document> (дата обращения: 01.11.2024).

8. Совершенствование порядка формирования бухгалтерского баланса в организации / Д. М. Савушкин, В. В. Коченов, С. Е. Крыгин, Н. Е. Лузгин // Наука молодых - будущее России: сборник научных статей 6-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых, Курск, 09–10 декабря 2021 года. Том 1. – Курск: ЮЗГУ, 2021. – С. 388-392.

9. Крыгин, С. Е. Основные средства в АПК / С. Е. Крыгин, Н. Е. Лузгин, Е. В. Меньшова // Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического развития: сборник научных статей 12-й Всероссийской научнопрактической конференции с международным участием, Курск, 30 декабря 2022 года. Том 1. – Курск: ЮЗГУ, 2022. – С. 374-379.

10. Загоровская, В. Не по карману. Приобретение новых сельхозмашин становится всё менее доступным/ В. Загоровская, А. Трофимов. - Текст: электронный // Агротехника и технологии. - 25 сентября 2024. – URL: <https://www.agroinvestor.ru/tech/article/43011-ne-po-karmanu-priobretenie-novykh-selkhoz mashin-stanovitsya-vsye-menee-dostupnym/>(дата обращения: 01.11.2024).

11. Богданчиков, И. Ю. Анализ обеспеченности Рязанской области сельскохозяйственной техникой / И. Ю. Богданчиков, А. В. Винников, Д. С. Коротаева // Новации как стратегическое направление механизации и автоматизации сельского хозяйства : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой памяти профессора А.М. Лопатина (1939-2007) , Рязань, 12 ноября 2021 года. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 17-22.

12. Анализ динамики обновления парка сельскохозяйственной техники в Рязанской области в 2022 году / Д. О. Олейник, О. А. Храпов, В. В. Кабанов, А. Ю. Саморуков // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2023. – № 1(17). – С. 64-69.

13. Криволапов, М. В. Повышение эффективности управления подсистемой материально-технического обеспечения в условиях неопределенности спроса и времени поставки / М. В. Криволапов, В. Ю. Ланцев // Наука и Образование. – 2021. – Т. 4, № 2.

14. Система ключевых показателей эффективности: плюсы и минусы / А. Д. Захарьин [и др.] // Проблемы развития современного общества : сборник научных статей 4-й Всероссийской научно-практической конференции, курск,

24–25 января 2019 года / Юго-Западный государственный университет. – Курск: ЮЗГУ, 2019. – С. 94-97.

15. Современная с.-х. техника и энергосберегающие технологии в хозяйствах Рязанской области / Н. В. Бышов, А. М. Лопатин, К. Н. Дрожжин, А. Н. Бачурин // Сборник научных трудов, посвященный 55-летию инженерного факультета. – Рязань: РГАТУ, 2005. – С. 43-47.

16. Патент № 2584041 С1 Российская Федерация, МПК В60Р 1/28. Самосвальный кузов для перевозки легкоповреждаемой продукции : № 2015107218/11 : заявл. 02.03.2015 : опубл. 20.05.2016 / И. А. Успенский [и др.] ; заявитель ФГБОУ ВПО "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

17. Анализ обеспеченности картофелеводства сельскохозяйственных организаций Рязанской области уборочной техникой за тридцатилетний период / И.К. Родин [и др.] // Инновационный вектор развития отечественного АПК : Материалы III Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Н.В. Бышова. – Рязань: РГАТУ, 2023. - С. 124-129.

18. Романова, Л. В. Проблемы обеспечения сельскохозяйственной техникой предприятий АПК / Л. В. Романова // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России : Материалы 73-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 апреля 2022 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 129-134.

19. Пастухов, А. Г. Экспертная оценка работоспособности сельскохозяйственной техники / А. Г. Пастухов, Е. П. Тимашов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2011. – № 4. – С. 25-27.

20. Механизация и цифровизация производственных процессов в сельском хозяйстве / А.С. Баземирова [и др.] // Теоретические и практические аспекты инновационных достижений молодых ученых в животноводстве, ветеринарной медицине и экологии : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции. Рязань, 08 ноября 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 11-17.

УДК 620.193.4

*Лимаренко Н.В., д-р техн. наук, профессор,
Ушанев А.И., канд. техн. наук,
Колотов А.С., канд. техн. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВОЗДЕЙСТВИЕ АГРЕССИВНЫХ СРЕД НА ТЕХНИКУ АПК

Преодолевая препятствия, связанные с возрастающей сложностью и издержками логистических процессов, а также необходимостью ускорения процесса импортозамещения компонентов, российские производители

продолжают наращивать объемы производства и поставок машин и оборудования для внутреннего потребления. Ведущие российские производственные предприятия успешно реализуют проекты по выпуску инновационного, конкурентоспособного промышленного оборудования, способствующего росту продуктивности в аграрном секторе. Несмотря на сложности, обусловленные непростой политической и экономической обстановкой и высокие показатели прошлого 2021 года, производственная сфера России продемонстрировала устойчивый рост. В итоге, в первом полугодии 2022 года, производство определенных категорий агротехники значительно выросло: объемы выпуска опрыскивателей увеличились на 28% до 1,3 тысячи единиц, плугов - на 14% до почти 2 тысяч, сеялок - на 6% до 3,8 тысячи, а тракторов - на 0,7% до приблизительно 2,9 тысяч единиц.

На данный момент отечественные производители агротехнического оборудования доминируют на более чем 50% рынке России, обеспечивая тем самым значительный вклад в аграрную индустрию страны. С внедрением инвестиционных инициатив на производственных мощностях предвидится рост их рыночной доли как в основных, так и в развивающихся сферах к 2025 году. Однако, согласно статистике 2022 года, большая часть современного арсенала агроинженерии в России состоит из оборудования, которое эксплуатируется более десяти лет. Министерство промышленности и торговли РФ указывает, что до 70% техники в сельскохозяйственном секторе физически изношено, при этом уровень морально устаревшего парка превышает 90%.

В агропромышленном комплексе используется широкий спектр сельскохозяйственной техники - от плугов и сеялок до комбайнов и кормоуборочных агрегатов, включая и почвообрабатывающее оборудование. Однако из-за их специализации и сезонного применения большая часть этих механизмов активно задействуется лишь в определенные периоды, обычно варьирующиеся от 10 до 60 дней в году. Тракторы могут быть исключением, ввиду их более широкого спектра применения, но и они сталкиваются с длительными простоями. Этот фактор, наряду с отсутствием адекватной консервации, приводит к существенному уменьшению срока службы рабочих элементов, деталей и узлов за счет усталостных повреждений, часто сокращая их ресурс на 40-60%. Кроме того, длительное хранение сельхозтехники без ее использования может способствовать коррозии, структурным изменениям и остаточным деформациям из-за веса самой машины, что также негативно сказывается на качестве и характеристиках компонентов оборудования.

Коррозийные явления преимущественно атакуют незащищенные металлические элементы техники и оборудования, что затрагивает в первую очередь сельскохозяйственную технику, которая в промежутках между эксплуатациями остается без использования, одновременно контактируя с агрессивными внешними факторами. Это неизбежно приводит к уменьшению срока службы оборудования. В определенных обстоятельствах, скорость коррозии может опережать натуральный износ от самого использования. Отсутствие адекватных мер по защите металлических поверхностей приводит к

их окислению и ржавчине во время хранения. Помимо этого, присутствие загрязнений на компонентах ускоряет коррозионный процесс за счет формирования электрохимически активной среды, способствующей разрушению. Это обычно связано с повреждениями защитных покрытий или несоблюдением условий хранения. Следует отметить, что элементы, находящиеся в непосредственном контакте с почвой (например, сошники, опорные и ходовые части), изготовленные из углеродистой и малолегированной стали, подвергаются более интенсивной коррозии по сравнению с деталями, расположенными дальше от земли. Уровень коррозионного воздействия на некоторые компоненты может достигать значительных глубин, например, оси, семенные ящики и защитные кожухи, а также рамы могут испытывать коррозию на глубину от 0,02 до 0,07 мм, в то время как рабочие элементы и опорные конструкции, контактирующие с почвой, в диапазоне от 0,42 до 0,44 мм. Износ этих компонентов из-за утомительных повреждений фактически уменьшается на 40-60% [3,5].

Под влиянием ультрафиолетового излучения солнца, озонового слоя и кислорода, атмосферных осадков, острых температурных колебаний в переходные сезоны, а также механических повреждений изделия из резины, резинотекстильных композиций и полимеров, а еще лакокрасочные материалы испытывают процесс старения. В результате этого процесса происходят изменения физических характеристик: снижается устойчивость к ударам, сжатию, гибкости, происходит потеря массы, уменьшается эластичность, повышается твердость, а также меняется внешний вид изделий, что проявляется в выцветании и появлении трещин. Это приводит к повреждениям резиновых шин, прорезиненных тканей, шлангов гидравлических систем и других изделий, особенно если они не были должным образом подготовлены к хранению. Несоблюдение условий хранения может сократить срок службы пневматических шин на 10-15% ежегодно.

Воздействие горюче-смазочных материалов на изделия из резины и резинотекстильных композитов вызывает их разбухание и смягчение, что снижает их функциональные качества. Неправильное хранение, особенно пневматических шин, может ускорить ухудшение их свойств, сокращая срок службы на 15% ежегодно. Продукция из резины, тканей, древесины и кожи подвергается разрушению от высокой влажности: образование плесени, атака микроорганизмов, трещины, утрата прочности. Статические нагрузки вредно влияют на различную технику. Например, рамы и сельскохозяйственное оборудование, неустойчиво расположенное или не горизонтально закрепленное, деформируется из-за воздействия снежных нагрузок. Также постоянные статические нагрузки опасны для механизмов с пружинами и сборочных частей, ослабляя их функциональность, если не снижать нагрузку на пружины на время простоя.

Следует осознавать, что процесс коррозии затрагивает не только предметы из углеродистой стали, но также и изделия, обработанные для защиты, такие как покрытые цинком.

Основным фактором, сокращающим срок службы агротехники, выступает коррозия кузовных элементов, шасси, систем питания и торможения, а также прочих компонентов.

Значительное участие в этом процессе принимает увеличение уровня загрязнения окружающей среды, использование агрохимикатов и минеральных удобрений на аграрных землях, выбросы отработанных газов промышленными предприятиями, применение тонкой листовой стали в производстве кузовов, а также использование низкокачественных топлив и масел. Разрушительное действие коррозии усиливается в результате взаимодействия этих факторов, особенно при наличии влажности. Коррозия на поверхности сельскохозяйственной техники и оборудования представляет меньшую угрозу, поскольку ее легче обнаружить и устранить. Существенную опасность создают скрытые очаги коррозии, располагающиеся внутри, в подкапотных пространствах сельскохозяйственных машин, где их обнаружение и устранение затруднено.

Из-за процессов коррозии, влияющих на агротехническую и лесозаготовительную технику, возрастают издержки, связанные с их обслуживанием и сохранением функциональности. Под действием химически активных веществ и радиации происходит изменение механических свойств металла в автомобилях и других транспортных средствах, что приводит к сокращению периода их безопасного использования.

В течение периода хранения рабочие элементы сельскохозяйственной техники, не защищенные консервацией, подвергаются окислению и образованию коррозии. Присутствие загрязнений на компонентах способствует ускорению коррозионных процессов, поскольку они, взаимодействуя с влажностью, могут формировать агрессивную электрохимическую среду, которая стимулирует коррозию. Коррозия прежде всего атакует незащищенные поверхности. В некоторых случаях она возникает из-за повреждений защитных лакокрасочных слоев (в процессе транспортировки, эксплуатации и т.д.), в других случаях – вследствие несоблюдения норм и правил хранения.

При воздействии ультрафиолетового излучения солнца, кислородных и озоновых компонентов атмосферы, а также влиянии осадков, температурных колебаний и механических воздействий, изделия из резины, резинотекстильных и полимерных материалов, включая лакокрасочные покрытия, испытывают процессы старения.

Длительное воздействие статических нагрузок оказывает негативное и порой деструктивное влияние на неработающую технику и ее компоненты. Примером служат большегабаритные элементы и модули оборудования, такие как жатки, подборщики и конструкционные рамы, которые, не будучи размещены на подставках для обеспечения горизонтального положения или стоя на неровных основаниях, подвергаются различным деформациям - скручиванию и искажению, процесс усугубляется накоплением на них снежного покрова. Это приводит к тому, что в некоторых случаях фиксируются изменения формы конструкций рам, платформ для жаток, фиксаторов и других

компонентов режущего механизма. Также под статическим воздействием находятся разнообразные пружинные и адаптивные устройства, элементы сборки машин. Не ослабив натяжение пружин на время продолжительного простоя, можно столкнуться с потерей ими исходных эластичных свойств.

В центре процесса коррозии металлических компонентов агротехники находится электрохимическое взаимодействие. Этот вид коррозии активизируется при наличии электролитов, например, растворов солей, кислот и щелочей, на металлических поверхностях. В условиях эксплуатации [10-13] на внешних и внутренних поверхностях металлических частей, включая кузовные элементы, двигательные агрегаты, системы трансмиссии и топливные системы, скапливается влага. Это происходит особенно активно

При относительной влажности воздуха свыше 60%, что является нормой для умеренных широт на протяжении года, водяной пар в атмосфере аграрных территорий обогащается кислотами и солями. Дополнительно, водяные пары генерируются при работе двигателей на горючем, изменении погодных условий, а также в процессе нестабильного использования транспортных средств и в других ситуациях.

Производители сельскохозяйственной техники [1,2] при ее разработке устанавливают ожидаемый срок службы устройств, который неизбежно подвергается влиянию условий эксплуатации, сильно зависящих от местности. Климатические особенности, такие как высокая влажность в тропических регионах, усугубляемая присутствием промышленных выбросов или соленого морского воздуха, насыщенного диоксидом серы и хлоридами, могут серьезно усиливать коррозионные процессы. В аридных южных областях же коррозионные явления способствуют резким перепадам температур в течение суток, агрессивному воздействию ультрафиолетового излучения и повышенному содержанию пыли в атмосфере.

Хлориды и сульфаты, обладающие высокой способностью проникать в металлические поверхности как в одиночку, так и в сочетании друг с другом, критически влияют на коррозию стали. Они способствуют проникновению влаги и растворенных в ней газов под покрытие, тем самым снижая сцепление покрытия с металлической основой и ускоряя процесс коррозии.

Сульфаты широко распространены [6,7] как в промышленных условиях, так и в природной среде. Они являются неотъемлемой частью производства в таких секторах, как сектор минеральных удобрений, целлюлозно-бумажная промышленность, черная и цветная металлургия, где активно применяются растворы серной кислоты и ее производных - сульфатов. Эти вещества также обнаруживаются в естественных условиях, например, в грунтовых и морских водах, часто сопутствуя хлоридам.

В рамках теории структурных параметров, кроме общепринятых основных характеристик, определяющих напряженно-деформированное состояние компонентов аграрной техники (показатели напряжения σ и деформации ϵ), применяются дополнительные переменные. К ним относится C – параметр, оценивающий уровень проникновения агрессивных субстанций в

материал элемента, определение которого происходит через решение задачи о массопереносе. Еще один параметр, δ , отражает интенсивность химического взаимодействия и степень протекания реакций в металлической конструкции под воздействием агрессивной среды, его распределение находят через кинетическое уравнение химической реакции. Также выделяют параметр коррозионной повреждаемости δ , который фиксирует меру глубины коррозионных поражений на поверхности детали, для описания закона изменения, которого используется функциональное или дифференциальное уравнение коррозии [9].

В контексте влияния сред, содержащих хлориды, ключевым показателем является динамика распределения этих субстанций в пределах материала конструктивного компонента. Часто, чтобы охарактеризовать проникновение коррозионно-активных хлоридов в глубину стального элемента, применяют модель «размытого фронта», что позволяет точнее представить диффузное распространение хлоридов в структуре [6, 7].

Эффективное устранение коррозии на металлах агротехники требует регулярной технической поддержки. Применение изношенной и низкокачественной аграрной оборудования ведет к возрастанию спроса на комплектующие, влияя тем самым негативно на операционные расходы.

Основываясь на изложенном, очевидна необходимость усиления надзорных мер Государственной инспекции по контролю за техобслуживанием, эксплуатацией и состоянием сельхозоборудования и механизмов в контексте их защиты от негативного воздействия коррозионных факторов с целью повышения их эффективности и долговечности. Это обусловлено стремлением к улучшению экономических показателей работы сельскохозяйственных предприятий, оптимизации процессов технического обслуживания, ремонта и хранения техники. Следовательно, акцентируется важность строгого соблюдения норм и стандартов, в частности ГОСТ 7751-85 «Техника в сельском хозяйстве».

Коррозия [2, 3, 4, 5] вызывает не только досрочный выход из эксплуатации сельскохозяйственной техники и приборов, но и прямо затрагивает безопасность их эксплуатации. Следовательно, проблемам предотвращения коррозионных поражений деталей и механизмов сельхозтехники уделяется особое внимание.

Библиографический список

1. Технические и технологические требования к перспективной сельскохозяйственной технике / А. А. Уткин, Г. Д. Кокорев, А. А. Голиков, А. С. Колотов // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве : Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России, Рязань, 26–27 апреля 2017 года / Министерство сельского хозяйства российской федерации; ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический

университет имени П.А. Костычева». Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 368-371.

2. Волченкова, В. А. Безвоздушные шины: конструкция, преимущества, недостатки, особенности / В. А. Волченкова, В. Н. Зайцев, А. С. Колотов // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2019 года / Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. Том Часть III. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 90-94.

3. Проблемы и технические решения использования высокопроизводительной сельскохозяйственной техники / А. С. Колотов, А. И. Ушанев, М. А. Липатова, А. А. Кутыраев // Научно-техническое обеспечение технологических и транспортных процессов в АПК : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, академика РАТ Николая Николаевича Колчина, Рязань, 24 мая 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 83-91.

4. Прибылов, Д. О. Обеспечение сохранности техники при хранении / Д. О. Прибылов, А. С. Колотов // Наука молодых - будущее России : сборник научных статей 6-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых, Курск, 09–10 декабря 2021 года. Том 5. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 156-159.

5. Патент на полезную модель № 160193 U1 Российская Федерация, МПК В05В 7/02. Пистолет-распылитель : № 2015152746/05 : заявл. 08.12.2015 : опубл. 10.03.2016 / С. Г. Анурьев [и др.].

6. Волченкова, В. А. Влияние размера капель защитного покрытия на равномерность его нанесения / В. А. Волченкова, И. А. Юхин, А. И. Ушанев // Актуальные вопросы применения инженерной науки : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 20 февраля 2019 года / Министерство сельского хозяйства РФ, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 232-236.

7. Волченкова, В. А. Оценка размера капель наносимого материала на поверхность сельскохозяйственной техники / В. А. Волченкова, И. А. Юхин, А. И. Ушанев // Актуальные вопросы применения инженерной науки : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 20 февраля 2019 года. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 236-241.

8. Бышов, Н. В. Оценка вероятности растрескивания покрытия поверхности техники с учетом изменчивости его толщины / Н. В. Бышов, А. И. Ушанев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. – № 3(35). – С. 119-122.

9. Ушанев, А. И. К вопросу хранения сельскохозяйственной техники / А. И. Ушанев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2016. – № 4(32). – С. 82-87.

10. Малюгин, С. Г. Устройство для нанесения материала грунтовки на поверхность объекта / С. Г. Малюгин, А. И. Ушанев, А. И. Тараскин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2015. – № 2(26). – С. 108-112.

11. Кутыраев, А. А. Хранение уборочных машин после сезонных работ / А. А. Кутыраев, Д. И. Косоруков, А. И. Ушанев // Актуальные вопросы транспорта и механизации в сельском хозяйстве : Материалы национальной науч.-практ. конференции, посвященные памяти д.т.н., профессора Бычкова В.В., Рязань, 28 февраля 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 257-263.

12. Перспективы восстановления изношенных деталей сельскохозяйственной техники / А. М. Мошнин [и др.] // Актуальные вопросы транспорта и механизации в сельском хозяйстве : Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Бычкова В.В., Рязань, 20 марта 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 140-147.

13. Ушанев, А. И. Обоснование параметров установки гидравлического нанесения защитного покрытия сельскохозяйственной техники : специальность 05.20.03 "Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Ушанев Александр Игоревич. – Рязань, 2018. – 16 с.

14. Динамика содержания подвижных соединений фосфора в зональных почвах Курской области и урожайность сельскохозяйственных культур / В. Н. Недбаев [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 5. – С. 41-47.

15. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022665017 Российская Федерация. Оценка эффективности мойки деталей автотракторной техники : № 2022664362 : заявл. 29.07.2022 : опубл. 09.08.2022 / А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, И. А. Успенский [и др.] ; заявитель ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

16. Попов, А. С. Влияние температуры моющей жидкости на процесс кавитационной очистки наружных поверхностей сельскохозяйственной техники / А. С. Попов, В. Н. Туркин // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития : материалы II-ой Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора техн. наук, профессора Н.В. Бышова. - Рязань, 2022. - С. 299-304.

17. Патент на полезную модель № 15469 U1 Российская Федерация, МПК В60S 1/00 (2000.01) Устройство для очистки транспортных средств: № 2000109023/20 : заявл. 10.04.2000: опубл. 20.10.2000 / Латышенко М.Б., Попов А.С., Широкова Э.А.; заявитель Рязанская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора П.А. Костычева.

18. Владимиров, А. Ф. О профиле осевого сечения входного отверстия камеры гранулирования комбикормов / А. Ф. Владимиров // Научно-

инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2019 года / Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. Том Часть III. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 85-90.

19. Нанесение износостойких покрытий электромагнитной наплавкой : монография / М. Н. Горохова [и др.]. – Рязань : РГАТУ, 2012. – 206 с.

УДК 630.114.351

*Липин В.Д., канд. техн. наук, доцент,
Подлеснова Т.В.,
Безруков А.В.,
Липин М.Д.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ИЗЫСКАНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ЛИСТЬЕВ, ОПАВШИХ С ДЕРЕВЬЕВ

Статья посвящена анализу конкретных проблем по утилизации опавших листьев с деревьев в садах, приусадебных, дачных и пришкольных участках, в парках, скверах городов.

Каждую осень, а также весной в парках, скверах городов и поселков рабочие собирают вручную опавшие листья. Опавшие листья собирают граблями в полиэтиленовые мешки, грузят в кузов автомобиля и вывозят за пределы населенного пункта. Уборка опавших листьев связана с большими затратами. Актуальный вопрос уборки опавших листьев остается на приусадебных, дачных, а также школьных участках.

Листья на пешеходных дорожках с твердым покрытием в местах массового пребывания людей, на детских площадках, особенно в сырую погоду, перемешиваются с ветками и другим мусором.

В парках и скверах, городских лесах, вдали от пешеходных дорожек уборка листьев может навредить почве и зеленым насаждениям. Если убирать и вывозить опавшие листья, это негативно скажется на структуре почвы, ее воздухопроницаемости, влагоемкости, теплоизолирующих свойствах.

При уборке опавших листьев теряется приток органического вещества в почву, что ведет к обеднению и уплотнению почвы. С уборкой опавших листьев уносятся элементы минерального питания растений [1].

Поэтому опавшие листья следует не убирать и увозить за пределы населенных пунктов, а при уборке переработать в плодородную смесь и оставлять на газонах, под деревьями парков и скверов, что является актуальной и практической задачей.

Для решения задачи по утилизации опавших листьев с деревьев в садах, дачных и пришкольных участках, в парках, скверах городов и поселков был

проведен патентный поиск машин и орудий для сбора и измельчения соломы и другой растительности.

Для уборки зерновых и зернобобовых культур зерноуборочные комбайны снабжаются измельчителями соломы, содержащие корпус с размещенным в нем валом с закрепленными режущими ножами [2].

У измельчителя соломы по патенту № 2236113 снабженного уравновешиваемыми регулируемым грузами, [3] можно проводить балансировку вала непосредственно в поле.

Однако известные измельчители невозможно использовать для подбора и утилизации опавших листьев с деревьев на дачных и лесопарковых участках.

Для решения задача по созданию технического решения позволяющего подобрать и измельчить опавшие листья деревьев на дачных и лесопарковых хозяйствах можно выполнить путем создания рабочими органами измельчителя вихревого потока воздуха, а измельчение листьев осуществить вращающимся ножевым валом, на котором закреплены ножи с возможностью свободного качания относительно осей [3, 4, 5].

Для крепления режущих ножей на вращающемся валу жестко закреплены стойки, на которых закреплены оси, а на осях шарнирно установлены режущие ножи прямоугольной формы. Расположение режущих ножей, на осях ротора в пять рядов, возможно уменьшение скорости вала ротора при одновременном увеличении энергии воздушного потока и степени измельчения листьев [6, 7].

Для увеличения энергии воздушного потока, благодаря которому опавшие листья поднимаются с почвы режущие ножи, выполненные прямоугольной формы, шарнирно расположены на осях след в след.

Плоские пластины, установленные между попарно расположенными режущими ножами, позволяют обеспечить значительное увеличение энергии воздушного потока, под воздействием которого листья, опавшие с деревьев, поднимаются с почвы и измельчаются режущими ножами измельчителя.

Расположение шарнирно установленных на валу ротора режущих ножей след в след, позволяет увеличить энергии воздушного потока, а также степень измельчения опавших листьев.

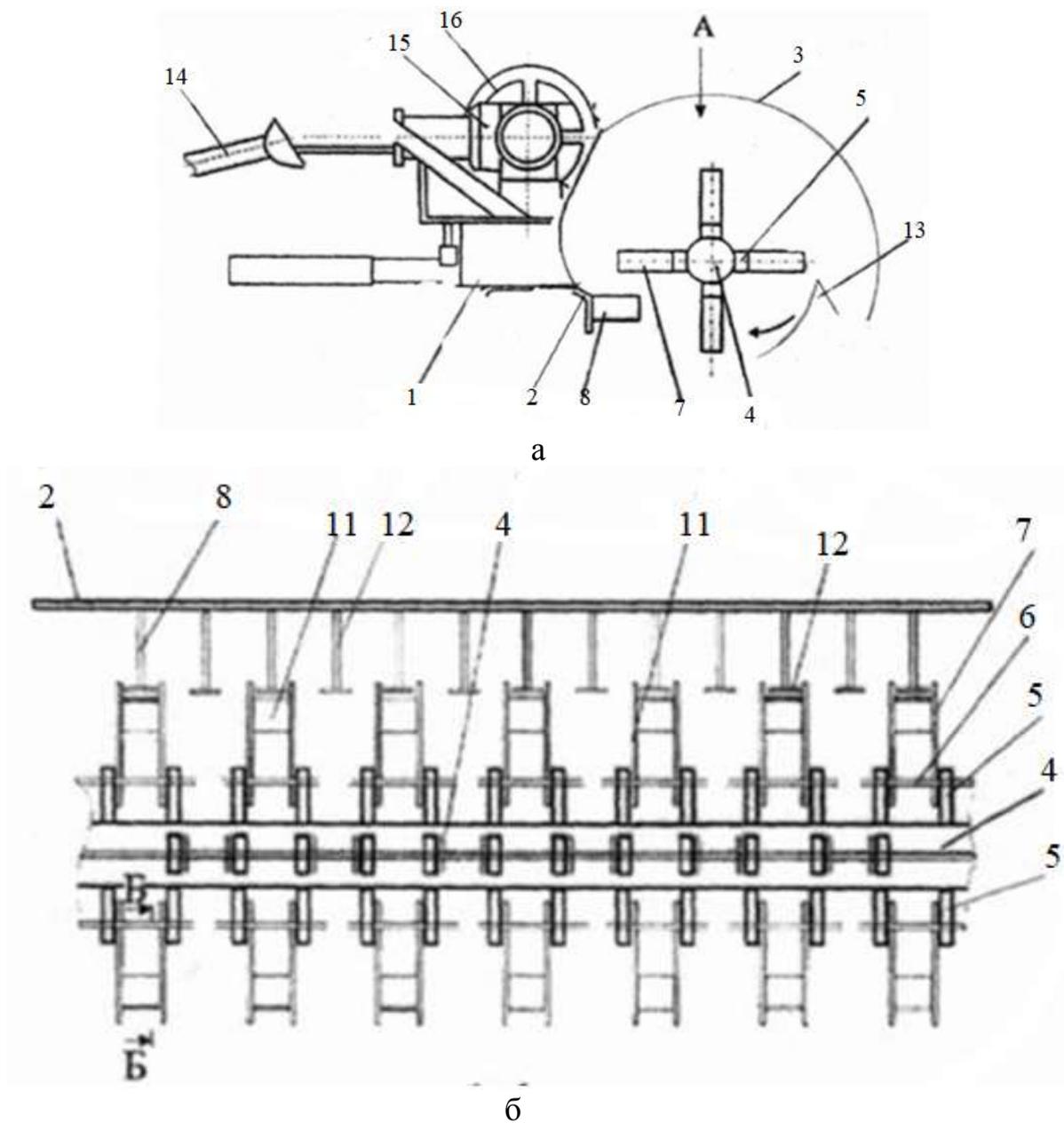
Пластины, выполненные с заостренной кромкой, обеспечивают не только увеличению энергии воздушного потока, который обеспечивает подбор опавших листьев, а также улучшают качественные показатели измельчения листьев.

Пластины, закрепленные между режущими ножами под острым углом к осям, установленных на стойках, улучшают качественные показатели измельчения листьев и качественно распределять измельченную массу по всей ширине захвата измельчителя.

Для улучшения аэродинамических свойств проточной части измельчителя, а также увеличения энергии воздушного потока и степени

измельчения листьев, плоские пластины установлены под острым углом к радиусу вращения режущих ножей [7, 8, 9].

Измельчитель опавших листьев содержит раму 1, на которой закреплен корпус 2 с кожухом 3 с горизонтально установленным валом 4 (Рисунок 1).



а – общий вид измельчителя листьев, опавших деревьев; б – вид А на рисунке 1, а; в – стойки с режущими ножами; г – разрез Б-Б на рисунке 1,б; 1 – рама; 2 – корпус; 3 – кожух; 4 – вал; 5 – стойка; 6 – ось; 7 – режущие ножи; 8 – противорежущие ножи; 9 – болты; 10 – контргайка; 11 – пластины; 12 – противорежущие пластины; 13 – отсекатель; 14 – карданный вал; 15 – редуктор

Рисунок 1 – Измельчитель листьев, опавших с деревьев

На валу 4 закреплены стойки 5 с осями 6, на которых шарнирно установлены режущие ножи 7. Режущие ножи 7 выполнены прямоугольной формы. На корпусе 2 прикрепленные неподвижные противорежущие ножи

8, они взаимодействуют с режущими ножами 7, шарнирно установленными на осях 6. Режущие ножи 7, выполненные прямоугольной формы с заостренными кромками, установлены на осях 6. Режущие ножи 7, шарнирно установленные на осях 6, расположены на стойках 5 след в след. На стойках 5 уравнивающие регулируемые грузы выполнены в виде болтов 9, которые вворачиваются в стойки 5 и фиксируются контргайками 10, то есть болты 9 с контргайками 10 служат уравнивающими регулируемыми грузами.

Режущие ножи 7 оснащены пластинами 11, выполненными с заостренной кромкой. Пластины 11 установлены под острым углом α к осям 6. Пластины 11 установлены под острым углом β к радиусу вращения режущих ножей 7. Напротив пластин 11 на концах неподвижных противорежущих ножей 8 Т-образно закреплены противорежущие пластины 12. Над режущими ножами 7 концентрично установлен кожух 3, в верхней части выполненный сплошным, а в нижней части с отсекателем 13 и вырезом, через который поднимаются листья. Вращение вала 4 измельчителя осуществляется от вала отбора мощности (ВОМ) минитрактора через карданный вал 14.

При работе измельчителя вращение вала 4 с шарнирно закрепленными режущими ножами 7 обеспечивается от ВОМ минитрактора через карданный вал 14 редуктор 15, на котором имеется шкив 16.

При измельчении листьев шарнирно установленные ножи 7 с закрепленными плоскими пластинами 11 на вращающемся валу 4 создают и обеспечивают воздушный поток. Воздушным потоком листья, опавшие с деревьев, поднимаются с почвы и поступают к неподвижным к противорежущим ножам 8 и в зону измельчения. При вращении вала 4 заостренные кромки режущих ножей 7 и заостренные кромки пластин 11 измельчают листья. Листья измельчаются одновременно в двух плоскостях. В вертикальной плоскости листья измельчаются неподвижными противорежущими ножами 8 и Т-образно закрепленными пластинами 12, а также и шарнирно закрепленными режущими ножами 7. В горизонтальной плоскости листья измельчаются пластинами 11 и заостренными кромками, а также т-образно закрепленными противорежущими пластинами 12. Плоские пластины 11 закрепленные под острым углом β к радиусу вращения режущих ножей 7 создают воздушный поток, под воздействием которого листья поднимаются с почвы. Плоские пластины 11 закрепленные между режущими ножами 7 под острым углом α к осям 6 обеспечивают качественное измельчение листьев и перемещение измельчаемых листьев в зону измельчения. Измельченные листья воздушным потоком и за счет сил инерции перемещаются в корпусе 2 под кожухом 3, дополнительно измельчаются ножами 7. Листья измельчаются, отделяются отсекателем 13 и распределяются равномерно по поверхности почвы.

Библиографический список

1. Уливанова, Г. В. Биоиндикационная оценка экологического состояния городских зеленых насаждений / Г.В. Уливанова, О.А. Федосова // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной науч.-практ. конф. - Рязань: 2019. - С. 378-383.
2. Богданчиков, И. Ю. Исследование усвояемости рабочего раствора растительной массой при использовании агрегата для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения / И. Ю. Богданчиков, Н. В. Бышов, К. Н. Дрожжин // Сборник научных трудов XII Международной научной практической конференции - Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2019. - С. 477-479.
3. Современные технические средства для работы в садах / Н.В. Бышов и др. // Научный журнал КубГАУ. - 2017. - №134. Электронный ресурс. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyyetehnicheskie-sredstva-dlya-raboty-v-sadah>
4. Патент № 2129358 Российская Федерация, МПК А01F 12/40. Измельчитель соломы для зерноуборочного комбайна : № 98100407/13 : заявл. 05.01.1998 : опубл. 27.04.99 / В.Ф. Клюстер; заявитель Государственное опытно-конструкторское бюро СО Россельхозакадемии.
5. Патент № 2236113 Российская Федерация, МПК А01F 12/40, А01F 29/00. Измельчитель соломы для зерноуборочного комбайна : № 2002135520/12, заявл. 26.12.2002, опубл. 20.09.2004 Бюл. № 26 / Э. М. Квашнин [и др.]; заявитель Открытое акционерное общество Алтайский научно-исследовательский институт технологии машиностроения.
6. Патент № 193348 Российская Федерация, МПК А01F 29/00, А01F 29/02. Измельчитель листьев, опавших с деревьев : № 2019107235 : заявл. 13.03.2019 : опубл. 24.10.2019 Бюл. № 30 / Н. В. Бышов и др.; заявитель ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».
7. Патент № 2765575 Российская Федерация, МПК А01D 46/00. Измельчитель листьев, опавших с деревьев : № 2020127821 : заявл. 19.08.2020 : опубл. 01.02.2022 Бюл. № 4 / В.Д. Липин [и др.] ; заявитель ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».
8. Анализ способов утилизации листвы / М. Ю. Костенко [и др.] // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы национальной научно-практической конференции - Рязань: РГАТУ, 2019. - С. 232-236.
9. Обоснование параметров технических средств для утилизации опавших листьев/ А.Д. Губанова [и др.] // Вестник Рязанского ГАТУ. - 2021.- № 1 (49). - С. 104-112.
10. Модернизация измельчителя-мульчировщика / Н. В. Бышов, К. Н. Дрожжин, А. Н. Бачурин, И. Ю. Богданчиков // Сельский механизатор. – 2013. – № 5. – С. 8-9.

11. Машина для измельчения незерновой части урожая / Н. В. Бышов, А. Н. Бачурин, И. Ю. Богданчиков, А. И. Мартышов // Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК : Сборник научных трудов преподавателей и аспирантов Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева, Рязань, 05–06 августа 2012 года. – Рязань: РГАТУ, 2012. – С. 63-68.

УДК 338.22

*Милюткин В.А., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Кинель, РФ*

УСПЕШНОЕ СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ОТЕЧЕСТВЕННОГО АГРОХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА «ТУМАН» ООО «ПЕГАС-АГРО» ПО ПРОГРАММЕ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

В статье рассматриваются этапы создания и развития инновационного многофункционального агрохимического модульного комплекса с первого - «Туман-1» до высоко-клиренсного опрыскивателя-распределителя «Туман-4» предприятием ООО «Пегас-Агро» (г. Самара) со строительством в Поволжье современного высокотехнологичного предприятия (Рисунок 1) с программой 2,5 тыс. машин в год, что полностью соответствует программе импортозамещения и обеспечения АПК отечественной конкурентноспособной техникой [1-5]. Данный завод, после его посещения в 2022 году и знакомства с комплексами «Туман», положительно оценил зам. председателя правительства РФ Мантуров Д.В.



Рисунок 1 – Новый завод (г.Самара) для производства комплексов «Туман»

Известно, что для получения высоких урожаев сельхозкультур с высоким качеством по интенсивной технологии необходимо проведение всех работ по агрохимии. С учетом значительного перечня этих работ аграриям приходится иметь большую номенклатуру специализированных техники, также самоходной, что дорого в содержании и обслуживании. В связи с этим большим спросом в АПК пользуются многофункциональный, для шести технологий, самоходный агрохимический модульный комплекс «Туман» ООО «Пегас-Агро» (г. Самара).

История создания комплекса «Туман» началась в 1999 году с разработки модульной концепции самоходного агрегата с единой ходовой энергетической базой и набором различных технологических модулей. В 2001 году первый вариант комплекса «Туман-1а» был спроектирован и изготовлен для АПК (Рисунок 2а).

С учетом пожеланий аграриев «Пегас-Агро» усовершенствовал агрегат «Туман-1» и выпустил в 2008 году «Туман-2» (Рисунок 2б), который в настоящее время продолжает пользоваться большим спросом. Агрегат получил на выставках много медалей и хороших отзывов за счет постоянного улучшения конструкции, выпущен и выпускается в значительном количестве. В 2019 году комплекс «Туман-1» уже был значительно улучшен по дизайну, эксплуатации, условиям труда, а также усовершенствован (Рисунок 2в) конструктивно, за что на главной сельскохозяйственной выставке «Золотая осень-2022» он был удостоен золотой медали и одобрен Мишустиним М.В. Председателем правительства РФ.



а)

б)



в)

Рисунок 2 – Комплексы «Туман»: а)-«Туман-1», «Туман-2», «Туман-3»

Самарский ГАУ с 2018 года по настоящее время (7 лет) проводит изучение комплекса «Туман» с оценкой его технологических возможностей и преимуществ при внесении жидких и твердых азото-серосодержащих минеральных удобрений производства ПАО «КуйбышевАзот» [6-12]. Исследованиями установлено существенное влияние минеральных удобрений, вносимых комплексом с соответствующими технологическими модулями на урожай и качество продукции основных сельскохозяйственных культур: пшеница, подсолнечник, кукуруза, соя, что необходимо для роста их экономической эффективности. Коллектив ООО «Пегас-Агро» всегда находится в поиске по улучшению своей продукции и в 2024 году специалистами фирмы была создана в системе машин «Туман» новая модель высоко-клиренсного самоходного опрыскивателя-распределителя «Туман-4» (Рисунок 3).



Рисунок 3 – Высоклиренсный опрыскиватель-распределитель «Туман-4»

Полевой опрыскиватель-распределитель «Туман-4» снабжен двигателем Weichai/YunNai с топливным баком-150 л, ширина колеи агрегата составляет 2750 мм, рабочая скорость 5-25 км/ч, трансмиссия гидравлическая, насос LS 45 см³. За счет высокого клиренса 1,6-2,0 м и высоты штанги-2,8 м агрегат можно успешно использовать для химической защиты высокорослых растений: кукуруза, подсолнечник, а также внекорневой и листовой обработки-подкормки жидкими удобрениями (КАС, ЖКУ) на любой стадии развития сельхозкультур. Агрегат работает на междурядьях посевов от 45 до 70 см, имеет три видеокамеры бокового и заднего вида, 6 мощных противотуманных фар, климат-систему с дополнительным вентилятором и трехслойным салонным воздушным фильтром, комплектуется самыми узкими колесами в своем сегменте - 240 мм.

Опрыскиватель-распределитель «Туман-4» снабжен системой навигации с автоматическим управлением сменными модулями машины, отображением перекрытий проходов агрегата, дифференцированным внесением удобрений и СЗР, автоматическим рулением, удаленным сервисом для использования РТК поправок. Высоко-клиренсный опрыскиватель-распределитель «Туман-4» в общей системе машин «Туман» позволит решать агрохимические проблемы при выращивании высокостебельных культур: подсолнечник, кукуруза при химических обработках посевов пестицидами и подкормкой различными минеральными удобрениями.

На международной специализированной выставке сельскохозяйственной техники Agrosalon-2024 в г. Москва 8-11 октября за самоходный опрыскиватель-распределитель «Туман-4» ООО «Пегас-Агро» получил от международного жюри золотую медаль конкурса за инновационность конструкции для агротехнологий. То есть на сегодняшний день АПК Российской Федерации имеет полную линейку конкурентоспособных агрегатов «Туман» ООО «Пегас-Агро» со всеми необходимыми опциями для проведения всех агрохимических работ на самом высочайшем уровне без западных брендов.

Библиографический список

1. Алексеева, Н.А. Сельскохозяйственное машиностроение: состояние, проблемы, перспективы развития отрасли / А.Н. Алексеева // Вестник Удмуртского университета. Серия Экономика и право, 2019. - Т. 29. - № 5. - С. 557-563.

2. Клейменова, Ю.А. Особенности развития сельскохозяйственного машиностроения в условиях современного санкционного давления / Ю.А. Клейменова, Г.Л. Баяндурян // Аграрная наука, 2024. - С. 133-138.

3. Милюткин, В.А. Региональное развитие сельхозмашиностроения-основа успешного развития импортозамещения в АПК / В.А. Милюткин // Безопасность и качество товаров Материалы XVII Международной научно-практической конференции. – Саратов: Саратовский ГАУ, 2023. - С. 71-79.

4. Машков, С.В. Сохранение и дальнейшее развитие достигнутого технического уровня АПК, как основное условие эффективного сельского хозяйства России / С.В. Машков, В.А. Милюткин // Островские чтения, 2023. - № 1. - С.75-79.

5. Милюткин, В.А. Перспективность развития аграрного комплекса региона в широком внедрении высокоэффективных научных разработок/ В.А. Милюткин // Конкурентный потенциал региона: оценка и эффективность использования : Сборник статей XIII Международной научно-практической конференции. - Абакан, 2022. - С. 217-219.

6. Милюткин, В.А. Эффективный агрохимический комплекс машин регионального производства для АПК России/ В.А. Милюткин // Аграрная наука в условиях глобальных вызовов мирового продовольственного кризиса:

проблемы, тенденции, пути решений : Материалы международной научной заочной конференции, посвящённой 55-летию Сибирского научно-исследовательского института птицеводства. Отв. редактор А.Б. Дымков.- Омск, - 2022. - С. 474-479.

7. Милюткин, В.А. Конструкционно-технологическая эффективность многофункционального агрохимического агрегата (на примере агрегатов "Туман..." ООО "Пегас-Агро") / В.А. Милюткин // Проблемы и перспективы развития инженерной науки в АПК : Материалы Международной науч.-практ. конференции, посвященной 65-летию работы кафедры эксплуатации и ремонта машин инженерного факультета и 90-летию доктора технических наук, профессора, почетного работника высшего профессионального образования Российской Федерации Зорина А.И. - Ижевск, 2024. - С. 113-121.

8. Милюткин В.А. Буксман В.Э. Инновационная сельскохозяйственная техника для цифровых технологий в АПК России / В.А. Милюткин, В.Э. Буксман //АгроФорум. - 2020. - № 4. - С. 10-16.(14)

9. "Туман" ООО "Пегас - Агро"-сельхозмашины на универсальной ходовой платформе для решения основных агрохимических проблем в земледелии / В.А. Милюткин, Ю.А. Киров, А.П. Цирулев, Г.В. Кнурова // АгроФорум. - Краснодар, 2022. - № 2. - С. 8-12.

10. Комплексное обеспечение инновационных технологий производства сельскохозяйственных культур с применением жидких азотных удобрений КАС / В.А. Милюткин и др. // Вестник ИРГСХА, 2022. - № 108. - С. 19-31.

11. Technical and technological operations for the adaptation of agriculture to global warming conditions / V.A. Milyutkin [et al] // BIO WEB OF CONFERENCES. International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019). EDP Sciences, 2020. - С. 00075.

12. Исследование топографии температурного поля облака генератора горячего тумана / М. Ю. Костенко [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2015. – № 3(27). – С. 65-69.

13. Познахирев, Е. Н. Особенности парка комбайнов в РФ / Е. Н. Познахирев, Н. В. Коняев, А. П. Бабков // За нами будущее: взгляд молодых ученых на инновационное развитие общества : Сборник научных статей 3-й Всероссийской молодежной научной конференции. В 3-х томах, Курск, 03 июня 2022 года / Отв. редактор А.А. Горохов. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 394-397.

14. Исследование влияния параметров и режимов работы генератора горячего тумана на эффективность дезинфекции фургонов / В. С. Мельников [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 107. – С. 419-432.

ПОВЫШЕНИЕ СОХРАННОСТИ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЁКЛЫ ПРИ ХРАНЕНИИ И В ПРОЦЕССЕ ИХ ТРАНСПОРТИРОВКИ

Уборку сахарной свеклы начинают обычно при наступлении ее технической спелости, то есть когда свекла становится пригодной для переработки на сахар. К этому времени завершается развитие растений, урожайность свеклы и ее сахаристость достигают максимума. Ботва сахарной свеклы приобретает желтоватый оттенок, часть листьев отмирает, а свекловичные рядки размыкаются [1, с. 159].

Большое влияние на сроки созревания оказывают почвенно-климатические условия, сорт свеклы, а также агротехнические приемы, применяемые при ее возделывании.

Агроклиматические условия районов свеклосеяния в РФ весьма разнообразны. На рисунке 1 в процентном соотношении представлено свеклосахарное производство по федеральным округам (данные 2020 года) [2].



Рисунок 1 – Производство сахарной свёклы в процентном соотношении по федеральным округам РФ

Сахарная свёкла в России возделывается в основных четырех зонах: достаточного увлажнения – ЦФО; недостаточного увлажнения – ПВО и засушливой – ЮФО, СФО.

Начало уборочных работ в хозяйствах в основном зависит от производительности сахарного завода и от сезонной продолжительности его работы, что сказывается на длительности хранения свеклы в кагатах. Наиболее ценным для заводов является технически спелое, свежее, неподвяленное и неподмороженное свекловичное сырье, которое сразу же с поля от уборочных машин поступает на их приемные пункты.

В основных районах свеклосеяния наиболее целесообразно приступать к уборке в середине сентября. Ранние сроки уборки (до 15 сентября) допустимы только в том случае, если сахарный завод не может переработать весь урожай примерно до середины января. Однако слишком раннее начало уборки ведет к значительному недобору урожая корнеплодов и получаемого из них сахара. Кроме того, недозревшая свекла не способна выдерживать длительное хранение [1, с. 159].

Слишком поздняя уборка свеклы связана со значительными потерями ею сахара, а также с возникновением гнилостных заболеваний и ухудшением технологических качеств при длительном хранении. Кроме того, запоздалая уборка создает серьезную угрозу тому, что выращенный урожай может остаться под снегом. Чем позже начата уборка, тем короче ее продолжительность, тем больше требуется техники, транспортных средств и рабочей силы. Сроки завершения уборки определяют временем наступления заморозков.

В настоящее время сахарные заводы принимают урожай свеклы по растянутому графику приемки. Уборка свеклы в некоторых регионах РФ, начинается в августе-сентябре, в связи с климатическими особенностями. При том что, исходя из климатической зоны техническая спелость сахарной свеклы может наступать на месяц-полтора позже, только в октябре. И без того короткий период вегетации в таких климатических зонах составляет - 150 дней, ранняя уборка сокращает до 110-120 дней (при оптимальном периоде вегетации сахарной свеклы - 200 дней). Отправляя на завод такую свеклу, производители теряют до 11% выручки. Каждые сутки вегетации свеклы в августе-сентябре увеличивают массу корнеплода в среднем на 2,5-3 грамма, а содержание сахарозы на 0,4-1,5 грамм. Таким образом, потери корня за этот период могут составлять до 105 грамм. При средней массе спелого корня 800 грамм, потери могут составлять 12%.

Транспортировка свеклы после завершения периода массовой уборки в ноябре в условиях распутицы создает значительные затруднения и увеличивает затраты на перевозку. Также возрастают затраты на топливо и увеличивается нагрузка на технику, так как приходится таскать груженные автопоезда по грязи тракторами.

Одним из решений данной проблемы, может быть применение индустриальной технологии вентилируемого хранения сахарной свеклы на при заводских и удаленных свеклопунктах сахарных заводов. Технология позволит принимать на хранение большие объемы урожая в период массовой уборки в октябре и длительно хранить до января-февраля. С применением

индустриальной технологии, появляется возможность синхронизировать массовую уборку с отгрузкой корнеплодов на завод [3].



Рисунок 2 – Система активной вентиляции для хранения сахарной свеклы в кагатах

Использование данной технологии в совокупности со специально оборудованными самосвалами системой обогрева кузова отработавшими газами для перевозки сельскохозяйственных грузов, позволит исключить смерзание корнеплодов сахарной свеклы и примерзание их к кузову [4, 5].



Рисунок 3 – Система обогрева кузова самосвала-сельхозника отработавшими газами

Группа компаний «Русагро» в 2020 году представила программу: «Долгосрочное хранение» - вентилируемое хранение сахарной свеклы. Внедрение данной технологии позволило бы синхронизировать массовую уборку с отгрузкой на завод, уменьшить потери от ранней уборки и ноябрьской - декабрьской распутицы, а у заводов (где данная технология еще не применяется) появится возможность сместить сезон переработки на январь-февраль [6].

При этом оборачиваемость автотранспорта не снижалась бы из-за длительного простоя в очередях, в ожидании разгрузки, проблемы со стоянкой для автопоездов была бы решена. Одновременно, внедрение технологии «электронной очереди» с удаленным получением талонов могло бы решить проблему очередей. Автопоезда приезжали бы на заводы к обозначенному времени.

Решение данных вопросов сделает сахарную свеклу более конкурентоспособной по отношению к таким культурам, как соя, подсолнечник, пшеница и кукуруза на зерно. Создаст предпосылки для увеличения посевных площадей под ней.

Увеличение объемов хранения сахарной свеклы в кагатах по технологии длительного вентилируемого хранения, позволит решить следующие задачи:

- увеличения продолжительности сезона переработки сахарного завода;
- обеспечения сохранности сахарной свеклы в сравнении с хранением в полевых и оперативных кагатах;
- формирования сырьевого запаса на свеклопункте на период распутицы, когда подвоз сахарной свеклы с полей возделывания затруднен;
- увеличения интенсивности приемки сахарной свеклы на свеклопункте в период благоприятных погодных условий.

Использование в процессе транспортировки корнеплодов самосвалов с системой обогрева кузова отработавшими газами, позволил бы снизить энергозатраты, связанные с разделением продукции на пунктах переработки, необходимые для дальнейшей ее обработки.

Библиографический список

1. Аванесов, Ю.Б. Уборка сахарной свеклы в сложных условиях / Ю.Б. Аванесов, В.И. Бессарабов, Н.М. Зуев. – М.: Колос, 1983. – 159 с.
2. Росстат. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13226> (дата обращения: 02.11.2024).
3. Управление режимами вентиляции при хранении корнеплодов в кагатах / А.И. Завражнов, И.А. Елизаров, С.С. Толстошеин, С.М. Кольцов // Сельский механизатор. – 2021. – № 8. – С. 20-21.
4. Патент № 2783007 С1 Российская Федерация, МПК В62D 33/00, В60К 13/04. Самосвальный кузов для перевозки сельскохозяйственных грузов, обогреваемый отработавшими газами: № 2022109211: заявл. 07.04.2022: опубл.

08.11.2022 / А. С. Дорохов [и др.] ; заявитель ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»

5. Сибирев, А. В. Систематизация основных проблем технологий возделывания и уборки сахарной свеклы / А. В. Сибирев, М. А. Мосяков, О. С. Чистякова // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2023. – № 2(43). – С. 118-125.

6. Rusagro Group of Companies 2020 Annual Report. Электронный ресурс. – Режим доступа: [ar_ru_annual-report_spreads_rusagrogrou_2020.pdf](#) (дата обращения: 02.11.2024).

7. Ресурсосбережение при уборке сахарной свеклы в условиях повышенной влажности почвы / С. В. Соловьев, А. Г. Абросимов, В. И. Горшенин, И. А. Дробышев // Инновационные подходы к разработке технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводческого кластера : материалы Всероссийской научно-практической конференции, Мичуринск, 13 февраля 2020 года. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2020. – С. 202-205.

8. Бабков, А. П. К вопросу обоснования параметров транспортного средства для перевозки соломы / А. П. Бабков // Актуальные проблемы повышения эффективности агропромышленного комплекса : материалы международной научно-практической конференции, Курск, 23–25 января 2008 года. Том Часть 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2008. – С. 56-58.

9. О снижении повреждаемости корнеклубнеплодов / Н. В. Бышов [и др.] // Сборник научных трудов студентов магистратуры / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации ФГОУ ВПО Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева. – Рязань : РГАТУ, 2013. – С. 73-78.

10. Бакулина, Г.Н. Направления экспорта и импорта продукции свеклосахарного производства / Г.Н.Бакулина, М.Ю. Пикушина, О.А. Ваулина // Инновационный потенциал цифровой экономики: состояние и направления развития: материалы 2-й международной научно-практической конференции. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. - С. 37-40

11. Горшков, В. В. Расчет экономической эффективности процесса хранения пищевой продукции в холодильнике с адаптивным режимом охлаждения / В. В. Горшков, В. Н. Туркин // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса : Материалы 70-й Международной научно-практической конференции. - Рязань: РГАТУ, 2019. - С. 33-36.

12. Эффективность технологических перевозок в отрасли растениеводства / А.Б. Мартынушкин [и др.] // Инновации в сельском хозяйстве и экологии. Материалы II Международной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2023. - С. 206-210.

13. Обзор экономической ситуации по хранению сельскохозяйственной продукции в РФ/ С. Н. Борычев [и др.] // Комплексный подход к научно-

техническому обеспечению сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции, Рязань, 06-09 декабря 2018 года. - Рязань: РГАТУ, 2019. - С. 75-78.

14. Исследования потерь потока при вентиляции насыпи картофеля / Д. В. Колошеин [и др.] // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2020. – № 1(10). – С. 155-159.

УДК 638.12

*Нагаев Н.Б., канд. техн. наук,
Гурьева А.А.,
Дёмин Д.Д.,
Макаров Г.Н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ЦВЕТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЗРЕНИЯ ПЧЕЛ

Пчелы встречаются там, где есть цветковые растения, которые имеют большую палитру тонов. Пчела хорошо распознает цвета, но видит их абсолютно не так, как человек.

Зрение насекомого обеспечивается благодаря паре многофасеточных глаз и трем простым глазам, которые служат для ориентирования в гнезде. Многофасеточные глаза также называются мозаичными, так как один такой сложный глаз состоит из шести тысяч простых глазков. Пчела может различать желтый, сине-фиолетовый и сине-зеленый цвета. Отличительной особенностью глаза пчелы от человека является восприятие ультрафиолетового диапазона [1, 2].

В статье исследовали то, как пчелы ориентируются по рассеянному атмосферой поляризованному солнечному излучению. Разобрали, как в ультрафиолетовом диапазоне у цветов появляются своеобразные узоры [3,4].

Электромагнитное излучение – одна из составляющих солнечного излучения – играет важную роль в восприятии. Солнечный свет, раскрывающееся перед нами в цветовой гамме, включает в себя не только видимый свет, но и ультрафиолетовое и инфракрасное излучения, существенно влияющие на качество и нюансы того, что мы видим [6,7]. Солнечное излучение обладает широким диапазоном, но зрение улавливает лишь малую часть. Коэффициент поглощения – способность тела поглощать энергию излучения. Коэффициент поглощения повышается, когда длина волны понижается.

Размер ультрафиолетового диапазона начинается от ста до четырехсот нанометров и делится на ближний диапазон 200-380 нм и дальний 100-200 нм. Нашей планеты достигают волны, минимальная длина которых составляет 293

нм [8,9].

Глаз пчелы представляет собой сложнейшую структуру из пяти тысяч омматидиев. Сетчатка – главный исполнительный орган, в процессе обнаружения света, обладающий удивительным многообразием клеток. В ее составе присутствуют клетки трех уникальных типов, каждый из которых взаимодействует и вносит свой вклад в функционирование зрительной системы. Способны воспринимать определенный спектр длин волн, что определяет цветоощущение пчелы. Цветущие растения обладают привлекательностью для насекомых благодаря не только своему запаху, но и окраске. В отличие от человека, чье зрение охватывает диапазон от 380 нм (фиолетовый) до 760 нм (красный) – так называемый "видимый диапазон", пчелиное зрение находится в диапазоне длин волн примерно от 300 нм до 550 нм. Зрение насекомого тянется к границам ультрафиолетового спектра, охватывает волновой диапазон фиолетового, синего и желто-зеленого цветов. Важно отметить, что оба этих диапазона позволяют пчелам и людям видеть и воспринимать различные цвета [12,13] (Рисунок 1).



Рисунок 1 – спектры солнечного излучения, которые достигают поверхности Земли

Проведя сравнение между диапазоном солнечного излучения и диапазоном, который воспринимают пчелы, для испытаний мы выбрали дуговую ртутно-кварцевую лампу ДРК – 120, потому что её спектр включает в себя видимый и ультрафиолетовый диапазон[14,15].

Восприятие цвета объектами глазами зависит от спектрального состава, отраженного объектом, излучения который освещается солнечными лучами. Разные диапазоны этого излучения взаимодействуют с головным мозгом, чтобы определить цвет. Чтобы увидеть мир так же, как пчела, мы должны воспользоваться светофильтром, который позволяет пропускать световые волны, соответствующие спектру восприятия пчелы. Анализируя технические сведения о спектральных свойствах цветных стекол, мы взяли светофильтр СС8, который был установлен до объектива фотоаппарата для фотосъемки.

Светофильтр СС8 имеет полосу пропускания от 340 до 520 нанометров и достаточно точно совпадает с диапазоном, который воспринимает сетчатка пчелы (Рисунок 2)

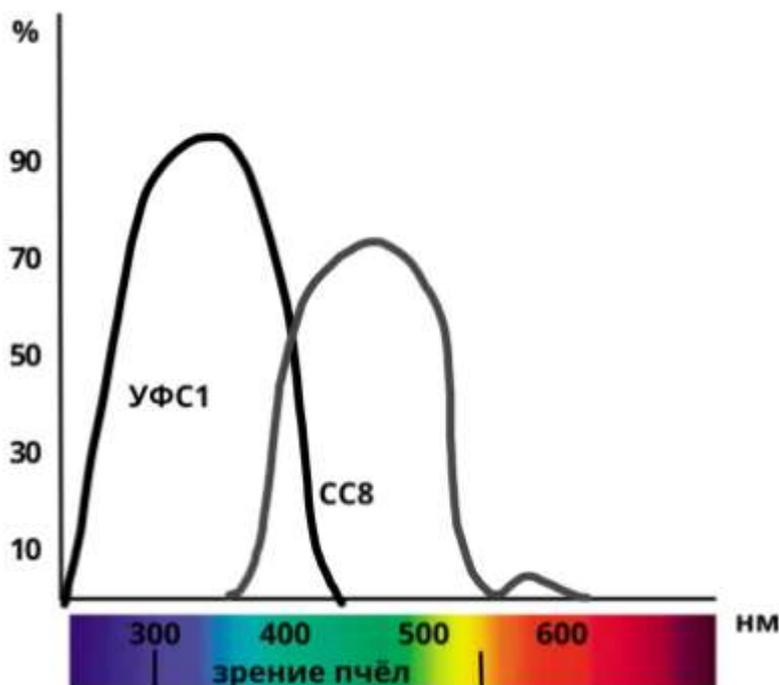


Рисунок 2 – Спектральные кривые коэффициента пропускания цветных стекол, %

Разбирая научные методики, основанные на использовании светофильтра УФС - 1, который пропускает исключительно ультрафиолетовый диапазон, мы сделали вывод, что они являются ошибочными, так как пчела воспринимает диапазоны света шире.

Проведение эксперимента по оценке чувствительности фотоаппарата Canon EOS 90D в области ближнего УФ осуществляется с использованием излучения ртутной лампы ДРК-120. Проведение опыта показано на рисунке 3. Путем направления излучения источника через узкую щель на отражающую дифракционную решетку высокого разрешения, оно попадало на фотоаппарат, расположенный на пути отраженных лучей. Измерение угла дифракции проводилось с помощью прибора тангенс-буссоли с ценой деления пять.

Максимумы углов дифракции должны удовлетворять определенные требования. Таким образом, мы выяснили, что фотоаппарат воспринимает УФ излучение, и он фиксирует их с наибольшей точностью. На дисплее фотоаппарата ближний ультрафиолет показывается фиолетовой полосой (Рисунок 3).

Взглянем на оба фотоснимка цветов. В первую очередь рассмотрим фотографию в обычном видимом диапазоне, точно так, как мы видим мир своими глазами. Вторая фотография была сделана с использованием специального светофильтра СС8, который позволяет воспроизвести картину,

видимую глазами пчелы.



Рисунок 3 – экспериментальная установка для определения чувствительности фотоаппарата к излучению ультрафиолета

Наше исследование показало, что различные белые цветы отражают ультрафиолетовые лучи по-разному. Многие цветы, которые мы считаем белыми, для пчелы будут иметь совершенно разную окраску и цветность. (см. рисунки 4, 5).



Рисунок 4 – Роза (Rosa). 1) видимый диапазон, 2) диапазон восприятия пчелы



Рисунок 5 – Ромашка (Chamomile). 1) видимый диапазон, 2) диапазон восприятия пчелы

Воспринимаемые для человека, красные лепестки сигнализируют о том, что они поглощают большинство лучей разнообразной длины волн, кроме тех, которые можно увидеть, как красный цвет. Однако пчелы видят эти лепестки как черные, поскольку их глаза не способны воспринимать этот участок спектра. Это наблюдение подкреплено фотографиями, представленными на рисунке 6.



Рисунок 6 – Георгина (Dahlia). 1) видимый диапазон, 2) диапазон восприятия пчелы

И что, если цветы или некоторые их части лепестков обладают способностью отражать УФ излучение? В таком случае пчела будет видеть эти цветы не в черных тонах. Например, красные цветы (как мы их видим) на фотографиях, показанных на рисунках 7-9, пчела будет воспринимать в сине-фиолетовой гамме.

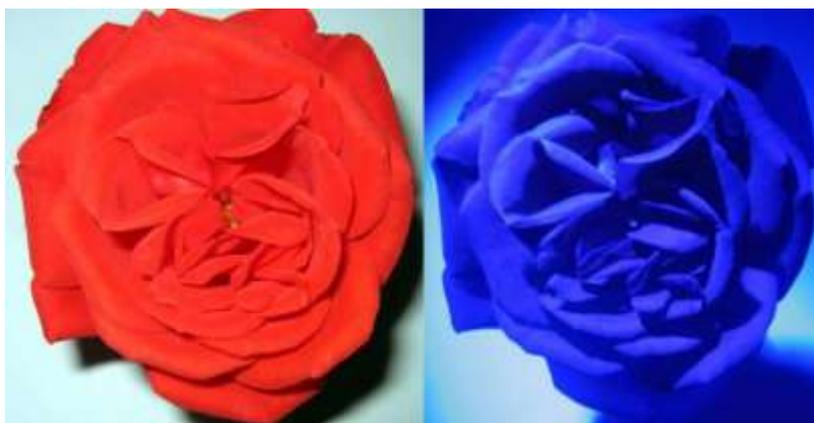


Рисунок 7 – Роза (Rosa). 1) видимый диапазон, 2) диапазон восприятия пчелы

В ходе нашего исследования мы обнаружили интересные данные в научных работах, где было описано, что пчелы способны воспринимать некоторые цвета по-иному. Причем, пчелы, которые были обучены желтому окрасу, начали летать не только к разным оттенкам желтого, но также и к оранжево-красному и желто-зеленому.



Рисунок 8 – Космея (*Cosmos bipinnatus*). 1) видимый диапазон, 2) диапазон восприятия пчелы



Рисунок 9 – Флокс (*Phlox*). 1) видимый диапазон, 2) диапазон восприятия пчелы

Чтобы проиллюстрировать полученные экспериментальные результаты, мы представляем фотографии на рисунках 10-12. На этих фото можно ясно увидеть, что пчелы воспринимают оранжевые цветы как желто-зеленые, оранжево-красные – как желтые, а желтые кажутся им зеленоватыми или желтыми, но другого оттенка.

Эти наблюдения подтверждают нашу гипотезу о способности пчел к путанице восприятия цветов и указывают на интересные особенности их зрительной системы.



Рисунок 10 – Бархатцы (*Tagetes patula*). 1) видимый диапазон, 2) диапазон восприятия пчелы



Рисунок 11 – Бархатцы (*Tagetes patula*)
1) видимый диапазон, 2) диапазон восприятия пчелы



Рисунок 12 – Анютины глазки (*Viola*)
1) видимый диапазон, 2) диапазон восприятия пчелы

Если бы мы использовали ультрафиолетовый светофильтр, как и многие другие авторы, мы не смогли бы определить спектральный диапазон, в котором пчелы не видят цвета. На рисунке 13 изображен цветок гусиная лапка, взятый в видимом (желтом) и ультрафиолетовом (сине-голубом) диапазонах. Применение ультрафиолетового светофильтра полностью блокирует желтые и зеленые тона, что сильно искажает реальное восприятие пчелами, так как они именно этот диапазон способны видеть.



Рисунок 13 – Гусиная лапка
1) видимый диапазон, 2) ультрафиолетовый диапазон

Таким образом, цветовая гамма, которую воспринимают пчелы, значительно отличается от того, что видит человек. Был выяснен спектральный диапазон, в котором пчелы не способны различать цвета. Полученные снимки позволяют подтвердить результаты известных экспериментов, проведенных с участием пчел.

Библиографический список

1. Теоретическое обоснование времени нарастания защитного слоя из воска на гранулы подкормки для пчел / В. Ф. Некрашевич [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2015. – № 3(27). – С. 118-123.

2. Технологическая линия извлечения перги / В. Ф. Некрашевич [и др.] // Пчеловодство. – 2015. – № 9. – С. 56-59.

3. Вибрационная установка для извлечения перги из сотов и очистки воскового сырья от загрязнений / Д. Е. Каширин [и др.] // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса: Материалы 70-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 23 мая 2019 года. Том Часть III. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 156-159.

4. Исследование процесса вытопки воска / В. Ф. Некрашевич [и др.] // Пчеловодство. – 2014. – № 3. – С. 50-51

5. Некрашевич, В. Ф. Агрегат для вытопки воска / В. Ф. Некрашевич, Н. Е. Лузгин, Н. Б. Нагаев // Научные приоритеты в АПК: инновационные достижения, проблемы, перспективы развития : Международная научно-практическая конференция, Рязань, 15 мая 2013 года. – Рязань: РГАТУ, 2013. – С. 554-557.

6. Некрашевич, В. Ф. Теоретическое исследование процесса отделения воскового сырья от рамок центробежными силами / В. Ф. Некрашевич, А. С. Попов, Н. Б. Нагаев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2015. – № 3(27). – С. 76-79.

7. Повышение выхода воска путем отпрессовки шнековым прессом / В. Ф. Некрашевич, Н. Б. Нагаев, С. Н. Гобелев, Н. А. Грунин // Научно-технический прогресс в АПК: проблемы и перспективы : Международная научно-практическая конференция, в рамках XVIII Международной агропромышленной выставки "Агроуниверсал - 2016", Ставрополь, 30 марта – 01 2016 года. – Ставрополь: Издательство "АГРУС", 2016. – С. 227-233.

8. Нагаев, Н. Б. Совершенствование процесса вытопки воска с обоснованием параметров центробежного агрегата : специальность 05.20.01 "Технологии и средства механизации сельского хозяйства" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Нагаев Николай Борисович. – Рязань, 2016. – 22 с.

9. Агрегат для вытопки воска из рамок / В. Ф. Некрашевич, Н. Б. Нагаев, К. В. Буренин, Н. А. Грунин // Сельский механизатор. – 2015. – № 7. – С. 26-27.
10. Результаты изучения свойств пчелиного воска / Н. Е. Лузгин [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. – № 1(33). – С. 80-85
11. Агрегат для вытопки воска / В. Ф. Некрашевич [и др.] // Пчеловодство. – 2015. – № 2. – С. 58-59.
12. Некрашевич, В. Ф. Исследование адгезионных и пластических свойств воска / В. Ф. Некрашевич, Н. Б. Нагаев, Н. А. Грунин // Актуальные проблемы агроинженерии и их инновационные решения : Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной юбилею специальных кафедр инженерного факультета (60 лет кафедрам "Эксплуатация машинно-тракторного парка", "Технология металлов и ремонт машин", "Сельскохозяйственные, дорожные и специальные машины, 50 лет кафедре "Механизация животноводства"), Рязань, 01 января – 31 2013 года. – Рязань: РГАТУ, 2013. – С. 54-57.
13. Определение теплофизических характеристик воскового сырья / В. Ф. Некрашевич [и др.] // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: Сборник трудов научных чтений Посвящается памяти члена-корреспондента РАСХН и НАН КР, академика Я.В. Бочкарева, Рязань, 01 января – 31 2014 года. Том Выпуск 11. – Рязань: РГАТУ, 2014. – С. 137-142.
14. Нагаев, Н. Б. Влияние времени разваривания и восковитости воскового сырья на выход воска в процессе вытопки на центробежном агрегате / Н. Б. Нагаев, П. Э. Бочков // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России : Материалы национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2016 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 148-151
15. Патент на полезную модель № 2528960 Российская Федерация, МПК А01К 59/06. Агрегат для вытопки воска : № 2013112090/13 : заявл. 18.03.2018 / В. Ф. Некрашевич, Н. Б. Нагаев, Т. В. Торженнова, В. Д. Липин ; заявитель Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Важным аспектом для поддержания здоровья молочного скота является постоянный мониторинг работы доильного оборудования. Контроль уровня вакуума в камерах молочного коллектора может предотвратить повреждение сосков вымени коров и, как следствие, возникновения связанных с этим фактором болезней. Нашим научным коллективом изучены следующие аспекты рассматриваемого вопроса: обоснование выбора принципа работы программно-аппаратного комплекса, краткое описание его работы, обоснование новизны рассмотрения работы систем мониторинга молочного оборудования.

В наших предыдущих статьях уже были рассмотрены принципы работы ближайших аналогов программно-аппаратного комплекса диагностики работы доильного оборудования. Для того, чтобы измерить вакуум работы пульсатора для составления осциллограммы доения работнику фермы необходимо обойти каждое доильное место. После подключения устройства к доильному месту, оно показывает осциллограмму, на основании которой работник может делать выводы о работе оборудования на данный момент времени. В результате такого подхода оборудование может работать некорректно в течение нескольких дней, что может привести к возникновению мастита. На основании этих данных актуальной стала проблема разработки «Программно-аппаратного комплекса диагностики работы доильного оборудования», который будет регулярно снабжать работников хозяйств сведениями о работе доильного оборудования. Таким образом, станет возможным своевременно устранять неполадки в работе, что снизит заболеваемость маститом и дальнейшие, связанные с ним убытки.

Общий принцип работы «Программно-аппаратного комплекса диагностики работы доильного оборудования» заключается в анализе показателей вакуума в камерах молочного коллектора в режиме реального времени.

В число измеряемых данных для создания осциллограммы входят:

- время нарастания
- время удержания
- время убывания
- время паузы
- амплитуда
- коэффициент повторяемости и др.

Для получения необходимых данных было необходимо разработать механизм взаимодействия компонентов конструкции на доильной установке.

Для наиболее понятного описания принципа работы «Программно-аппаратного комплекса диагностики работы доильного оборудования» следует объяснить процессы, которые происходят во время работы ПАК. Блок диагностики доильного оборудования посредством соединительного кабеля считывает данные с датчика вакуума. В самом блоке диагностики доильного оборудования происходит постоянная обработка полученных данных, вычисляются средние и крайние показатели вакуума, перечисленные выше, анализируется форма получаемой кривой изменения вакуума и др. Блок диагностики доильного оборудования сохраняет полученные данные в собственной памяти и выводит все вычисленные показатели на собственный дисплей. В случае отклонения какого-либо из параметров от требуемых процессом величин на дисплей блока диагностики доильного оборудования выводятся соответствующие аварийные сообщения.

Также стоит отметить, что с помощью интерфейса передачи данных агрегированные данные передаются на рабочее место технолога доильного зала, где получаемые данные маркируются уникальным идентификатором животного, процесс дойки которого в данный момент времени осуществляется на соответствующем доильном месте, и сохраняются в локальную память. Внутри рабочего места технолога доильного зала реализован набор инструментов для отображения, сортировки, фильтрации, обработки и анализа полученных данных, с помощью которых технолог будет предпринимать действия для устранения неполадок на конкретном доильном месте.

Основным фактором, по которому можно оценить качество работы «Программно-аппаратного комплекса диагностики работы доильного оборудования» является точность данных осциллограмм, которые могут быть сравнимы с аналогичными нестационарными приборами. В результате первых испытаний выяснилось, что точность разрабатываемого ПАК не уступает ближайшим аналогам (Рисунок 1), а также дает информацию о работе доильного оборудования на протяжении времени, а не на момент измерения, что позволяет ему выстраивать более точные графики.

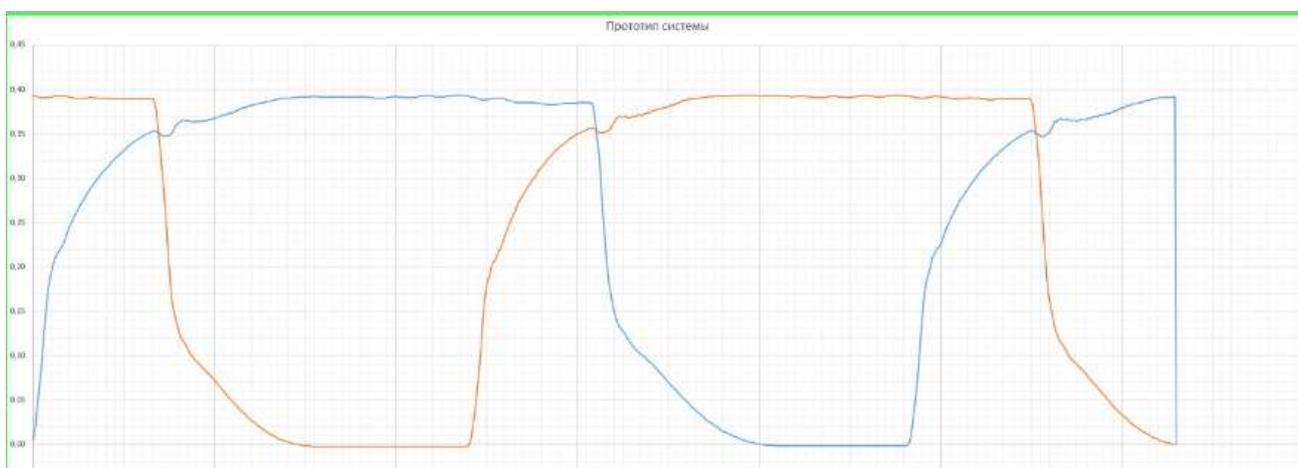


Рисунок 1 – Осциллограмма ПАК ДРДО

Таким образом, «Программно-аппаратный комплекс диагностики работы доильного оборудования» позволяет проводить регулярный мониторинг работы доильного оборудования и, как следствие, экономить средства на восстановление коров вследствие заболевания маститом. Он находится на стадии разработки, дальнейшая информация о характеристиках, принципе работы и т.д. будет раскрываться в статьях и магистерской ВКР. В результате получения патента будет возможность детальнее рассмотреть работу ПАК ДРДО, а в результате дальнейших испытаний более подробно сравнить его с существующими аналогами.

Библиографический список

1. Геоинформационные системы в сельском хозяйстве : Рекомендовано учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агроинженерному образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки «Агроинженерия» / Н. В. Бышов [и др.]. – Рязань : РГАТУ, 2013. – 169 с.

2. Современные информационные, геоинформационные и телекоммуникационные технологии на службе пчеловодства / И. И. Шанина, А. В. Калинин, С. А. Нефедова, Д. О. Олейник // Материалы Всероссийской национальной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию со дня рождения профессора Анатолия Михайловича Лопатина, Рязань, 12–13 ноября 2019 года / ФГБОУ ВО Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, Совет молодых ученых. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 233-239.

3. Крылова, А. Д. К вопросу об использовании цифровых технологий в сельском хозяйстве (растениеводство) / А. Д. Крылова, А. В. Юдина, И. Ю. Богданчиков // Научно-исследовательские решения высшей школы : Материалы студенческой научной конференции, Рязань, 01 ноября 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 39-40.

4. Совершенствование технического сервиса машинно-тракторных агрегатов на основе цифровых решений / А. В. Юдина, А. А. Кострюков, Д. С. Коротаева, И. Ю. Богданчиков // Научно-исследовательские решения высшей школы : Материалы студенческой научной конференции, Рязань, 01 ноября 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 63-64.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УТИЛИТЫ SCAPU ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ L2 УРОВНЯ В ОС АЛЪТ

В статье рассматривается использование утилиты Scapy для изучения канального уровня (L2) в операционной системе ОС Альт. Описаны возможности Scapy для создания, отправки и анализа Ethernet-кадров и LLDP-запросов, а также для перехвата кадров с целью диагностики и тестирования сетевого взаимодействия. Исследование включает эксперименты по мониторингу сетевого трафика и анализу сетевых протоколов в локальной сети с использованием виртуализированной среды.

Scapy – универсальный инструмент, позволяющий работать с сетевыми кадрами на канальном уровне (L2) модели OSI. Его основное назначение – создание, отправка, перехват и анализ кадров, что делает его полезным для проверки работоспособности устройств, тестирования сетевой безопасности и изучения сетевой инфраструктуры. Ключевой особенностью Scapy является возможность полного контроля над параметрами кадров, что позволяет исследовать поведение сети и ее компонентов на низком уровне. Благодаря этим возможностям Scapy активно используется сетевыми инженерами и специалистами по безопасности.

В рамках данной работы Scapy применяется для изучения механизмов взаимодействия устройств на канальном уровне (L2). Это включает создание и от отправку кадров, таких как Ethernet-кадры, для проверки работы сетевых устройств, а также перехват и анализ этих кадров для изучения их структуры. Такой подход позволяет глубже понять, как сеть реагирует на созданные запросы и обеспечивает возможность контролировать сетевой обмен.

Объект исследования - сеть на канальном уровне (L2) модели OSI. Предмет исследования - механизмы взаимодействия устройств на L2 уровне с использованием утилиты Scapy.

L2 уровень и его основные протоколы

Сетевая модель OSI (The Open Systems Interconnection model) — сетевая модель. Посредством данной модели сетевые устройства могут взаимодействовать друг с другом. Модель определяет различные уровни взаимодействия систем. Каждый уровень выполняет определённые функции при таком взаимодействии.

Канальный уровень (L2) сетевой модели OSI служит для организации прямого взаимодействия между сетевыми устройствами в пределах одной локальной сети. На этом уровне происходит обмен кадрами, где важными компонентами являются MAC-адреса устройств, идентифицирующие отправителя и получателя кадра [11]. Кадр – блок данных, передаваемых по

сети. Основные протоколы, работающие на канальном уровне, а также атаки на них, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные протоколы канального уровня модели OSI

Протокол	Стандарт	Назначение	Основной тип атак
Ethernet	IEEE 802.3	Определяет физический уровень и уровень MAC, обеспечивая передачу кадров данных в локальной сети	MAC-спуфинг, DoS/DDoS
PPP	RFC 1661	Протокол двухточечного соединения, обеспечивает передачу данных между двумя узлами.	Перехват учетных данных, DoS
STP	IEEE 802.1D	Протокол предотвращения петель в топологии сети	Атаки на STP, DoS
LLDP	IEEE 802.1AB	Протокол обнаружения устройств в локальной сети	Подмена данных LLDP
MPLS	RFC 3031	Протокол передачи данных в сетях с использованием меток	Перехват и подмена меток

Протокол Ethernet является основным протоколом для передачи данных в локальных сетях и определяет структуру кадра, формат адресации и правила отправки данных. Ethernet-кадр имеет чётко определённую структуру, обеспечивающую доставку данных к получателю:

- MAC-адрес получателя (6 байт), определяющий физический адрес устройства, для которого предназначен кадр. Широковещательные пакеты используют специальный MAC-адрес FF:FF:FF:FF:FF:FF, отправляемый всем устройствам в сети;

- MAC-адрес отправителя (6 байт) — физический адрес устройства-источника, откуда кадр был отправлен;

- тип кадра (2 байта) — поле, указывающее на тип данных, вложенных в Ethernet-кадр. Например, для протокола ARP используется значение 0x0806, а для IPv4 — 0x0800;

- поле данных (от 46 до 1500 байт) — содержит полезную нагрузку, которая включает в себя информацию о более высокоуровневых протоколах. Если объём данных меньше минимально допустимого размера (46 байт), кадр дополняется пустыми байтами;

- контрольная сумма кадра (FCS, 4 байта) — используется для проверки целостности данных с помощью алгоритма CRC (Cyclic Redundancy Check). Это позволяет получателю убедиться в отсутствии ошибок при передаче [9].

Установка Scapy, функционал для L2 уровня

Контроль над L2 пакетами позволяет сетевым администраторам решать задачи, связанные с тестированием, диагностикой и обеспечением безопасности сети.

В рамках данной работы используется версия scapy-2.4.5-alt1, которая является стабильной и полностью совместимой с Python 3. В качестве основных

зависимостей утилита требует Python 3 и набор встроенных модулей, включая библиотеку `scapy.all`.

Scapy предоставляет удобные инструменты для создания и отправки кадров на уровне L2. Основной класс для работы с кадрами — `Ether()`, который позволяет создавать Ethernet-кадры. Scapy также позволяет комбинировать протоколы, создавая «стек» протоколов, например, комбинация `Ether()/LLDP()` создает кадр с вложенным LLDP-запросом.

В целом, функционал Scapy для работы с канальным уровнем охватывает создание, отправку, перехват и анализ кадров, предоставляя мощные инструменты для диагностики и тестирования сетей.

Чтобы установить утилиту `scapy` на ОС Альт, достаточно воспользоваться командой `apt-get install scapy`. После чего утилита будет готова к использованию. Для перехода в интерфейс Scapy необходимо в терминале написать `scapy` и нас встретит консольный интерфейс.

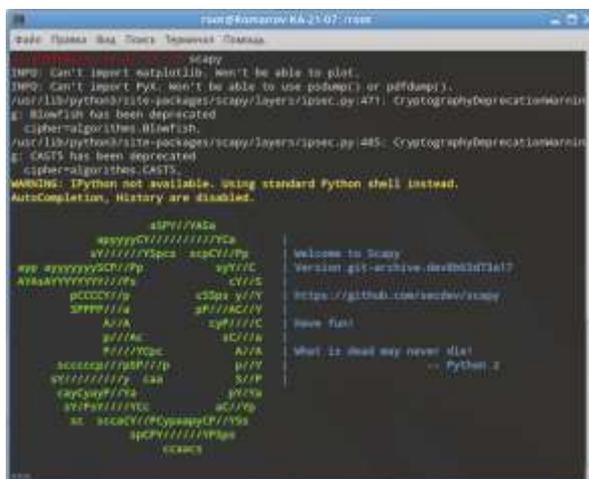


Рисунок 1 – Интерфейс Scapy

Для выполнения задач на L2 уровне в исследовании задействованы следующие модули Scapy: `Ether` для создания и обработки Ether-кадра, `send` для его отправки и класс `scapy.contrib.lldp` с модулями `LLDPDU`, `LLDPDUChassisID`, `LLDPDUPortID`, `LLDPTimeToLive`, `LLDPConfiguration` для создания вложенного подробного LLDP запроса. Подобный набор модулей позволяет гибко контролировать сетевые взаимодействия и исследовать структуру кадров на канальном уровне[3]. Как создавать кадры, используя другие протоколы из таблицы 1 указано в таблице 2.

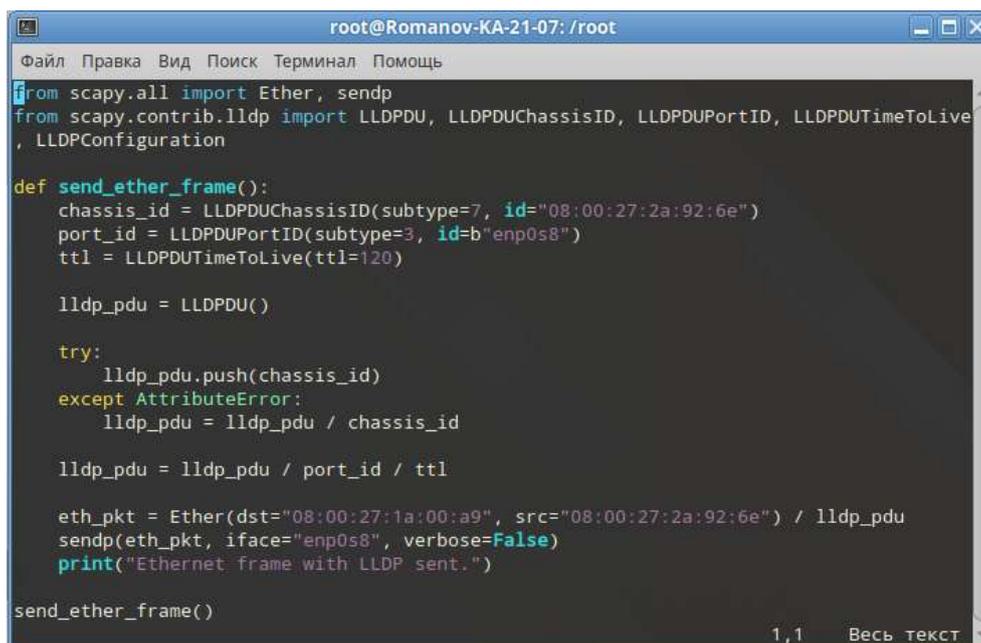
Таблица 2 – Создание, настройка и отправка Ethernet-кадров для протоколов

Протокол	Инструкция по созданию кадра с помощью Scapy
Ethernet	<code>Ether(dst="ff:ff:ff:ff:ff:ff", src="00:11:22:33:44:55")</code>
PPP	<code>Ether()/"<PPP данные>"</code>
STP	<code>Ether()/"\x02\x26"</code>
LLDP	<code>Ether()/LLDP()</code>
MPLS	<code>Ether()/""</code>

Создание, настройка и отправка Ethernet-кадра

Эксперимент проводится в системе виртуализации Oracle VirtualBox. Для моделирования сетевого взаимодействия на канальном уровне (L2) развернуты две виртуальные машины на ОС Альт, между которыми настроен сетевой мост (режим Bridged Adapter), что позволяет виртуальным машинам взаимодействовать в одном широковещательном домене/в одной подсети. Машина-отправитель имеет IP-адрес 192.168.1.1, а машина-получатель 192.168.1.2. В эксперименте используется Ethernet-кадр с LLDP PDU, демонстрирующий работу L2, поскольку LLDP — протокол канального уровня, инкапсулируемый непосредственно в Ethernet-кадр. Это показывает, как устройства обмениваются информацией о соседях и своих возможностях, используя MAC-адреса, без участия IP, наглядно иллюстрируя взаимодействие устройств на L2 и структуру Ethernet-кадра.

Для создания Ethernet-кадра с LLDP-запросом сначала инициализируются обязательные TLV-элементы LLDP PDU: Chassis ID (идентификатор устройства), Port ID (идентификатор порта) и Time To Live (время жизни информации). После этого формируется LLDP PDU путем последовательного добавления TLV, что обусловлено использованием старой версии Scapy. И, наконец, LLDP PDU инкапсулируется в Ethernet-кадр, где указываются Destination MAC Address (MAC-адрес интерфейса получателя 01:80:C2:00:00:0E), Source MAC Address (MAC-адрес интерфейса отправителя) и EtherType (в данном случае 0x88CC для LLDP). Сформированный Ethernet-кадр отправляется через указанный сетевой интерфейс. В версии Scapy scapy-2.4.5-alt1, из-за отсутствия прямой поддержки LLDP и LLDPConfiguration, используется последовательное добавление TLV к пустому LLDPDU с помощью «push()» или оператора «/»[13]. Скрипт по созданию Ethernet-кадра с вложенным LLDP-запросом представлен на рисунке 2.



```
root@Romanov-KA-21-07: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
from scapy.all import Ether, sendp
from scapy.contrib.lldp import LLDPDU, LLDPDUChassisID, LLDPDUPortID, LLDPDUTimeToLive
, LLDPConfiguration

def send_ether_frame():
    chassis_id = LLDPDUChassisID(subtype=7, id="08:00:27:2a:92:6e")
    port_id = LLDPDUPortID(subtype=3, id=b"enp0s8")
    ttl = LLDPDUTimeToLive(ttl=120)

    lldp_pdu = LLDPDU()

    try:
        lldp_pdu.push(chassis_id)
    except AttributeError:
        lldp_pdu = lldp_pdu / chassis_id

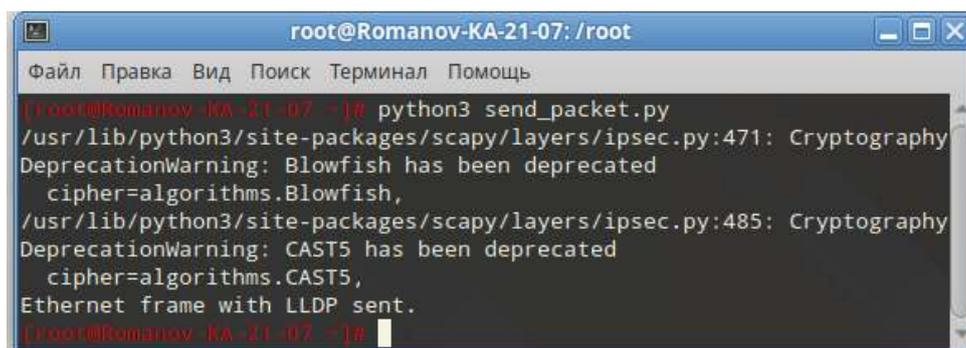
    lldp_pdu = lldp_pdu / port_id / ttl

    eth_pkt = Ether(dst="08:00:27:1a:00:a9", src="08:00:27:2a:92:6e") / lldp_pdu
    sendp(eth_pkt, iface="enp0s8", verbose=False)
    print("Ethernet frame with LLDP sent.")

send_ether_frame()
```

Рисунок 2 – Скрипт для отправки Ethernet-кадра

Далее производится запуск скрипта, тем самым отправляя Ethernet-кадр на машину с IP-адресом 192.168.1.2.



```
root@Romanov-KA-21-07: /root
Файл Правка Вид Поиск Терминал Помощь
[root@Romanov-KA-21-07 ~]# python3 send_packet.py
/usr/lib/python3/site-packages/scapy/layers/ipsec.py:471: Cryptography
DeprecationWarning: Blowfish has been deprecated
  cipher=algorithms.Blowfish,
/usr/lib/python3/site-packages/scapy/layers/ipsec.py:485: Cryptography
DeprecationWarning: CAST5 has been deprecated
  cipher=algorithms.CAST5,
Ethernet frame with LLDP sent.
[root@Romanov-KA-21-07 ~]#
```

Рисунок 3 – Отправка Ethernet-кадра

Как видно из рисунка 3, Ethernet-кадр успешно отправлен и скрипт не выдал никаких ошибок, кроме предупреждений. Они сообщают об использовании устаревших алгоритмов шифрования Blowfish и CAST5 внутри библиотеки Scapy, а конкретно в модуле, отвечающем за IPsec. Поскольку скрипт отправляет LLDP-пакеты, которые не шифруются, в данном контексте предупреждения безвредны.

Перехват и анализ Ethernet-кадра с помощью Wireshark

Для анализа сетевого взаимодействия необходимо перехватывать созданные Scapy Ethernet-кадры. В данной работе для захвата трафика используется программное обеспечение Wireshark, позволяющее в режиме реального времени отслеживать передаваемые по сети данные и сохранять их для последующего анализа. На рисунке 4 представлен отправленный в ходе эксперимента и впоследствии перехваченный кадр.

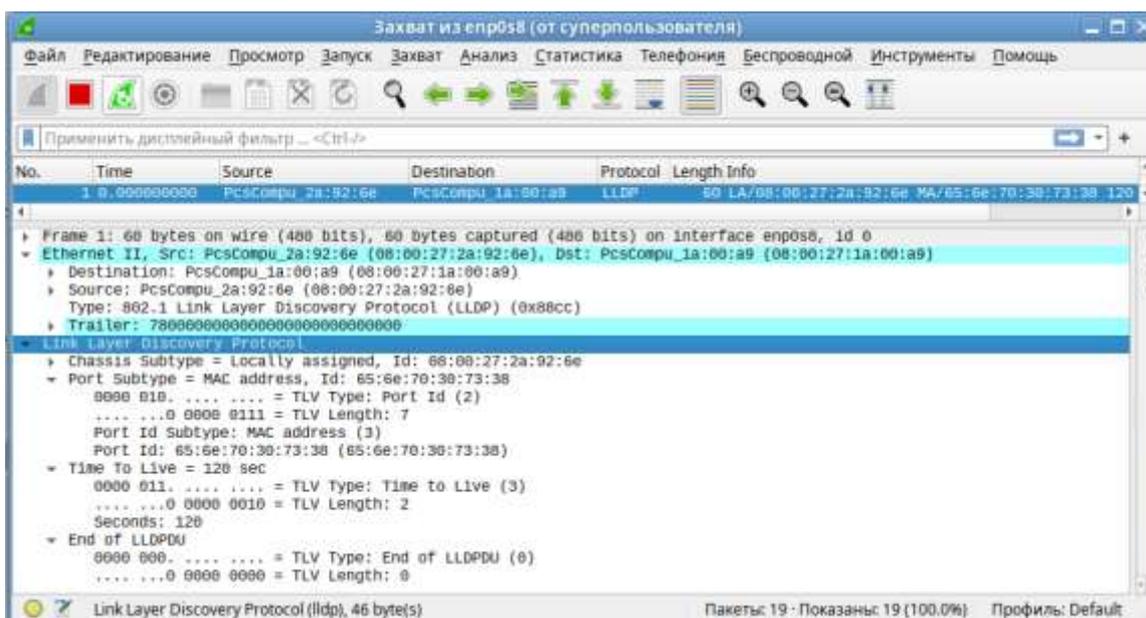


Рисунок 4 – Перехват кадра с помощью Wireshark

В начале Ethernet-кадра содержится стандартный заголовок Ethernet II, в котором указаны MAC-адреса источника и назначения. Адрес назначения (01:80:C2:00:00:0E) является мультикастовым и зарезервирован для протокола LLDP, что подтверждает принадлежность кадра к данному протоколу. MAC-адрес источника (08:00:27:2A:92:6E) указывает на устройство, отправившее запрос. Поле EtherType содержит значение 0x88CC, однозначно идентифицирующее кадр как LLDP.

Следующий сегмент кадра — это полезная нагрузка протокола LLDP, представленная в виде набора TLV (Type-Length-Value) полей, каждое из которых выполняет определенную функцию. Chassis ID TLV содержит уникальный идентификатор устройства. В данном случае это 08:00:27:2A:92:6E. Port ID TLV описывает порт устройства, с которого был отправлен кадр. Здесь указан MAC-адрес порта 65:6E:70:73:38. Time To Live (TTL) TLV определяет срок действия переданной информации, установленный в 120 секунд. End of LLDPDU TLV — завершает структуру LLDP-запроса.

Анализируя перехваченный кадр, можно сделать вывод, что устройство успешно передало свои идентификационные данные соседним устройствам в сети. Использование TLV-структуры позволяет LLDP гибко передавать информацию о сетевых узлах.

Данный пример иллюстрирует работу протокола LLDP, который, оставаясь на канальном уровне (L2), исключает взаимодействие с более высокоуровневыми протоколами, такими как IP, обеспечивая при этом строго локальное взаимодействие между устройствами.

Эксперимент показал, что Scapy отлично справляется с созданием Ethernet-кадров и последующего изучения сети на канальном уровне. С его помощью легко формируются вложенные LLDP-запросы, позволяя изменять их структуру и использовать для изучения работы сети. Анализ перехваченного кадра подтвердил, что канальный уровень функционирует корректно. Устройства обмениваются LLDP-запросами, передавая важные данные для диагностики сети.

Результаты анализа перехваченного пакета подтверждают практическую ценность утилиты Scapy для работы с канальным уровнем модели OSI. Она позволяет детально изучать структуру кадров, отслеживать их передачу, а также получать необходимую информацию для диагностики, тестирования или оптимизации сетей.

Библиографический список

1. Уймин, А. Демонстрационный экзамен базового уровня. Сетевое и системное администрирование: Практикум / А Уймин. – СПб.: Лань, 2024.
2. Scapy: The Python Packet Manipulation Tool [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scapy.net>
3. Scapy Documentation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scapy.readthedocs.io/en/latest/>

4. Cisco // IP Addressing Guide [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.cisco.com/c/dam/global/en_ca/solutions/strategy/docs/sbaBN_IPv4addrG.pdf
5. RFC 3031 - Multiprotocol Label Switching Architecture [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc3031>
6. Кузнецов, А. В. Компьютерные сети. Краткий обзор устройств, систем и технологий: Учебное пособие / А. В. Кузнецов. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2023.
7. RFC 1661 - The Point-to-Point Protocol (PPP) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc1661>
8. Альт Рабочая станция 10.2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.altlinux.org/ru-RU/alt-workstation/10.2/html/altworkstation/index.html>
9. IEEE 802 LMSC [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ieee802.org/>
10. Асяев, Г.Д. Атаки на канальный уровень / Г. Д. Асяев, К. Ю. Никольская // Вестник УРФО. Безопасность в информационной сфере. – 2015. – №5(15).
11. Data Link Layer [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.geeksforgeeks.org/data-link-layer/>
12. Computer Networking 0.5 // Ethernet Protocol [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cot-cn.cougarnet.uh.edu/docs/compnet/012-ethernet.html#:~:text=Ethernet%20protocol%20defines%20the%20frame%20format.&text=The%20Ethernet%20packet%20is%20composed,that%20carries%20the%20message%20data.>
13. Packet crafting как он есть [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/208786/>
14. Компьютерные сети: Практикум / Ю.А. Ушаков, М.В. Ушакова, А.Л. Коннов, Д.А. Муслимов.– Оренбург: ОГУ, 2020.
15. Мощь Scapy [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/249563/>
16. Линкина, А. В. Информационное обеспечение цифровых технологий в агропромышленном комплексе / А. В. Линкина, И. Ю. Богданчиков // Вестник Воронежского института высоких технологий. – 2021. – № 2(37). – С. 25-27.
17. Совершенствование технического сервиса машинно-тракторных агрегатов на основе цифровых решений / А. В. Юдина, А. А. Кострюков, Д. С. Коротаева, И. Ю. Богданчиков // Научно-исследовательские решения высшей школы : Материалы студенческой научной конференции, Рязань, 01 ноября 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 63-64.

*Рыков А.П.,
Фатьянов С.О., канд. техн. наук, доцент,
Морозов А.С., канд. техн. наук,
Тетерин В.С., канд. техн. наук, доцент,
Клочков А.Я., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ЗАЩИТА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ПОГРУЖНЫХ НАСОСОВ

Надежная система водоснабжения производственных объектов сельского хозяйства является актуальной задачей, от решения которой зависит продовольственная безопасность нашей страны. Система водоснабжения опирается на безотказную работу водяных насосов, в том числе погружных электродвигателей (ЭД), входящих в электропривод как главный его элемент. Качество электроэнергии, подаваемой на электродвигатель насоса, во многом определяет его эксплуатационные свойства [1, с. 170]. Сельские электрические сети в этом отношении отличаются в худшую сторону и характеризуются повышенной несимметрией, не укладывающейся в допустимые пределы в 4%. Этому способствует значительная часть однофазной нагрузки от всего объема электроэнергии, как правило, потребляемой населением, часто преобладающей над производственной [2, с. 17]. Несинусоидальность по напряжению приводит к появлению составляющих нулевой (нечетные гармоники, кратные трем) и обратной последовательностей (нечетные гармоники, начиная с 5-ой, далее 11-я и остальные через шесть номеров). Нулевая последовательность влечет перегрев электродвигателя, а обратная порождает вращающееся электромагнитное поле противоположного направления основному, создаваемому прямой последовательностью (Рисунок 1).

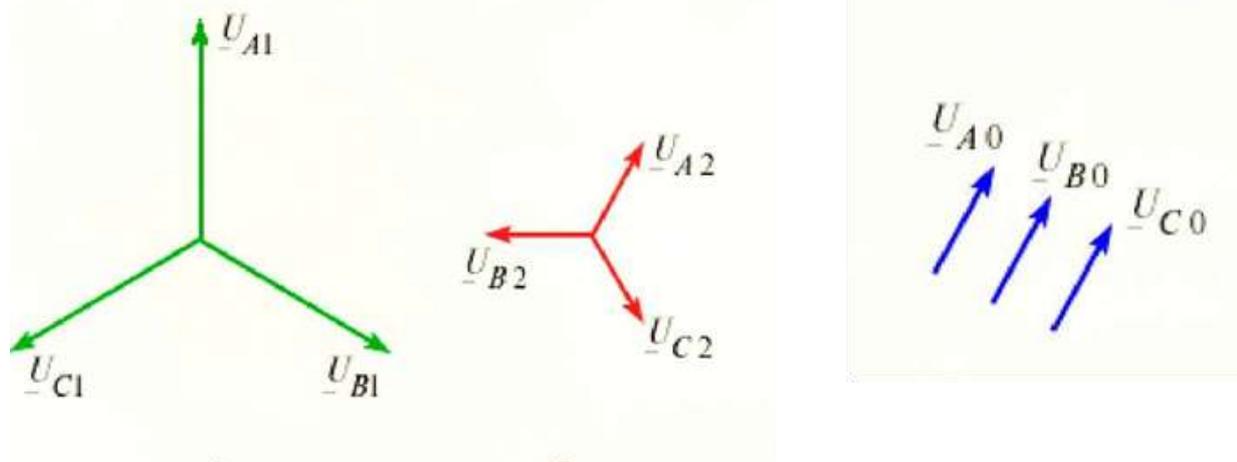


Рисунок 1 – Прямая, обратная и нулевая последовательности

Расчет последовательностей производится по следующим формулам в комплексной форме, где все напряжения и оператор a являются комплексными числами:

$$U_{A1} = \frac{U_A + aU_B + a^2U_C}{3}, \quad (1)$$

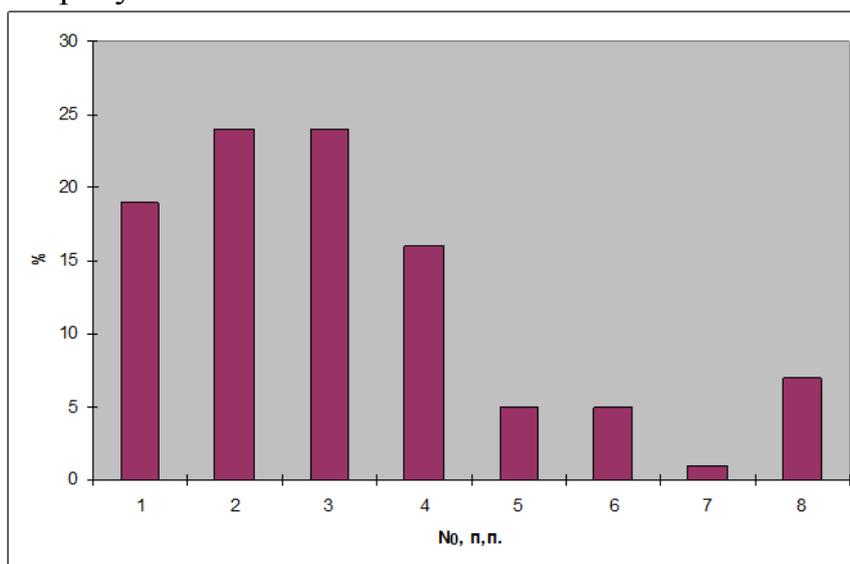
$$U_{A2} = \frac{U_A + a^2U_B + aU_C}{3}, \quad (2)$$

$$U_{A0} = \frac{U_A + U_B + U_C}{3}, \quad (3)$$

где $a = e^{j120^\circ}$, U_A, U_B, U_C – фазные напряжения.

Отключение одной из фаз рассматривается как частный случай несимметрии. При этом зачастую электродвигатель продолжает вращение, не обеспечивая прежнюю мощность, и перегревается [3, с. 255]. Это снижает его производительность и срок эксплуатации. Если речь идет о погружном насосе, то его ремонт сопровождается большими затратами, зачастую связанными с бурением новой скважины из-за трудностей с его извлечением. Поэтому электродвигатели нуждаются в различных защитных устройствах. Многочисленные причины отказов иллюстрирует диаграмма на рисунке 2.

Совокупность этих причин заставляет применять различные защитные устройства как отечественного, так и зарубежного производства [4, с. 362]. В нынешних условиях по понятным причинам целесообразнее использовать отечественные разработки. Кроме этого, иностранные разработки зачастую нуждаются в дополнительном питании оперативного характера, и в случае его отключения устройство перестает выполнять свои функции. Среди отечественных разработок широко применяются ФУЗ-М, реле серии ЕЛ различных модификаций [5, с. 164]. Схема защитного устройства ФУЗ-М представлена на рисунке 3.



1 – природные факторы; 2 – несимметричность питающей сети, включая обрыв фазы; 3 – перегрузка электродвигателя; 4 – выход из строя механических деталей погружного насоса; 5 – недостаточное сопротивление изоляции обмоток; 6 – плохое охлаждение; 7 – заводские неисправности; 8 – другие причины

Рисунок 2 – Причины выхода из строя ЭД погружного насоса

Это устройство способно защитить электродвигатель от обрыва фазы и перегрузки любого характера. Защитная способность устройства основана возможности контролирования сдвига фаз, которое обеспечивается фазовращательными трансформаторами тока ТА1 и ТА2. При отключении любой из фаз угол сдвига изменяется от близкого к вертикальному (90°) до горизонтального (0° или 180°). На этот факт реагирует диодный мост, выполняющий функцию кольцевого детектора, собранный на диодах VD1-VD4, и сопротивлениях R1-R4. В результате этого срабатывает реле P1 и отключает магнитный пускатель. При перегрузки электродвигателя возникает повышенное напряжение на ТА2. Оно выпрямляется регулируемым выпрямителем на тиристоре VD6 и сопротивлениях R5, R6, R7 и поступает на накопительный конденсатор C1. При достижении определенного значения тиристоры VD5, VD7, выполняющие роль порога, открываются, что приводит к открытию тиристора VD8 и последующей реакции в виде разбалансировки диодного моста и срабатыванию реле P1 с отключением электродвигателя.

Защитные функции устройство выполняет эффективно при правильном выборе значения порогового напряжения [6, с. 285]. Колебания напряжения в сельской электрической сети бывает в значительных пределах. Это обстоятельство может привести либо к ложному срабатыванию защитного устройства либо наоборот [7, с.35]. Поэтому значение порога срабатывания необходимо подбирать с учетом конкретных обстоятельств при эксплуатации защищаемого электрооборудования. К другим широко используемым защитным устройствам относится реле серии ЕЛ. Это устройство позволяет отслеживать понижение или повышение сетевого напряжения, обрыв фазы, несимметрию фаз и выполняет некоторые другие функции [8, с. 249]. Датчиком обрыва фаз в этом устройстве служит фильтр напряжения обратной последовательности (ФНОП). Реле отключает электрооборудование при несимметрии 15-18 %.

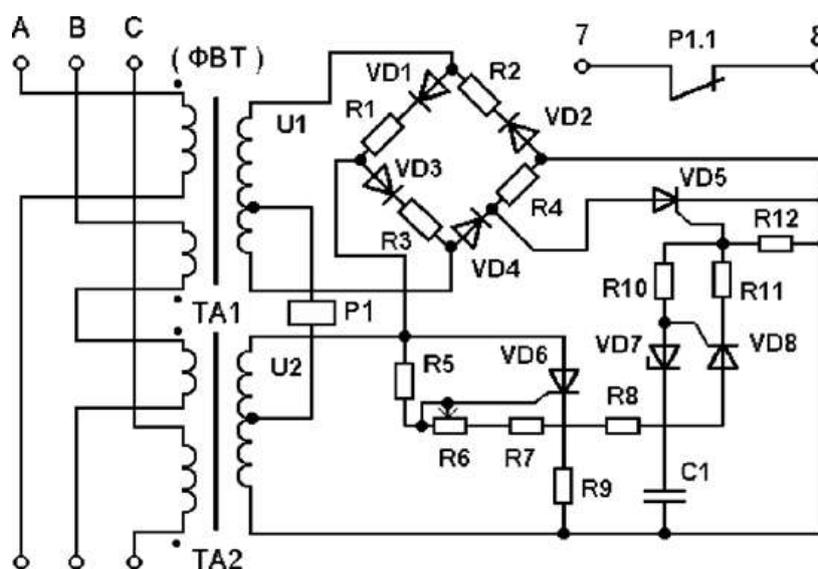


Рисунок 3 – Принципиальная схема ФУЗ-М

Широко используется защитное устройство – реле контроля фаз РКФ-М05-11, которое следит за значениями линейных напряжений с помощью нижней и верхней их границей. Также в нем есть функция задержки в пределах 0,1.. 10 с, что помогает избавиться от коротких по времени нарушений в питающей электродвигатель сети [9, с.173].

Существуют устройства, в основе работы которых лежит фильтр напряжений прямой последовательности. Принцип их работы заключается в выделении напряжения прямой последовательности и если оно меньше заданного порога, то устройство генерирует сигнал на отключение электрооборудования [10, с.11].

Многие устройства, использующие либо фильтр обратной последовательности, либо прямой, имеют тот недостаток, что в их конструкции обязательно присутствует конденсаторы, которые с течением времени изменяют свои параметры, а именно у них уменьшается емкость. Это сказывается на работе всего устройства защиты, и порог срабатывания оказывается не соответствующим рассчитываемому значению. С той точки зрения применение фильтра нулевой последовательности предпочтительней, чем фильтров прямой или обратной последовательностей, в составе которых имеются конденсаторы. У фильтра нулевой последовательности их нет, так как в нем используются только резисторы, обладающие большей стабильностью параметров, чем конденсаторы.

Устройства защиты, выпускаемые промышленностью, имеют общий недостаток, заключающийся в том, что они не адаптированы к конкретному участку электрической цепи конкретным показателям качества электроэнергии, действующей на этом участке. Настройка параметров защитного устройства может происходить в определенный момент времени, в который сеть имеет показатели в разной степени не соответствующие действующим стандартам.

Многие из упомянутых защитных устройств не способны защитить всю цепь питания электродвигателя, например, включая замыкание контактов магнитного пускателя. Также они могут контролировать фазные напряжения не относительно нуля системы, а относительно напряжения смещения нейтрали.

Для правильного выбора порога срабатывания устройства защиты необходимо знать значения коэффициентов несимметрии по каждой последовательности, которые вычисляются на основе нескольких измерений действующего напряжения в сети и в течение длительного времени.

Контролируемое напряжение целесообразно рассматривать с целью более точного выбора порогового значения как векторную сумму нескольких напряжений, в состав которой входит вектор напряжения какой-либо последовательности при обрыве фазы. Такой же вектор, который постоянно находится в сети в силу ее несоответствия качеству электроэнергии, такой же вектор, представляющий случайные колебания и вектор напряжения, учитывающий параметры конструктивных элементов фильтровой защиты.

Все эти положения делают актуальной темой поиска наиболее совершенного устройства на основе фильтров различных последовательностей,

т.е. учитывающей как можно больше случайностей параметров как питающей сети, так и параметров самого устройства.

Библиографический список

1. Воробьев, А.Э. Анализ причин отказов в работе асинхронных электродвигателей в сельском хозяйстве и в промышленном производстве / А.Э. Воробьев, С.О. Фатьянов // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - 2017. - № 2(5). - С. 169-174.

2. Морозов, А.С. Повышение эксплуатационной надежности электродвигателей в медицине / А.С. Морозов, И.И. Садовая, С.О. Фатьянов // Естественнонаучные основы медико-биологических знаний : Материалы всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием. - 2017. - С. 16-18.

3. Фатьянов, С.О. Исследование и анализ использования биогазовых установок в АПК / С.О. Фатьянов, С.В. Карловский // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции. Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. - 2019. - С. 254-258.

4. Фатьянов, С.О. Повышение эффективности источников питания радиотехнических устройств с использованием фотоэлектрических преобразователей / С.О. Фатьянов, Н.Г. Кипарисов // Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса : материалы 69-ой Международной научно-практической конференции. - 2018. - С. 361-363.

5. Фатьянов, С.О. Биогазовая установка как способ решения проблемы утилизации отходов промышленного животноводства / С.О. Фатьянов, С.В. Карловский // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - 2020. - № 2 (11). - С. 162-165.

6. Параметры электромагнитного поля промышленной частоты при обработке семян ячменя перед посевом / С.О. Фатьянов и др. // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции. - 2020. - С. 285-289.

7. Игнатов, В.Д. Повышение посевных качеств семян с помощью электромагнитных технологий / В.Д. Игнатов, С.О. Фатьянов, А.С. Морозов // Материалы всероссийской научно-практической конференции посвящённой 40-летию со дня организации студенческого конструкторского бюро (СКБ). РГАТУ им. П.А. Костычева. - 2020. - С. 34-38.

8. Фатьянов, С.О. Перспектива применения сои в качестве добавки в корм / С.О. Фатьянов, А.С. Морозов, А.А. Ивушкин // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного

агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2019. - С. 246-250.

9. Морозова, Н.С. Применение аэроионизации для повышения продуктивности птицеводческой продукции / Н.С. Морозова, С.О. Фатьянов, А.С. Морозов // Вестник Совета молодых ученых Рязанского ГАТУ им. П.А. Костычева. - 2020. - № 2 (11). - С. 170-174.

10. Evaluation of biophysical parameters of the cardiovascular system in the experiment / A. Pustovalov [et al] // International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies. - 2020. - Т. 11. - № 4. - С. 11A04A.

УДК 631.347.084.13

¹Рязанцев А.И., д-р техн. наук, профессор,
²Евсеев Е.Ю.,

²Смирнов А.И., канд. техн. наук

¹ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

²ГОУ ВО МО «ГСГУ», г.о. Коломна, РФ

СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ОПОРНОЙ ПРОХОДИМОСТИ МНОГООПОРНОЙ ДОЖДЕВАЛЬНОЙ МАШИНЫ КРУГОВОГО ДЕЙСТВИЯ НА ВЫРОВНЕННОМ РЕЛЬЕФЕ

В условиях сельскохозяйственного производства для уменьшения влияния климатических условий на производственный процесс используется орошение. Развитие мелиоративного комплекса является одним из основных направлений государственной политики в области аграрного производства. Техническое перевооружение мелиоративного комплекса сопровождается установкой на орошаемых полях современных широкозахватных дождевальных машин кругового действия [6].

Применение многоопорных дождевальных машин кругового действия является наиболее эффективным по сравнению с другими видами дождевальной техники. Дождевальные машины (ДМ) кругового действия «Фрегат» (Рисунок 1, а) и «Кубань-ЛК1» (рисунок 1, б) получили широкое распространение в различных регионах нашей страны. Однако установленные на современных дождевальных машинах дождеобразующие устройства создают неравномерное дождевое облако, что приводит к возрастанию мгновенной интенсивности дождя и, соответственно, снижению опорной проходимости при работе ДМ.

Для повышения опорной проходимости указанных дождевальных машин предлагаются следующие технические и технологические решения.

Известен способ повышения опорной проходимости многоопорной дождевальной машины кругового действия на выровненном рельефе посредством оснащения ее тележек пневматическими шинами низкого

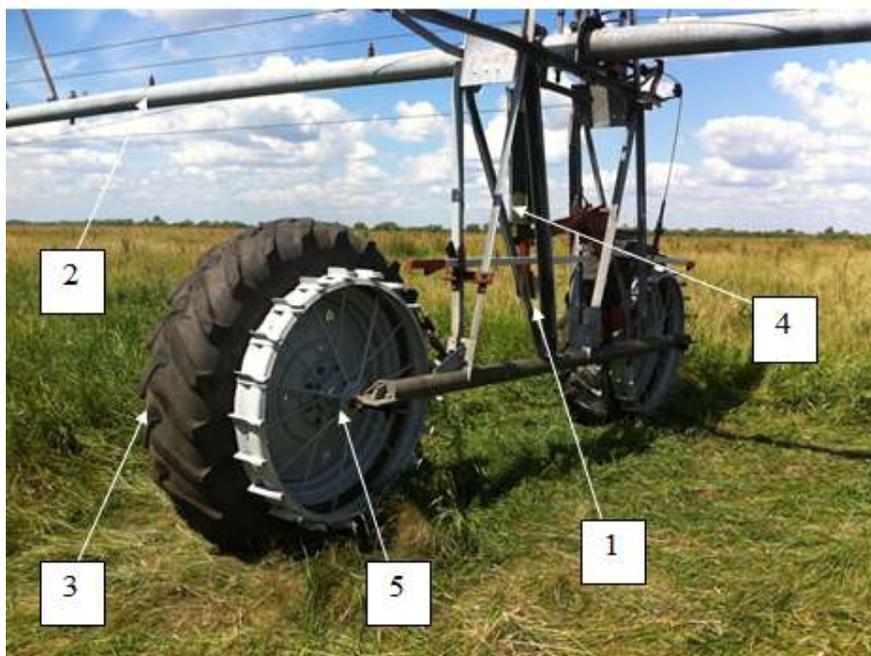
давления (рисунок 2). Для установки шин на машину они дооборудуются ступицей и приводным кольцом с зацепами, расположенными по окружности диаметром, равным диаметру серийного колеса.



а
б
а – ДМ «Фрегат»; б – ДМ «Кубань-ЛК1»

Рисунок 1 – Широкозахватные машины кругового действия

По данным исследований, применение пневматических шин позволило обеспечить устойчивую проходимость машин «Фрегат» во всем диапазоне изменения несущей способности почвы в тех или иных условиях орошаемого земледелия [1, 7].



1 – рама; 2 – центральный трубопровод; 3 – пневматическая шина;
4 – гидропривод; 5 – приводное кольцо

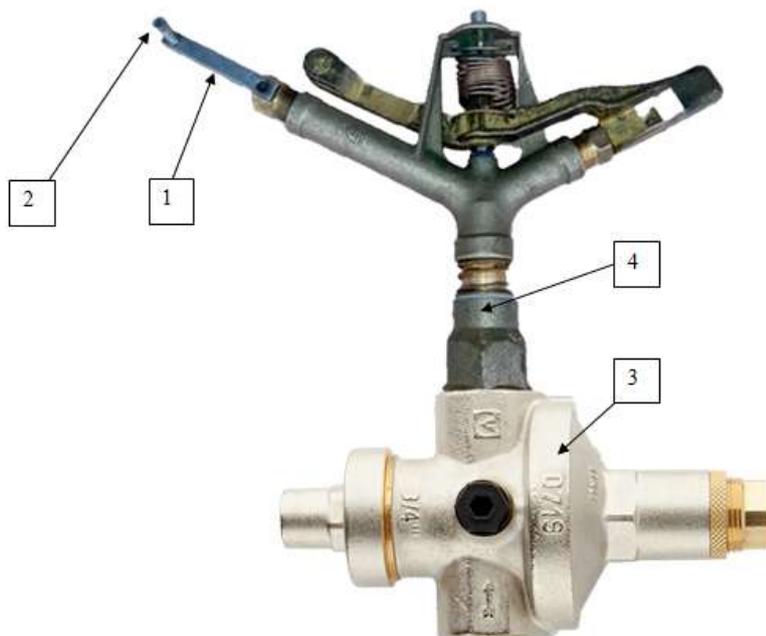
Рисунок 2 – Общий вид тележки ДМ «Фрегат»
на пневматических шинах 15,5-38 Р

Так, на заторфованных площадях орошаемого поля за счет большего диаметра увеличенной площади контакта и развитых грунтозацепов достигают уменьшения глубины колеи по сравнению с жесткими колесами при давлении в шине 0,06 МПа с 23 до 7,0 см и коэффициента сопротивления качению с 0,26 до 0,15. При этом увеличивается коэффициент сцепления на 20%. Данный метод уменьшения колееобразования позволяет значительно расширить диапазон использования дождевальных машин «Фрегат», сократить энергетические затраты на гидропривод тележек, улучшить условия работы машинно-тракторных агрегатов на орошаемом поле [8].

Недостатком известного способа повышения опорной проходимости многоопорной дождевальной машины на выровненном рельефе являются высокие показатели стоимости к заминаемости растений и колееобразование, начиная с первого прохода, при котором движение осуществляется по рыхлой, с низкой несущей способностью, неуплотненной почве.

Также известен способ повышения опорной проходимости многоопорной дождевальной машины кругового действия на склоне посредством уменьшения из-за перепада геодезических высот с помощью регуляторов расхода, интенсивности водоподачи (поливной нормы) [2, 3, 4, 5].

Суть данного способа заключается в следующем. При подаче воды через регулятор расхода с рекомендуемым давлением 0,30 МПа в дождевальный аппарат за счет увеличения его расхода обеспечивается интенсивность водоподачи, равная 0,30 мм/мин, которая посредством установки после регулятора расхода стержневого рассекателя с внедрением его винта в струю на 0,3 диаметра сопла, уменьшается до допустимого значения интенсивность водоподачи, равного 0,20 мм/мин. При этом уменьшение радиуса действия дождевального аппарата не превышает 0,60 м.



1 – планка; 2 – винт; 3 – регулятор расхода; 4 – дождевальный аппарат

Рисунок 3 – Общий вид дождевального аппарата, оборудованного регулятором расхода и рассекателем стержневого типа

Недостатком известного способа повышения опорной проходимости многоопорной дождевальной машины кругового действия является его неприемлемость для выровненного рельефа.

Для уменьшения колееобразования многоопорной дождевальной машины кругового действия на выровненном рельефе, предлагается снижение интенсивности водоподачи (поливной нормы) при первом поливе. Это достигается выдачей поливной нормы, при первом поливе, за два прохода (оборота) дождевальной машины [9, 10].

По данным исследований, при поливе дождевальной машиной, начиная с первого полива, за один оборот, поливной нормой 500 м³/га обуславливает глубину колеи от тележек машины, в среднем, после первого полива, равной 15 см., и в конце сезона (после пятого полива) – 32 см. (Таблица 1).

При выдаче поливной нормы, при первом поливе, за два прохода, то есть по 250 м³/га, глубина колеи от тележек дождевальной машины, в среднем, после первого полива составляет 8 см, а после пятого полива – 20 см.

Таблица 1 – Колееобразование многоопорной дождевальной машины кругового действия на выровненном рельефе в зависимости от интенсивности водоподачи при первом поливе

Полив №1		
№ прохода	Норма полива	Глубина колеи
1	500	15
1	250	6
2	250	8
Полив №2		
1	500	18
		11
Полив №3		
1	500	23
		14
Полив №4		
1	500	28
		17
Полив №5		
1	500	32
		20

Эффективность предложенного технологического решения состоит в повышении проходимости многоопорной дождевальной машины кругового действия на выровненном рельефе посредством уменьшения ее колееобразования при первом поливе.

Библиографический список

1. Антипов, А. О. Совершенствование технологического процесса и систем торможения дождевальной машины "Фрегат" на пневматических шинах для полива многолетних трав в условиях склоновых земель : специальность 05.20.01 "Технологии и средства механизации сельского хозяйства" : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Антипов Алексей Олегович. – Рязань, 2015. – 172 с.
2. Евсеев, Е. Ю. Вопросы совершенствования приводов многоопорной дождевальной машины "Кубань-ЛК1" / Е. Ю. Евсеев, А. И. Рязанцев // Инновационные инженерные решения для АПК : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Рязань, 28 марта 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 11-16.
3. Евсеев, Е.Ю. К повышению производительности многоопорных дождевальных машин кругового действия на склоновых участках / Е.Ю. Евсеев, А.И. Рязанцев // Вестник мелиоративной науки. – 2024. – № 1. – С. 18-22.
4. Евсеев, Е. Ю. Повышение производительности многофункциональной машины кругового действия на склонах / Е. Ю. Евсеев, А. И. Рязанцев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2023. – Т. 15, № 4. – С. 121-127.
5. Евсеев, Е. Ю. Повышение эффективности применения многофункциональной машины на склоновых площадях / Е. Ю. Евсеев // Нива Поволжья. – 2023. – № 2(66).
6. Журавлева, Л. А. Особенности конструирования широкозахватных дождевальных машин / Л. А. Журавлева // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2024. – № 1. – С. 61-69.
7. Короленко В.А. Проходимость ДМ «Фрегат» на пневматических шинах / В.А. Короленко, А.И. Рязанцев // Гидротехника и мелиорация. – 1980. – №4.
8. Оценка энергетических показателей усовершенствованного привода многоопорных дождевальных машин, типа «Кубань-ЛК1» / А. И. Рязанцев, А. Н. Зазуля, Е. Ю. Евсеев, А. О. Антипов // Наука в центральной России. – 2023. – № 6(66). – С. 62-70.
9. Патент № 2801536 С1 Российская Федерация, МПК А01G 25/09. Способ повышения опорной проходимости многоопорной дождевальной машины кругового действия на выровненном рельефе : № 2022128794 : заявл. 08.11.2022 : опубл. 10.08.2023 / А. И. Рязанцев [и др.] ; заявитель ФГБНУ "Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и сельхозводоснабжения "Радуга".
10. Патент №204128 Российская Федерация, МПК А01G 25/09 (2006.01), В05В 1/30 (2006.01), СПК А01G 25/09 (2021.02), В05В 1/30 (2021.02) Многоопорная дождевальная машина кругового действия : №2020143686 : заявл. 28.12.2020 : опубл. 11.05.2021 / А.И. Рязанцев и др. ; заявитель ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

11. Противоэрозионная организация территории / И. В. Дудкин [и др.] // Актуальные проблемы и перспективы развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК : Сборник научных статей III Международной науч.-практ. конф., Минск, 07–08 июня 2023 года. – Минск: Белорусский государственный аграрный технический университет, 2023. – С. 146-150.

12. Исследование влияния параметров и режимов работы генератора горячего тумана на эффективность дезинфекции фургонов / В. С. Мельников [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 107. – С. 419-432.

УДК 631.348

*Костенко М.Ю., д-р техн. наук, профессор,
Салатин И.М.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОТРАВИТЕЛЯ СЕМЯН МАРКИ ПС-10 И ПУТИ РЕШЕНИЯ ВЫЯВЛЕННЫХ ПРОБЛЕМ

Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации, утверждённой указом Президента Российской Федерации от 21.01.2020 года, установлено значение показателя обеспечения семенами основных сельскохозяйственных культур отечественной селекции на уровне не менее 75%. В целях достижения установленных показателей утверждён перечень основных сельскохозяйственных культур, по каждой из которых определяются ежегодные плановые значения уровня самообеспечения.

В последние годы в России наблюдается уменьшение количества высококачественных семян, что приводит к тому, что до 30% посевных площадей засеваются некачественными семенами с низкой всхожестью. Эта проблема связана не с биологической дефектностью семян, а с повышенным уровнем поврежденности при их сборе и обработке после уборки.

Ученые утверждают, что каждый процент травмирования семян приводит к снижению урожайности на 1,0-1,5%.

Предпосевная обработка семян является критически важным этапом для успешного ведения сельского хозяйства. Она помогает не только защитить растения от болезней и вредителей, но и способствует более эффективному использованию ресурсов, что особенно актуально в условиях современного агрономического производства.

Конструкция протравителя семян ПС-10 представляет собой эффективное и удобное в эксплуатации устройство, предназначенное для обработки семян перед их высевом. Эта машина включает в себя несколько ключевых компонентов, которые работают в единой схеме для достижения максимально качественного результата.



Рисунок – 1 Протравитель семян ПС-10

ПС-10 состоит из рамы на шасси, механизма передвижения, рулевого управления, пульта управления, загрузочного шнекового устройства, семенного бункера, ёмкости для протравителя с насосом-дозатором, протравочной камеры с распылителем и диском для посева семян, шнека смесителя, промежуточного и выгрузного шнеков.

Использование протравителей, таких как ПС-10, позволяет агрономам и фермерам оптимизировать процесс подготовки семян, что в свою очередь обеспечивает быструю подготовку к севу. Таким образом, протравитель семян ПС-10 упрощает и ускоряет процесс обработки и делает его незаменимым инструментом в арсенале современного агронома.

Важно отметить, что современные технологии позволяют использовать различные препараты для протравливания семян, которые не только защищают от болезней, но и способствуют лучшему прорастанию и развитию растений. Например, биологические препараты становятся все более популярными, так как они менее токсичны для окружающей среды и могут улучшать здоровье почвы. Использование таких препаратов может способствовать созданию устойчивой агроэкосистемы, где растения будут менее подвержены заболеваниям и вредителям.

Значимость протравливания возрастает в условиях ресурсосберегающих технологий возделывания полевых культур. В частности, это актуально при пониженных температурах, дождливой весне или, наоборот, в условиях засухи, когда растения испытывают стресс из-за нарушений водного и питательного режимов. Также особую роль протравливание семян играет в ситуациях, когда севообороты насыщены одной культурой, что может привести к накоплению патогенов в почве.

Обработку семян следует начинать с контроля качества посевного материала, где определяется степень зараженности семенного материала, подбирается соответствующий препарат, анализируется заражённость почвы. Фитоэкспертиза семян – это не просто формальность, а необходимый этап, гарантирующий успешный и здоровый рост будущего урожая.

Работа самого устройства начинается с того, что загрузочным Т-образным шнеком семена подаются в небольшой накопительный бункер и

затем направляются в камеру протравливания. После нанесения препарата на семена они попадают в смесительную камеру, а затем перемещаются шнеками на выгрузку.

Рабочая жидкость для протравки, поступающая из бака, проходит через фильтр и четырехходовой кран, после чего подается в камеру протравливателя. Здесь с помощью насоса-дозатора жидкость подается на вращающийся распылитель, где происходит непосредственное покрытие семян. Этот этап является критически важным, так как от качества нанесения препарата зависит здоровье и жизнеспособность семян.

Протравитель ПС-10 оборудован пультом управления, который позволяет оператору контролировать весь процесс обработки. Современные модели могут иметь автоматизированные системы управления, что делает работу с устройством еще более удобной и эффективной.

При обработке семян протравителями и стимуляторами роста необходим строгий контроль всей цепочки движения зерна в ПС-10, а также соблюдать ряд важных требований: точное дозирование препарата согласно инструкции завода изготовителя, равномерное распределение протравителя по поверхности зерновки, устойчивость и сохранение его после обработки, отсутствие травмированных семян рабочими органами протравителя. Основная цель этой процедуры – улучшение посевных качеств семян и создание благоприятных условий для получения дружных, энергичных всходов. Кроме защиты от вредителей и болезней, протравители часто содержат стимуляторы роста, способствующие более быстрому и равномерному прорастанию семян. Эти стимуляторы могут улучшать водный режим прорастающих семян, усиливать активность ферментов, ускорять развитие корневой системы и повышать устойчивость растений к стрессовым факторам (засуха, низкие температуры). В результате применения протравителей с подобными добавками, растения быстрее формируют листовую массу, обеспечивая более быстрое закрытие междурядий. Это, в свою очередь, приводит к снижению испарения влаги из почвы и создаёт условия для более эффективного использования водных ресурсов, что особенно важно в засушливых регионах.

Протравители семян марки ПС-10 и аналогичные осуществляют транспортировку семенного материала с помощью шнековых транспортёров, которые также выступают и в роли смесителей протравленного зерна. Шнековые приемно-распределительные устройства оказывают отрицательное воздействие на состояние семян. При вращении шнека зерно перемещаясь по железному кожуху, испытывает множественные виды механического воздействия и вследствие чего получает микротравмы, представляющие собой микроскопические трещины, которые могут распространяться на различные участки зерновки. Визуально заметить их не получится. Как правило, микротравмы не уменьшают показатели лабораторной всхожести посевного материала. Но их присутствие существенным образом снижает полевую всхожесть, что приводит к увеличению норм высева, повторному засеиванию, снижению урожайности.

Различают микроповреждения и макроповреждения. Микроповреждения – это незаметные невооруженным глазом мелкие трещины различных частей семени. Макроповреждения – это разрушение целостности эндосперма.

Макроповреждения чаще приводят к отходам, в то время как микроповреждения остаются на семенах и могут служить воротами для патогенных микроорганизмов, что требует дальнейшей корректировки специальными препаратами.

Движение зерна по транспортёру это сложный процесс, определяемый множеством факторов, ключевым среди которых является сила трения. Эта сила, определяющая сопротивление движению, зависит от целого ряда параметров, влияющих как на зерно, так и на поверхность транспортера. К ним относятся:

- шероховатые поверхности, как транспортера, так и самих зерен (в зависимости от сорта, степени обработки и влажности), создают большее трение. Микроскопические неровности зацепляются друг за друга, увеличивая силу сопротивления. Для количественного описания шероховатости используются различные методы, например, профилометрия, позволяющая определить среднеарифметическое отклонение профиля поверхности от средней линии. Этот параметр, в свою очередь, входит в эмпирические формулы расчета коэффициента трения.

- увеличение влажности зерна, которое приводит к образованию тонкой пленки воды на поверхности зерен, уменьшая силу трения между зернами и поверхностью транспортера. Это связано с изменением сил межмолекулярного взаимодействия. Однако, слишком высокая влажность может, наоборот, способствовать слипанию зерен, увеличивая трение и затрудняя движение. Оптимальная влажность для транспортировки зависит от вида зерна и типа транспортера.

- температура также влияет на вязкость пленки воды на поверхности зерна, а значит, и на коэффициент трения. При низких температурах вязкость возрастает, повышая трение, а при высоких – снижается, уменьшая его. Кроме того, температурные изменения могут влиять на деформационные свойства зерен, что также сказывается на силе трения.

- форма, размер и плотность зерен играют значительную роль. Крупные, неправильной формы зерна обладают большим коэффициентом трения, чем мелкие и округлые. Кроме того, состав зерна (содержание белка, крахмала и других компонентов) может косвенно влиять на его механические свойства и, следовательно, на трение.

При обработке зерновых культур после уборки на машинах с шероховатой поверхностью рабочих органов необходимо соблюдать следующие параметры для обеспечения качества семян:

- шероховатость контртела не должна превышать $R_a 1,6$ мкм,
- влажность зернового материала должна составлять не более 16%,
- скорость движения семян по поверхности контакта не выше 4,71 м/с,
- статическая нагрузка на семена не должна превышать 50 Н.

- срок хранения обработанных семян не должен превышать 31 неделю .

В процессе движения зерно должно сохранять устойчивое равновесие. Нарушение равновесия приводит к соскальзыванию и скатыванию, особенно критичному на наклонных транспортерах. Трение покоя удерживает зерно на месте до тех пор, пока приложенная сила не превысит определенное критическое значение. После этого начинается движение, и трение переходит в трение скольжения. Величина силы трения скольжения, как правило, меньше силы трения покоя. Эта разница и определяет "запаздывание" начала движения. Теоретическое моделирование движения зерна часто опирается на методы механики сплошной среды, где зерно рассматривается как дисперсная среда. Уравнения движения учитывают не только силы трения, но и инерционные силы. При изменении скорости или направления движения (на поворотах транспортера, при изменении угла наклона) возникают дополнительные силы – центробежные силы и силы Кориолиса (последние значимы при больших скоростях вращения). Эти силы стремятся сместить зерно к внешней стороне поворота или вниз по наклонной плоскости. Для проектирования эффективных транспортёров необходимо учитывать все эти факторы. Численное моделирование с использованием методов динамики частиц (DEM – Discrete Element Method) позволяет прогнозировать поведение зерна в различных условиях, оптимизируя скорость движения, угол наклона транспортера и его геометрию. Неправильно подобранные параметры могут привести к значительным потерям зерна, его повреждению и заторам. Например, избыточная скорость может привести к "всплыванию" зерна на поворотах, а слишком крутой угол наклона – к лавинообразному соскальзыванию. Современные системы автоматизированного управления транспортёрами позволяют контролировать параметры движения в реальном времени и корректировать их для минимизации потерь и оптимизации процесса транспортировки.

Разработка и проектирование эффективных транспортирующих устройств для процесса протравливания семян – сложная инженерная задача, критически влияющая на качество и экономику сельскохозяйственного производства. Оптимизация параметров таких устройств, включающая расчет несущих элементов, приводных механизмов, систем управления и оценку надежности работы в целом, является ключевым фактором повышения производительности и минимизации потерь. Неправильный выбор конструкции транспортера может привести к снижению качества протравливания, повреждению семян, задержкам в процессе обработки и, как следствие, к снижению урожайности и экономической неэффективности всего сельскохозяйственного цикла.

В современных условиях интенсивного земледелия, когда объемы обрабатываемых семян постоянно растут, а сроки посевной кампании ограничены, эффективность транспортировки становится особенно важной. Требуются высокопроизводительные транспортеры, способные обеспечить равномерное и бережное перемещение больших масс зерна с минимальным травмированием. Выбор материала для изготовления компонентов

транспортера также играет решающую роль. Например, для транспортировки семян с деликатной оболочкой, таких как семена овощных культур или мелкие семена злаковых, необходимо использовать материалы с гладкой поверхностью, исключающие защемление и истирание. Для предотвращения электростатического заряда, который может приводить к слипанию семян, следует выбирать материалы с антистатическими свойствами или применять специальные антистатические покрытия.

Расчет основных элементов транспортера включает в себя определение оптимальной скорости перемещения семян, угла наклона транспортерной ленты (или другого транспортного элемента), расчет мощности привода, выбор типа привода (электродвигатель, гидравлический привод и др.), а также анализ прочности и жесткости конструкции с учетом предполагаемых нагрузок. Необходимо учитывать также факторы, влияющие на равномерность распределения семян по транспортеру, предотвращение образования заторов и обеспечения бесперебойной работы системы. Для оценки надежности работы транспортера применяются различные методы, включающие анализ напряжений, расчет вероятности отказов отдельных компонентов и всей системы в целом, а также проведение испытаний на прочность и износостойкость.

Для уменьшения степени повреждения семян необходимо внести в конструктивные решения протравителя марки ПС-10 следующие изменения:

- уменьшить количество механических воздействий на зерно при изменении угла потока их движения по транспортирующим органам;
- использовать только мягкие режимы обработки;
- применять полимерные материалы в оборудовании, чтобы смягчить воздействие твердых поверхностей на зерно;
- замена шнековых транспортёров на ленточные с прорезиненным покрытием;
- замена шнековых смесителей на более щадящие устройства.

Разработка и обоснование параметров транспортирующих устройств для протравливания семян является комплексной задачей, требующей интегрированного подхода, учета множества факторов и применения современных методов проектирования и моделирования. Только тщательный анализ и оптимизация всех параметров позволят создать высокоэффективное и надежное оборудование, способствующее повышению производительности и экономической эффективности сельскохозяйственного производства. Выбор между ленточными, винтовыми, шнековыми или другими типами транспортеров зависит от конкретных условий, типа обрабатываемых семян и требований к производительности. Применение современных CAD/CAM систем позволяет существенно ускорить и упростить процесс проектирования и изготовления таких устройств.

Библиографический список

1. Галкин, В. Д. Технологии, машины и агрегаты послеуборочной обработки зерна и подготовки семян : монография / В. Д. Галкин, А. Д. Галкин. - Пермь : Пермский аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова, 2021. - 234 с.

2. Манойлина, С. З. Совершенствование методики определения микротравмирования зерна при послеуборочной обработке : специальность 05.20.01 “Технологии и средства механизации сельского хозяйства” : автореферат диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Манойлина Светлана Зиновьевна. – Воронеж, 2010.

3. Протравливатель семян ПС-10 / Руководство по эксплуатации ИЯПБ.15.00.00.000-02 РЭ. - Горки : ООО «Ремком», 2018. - 35 с.

4. Федоренко, В. Ф. Перспективные технологии послеуборочной обработки и хранения зерна / В. Ф. Федоренко, В. Я. Гольпяпин. - Москва : Юрайт, 2022. - 194 с.

5. Хилевский, В. А. Протравливание семян - значительный профилактический прием в защите зерновых культур / В.А. Хилевский // Инновационная наука. - 2015. - №11. - С. 86-88

6. Грашков, С. А. Выбраковка деталей машин и их износ / С. А. Грашков, М. А. Коровин, Е. В. Сазонов // Перспективы развития технологий обработки и оборудования в машиностроении : Сборник научных статей Всероссийской научно-технической конференции, Воронеж, 13–14 апреля 2023 года / Отв. редактор Е.В. Смоленцев. – Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2023. – С. 139-143.

7. Ваулина, О.А. Организационно-управленческие аспекты в зернопроизводстве / О.А. Ваулина // Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг: Материалы национальной научно-практической конференции, 2019. - С. 37-41.

8. Королева, Е. И. Повышение доходности производства зерна за счет применения инсектоакарицида Террадим, КЭ / Е. И. Королева, М. В. Поляков, В.Н. Туркин // Школа молодых новаторов : Материалы Международной молодежной научной конференции. В 2-х томах. Курск, 2020. - С. 285-288.

9. Повышение доходности производства продукции растениеводства посредством применения протравителей семян / А.Б. Мартынушкин [и др.] // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2024. - С. 198-202.

10. Тетерина, О.А. Совершенствование машин для внесения минеральных удобрений / О. А. Тетерина, Н. А. Костенко // Юность и Знания - Гарантия Успеха - 2017 : Сборник научных трудов 4-й Международной молодежной научной конференции. В 2-х томах, Курск, 27–28 сентября 2017 года /

Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 2. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 202-205.

11. Патент на полезную модель № 30485 U1 Российская Федерация, МПК А01С 1/00. Устройство для предпосадочной обработки семенного материала магнитным полем : № 2002135401/20 : заявл. 26.12.2002 : опубл. 10.07.2003 / Д. В. Ефимов, И. И. Гришин, В. М. Пашенко [и др.] ; заявитель Рязанская государственная сельскохозяйственная академия им. проф. П.А.Костычева.

12. Сычёва, И. В. Системы защиты растений: учеб.-метод. пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 35.04.04 - Агрономия профиль Земледелие / И. В. Сычёва, С. М. Сычёв. - Брянск, 2022. – 192 с.

УДК 351/354

Саттарова И.В., канд. экон. наук

Филиал ЧОУВО «Московский университет имени С.Ю. Витте», г. Рязань, РФ

К ВОПРОСУ О СУЩНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА

Вследствие антропогенной деятельности нетронутые природные ландшафты и уникальные природные объекты сокращаются и находятся под угрозой существования. Современный экологический кризис стимулирует интерес людей к девственным природным ландшафтам, из-за чего экологический туризм стремительно набирает свою популярность во всем мире.

В современных условиях нарастающего экологического кризиса и обострения глобальных экологических проблем развивается тенденция экологизации всех сфер жизнедеятельности человечества. Туризм не исключение, он также подвергается «зеленой» трансформации, что вылилось в отдельный полноценный вид туризма, который называется «экологический» или экотуризм.

Существует множество подходов к понятию экотуризма. В первую очередь следует разделить понятия «экологический туризм» и «экологичный туризм». Экологический туризм – это вид туризма, который заключается в посещении объектов дикой природы, изучении ландшафтов, флоры и фауны, при этом данный вид туризма может быть неэкологичным и опасным для окружающей природной среды в некоторых случаях. В то время как экологичным (его еще называют «зеленым» и «устойчивым») может быть любой вид туризма, главной особенностью экологичного туризма является минимальная степень воздействия туристов, их деятельности и объектов туристической инфраструктуры на окружающую среду. Также существует ресурсный подход к пониманию экологического туризма, согласно которому к экотуризму относятся все те виды туризма, ресурсами которых являются природные объекты. Таким образом, с точки зрения данного подхода, к экотуризму относится в том числе горнолыжный, пляжный, альпинистский, дайвинг, серфинг, водный, спелеологический и агротуризм.

Резюмируя все варианты определений экологического туризма, можно выделить основные характерные черты экотуризма:

1. Центральными объектами экологического туризма являются малонарушенные места дикой природы

2. Экологический туризм должен оказывать минимальное воздействие человека на окружающую среду

3. Экологический туризм должен способствовать сохранению и поддержанию окружающей природной среды и традиционного уклада местных жителей

4. Потенциал экологического туризма направлен на просвещение и приобретение туристами новых знаний о природе и важности ее сохранения

Иными словами, сущность экотуризма состоит в синтезе рекреационных природных ресурсов и устойчивого подхода к проведению и развитию туристической деятельности. В данной работе под экологическим туризмом принимается комплексное понятие, включающее в качестве объектов туризма природные ресурсы и традиционные культуры, живущие за счет сложившихся нетронутых природных ресурсов и условий, а также экологичный и устойчивый подход к развитию рекреационной территории и туристкой деятельности.

По цели поездки выделяются следующие разновидности экологического туризма:

1. Научный (проведение полевых исследований и экспедиций биологами, экологами, географами, а также участие в них добровольцев и энтузиастов, которые интересуются исследованиями той или иной проблемы)

2. Образовательный (проведение просветительских и образовательных туров для формирования естественнонаучной картины мира и профессиональных знаний в области естественных наук, а также закрепления знаний в ходе полевых практик)

3. Спортивный (активный вид использования рекреационных природных ресурсов, организация восхождений на горные вершины, трекинговых походов по различной местности, горнолыжных трасс, сплавов, альпинистских и спелеологических туров)

4. Рекреационный (организация на основе природных ресурсов курортов для восстановления сил: пляжей, термальных источников, рекреационных зон в национальных парках и т.д.) [5].

Безусловно, есть существенная грань, когда перечисленные сверху разновидности экологического туризма выходят за пределы экологического туризма и становятся отдельными параллельными видами туризма, даже несмотря на то, что их ресурсами также будет оставаться окружающая природная среда. Эта грань выражается в рациональном использовании рекреационных природных ресурсов для устойчивого развития данного вида туризма.

К примеру, для горнолыжного курорта, который функционирует в естественной среде и использует изначально подходящие для лыжных трасс склоны, будет важно поддерживать и сохранять окружающую среду,

минимизируя свое негативное воздействие на нее, чтобы не допустить повышения снеговой линии, деструктивного разрушения склонов и окончательного уничтожения природных рекреационных ресурсов курорта. В данном случае спортивный (горнолыжный) туризм можно считать разновидностью экологического туризма. Если же для создания горнолыжного курорта напротив прибегают к методам нерационального природопользования (вырубке лесов на склонах, изменению естественных форм рельефа, неконтролируемому расширению трасс и увеличению туристического потока), поддерживая жизнеспособность курорта исключительно искусственными временными методами (нагон снега пушками), то в таком случае спортивный туризм нельзя назвать разновидностью экологического туризма, так как он не соответствует критериям экологичности и устойчивости, а также никак не прививает туристам ценность окружающей природной среды.

По аналогии можно привести примеры и с пляжными, и с бальнеологическими курортами, когда при ценности за счет природных ресурсов и рациональном природопользовании они могут быть примером отнесения рекреационного туризма к разновидностям экологического туризма, а в обратном случае нет. Более сложный вопрос касается научного туризма. Можно ли считать инвазивные научные полевые эксперименты и наблюдения в рамках научного тура считать разновидностью экологического туризма? С одной стороны, происходит негативное воздействие на природу, и нарушаются привычные взаимосвязи в экосистемах. Однако, с другой стороны, результаты таких экспериментов помогают в моделировании различных экологических процессов окружающей среды, что способно найти более эффективное решение современных экологических проблем. Тем не менее, с точки зрения туризма, при оценке экологичности туристской деятельности необходимо оценивать воздействие на окружающую среду непосредственно при организации и реализации тура, поэтому большинство инвазивных полевых экспериментов в рамках научных туров не будут попадать под критерии экологического туризма. Следовательно, основным методом проведения исследований в рамках научного экологического тура является наблюдение. Образовательные экологические туры практически всегда соответствуют критериям экологичности, поскольку в основном в таких турах применяется наблюдение как метод получения и закрепления знаний [3].

В нынешней концепции экологический туризм имеет не такую долгую историю, однако у возникновения нынешнего экологического туризма были предпосылки в виде природного туризма, который считается одним из самых первых организованных видов туризма [6].

Природный туризм сформировался в Англии в 19 веке. Первоначально природным туристом занимались энтузиасты одиночки, которые часто совмещали походы с исследованием новых территорий, сбором биологических ресурсов и поиском минеральных ресурсов. В 1857 году в Лондоне был основан первый в мире клуб путешественников в горах, Английский альпийский клуб. Томас Кук стал одним из первых организаторов путешествий в Шотландские

горы, а также организовал первое коммерческое восхождение на Монблан в 1863 году. Интерес к приключенческим походам возник в Англии благодаря романтическим писателям, в США - благодаря натуралистам и естествоиспытателям, участвовавшим в экспедициях, а в России благодаря трудам первопроходцев неизведанных территорий Н. М. Пржевальского и П. П. Семенова-Тян-Шанского. Активное участие в природных турах было вызвано желанием людей познакомиться с природой, испытать возможности своего организма, а также повторить тот уникальный и незабываемый опыт, описанный в литературе [2]. К концу 19 века альпийские клубы появились во многих частях мира, главными центрами была Западная Европа, США и Россия. В России обрели популярность Крымский горный клуб и Кавказское горное общество, на базе которых организовывались спортивно-исследовательские горные туры на лошадях, пешком, а в последствии и на велосипедах. Помимо прохождения маршрутов туристы изучали природу, естествознание, горные породы, минералы и т.д.

Важным этапом в развитии экологического туризма в мире стало создание сети особо охраняемых природных территорий. Создание ООПТ в разных странах мира началось с Йеллоустонского Национального парка в 1872 году. Экологический туризм в национальных парках всегда был доступен только богатой прослойке общества из-за их географической удаленности и инфраструктурной сложности при их посещении [1]. Главными целями создания ООПТ были наблюдение за ландшафтами, защита и сохранение богатств природы. С развитием национальных парков изменился подход к туризму, на сафари туристы перестали убивать животных и забирать себе трофеи, на первое место стало наблюдение за животными и фотоохота. Смена туристами ружья на фотоаппарат и развитие ООПТ в мире обеспечили переход от природного к экологическому туризму.

В середине 20 века экологический туризм, как и в целом туризм, начал приобретать массовый характер благодаря развитию транспортной инфраструктуры [4]. Началось бурное развитие международного туризма, строилась инфраструктура, курорты, гостиничные комплексы, из рекреационных территорий выжимался максимум. Однако такой подход привел к тому, что природа и коренное население стали не более чем средством для достижения этой цели. Эта тактика была названа "жестким экологическим туризмом". К началу 1980-х годов нагрузка на места туристического отдыха на природе стала настолько высокой, что привела к катастрофическим последствиям и обострению серьезных экологических проблем на крупных территориях [7]. Целые виды растительности и животных попали в Красную книгу или исчезли полностью, а девственно чистые ландшафты были загрязнены отходами, оставляемыми туристами. Высокая степень нарушения европейских ландшафтов побудила европейских туристов на массовый туризм в более девственные территории Африки, Азии и Америки.

С 1970-х годов в массовом сознании, искусстве и на политическом уровне появилось растущее понимание того, что туристическая индустрия должна

быть устойчивой и экологически ответственной, ибо природные ресурсы должны быть использованы с уважением к окружающей среде и местным жителям. По мере того, как проблемы стали актуализироваться, увеличилось и количество конференций, совещаний по вопросам рационального использования природных ресурсов и культурного наследия. В 1999 году за рубежом вышло более 400 научных работ по этой теме.

После того как экологическому туризму был присвоен официальный статус в 1990 году он получил право на созыв ежегодного международного симпозиума «Annual World Congress on Adventure Travel & Ecotourism» и создание собственных некоммерческих организаций. В 1995 г. Всемирный совет по туризму, WTTC и WTTC разработали концепцию устойчивого туристического развития XXI века. Она была направлена национальными администрациями туризма, туристскими, торговыми организациями и потребителям услуг в туризме.

Вопросы устойчивого развития имеют особенно большое значение для уникальных природных объектов и явлений, включая природные заповедники, которые зачастую связаны с туризмом. Жители окрестных территорий зависят от поступлений средств от туристов, и это ярко проявляется на горных территориях. В 2002 году Генеральная Ассамблея ООН объявила Международным годом гор и Международным годом экотуризма. Это предоставляет большие возможности для сотрудничества и объединения усилий всех сторон, заинтересованных в достижении максимально возможных результатов в рамках этих мероприятий.

В 21 веке тренд на экологический туризм увеличивается с каждым годом, чему способствует более высокий уровень экологического сознания и воспитания, а также глобальная зеленая трансформация экономики в условиях нарастающего экологического кризиса и потребностях в улучшении качества жизни. Многие транспортные компании и туристические организации начали внедрять практики устойчивого туризма, которые помогают сохранять природу и культуру местных сообществ. Например, рассчитывают углеродный и экологический след, создают экологические туры, которые позволяют туристам наслаждаться природой, не нанося ей вреда. Туристический бизнес сотрудничает с местными сообществами, чтобы создать экономические возможности и улучшить условия жизни местных жителей.

Библиографический список

1. Афанасьева, Ю. С. Повышение конкурентоспособности предприятий сферы гостеприимства / Ю. С. Афанасьева, А. А. Шелоумова // Скиф. Вопросы студенческой науки. – 2022. – № 3(67). – С. 203-208.

2. Кострова, Ю. Б. Зарубежный опыт управления развитием экологической культуры / Ю. Б. Кострова // Россия и мир: развитие цивилизаций. Уроки прошлого, угрозы будущего : материалы X международной научно-практической конференции, Москва, 16–17 апреля 2020

года. Том Часть 1. – Москва: Институт мировых цивилизаций, 2020. – С. 98-101.

3. Кострова, Ю. Б. Тенденции развития маркетинга и менеджмента в условиях цифровой экономики / Ю. Б. Кострова // Тенденции экономического развития в XXI веке : Материалы II Международной научной конференции, Минск, 28 февраля 2020 года. – Минск: Белорусский государственный университет, 2020. – С. 546-549.

4. Лящук, Ю. О. Сущность и содержание маркетинговой политики предприятия АПК / Ю. О. Лящук, О. Ю. Шибаршина // Актуальные проблемы современной науки и производства : материалы V Всероссийской научно-технической конференции, Рязань, 27–29 ноября 2020 года / Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина. – Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2020. – С. 471-477.

5. Саттарова, И. В. Современные подходы к цифровизации в сельском хозяйстве / И. В. Саттарова, О. Ю. Шибаршина // Экономика. Бизнес. Финансы. – 2023. – № 12. – С. 23-30.

6. Шибаршина, О. Ю. К вопросу об использовании фактора экологичности в коммуникативных стратегиях / О. Ю. Шибаршина // Устойчивое развитие: исследования, инновации, трансформация : Материалы XVIII Международного конгресса с элементами научной школы для молодых ученых. В 2-х томах, Москва, 08–09 апреля 2022 года / Отв. редакторы выпуска: А.В. Семёнов, П.Н. Кравченко. Том 1. – Москва: Московский университет им. С.Ю. Витте, 2022. – С. 202-210.

7. Шибаршина, О. Ю. К вопросу об экономической эффективности эко-маркетинга / О. Ю. Шибаршина // Проблемы конкурентоспособности потребительских товаров и продуктов питания : сборник научных статей 2-й Международной научно-практической конференции, Курск, 13 апреля 2020 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 444-446.

8. Шибаршина, О. Ю. Рынок труда агропромышленного комплекса России: проблемы и перспективы / О. Ю. Шибаршина // Нормирование и оплата труда в сельском хозяйстве. – 2020. – № 7. – С. 10-15.

9. Биология с основами экологии : Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки: 110800.62 - "Агроинженерия" / С. А. Нефедова [и др.]. – Рязань : РГАТУ, 2013. – 230 с.

*Сидоров А.А.,
Гаврилин М.А.,
Чурилов Д.Г., канд. техн. наук,
Полищук С.Д., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НАЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Эксплуатация наземных транспортно-технологических средств требует внимательности и осторожности. Они требуют бережного отношения и рационального использования. Широкая область их применения обусловлена достаточно большим диапазоном возможностей [1, 2]. Обычный трактор, благодаря возможности присоединения к нему различных агрегатов, можно использовать в различных сферах деятельности человека. Удовлетворение потребности в передвижении на относительно большие расстояния и выполнение при этом стратегических функций является одной из главных задач наземных транспортно-технологических средств [3, 4, 5]. Достаточно большое их распространение обязывает к тому, чтобы практически каждый человек знал основы их безопасной эксплуатации. Но особенно ценными данные знания являются для людей, которые непосредственно на них работают, и инженеров.

Автомобили личного пользования являются самыми распространёнными. Они есть практически в каждой семье с уровнем дохода выше среднего, а значит и умением корректно эксплуатировать их должно обладать большинство людей. Базовым правилом безопасной эксплуатации является соблюдение предписаний производителя. Они включают в себя своевременное прохождение технической диагностики, замену расходных деталей, ремонт (по необходимости) и т.д. [6, 7, 8]. Прежде чем садиться за руль, владельцу автомобиля следует тщательно изучить технические характеристики и паспорт транспортного средства. Это позволит понять порядок действий, которые следует предпринять в той или иной ситуации, связанной с техническим состоянием машины, и предотвратить нежелательные поломки, которые могут возникнуть из-за незнания водителем особенностей используемого автомобиля [9, 10].

Грузовые автомобили эксплуатируются согласно выполняемой ими функции (Рисунок 1). Как правило, самой распространённой миссией таких автомобилей является перевозка грузов различного уровня опасности. В зависимости от геометрических параметров груза и его химического состава осуществляется подбор наиболее подходящей для его транспортировки машины. Компактные грузы, обычно, транспортируют на небольших фургонах. Достаточно большие объекты перевозят на фурах.

Для наиболее безопасной перевозки грузов используют:

– высокопрочные крепления;

- специальные транспортировочные контейнеры;
- датчики контроля;
- дополнительное оборудование.



Рисунок 1 – Структура грузовых перевозок на различных видах транспорта

Скоропортящиеся продукты перевозят в специальных рефрижераторах, в которых поддерживаются оптимальные условия (микроклимат) для сохранения необходимого состояния перевозимых объектов.

В специальных цистернах перевозят различного рода материалы, имеющие жидкую или полужидкую структуру (к таким наземным транспортно-технологическим средствам относятся битумовозы, бетономешалки и т.д.).

Эксплуатация грузовых машин требует соблюдения требований безопасности, к которым относятся:

- осторожность при погрузке/выгрузке;
- наличие специальной экипировки;
- контроль технического состояния;
- обеспечение качественного технического обслуживания;
- соблюдение скоростного режима;
- аккуратное маневрирование;
- соблюдение норм труда.

Транспортную технику специального назначения используют в зависимости от её возможностей. В аграрном секторе достаточно большое количество транспортно-технологических средств используют для обработки

почвы и сбора урожая. Для этого такая техника оснащается специальными агрегатами, использование которых требует дополнительной концентрации со стороны водителя, так как помимо рулевого управления появляется необходимость параллельно осуществлять работу оборудования. Условия работы в сельской местности достаточно суровы и требуют от техники относительно большого технического потенциала. Отсутствие дороги, неровный рельеф и зыбучие почвы приводят к быстрому износу ходовой части машины, абразивному износу и деформации металла. Для обеспечения надёжности и продления срока службы в таких условиях требуется выполнять повышенный контроль технического состояния транспортно-технологического средства и проводить очистительные работы практически после каждого использования. Удаление больших комков дёрна и грунта из ходовой части машины значительно облегчит её передвижение и повысит манёвренность. Промывка и обработка основных элементов позволит обеспечить бесперебойность их работы. Совокупность данных мероприятий значительно повышает общий уровень безопасности во время дальнейшего использования и благоприятно сказывается на состоянии водителя.

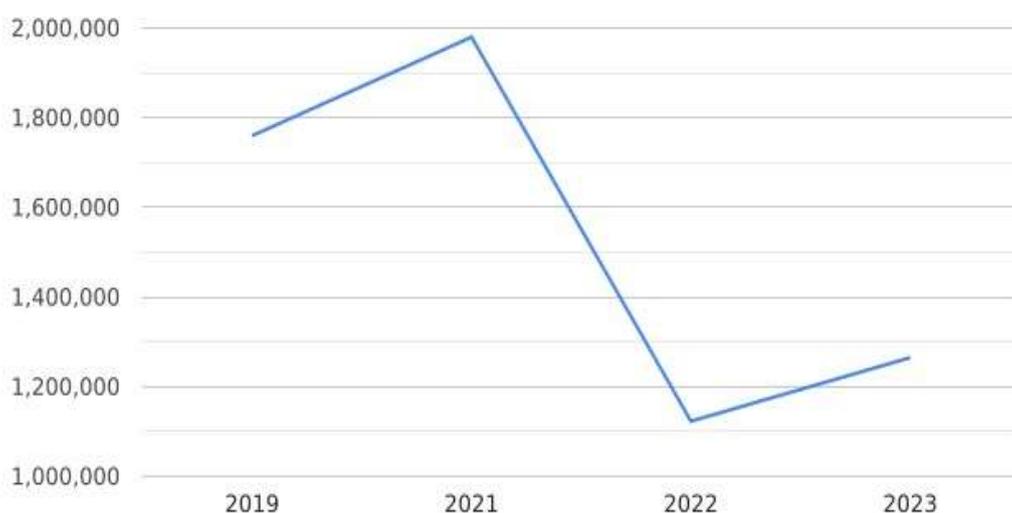


Рисунок 2 – Продажа авто в России по годам

Для каждого вида наземных транспортно-технологических средств существуют свои виды поддержки безопасности их эксплуатации (Рисунок 2). В зависимости от функционала и параметров формируется особый комплекс стратегических мероприятий. К универсальным правилам безопасной эксплуатации наземных транспортно-технологических средств можно отнести:

- соблюдение норм труда;
- своевременный ремонт;
- соблюдение ПДД;
- работу в допустимых пределах;
- использование по назначению;

- стрессоустойчивость водителя;
- соответствие конструкции машины эксплуатационным требованиям;
- своевременную замену резины в соответствии с сезоном;
- выбор наиболее удобного маршрута.

Наземные транспортно-технологические средства являются незаменимыми помощниками человека. Благодаря им, удаётся выполнять задачи различного уровня сложности, а также совмещать транспортные и механические работы, что значительно повышает производительность труда и увеличивает коэффициент полезного действия. Обеспечение безопасной эксплуатации является необходимым действием со стороны водителя (Рисунок 3).

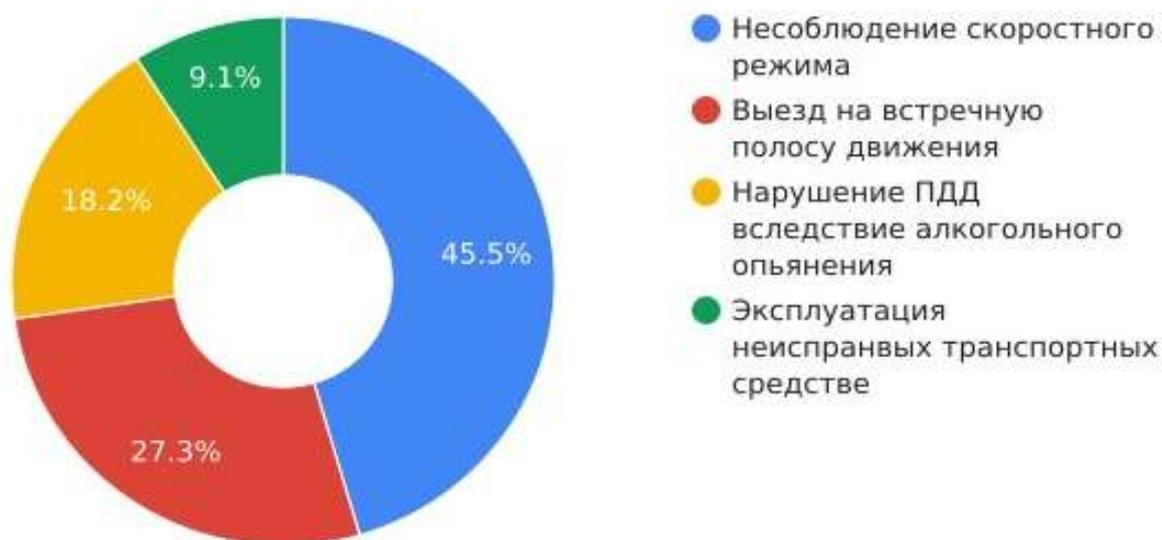


Рисунок 3 – Причины ДТП (%)

В данном направлении постоянно есть куда развиваться. Понимание основ безопасной эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и совершенствование методик её достижения крайне важно. Разработка структурированного плана безопасной эксплуатации достаточно актуальна. Несмотря на то, что существует множество вариантов её осуществления, новые подходы к данному вопросу никогда не будут лишними, так как от него напрямую зависит человеческая жизнь. Каждый водитель, обычно, выбирает собственный подход к использованию автомобиля, но основой всегда служит теоретическая база, незнание которой не освобождает от ответственности и необходимости обеспечивать безопасную эксплуатацию наземных транспортно-технологических средств.

Библиографический список

1. Поляков, М.В. Повышение производительности труда за счет материального стимулирования труда / М.В. Поляков, М.Ю. Пикушина, В.В. Чурилова // Молодежь и наука: шаг к успеху : Сборник научных статей 6-й

Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых, Курск. - 2022. - С. 158-162.

2. Проблемы беспилотных автомобилей / А. А. Сидоров, В. С. Шувалов, М. Д. Свинаярева, Р. В. Безносюк // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Александра Алексеевича Сорокина, Рязань, 24 января 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 226-232.

3. Методика обработки поверхностей трактора от абразивных частиц и важность её реализации / А. А. Сидоров, М. А. Гаврилин, Д. М. Юмаев, А. И. Ушанев // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора А.А. Сорокина, Рязань, 24 января 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 109-116.

4. Восстановление и упрочнение деталей ферромагнитными порошками в магнитном поле / М. Н. Горохова, Д. Г. Чурилов, А. А. Горохов, Н. В. Симонова. – Рязань : РГАТУ, 2012. – 162 с.

5. Полищук, С.Д. Защита латунных деталей с.-х. техники от воздействия коррозионной среды / С.Д. Полищук, М.Н. Горохова // Тракторы и сельхозмашины. - 2013. - № 4. - С. 50-53.

6. Обоснование режимов применения технологической оснастки для обработки деталей методом пластической деформации / Д.Г. Чурилов, И.С. Арапов, А.В. Старунский, С.Д. Полищук // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - 2021. - Т. 13. - № 2. - С. 136-141.

7. Промышленное использование хромирования при ремонте деталей сельскохозяйственной техники / Д.Г. Чурилов, И.С. Арапов, А.В. Шемякин, К.П. Андреев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2019. - № 4 (44). - С. 120-125.

8. Горохова, М.Н. Влияние полярного эффекта и материала электродов на перенос присадочного порошкового материала при электроимпульсном способе / М.Н. Горохова, Д.Г. Чурилов // Труды ГОСНИТИ. - 2012. - Т. 109. - № 2. - С. 51-56.

9. Хранение сельскохозяйственной техники с соблюдением эксплуатационных требований / А. А. Сидоров, М. А. Гаврилин, А. И. Ушанев, С. В. Колупаев // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации : Материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной памяти д.т.н., профессора А.А. Сорокина, Рязань, 24 января 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 61-69.

10. Сидоров, А. А. О правильном и безопасном вхождении автомобиля в поворот / А. А. Сидоров, В. С. Шувалов, М. Д. Свинаярева // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации : Материалы Международной научно-практической конференции,

посвященной памяти д.т.н., профессора А.А. Сорокина, Рязань, 24 января 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 191-197.

11. Коровин, М. А. Безопасность жизнедеятельности при техническом обслуживании сельскохозяйственной техники / М. А. Коровин, Е. В. Сазонов, С. А. Грашков // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 340-344.

12. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / А. В. Щур [и др.]. – Могилев – Рязань, 2018. – 328 с.

13. Бачурин, А. Н. Диагностика автотракторной техники : Лабораторный практикум / А. Н. Бачурин, И. Ю. Богданчиков, Д. О. Олейник. – Рязань : РГАТУ, 2021. – 81 с.

14. Влияние логистики на эффективность АПК / Д. С. Михеев, И. М. Воронцов, С. Е. Крыгин, Н. Е. Лузгин // Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического развития : сборник научных статей 12-й Всероссийской научнопрактической конференции с международным участием, Курск, 30 декабря 2022 года. Том 1. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 452-456.

УДК 656

*Сидоров А.А.,
Гаврилин М.А.,
Чурилов Д.Г., канд. техн. наук,
Полищук С.Д., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РАЗВИТИЯ В КОМПАНИЮ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК

Транспортные компании являются незаменимыми в любой отрасли промышленности. Выполнение различного рода грузоперевозок является необходимым условием нормального функционирования практически всех крупных предприятий. Именитые корпорации, как правило, пользуются услугами одной или нескольких транспортных компаний, занимающихся перевозками грузов (рисунок 1). В зависимости от специфики производимого товара выбираются наиболее удобный способ перевозки и наиболее востребованная в данной области компания соответственно.

Широкий спектр транспортных компаний позволяет без труда выбрать наиболее подходящую под осуществляемый вид деятельности транспортную компанию. Это хорошо для предприятий, использующих услуги транспортных компаний, а вот для самих компаний является широким полем для

конкуренции. Для того чтобы транспортная компания могла составить достойную конкуренцию своим соперникам, она должна максимально удовлетворять всем потребностям среднего клиента и приносить прибыль. Для этого транспортная компания должна иметь достаточный уровень развития и постоянно совершенствоваться.



Рисунок 1 – Грузоперевозка

Рассмотрим на примере компании, специализирующейся на грузоперевозках, эффективность внедрения инновационной системы развития и сделаем необходимые выводы. На первое место необходимо поставить безопасность, обеспечение качественного технического обслуживания и необходимого ремонта эксплуатируемых машин [1,2,3]. Важным является восстановление изношенных деталей с применением передовых инновационных технологий [4,5,6,7].

Инновационная система развития компании грузоперевозок предполагает совершенствование по пяти основным направлениям, необходимым для её надёжного функционирования (рисунок 2). К данным направлениям относятся: внутренняя структура предприятия, работа с персоналом, работа с клиентами, экономическая логистика, брендинг. Рассмотрим каждое направление наиболее подробно и определим основные компоненты, необходимые для полноценного развития.

Внутренняя структура является фундаментом любой организации. Чёткая организация труда и надёжная материально-техническая база позволяют обеспечить бесперебойную работу и высокий уровень качества [8,9,10]. Компании, занимающейся грузоперевозками, для совершенствования по данному направлению развития, необходимо учитывать следующие параметры:

- чёткую организацию рабочего пространства;

- закупку качественной и современной техники (грузовых машин и оборудования);
- формирование надёжного штата сотрудников;
- использование передовых технологий и пропускной системы;
- обеспечение технического обслуживания машин;
- разделение труда (формирование нескольких специализированных на конкретном виде деятельности отделов);
- организация промышленно-диспетчерской службы;
- отлаженная работа логистического отдела;
- использование системы отслеживания грузовых транспортных средств.

Работа с персоналом в компании, занимающейся грузоперевозками, представляет собой непрерывную работу, направленную на улучшение производительности предприятия. Она заключается:

- в поиске требуемых специалистов;
- в повышении квалификации сотрудников;
- в создании бонусной системы;
- в развитии коммуникации и создании комфортной рабочей атмосферы;
- в сплочении коллектива;
- в формировании перечня требований, предъявляемых к сотрудникам;
- в предоставлении возможности карьерного роста.

Работа с клиентами ставит перед собой целый ряд задач, благодаря выполнению которых удаётся достигнуть высокого уровня взаимодействия с заказчиками. К таким задачам относятся:

- удовлетворение необходимых потребностей заказчика;
- введение реферальной системы;
- высокий уровень оказания услуг;
- работа с грузами разного уровня опасности;
- наличие необходимых ресурсов и их грамотное использование;
- наличие юридической базы;
- переговоры на высоком уровне, с чётким пониманием запросов и предложений;
- создание оптимальных условий;
- поиск компромиссов.

Экономическая логистика выполняет целое множество действий, к которым относятся:

- грамотное распределение финансов;
- формирование оптимальной заработной платы;
- ведение статистики;
- поиск способов увеличения прибыли;
- оптимизация процессов;
- поиск баланса между соотношением цена/качество;
- построение плана изменения финансового потока;
- обеспечение работоспособности компании.



Рисунок 2 – Схема инновационной системы развития компании грузоперевозок

Брендинг является неотъемлемой частью любого бизнеса. В современном мире качественный брендинг компании, занимающейся грузоперевозками, является половиной её успеха. Некоторые пункты, необходимые для оптимально-функционирующего брендинга:

- создание креативного названия компании, связанного со спецификой работ;
- создание логотипа компании, являющегося её лицом;
- написание миссии компании и основных целей;
- написание лозунга или девиза, который будет перекликаться с миссией и целями, а также легко запоминаться и ложиться на слух;
- закупка рекламы на баннерах, телевидении и социальных сетях;
- создание скидочной системы;
- анализ предложений и услуг конкурентов;
- оказание уникальных предложений и услуг;
- поиск наилучшего предложения для клиентов;
- постоянная работа над качеством, оказываемых предложений и услуг, которая будет подтверждать красивые слова и рекламные объявления делом.

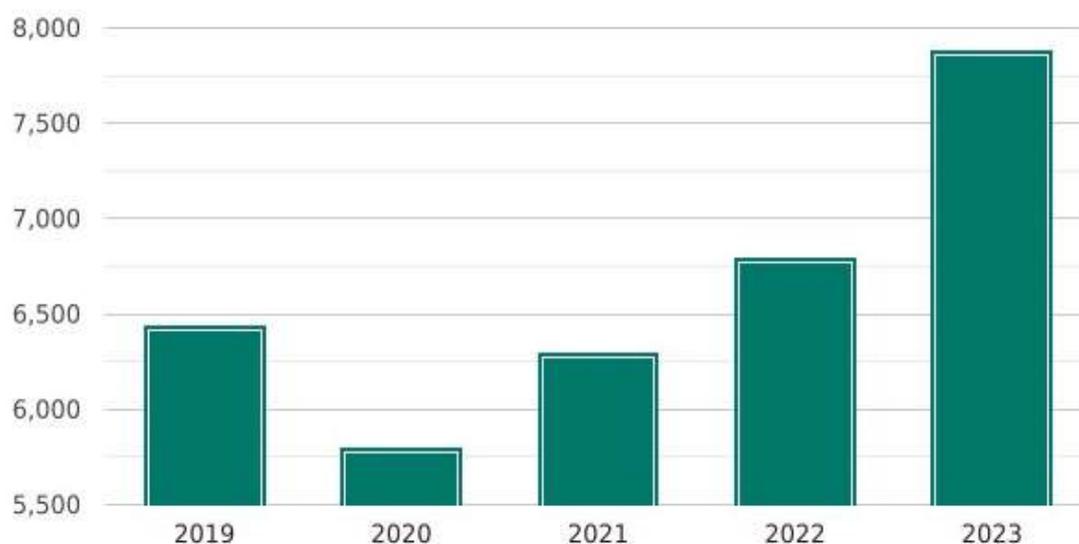


Рисунок 3 – Динамика грузооборота 2019-2023 (млрд. т-км)

Применение инновационной системы компании, специализирующейся на грузоперевозках, является достаточно эффективным и рациональным решением (Рисунок 3). Постоянная работа по всем вышеизложенным направлениям системы позволяет обеспечить равномерный и продуктивный рост, благодаря которому компании удаётся достигнуть лидирующих позиций на рынке. Ликвидирование всех слабых мест делает компанию практически неуязвимой и значительно приподнимает её среди конкурентов. Высокий рейтинг обеспечивается не только сухими статистическими показателями и громкой рекламой, но и доверием со стороны клиентов, благодаря которым компания и получает прибыль.

Библиографический список

1. Полищук, С.Д. Защита латунных деталей с.-х. техники от воздействия коррозионной среды / С.Д. Полищук, М.Н. Горохова // Тракторы и сельхозмашины. - 2013. - № 4. - С. 50-53.

2. Обоснование режимов применения технологической оснастки для обработки деталей методом пластической деформации / Д.Г. Чурилов, И.С. Арапов, А.В. Старунский, С.Д. Полищук // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - 2021. - Т. 13. - № 2. - С. 136-141.

3. Поляков, М.В. Повышение производительности труда за счет материального стимулирования труда / М.В. Поляков, М.Ю. Пикушина, В.В. Чурилова // Молодежь и наука: шаг к успеху : Сборник научных статей 6-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых, Курск. - 2022. - С. 158-162.

4. Промышленное использование хромирования при ремонте деталей сельскохозяйственной техники / Д.Г. Чурилов, И.С. Арапов, А.В. Шемякин,

К.П. Андреев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2019. - № 4 (44). - С. 120-125.

5. Бышов, Д.Н. Методы нанесения металлопокрытий электромагнитной наплавкой / Д.Н. Бышов, Д.Г. Чурилов, А.А. Горохов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2012.- № 3 (15). - С. 66-68.

6. Восстановление и упрочнение деталей ферромагнитными порошками в магнитном поле / М.Н. Горохова, Д.Г. Чурилов, А.А. Горохов, Н.В. Симонова // Рязань.- 2012. – с. 173.

7. Горохова, М.Н. Влияние полярного эффекта и материала электродов на перенос присадочного порошкового материала при электроимпульсном способе / М.Н. Горохова, Д.Г. Чурилов // Труды ГОСНИТИ. - 2012. - Т. 109. - № 2. - С. 51-56.

8. Проблемы беспилотных автомобилей / А. А. Сидоров, В. С. Шувалов, М. Д. Свиная, Р. В. Безносюк // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Александра Алексеевича Сорокина, Рязань, 24 января 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 226-232.

9. Методика обработки поверхностей трактора от абразивных частиц и важность её реализации / А. А. Сидоров, М. А. Гаврилин, Д. М. Юмаев, А. И. Ушанев // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Александра Алексеевича Сорокина, Рязань, 24 января 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 109-116.

10. Хранение сельскохозяйственной техники с соблюдением эксплуатационных требований / А. А. Сидоров, М. А. Гаврилин, А. И. Ушанев, С. В. Колупаев // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Александра Алексеевича Сорокина, Рязань, 24 января 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 61-69.

11. Современные технологии в логистике / О. В. Терентьев [и др.] // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2024. – № 1(20). – С. 111-117.

12. Черкашина, Л.В. Экономические характеристики выполнения плановых показателей АТП по прибыли и рентабельности / Л.В. Черкашина, М.В. Евсенина // Автомобили, транспортные системы и процессы: настоящее, прошлое и будущее. – Курск, 2020. - С. 334-339.

13. Сазонов, Е. В. Развитие российской отрасли автомобильных грузоперевозок / Е. В. Сазонов, М. А. Коровин, С. А. Грашков // Современные материалы, техника и технологии. – 2022. – № 6(45). – С. 104-111.

14. Патент № 2584041 С1 Российская Федерация, МПК В60Р 1/28. Самосвальный кузов для перевозки легкоповреждаемой продукции : № 2015107218/11 : заявл. 02.03.2015 : опубл. 20.05.2016 / И. А. Успенский [и др.] ; заявитель ФГБОУ ВПО "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

15. Анализ логистики ягод черешни / В. П. Солодков, В. Н. Туркин, В. В. Горшков, Е. А. Шитиков // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : материалы Всероссийской (Национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - Курск, 2020. - С. 364-370.

16. Экономические аспекты перевозки грузов автомобильным транспортом / О.В. Терентьев, А.Б. Мартынушкин, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Инновационные решения в области развития транспортных систем и дорожной инфраструктуры: Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2022. - С. 247-252.

17. Романова, Л. В. Российское автомобилестроение: тенденции развития в условиях санкций / Л. В. Романова, Л. В. Черкашина // Актуальные вопросы устойчивого развития современного общества и экономики : Сборник научных статей 2-й Всероссийской науч.-практ. конф. В 3-х томах, Курск, 27–28 апреля 2023 года. Том 2. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2023. – С. 288-291.

18. Влияние логистики на эффективность АПК / Д. С. Михеев, И. М. Воронцов, С. Е. Крыгин, Н. Е. Лузгин // Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического развития : сборник научных статей 12-й Всероссийской научнопрактической конференции с международным участием, Курск, 30 декабря 2022 года. Том 1. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 452-456.

УДК 629.3

*Старунский А.В.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ОСНОВНЫЕ ПРИЕМЫ И МЕТОДЫ СТАТИЧЕСКОЙ БАЛАНСИРОВКИ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТЕ

Качество выполняемых работ по балансировке отдельных изделий автомобилей, тракторов, сельскохозяйственной мобильной энергетической и транспортной техники в технологических процессах производства и ремонта, а также при эксплуатации является одним из основополагающих факторов достижения высоких показателей надежности – безотказности (наработки до отказа) и долговечности (среднего ресурса и срока службы) [1, с. 158], [2, с. 231], [3, с. 241].

Повышенная вибрация, возникающая вследствие имеющейся статической и динамической неуравновешенности как отдельных деталей, так и в целом

узлов и агрегатов машин, приводит по статистике к появлению до 50% всех отказов при эксплуатации [4, с. 274], [5, с. 147]. Большая потенциальная вероятность возникновения этих отказов возникает после выполнения ремонтных воздействий, особенно при использовании обезличенного метода ремонта или из-за несоблюдения технологических процессов изготовления изделий и сборки узлов и агрегатов [6, с. 179], [7, с. 316].

В целях решения обозначенной выше проблемы необходимо рассматривать операцию балансировки как обязательную составляющую процесса изготовления или ремонта не только для ответственных ресурсопределяющих изделий, но также и всех остальных с учетом целесообразности применяемых методик выполнения работ и технологического оборудования.

Наиболее рациональным и простым решением при этом является статическая балансировка, позволяющая обеспечить выполнение работ по устранению или снижению остаточного дисбаланса в заданных пределах с достаточной точностью используемого оборудования или приспособлений. Конструктивные решения по оборудованию и методика выполнения работ по статической балансировке в каждом конкретном случае будут зависеть от размера и формы изделия и рабочих условий планируемой дальнейшей эксплуатации.

Как известно, статическая балансировка устраняет неуравновешенность (возникновение центробежной силы, создающей вибрацию), вызванную несовпадением центра тяжести с осью вращения изделия.

Центробежную силу, вызывающую статическую неуравновешенность определяют по уравнению:

$$F_u = m \cdot r \cdot \omega^2 = \frac{G \cdot r}{g} \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30} \right)^2, \quad (1)$$

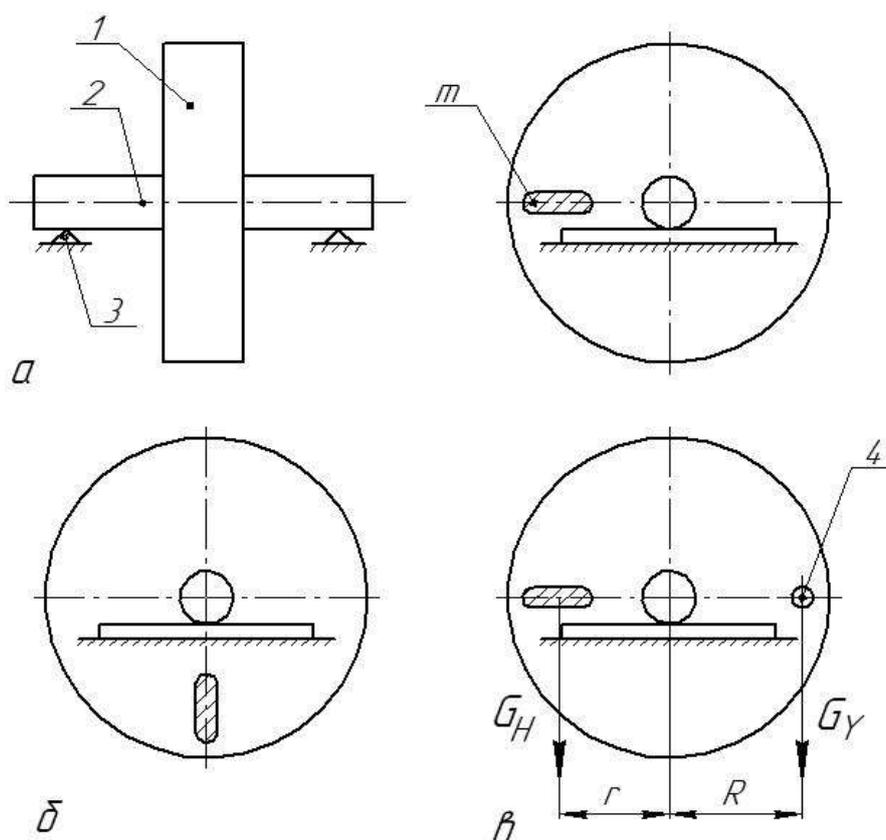
где F_u – центробежная сила, создающая неуравновешенность, Н; m – неуравновешенная масса, кг; r – смещение центра тяжести изделия, м; ω – окружная скорость изделия, рад/с, с^{-1} ; G – масса вращающегося изделия, Н; g – ускорение силы тяжести, $\text{м}/\text{с}^2$; n – частота вращения изделия, с^{-1} .

При выполнении статической балансировки изделие устанавливают на горизонтальных призмах, роликах или дисках с незначительным сопротивлением трения в опорах.

Балансируемое изделие закрепляют на валу или специальной оправке и устанавливают в сборе на две горизонтальные направляющие призмы или ролики (Рисунок 1).

На рисунок 1а под воздействием неуравновешенной массы m изделие самопроизвольно поворачивается и устанавливается так, что неуравновешенная масса занимает крайнее нижнее положение (Рисунок 1б). Для уравнивания изделия с противоположной (диаметральной) стороны необходимо закрепить

уравновешивающий груз 4 (Рисунок 1, в) такой массы, при которой после поворота детали на любой угол она оставалась бы неподвижной.



а и б – неуравновешенные; в – уравновешенные.

1 – изделие (деталь); 2 – вал (оправка); 3 – призма; 4 – груз

Рисунок 1 – Схема статического уравновешивания изделия на направляющих призмах

Массу уравновешивающего груза и расстояние от него до оси вращения подбирают таким образом, чтобы соблюдалось следующее равенство:

$$Q_H \cdot r = Q_Y \cdot R, \quad (2)$$

где Q_H – неуравновешенная точечная масса, кг; Q_Y – масса уравновешивающего груза, кг; r – расстояние от центра тяжести неуравновешенной массы изделия до оси вращения, м; R – расстояние от центра тяжести уравновешивающей массы до оси вращения изделия, м.

Из выражения (2) определяют массу уравновешивающего груза по формуле:

$$Q_Y = Q_H \cdot r / R, \quad (3)$$

Дисбаланс устраняют за счет устранения части материала изделия со

стороны неуравновешенной массы высверливанием, фрезерованием, опиловкой или постановкой дополнительных грузов (шайб, гаек, болтов и т.п.) с противоположной стороны.

Точность балансировки в большей степени зависит от силы трения, возникающей между призмами, роликами или дисками и шейками оси (вала) или оправки, на которые устанавливаются балансируемые детали. Поэтому рабочие поверхности рекомендуется закаливать термообработкой с последующим шлифованием.

Рабочую длину призмы выбирают из соотношения:

$$L = (2 \dots 2,5) \cdot \pi \cdot D, \quad (4)$$

где L – длина рабочей поверхности призмы, м; D – диаметр шейки оправки, м.

Ширину рабочей поверхности призмы (оправки) определяют по формуле:

$$b = 0,35 P \cdot E / \sigma \cdot d, \quad (5)$$

где b – ширина рабочей поверхности призмы, м; P – усилие, действующее на призмы, Н; E – модуль упругости материала призмы, МПа; σ – допускаемое сжимающее напряжение материала в местах контакта шейки оправки и призмы, МПа; d – диаметр оправки, м.

Точность статической балансировки на роликах зависит от соотношения d/D (Рисунок 2).

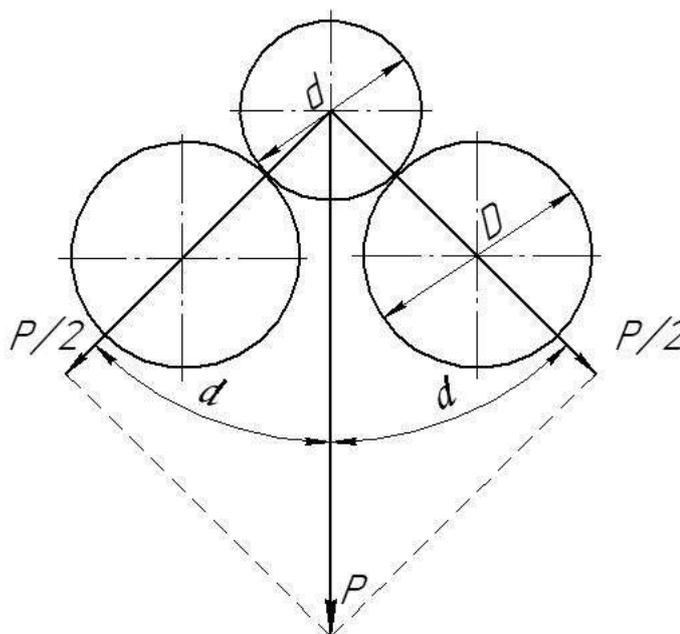


Рисунок 2 – Схема статического уравнивания изделия на направляющих роликах

Чем меньше значение соотношения d/D , тем будет точнее статическая балансировка.

На практике статическая балансировка на роликах более точная, чем на призмах. Поэтому её рекомендуется выбирать для уравнивания более ответственных по назначению изделий, как правило, дисковой формы (шкивы, ступицы, колеса, диски, звездочки и т.д.).

Качество выполнения статической балансировки изделий оценивается контрольной величиной наибольшей остаточной неуравновешенности, в соответствии техническими требованиями.

Библиографический список

1. Старунский, А. В. Совершенствование методов определения и контроля неуравновешенности вращающихся изделий при производстве, эксплуатации и ремонте / А. В. Старунский // Инновационный вектор развития отечественного АПК: Материалы III Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 23 ноября 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 153-159.

2. Старунский, А. В. Методика оценки ускоренных испытаний восстановленных объектов на надежность / А. В. Старунский // Инновационные научно-технологические решения для АПК, Рязань, 20 апреля 2023 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 230-236.

3. Старунский, А.В. Обоснование методики оценки ресурса многократно восстановленных деталей автотракторной техники / А.В. Старунский, Назаров П.А. // Актуальные вопросы транспорта и механизации в сельском хозяйстве: Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора Бычкова Валерия Васильевича 28 февраля 2023 г. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 241 - 247.

4. Старунский, А.В. Методы определения и контроля статической неуравновешенности при балансировке изделий / А.В. Старунский // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии: Материалы I-й Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Н.В. Бышова 23 ноября 2021 г. – Рязань: РГАТУ, 2021. – Часть I. – С. 274 - 279.

5. Старунский, А.В. Определение вида балансировки и метода контроля дисбаланса при динамической неуравновешенности изделий / А.В. Старунский // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России: Материалы 73-й Международной научно-практической конференции 21 апреля 2022 г. – Рязань: РГАТУ, 2022. – Часть II. - С. 147 - 152.

6. Старунский, А.В. Теоретические аспекты методики определения моментной неуравновешенности вращающихся изделий при динамической балансировке/ А.В. Старунский // Научно-инновационные аспекты аграрного

производства: перспективы развития: Материалы II -й Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Н.В. Бышова 24 ноября 2022 г. – Рязань: РГАТУ, 2022. – Часть II. - С. 179 - 183.

7. Старунский, А.В. Теория и методика определения неуравновешенности вращающихся изделий / А.В. Старунский // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной году экологии в России. – Рязань: РГАТУ, 2017. – Часть 2. – С. 315-320.

8. Блинков, Б. С. К разработке приспособления для ремонта поршневой группы / Б. С. Блинков, Н. В. Коняев, А. П. Бабков // Современные проблемы и направления развития агроинженерии в России : сборник научных статей 2-й Международной научно-технической конференции, Курск, 28 октября 2022 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – С. 42-45.

УДК 62: 543.55

*Сябро М.М.,
Лимаренко Н.В., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВО ДГТУ, г. Ростов-на-Дону, РФ*

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ И ОБЛАСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ АСПИРАТОРОВ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ

Введение.

В связи с возрастающей обеспокоенностью состоянием окружающей среды и необходимостью контроля уровня загрязнения атмосферного воздуха электронные аспираторы (ЭА) играют все более важную роль в экологическом мониторинге.

Суть функционирования ЭА можно свести к определению и измерению концентрации органических соединений с использованием электронных компонентов. Преимуществом использования ЭА является возможность быстрой и автоматизированной оценки параметров воздуха.

Как показал анализ источников [1, с. 317; 2, с. 7; 3, с. 104; 4, с. 7] применение электронных аспираторов для экологического мониторинга является актуальным.

Цель исследования – провести оценку существующих конструкций электронных аспираторов для выявления их возможностей и пригодности для использования в экологическом мониторинге.

Основная часть.

ЭА построен на основе датчиков газа, которые воспринимают присутствие в пробе воздуха тестовых газов и преобразуют эту информацию в сигнал в реальном времени. В устройстве ЭА возможно применение датчиков следующих типов: резистивного, потенциометрического, емкостного, оптического, амперометрического, гравиметрического, резонансного и других. Резистивные датчики, такие как датчики газа на основе оксида металла, изменяют свое сопротивление в присутствии исследуемых летучих соединений. Потенциометрические ионоселективные полевые транзисторы генерируют потенциал, зависящий от концентрации конкретных ионов. Емкостные датчики, например, датчики влажности на полимерах, измеряют емкость или заряд в зависимости от содержания влаги. Оптические ИК-датчики определяют присутствие и концентрацию веществ, поглощающих инфракрасное излучение. Амперометрические датчики, такие как электрохимические ячейки, генерируют ток, пропорциональный концентрации определенных веществ. Гравиметрические пьезоэлектрические датчик улавливают изменение частоты или напряжения, вызванное приложенной массой молекулы исследуемого вещества. Резонансные датчики на поверхностных плазмонах используют изменение резонансной частоты для обнаружения исследуемых веществ [5, с. 112]. Различные типы датчиков газа обладают определенными преимуществами и недостатками. Для преодоления этих ограничений в конструкции некоторых ЭА используется несколько типов датчиков. Такие электронные аспираторы принято называть гибридными.

У датчиков газа можно выделить две категории параметров – чувствительность и селективность. Чувствительность датчика определяет способность датчика обнаруживать малые концентрации исследуемых веществ, а селективность – способность различать исследуемое вещество в присутствии других соединений [6, с. 353]. Некоторое из перечисленных выше датчиков газа работают путем связывания молекул с поверхностью устройства с помощью одного или нескольких механизмов, включая адсорбцию, абсорбционное поглощение, хемосорбцию и координационную химию. Выбор механизма связывания оказывает существенное влияние на селективность и обратимость системы обнаружения. Хемосорбция предпочтительна, когда требуется высокоселективная система. Однако высокая прочность связи приведет к плохой обратимости. Более слабые адсорбционные взаимодействия предпочтительнее для обеспечения хорошей обратимости, но в результате селективность ухудшается. Для достижения идеального результата используется матрица из слабоселективных датчиков, а построенные на матрице ЭА представляют собой мультисенсорные системы. Принцип распознавания запахов ЭА имеет сходство с принципом работы рецепторов в обонятельной системе млекопитающих, поэтому данные приборы были названы «электронными носами»

Электронный аспиратор может быть выполнен как в виде стационарной системы, используемой в лаборатории, так и в виде компактного портативного

устройства, подходящего для использования в полевых условиях. Преимуществом стационарной системы является ее высокая точность и селективность. Среди недостатков стоит отметить высокую стоимость и ограниченность эксплуатации. Портативное исполнение ЭА имеет следующие преимущества: быстрый отклик системы и более низкая стоимость относительно стационарной системы. Среди недостатков портативной системы стоит отметить более низкую селективность и чувствительность к ограниченному диапазону исследуемых веществ.

По сравнению с традиционными методами газового анализа, как хроматографические системы, спектральные оптические системы и газоанализаторы на основе масс-спектрометрии [5, с. 113] одним из преимуществ мультисенсорной системы является ее способность к комплексному анализу широкого спектра веществ.

В исследовании [4, с. 8] предлагается использование ЭА для контроля экологической безопасности строительных материалов.

Матрицы из неселективных датчиков активно применяются для создания систем типа электронный нос, например в [1, с. 318] и [7, с. 552] описано создание и экспериментальное применение мультисенсорной системы ЭА состоящей из 8 резистивных датчиков газа на основе оксида металла. А в [8] предлагается ЭА на основе 9 резистивных датчиков газа. Данные экспериментальные установки применимы для экологического мониторинга, поскольку однозначно определяют образы летучих веществ. В [8, с. 180] это этанол, бутанол-1, пропан-бутан, гексан, амилацетат и этилацетат, а в [7, с. 552] два синтетических аромата, точность различения которых достигла более 90%.

Известно, что информация, полученная с датчиков, должна быть обработана и представлена в удобном для восприятия виде. В настоящий момент существует два основных подхода к обработке сигналов: параметрический и непараметрический. Параметрический метод требует большой объем экспериментальных данных для расчета функции плотности вероятности для параметров, описывающих запах (корреляционный анализ, линейная регрессия). Непараметрический метод в свою очередь не требует статистического распределения данных и сравнивает отклики сенсоров по степени их сходства. Для использования непараметрических методов ЭА калибруются на эталонах запахов, а затем анализируемые запахи сравниваются с эталонами для определения их идентичности или подобия. Кроме того, широко используется метод нейронных сетей, основанный на параллельном анализе данных. Нейронные сети обучаются на эталонных и анализируемых запахах и выполняют классификацию запахов одновременно, устанавливая "межклассы". Основным преимуществом использования нейронных сетей является высокая скорость обработки сигналов [9, с. 44].

Заключение.

Электронный аспиратор позволяет быстро и точно различать, и идентифицировать различные летучие вещества, что делает его перспективным инструментом для контроля загрязнения атмосферного воздуха.

По мере роста важности экологического мониторинга воздуха ожидается дальнейшее совершенствование ЭА. Повышение селективности, чувствительности и точности, а также разработка новых алгоритмов обработки данных позволит расширить возможности ЭА для обнаружения и идентификации загрязняющих веществ в окружающей среде.

Библиографический список

1. Создание газоаналитической мультисенсорной системы типа «электронный нос» и исследование её производительности для задач экологического мониторинга / Д. Сатыбалдина и др. // Вестник КазАТК. – 2023. – № 125(2). – С. 315–323.

2. Ганшин, В.М. Комплексные системы мониторинга токсикологической и экологической безопасности / В.М. Ганшин, А.В. Чебышев, А.В. Фесенко // Специальная техника. – 1998. – № 4-5. – С. 2–10.

3. Электрохимический датчик для интегрального определения токсичных веществ в формате «электронный нос» в режиме мониторинга / В.М. Ганшин и др. // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Естественные науки. – 2017. – № 4. – С. 100–108.

4. О возможности использования системы типа "электронный нос" для оценки уровня токсичности газов и паров при эксплуатации строительных материалов / А.М. Чуйков, А.Н. Перегудов, А.А. Исаев, А.В. Калач // Технологии техносферной безопасности. – 2011. – № 2 (36) – С. 1-8.

5. Сысоев, В.В. Мультисенсорные системы распознавания газов типа «электронный нос»: краткий обзор литературы / В.В. Сысоев, Ю.А. Зюрюкин // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2007. – №2. Вып.1 – С. 111–119.

6. Persaud K. Analysis of discrimination mechanisms in the mammalian olfactory system using a model nose / K. Persaud, G. Dodd // Nature. 1982. Vol. 299. P. 352-355.

7. Barokah, R. Performance Analysis of MOS Sensors on Electronic Nose for Synthetic Flavor Classification / R. Barokah, L.F. Zamzami, A. Setiawan. // Proceedings of the International Conference on Sustainable Environment, Agriculture and Tourism. – Zhengzhou: Atlantis Press China, 2022. – С. 552–557.

8. Мартынюк, Ю.П. Электронный нос на базе стандартных датчиков газа / Ю.П. Мартынюк, М.А. Подосёнов // Актуальные проблемы теории и практики электрохимических процессов: сборник материалов V Международной научной конференции молодых ученых. – Энгельс: изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2023. – С. 178-181.

9. Шишкин, А.В. Формирование и визуализация аналитического сигнала «электронного носа» / А. В. Шишкин, Н.А. Юдин, Ж.Ю. Кочетова // Сборник материалов VII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Донецк: Издательство: Донецкий национальный университет (Донецк), 2023. – С. 42-45.

10. Патент на полезную модель № 86665 U1 Российская Федерация, МПК F01N 3/02. Устройство для очистки отработавших газов двигателей внутреннего сгорания : № 2009113715/22 : заявл. 14.04.2009 : опубл. 10.09.2009 / И. Б. Тришкин, Д. О. Олейник ; заявитель ФГОУ ВПО Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева.

УДК 629.1.01

*Терентьев В.В., канд. техн. наук, доцент,
Кожин С.А., канд. техн. наук,
Боронин М.А.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

УНИКАЛЬНЫЕ ВЫХЛОПНЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Статья посвящена анализу нескольких конструкций выпускных систем для двигателей внутреннего сгорания, устанавливаемых на легковых и грузовых автомобилях, а также на технике специального назначения, в том числе сельскохозяйственного.

В современном подходе к созданию сельскохозяйственной техники важна не только ее производительность, но и влияние на комфорт и безопасность работы механизаторов, а также на экологическую обстановку. Основным источником шума в тракторах являются отработанные газы, создающие низкочастотный звук, который плохо поглощается окружающей средой. Это приводит к превышению допустимых уровней шума, даже если тракторы оснащены серийными глушителями. Кроме того, есть необходимость в разработке более компактных систем выпуска, чтобы обеспечить условия для работы в ограниченных пространствах, таких как узкие участки или бездорожье.

Для решения этих задач необходимо интегрировать современные технологии, которые помогут снизить уровень шума и улучшить условия работы механизаторов. Одним из эффективных направлений является применение активных шумоподавляющих систем, которые могут адаптироваться к различным рабочим условиям и динамически изменять параметры работы для минимизации звуковых волн. Кроме того, использование новых материалов для конструкции трактора, таких как звукопоглощающие панели, также может существенно повлиять на общий уровень шума.

Компактные системы выпуска, которые обеспечивают высокую эффективность сжатия отработанных газов, могут быть реализованы через встроенные катализаторы и фильтры. Это позволит не только повысить производительность техники, но и уменьшить загрязнение окружающей среды. Вместе с этим, разработка новых форм и узлов конструкций машин способствует их лучшей маневренности и работе в ограниченных

пространствах, что особенно актуально для фермерских хозяйств с разрозненной земельной собственностью.

С учетом таких решений можно значительно улучшить условия труда механизаторов, уменьшив усталость и стресс, а также повысить безопасность не только для человека, но и для экосистемы в целом. Создание сельскохозяйственной техники будущего должно основываться на принципах устойчивого развития, сочетая производительность с заботой о здоровье и экологии.

Решением вопроса шумоподавления может служить разработка нашего соотечественника, Францева Владимира Федоровича, глушитель шума ДВС спиральный (патент RU2729222C1). Изобретение касается автомобильной и моторостроительной отрасли, в частности, улучшения выпускных трактов двигателей внутреннего сгорания. Оно представляет собой улучшенный глушитель для автомобильных двигателей внутреннего сгорания, который сочетает в себе компактность, эффективность и прочность. Основным конструктивным элементом глушителя — лист материала, свернутый в спираль, который включает в себя пукли и рифы различной формы и размера. Эти элементы помогают рассеивать и ослаблять звуковые волны, создавая условия для их наложения в противофазе, что приводит к уменьшению звукового давления. Глушитель имеет взаимосвязанные области: первая область рассекает газовые потоки с помощью рифов, а последующие области продолжают ослабление звука. Пукли выполнены разновеликими, что позволяет минимизировать размеры устройства. Шумопоглощающий материал размещен в межвитковом пространстве, а гладкая поверхность последнего витка способствует увеличению прочности конструкции. Данное решение обеспечивает эффективное снижение уровня шума при выпуске отработанных газов с минимальными затратами материалов.

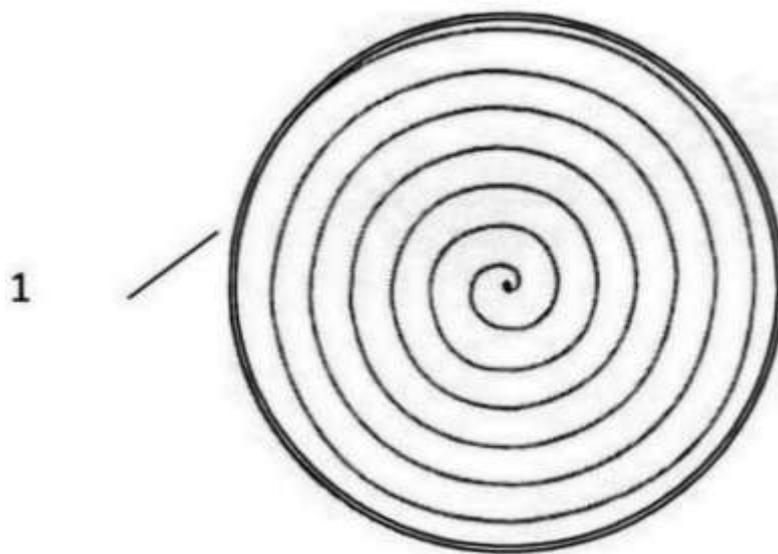


Рисунок 1 – общий вид корпуса глушителя спирального без торцовых стенок и шумопоглощающего материала

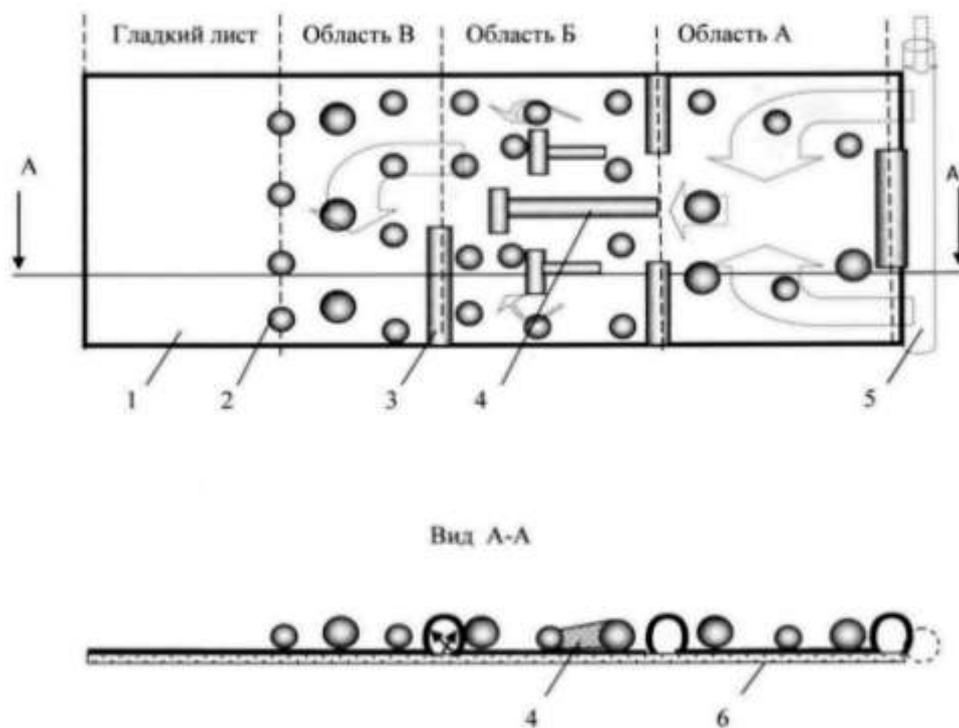


Рисунок 2 – заготовка глушителя спирального,
 где: 1 – свернутый в виде спирали лист, 2 – пукли, 3 – рифы, 4 – прокладки,
 5 – выхлопная труба, 6 – шумопоглощающий материал

Кроме того, новаторская конструкция глушителя позволяет избежать перерасхода материалов, что делает его более экологически чистым решением. За счет применения различных форм и размеров пуклей, удалось добиться не только компактных размеров, но и улучшенной эффективности. Каждая пукля играет свою уникальную роль в процессе ослабления звука, тем самым создавая многослойный эффект, который значительно снижает уровни шума, особенно на высоких оборотах двигателя.

Дополнительно, адаптация данного глушителя к различным типам автомобилей становится возможной благодаря модульной системе. Конструкторы могут легко менять конфигурацию рифов и пуклей в зависимости от требований конкретных моделей, что делает продукт универсальным. Эта адаптивность повышает конкурентоспособность на рынке, способствуя его широкому распространению среди производителей автомобилей.

Внедрение такого глушителя также значительно упрощает процесс установки. С учетом компактных размеров и легкости конструкции, техническое обслуживание и замена этих устройств становится доступным даже для неподготовленных автовладельцев. Применение нового подхода к снижению шума открывает новые горизонты для оптимизации автомобилей, делая их более комфортными и менее раздражающими для окружающих [1, с. 1-5].

Что касается вопроса компактности и габаритов выпускной системы, то здесь свое решение для модельной линейки внедорожников в 2021 году

представила компания Ford [3, с. 1]. Разработка предполагает, что выхлопные наконечники могут «вжиматься» в кузов автомобиля, что позволит увеличить угол съезда и улучшить геометрическую проходимость. По теории, выдвижные трубы могут быть установлены на экстремальных моделях Ford, включая новый Bronco. Однако на текущий момент компания не представила официальных планов по внедрению данной технологии [2, с. 1].

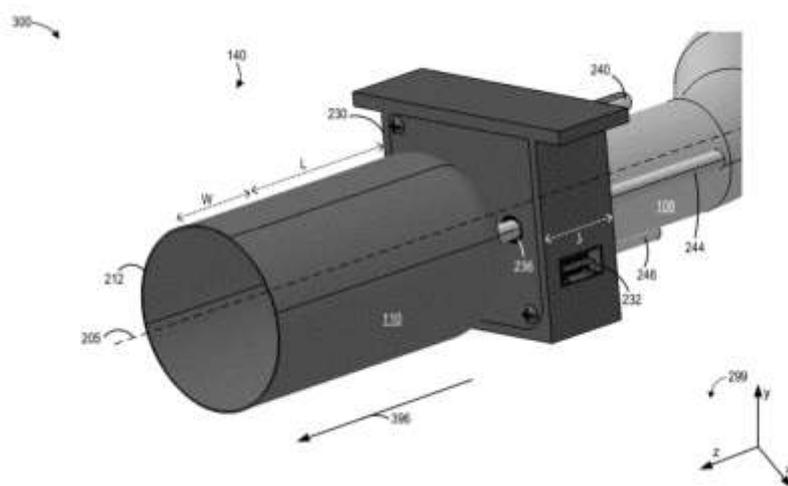


Рисунок 3 – выхлопные насадки в «сжатом» положении

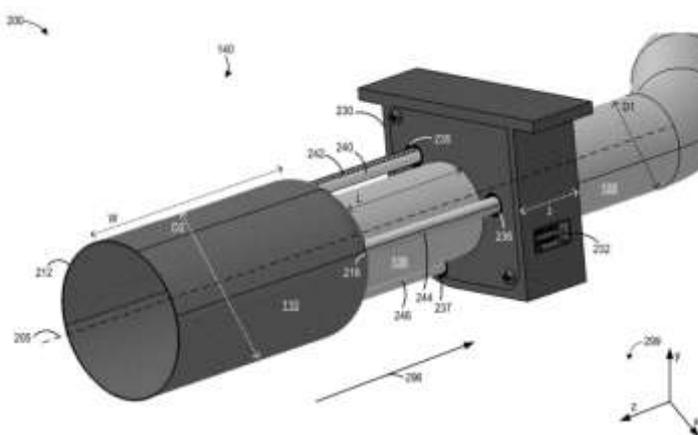


Рисунок 4 – выхлопные насадки в «раздвинутом» положении

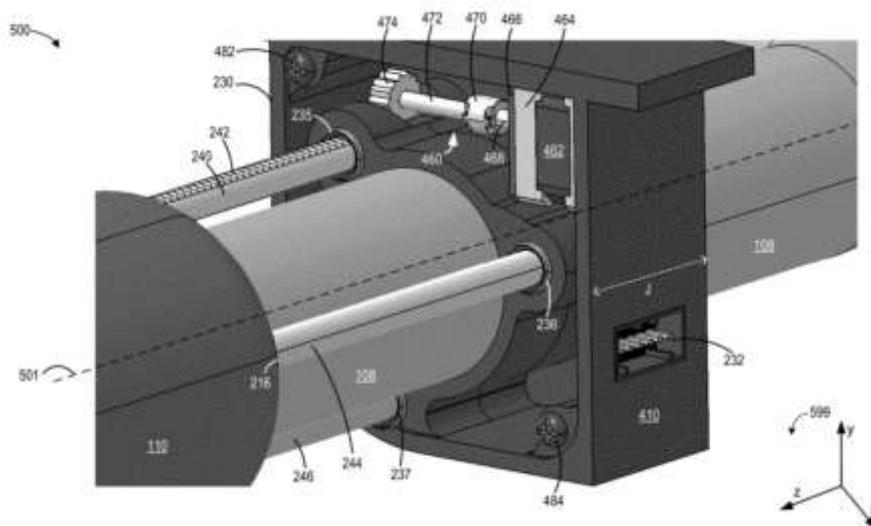


Рисунок 5 – устройство механизма управления насадками

В механизме используются электропривод, реечный механизм, зубчатая передача и подшипники, которые, по заявлению производителя, обеспечивают перемещение до восьми сантиметров. Эта функция не только помогает преодолевать сложные участки дороги, но и защищает внешний вид автомобиля, предотвращая повреждение выхлопных патрубков [4, с. 1-17].

Данная система может найти применение не только на внедорожниках, но и на легковых автомобилях, грузовиках и, конечно же, различной сельскохозяйственной технике. Несомненно, внедрение данной технологии потребует затрат, повысит сложность обслуживания и несколько увеличит вес техники, но в свою очередь позволит более комфортно и безопасно использовать тракторы, комбайны и другую технику не только в полях и зонах, рядом с которыми пространство ограничено, но и облегчит перемещение по поверхностям, покрытие которых далеко от идеального.

Кроме того, применение инновационных решений, подобных глушителям Францева Владимира Федоровича и выдвигным выхлопным системам Ford, способствует не только снижению шума, но и улучшению общей производительности техники. Это особенно важно для сельского хозяйства, где эффективное использование ресурсов в сочетании с минимизацией вреда окружающей среде становится основой устойчивого развития. Понимание необходимости адаптации технологий под реальные условия эксплуатации создает дополнительные возможности для роста кросс-функционального сотрудничества между производителями и конечными пользователями.

Еще одним важным аспектом является влияние этих решений на здоровье механизаторов. Снижение уровня шума и улучшение комфортности работы непосредственно отражается на их самочувствии и производительности. В условиях долгих рабочих часов важно, чтобы техника обеспечивала не только механическую, но и эмоциональную защиту своим пользователям. Таким образом, внедрение новых глушителей и систем стали шагом к более безопасным и комфортным условиям труда.

В конечном счете, инвестиции в такие технологии могут принести долгосрочные выгоды, включая экономию на техническом обслуживании и увеличение сроков службы машин. Исследования показывают, что малозатратные и эффективные решения в области шумоизоляции и компактности способны в значительной степени повысить конкурентоспособность отечественной сельскохозяйственной техники.

Библиографический список

1. Патент № 2729222 С1 Российская Федерация, МПК F01N 1/10 (2006.01). Глушитель выхлопа ДВС спиральный, № 2020109547, заявл. 03.03.2020 : опубл. 05.08.2020 / Францев В.Ф.; заявитель Францев Владимир Федорович

2. Ford предложил оригинальную идею для улучшения проходимости внедорожников / [Электронный ресурс] // Auto.ru: [сайт]. – URL:

<https://auto.ru/mag/article/ford-vydal-neobychnuyu-ideyu-dlya-uluchsheniya-prohodimosti/?ysclid=m3msz8jsp7262103573> (дата обращения: 15.11.2024).

3. Peter Holderith Ford Wants Retractable Tailpipes in Trucks for Better Off-Roading / Peter Holderith [Электронный ресурс] // thedrive.com : [сайт]. – URL: <https://www.thedrive.com/news/42782/ford-wants-retractable-tailpipes-in-trucks-for-better-off-roading> (дата обращения: 15.11.2024).

4. Патент № 20210310400 A1 United States of America, МПК F01N13/08 [2010.01]. RETRACTILE TAIL PIPE FOR VEHICLE EXHAUST SYSTEM, № US16/840,223, заявл. 03.04.2020 : опубл. 07.10.2021 / Jorge Eduardo Fimbres, Felix Cruz, Christian Zamora, Emmanuel Caldera; заявитель Ford Global Technologies, LLC.

5. Энергетические и экологические показатели двигателей с ультразвуковой очисткой электромагнитных форсунок / И. К. Данилов [и др.]. – Москва : Российский университет дружбы народов (РУДН), 2022. – 122 с.

6. Олейник, Д. О. Устройство для очистки отработавших газов двигателей внутреннего сгорания / Д. О. Олейник, А. П. Кутейникова, А. В. Нелидкин // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть I. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 212-216.

7. Патент на полезную модель № 26596 U1 Российская Федерация, МПК F01N 7/08. Устройство для удаления выхлопных газов от двигателя внутреннего сгорания : № 2002111113/20 : заявл. 24.04.2002 : опубл. 10.12.2002 / О. О. Максименко [и др.] ; заявитель Рязанская государственная сельскохозяйственная академия им. проф. П.А. Костычева.

УДК 624; 624.15; 725.1

¹Туркин В.Н., канд. техн. наук,

¹Попов А.С., канд. техн. наук, доцент,

²Марьяшин А.Н.

¹ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

²(филиал) ФГАОУ ВО МПУ, г. Рязань, РФ

ОСАДКА И ПРОГИБЫ БИНАРНЫХ ФУНДАМЕНТОВ-ОБОЛОЧЕК ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

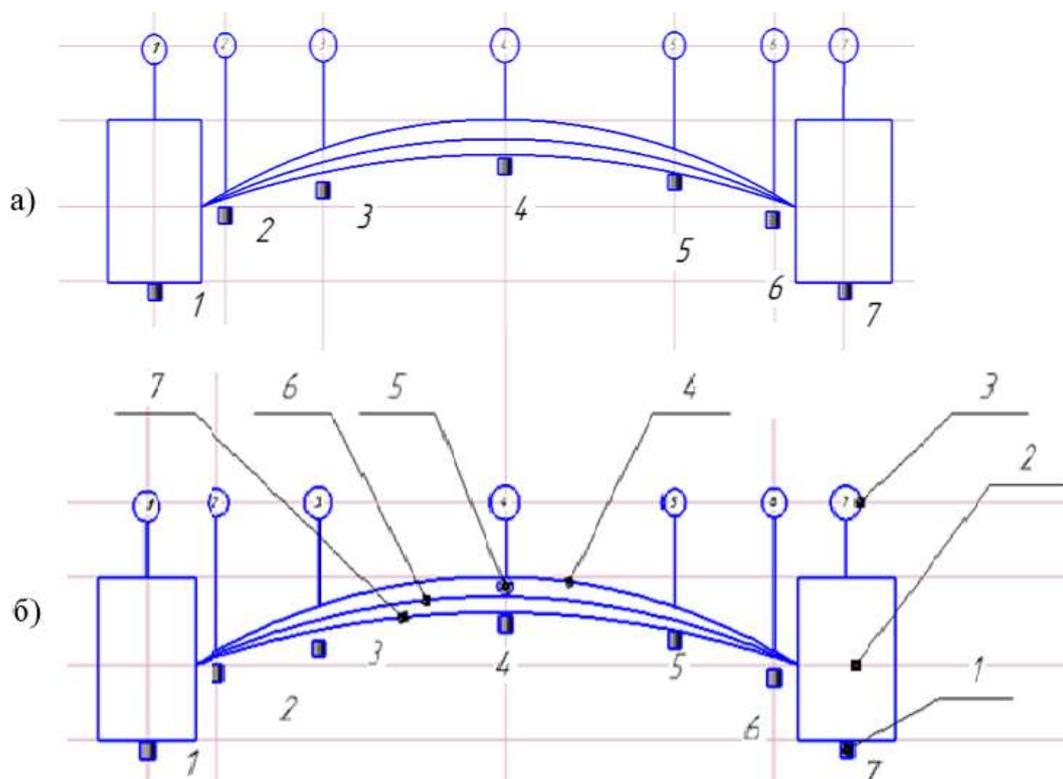
Повышение эффективности фундаментостроения, то есть снижение материальных и трудовых затрат, уменьшение сроков строительства, увеличение надежности конструкций, возможно по нескольким направлениям, одним из которых является применение новых конструктивных форм и высокотехнологичных материалов фундаментов, что дает предпосылки перехода к новой формации строительства [1, с. 27]. Повышение

эффективности особенно важно при крупном гражданском строительстве различных объектов: жилых многоэтажных домов, заводов, мясоперерабатывающих, пищевых предприятий и пр. [2, с. 22-25].

Среди ресурсоэффективных фундаментов – это бинарные фундаменты-оболочки (БФО). Нами была предложена инновация для БФО – введение в центр оболочки стержня-шарнира. Однако осадки и прогибы данных фундаментных систем не изучены [3, с. 295-299].

Цель исследований – получение и анализ трендов осадок и прогибов модернизированного бинарного фундамента-оболочки со стержнем-шарниром, размещенным по центру оси оболочки, в сравнении со стандартным вариантом без него.

Методики испытаний для БФО брались общепринятые, стандартные, согласно ГОСТ 20276-2020 и др. [4, с. 112-117].



а) статически неопределимая конструкция СБФО;

б) статически определимая конструкция МБФО.

Спецификация позиций: 1 – месода

(на рисунке – это мелкие темные квадраты 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7);

2 – опорный контур (ленточный фундамент); 3 – прогибомер (индикатор); 4-мембрана;

5 – промежуточный шарнир-стержень; 6 – бетонная оболочка; 7-грунтовое основание

Рисунок 1 – Экспериментальная схема для БФО

Для моделирования внешней нагрузки от здания на БФО использовались предварительно взвешенные фундаментные блоки, равномерно располагавшиеся на БФО с 5-ю ступенями нагружения, т.е. количество блоков. Осадка фундамента определялась по показаниям индикаторов-прогибомеров марки 6ПАО – рисунок 1.

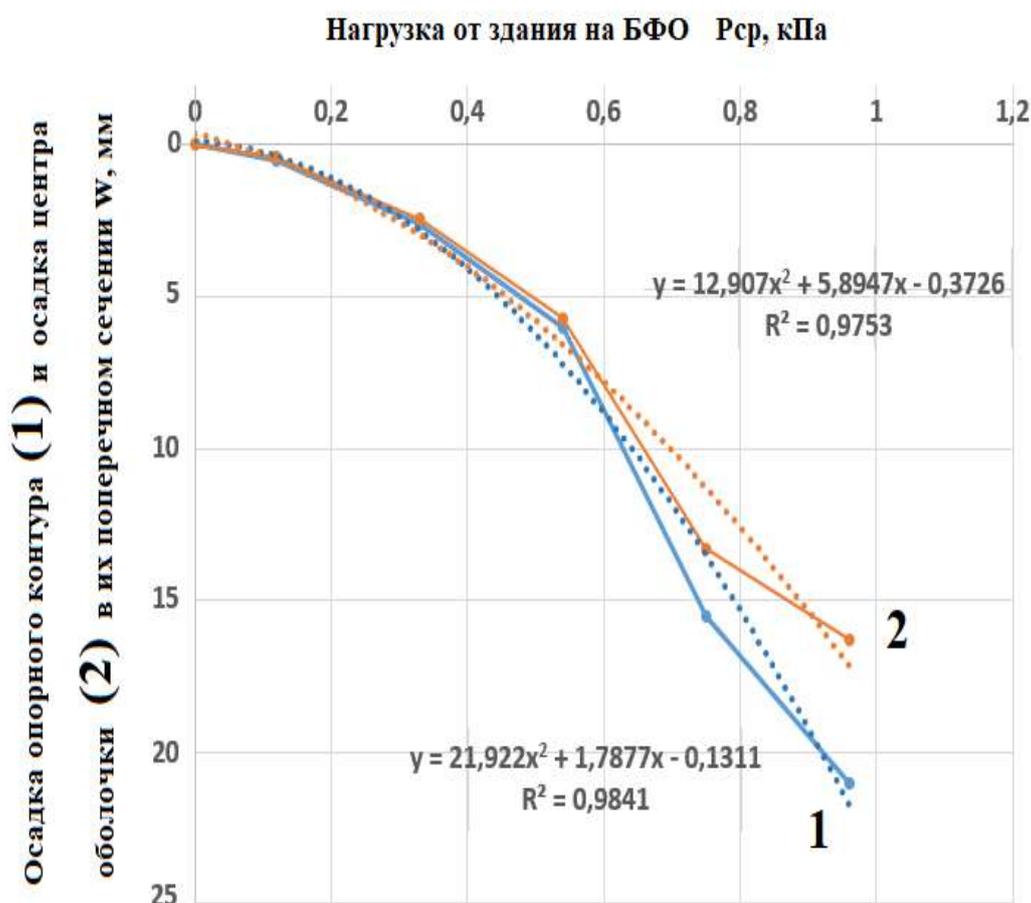
Зафиксируем, что понимается под термином «осадка» и «прогиб» в динамике данных БФО при подаче на него внешней нагрузки.

Осадка – это изменение положения или геолокации элемента конструкции фундамента без изменения его геометрии (деформации).

Прогиб – это изменение геометрии или размерности (деформация) элемента фундамента [5, с. 175-179].

Для графического анализа, построим зависимости осадки опорного контура и осадки-прогиба центра бинарной оболочки от уровня нагрузки здания на БФО – рисунок 2 и 3.

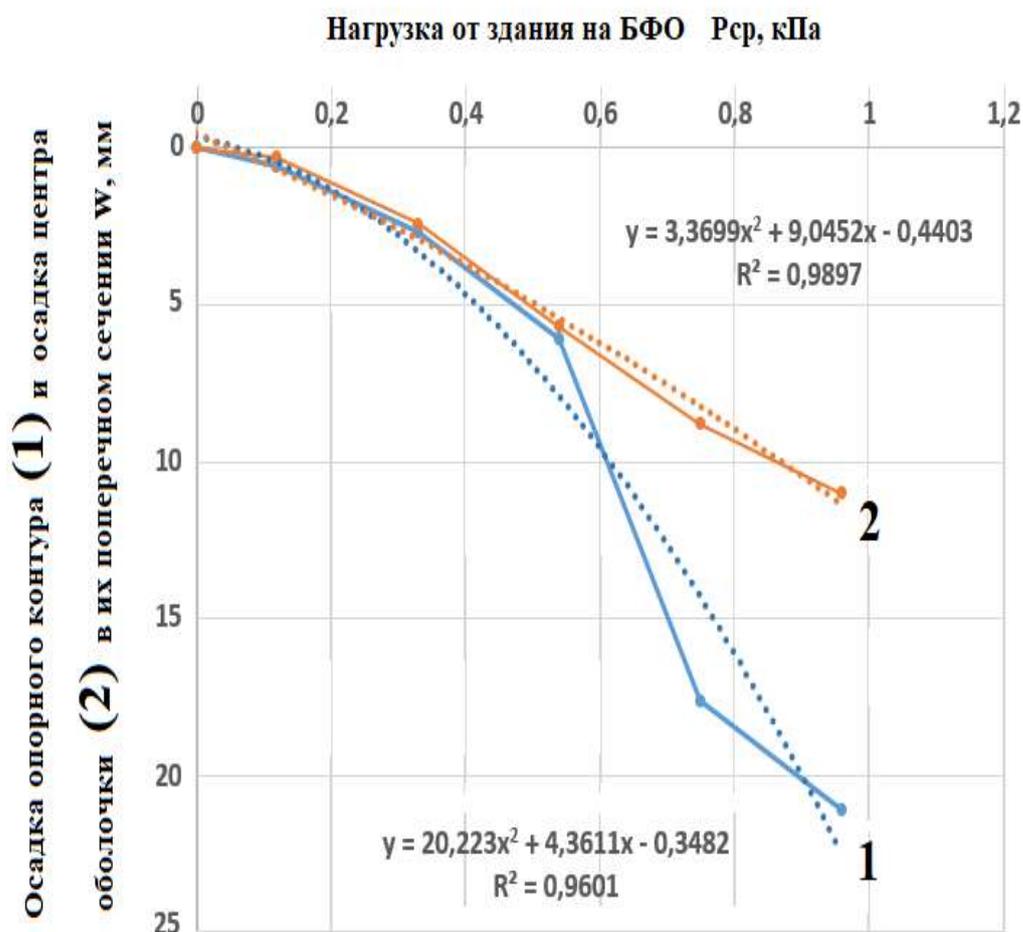
Из графиков на рисунке 1 и 2 видно, что на начальных ступенях нагрузки на БФО осадка опорного контура и осадка центра оболочки примерно равны для СБФО (контур и оболочка примерно параллельно оседают под нагрузкой), для МБФО – опорный контур осел больше оболочки примерно в два раза. На всех ступенях нагрузки от здания опорный контур оседает больше бинарной оболочки для всех БФО.



Тренд 1 – осадка опорного контура (ленточного фундамента), мм

Тренд 2 – осадка центра бинарной оболочки, мм

Рисунок 2 – Тренды осадки опорного контура и осадки оболочки в их поперечном сечении в зависимости от нагружения стандартного БФО (Р_{ср}) с выводом уравнения зависимостей (полином – пунктирная линия) и достоверностью аппроксимации R² полинома



Тренд 1 –осадка опорного контура (ленточного фундамента), мм

Тренд 2 – осадка центра бинарной оболочки, мм

Рисунок 3 – Тренды осадки опорного контура и осадки оболочки в их поперечном сечении в зависимости от нагружения модернизированного БФО (Р_{ср}) с выводом уравнения зависимостей (полином – пунктирная линия) и достоверностью аппроксимации R² полинома

Однако при нагрузке на БФО примерно Р_{ср}=0,55 кПа и выше осадка опорного контура продолжается, а центра оболочки замедляется, то есть бинарная оболочка сильнее упирается на грунт и, за счет реактивного отпора грунта, оболочка (центр оболочки) станет осаживаться медленнее опорного контура. Но так как опорный контур осаживается интенсивнее, чем центр бинарной оболочки, то оболочка начинает значительно изгибаться (разница высоты от центра оболочки и края (нижней части) оболочки), помимо своей осадки.

Достоверность аппроксимации полиномов всех БФО очень высокая и составляет R²>0,96, что говорит о высокой степени точности передачи реальной динамики данных трендов осадки опорного контура и центра бинарной оболочки полученными полиномами.

Проведем анализ осадки и прогибов элементов БФО по ступеням нагружения фундамента – таблица 1.

Таблица 1 – Анализ осадки и прогибов элементов БФО

№	Нагрузка (модель) на опорный контур со стороны здания, кН /кПа	СБФО			МБФО		
		Осадка опорного контура (ленточного фундамента), мм	Осадка центра оболочки под 4-ой месдозой, мм	ПРОГИБ БФО- Разница осадок, мм	Осадка опорного контура (ленточного фундамента), мм	Осадка центра оболочки под 4-ой месдозой, мм	ПРОГИБ МБФО- Разница осадок, мм
2	0,8 / 0,12	0,54	0,42	0,12	0,59	0,3	0,29
3	2,2 / 0,33	2,61	2,45	0,16	2,7	2,42	0,28
4	3,6 / 0,54	6,02	5,72	0,3	6,1	5,67	0,43
5	5,0 / 0,75	15,5	13,3	2,2	17,6	8,79	8,81
5	6,4 / 0,96	21,0	16,3	4,7	21,1	11,0	10,1

Из таблицы 1 видно, что прогиб или геометрическая высота между краями или нижней частью оболочки (показания индикатора в узле заделки мембраны в опорный контур) и центром оболочки (показания индикатора в центре оболочки) на всех ступенях нагрузки больше у МБФО, чем у СБФО.

Сравнение приращений прогиба МБФО к СБФО по ступеням нагрузки на фундамент дано в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнение приращений прогиба МБФО к СБФО по ступеням нагрузки на фундамент

№	Нагрузка (модель) на опорный контур со стороны здания, кН /кПа	ПРОГИБ БФО, мм	ПРОГИБ МБФО, мм	Разница деформации МБФО к СБФО, мм
2	0,8 / 0,12	0,12	0,29	+0,17
3	2,2 / 0,33	0,16	0,28	+0,12
4	3,6 / 0,54	0,3	0,43	+0,13
5	5,0 / 0,75	2,2	8,81	+6,61
5	6,4 / 0,96	4,7	10,1	+5,4

Из таблицы 2 видно, что приращение прогиба оболочки МБФО идет интенсивнее, чем СБФО, особенно на 1-ой, 4-ой и 5-ой ступени нагрузки. На последней ступени нагружения ($P_{ср} = 0,96$ кН) прогиб для СБФО – 4,7мм, МБФО – 10,1мм.

Эти факты из анализа таблиц 1 и 2 объясняются тем, что стержень-шарнир в центре МБФО дает возможность свободно поворачиваться двум частям оболочки МБФО, увлекаемые осадкой вниз опорном контуром.

Необходимо также отметить, что помимо удешевления фундамента зданий от использования модернизированного БФО, и повышения технико-экономических показателей данного варианта, необходимо отметить более высокую его надежность из-за введения в бетонную оболочку БФО композитных стержней, что придает большую подвижность оболочки,

предотвращая ее от поломок и трещин при эксплуатационных нагрузках, а также более высокую стойкость к коррозии модернизированного БФО [6, с. 81-91].

Все эти инновации необходимы для создания экономически эффективной, ресурсосберегающей городской, промышленной строительной инфраструктуры [7, с. 429-440].

Таким образом, за счет предложенной нами инновации – введения в центр оболочки стержня-шарнира модернизированного бинарного фундамента-оболочки по сравнению со стандартным вариантом без стержня – разница осадок центра оболочки и ее краев будет больше, но изгибающие усилия оболочки будут снижены из-за деления оболочки шарниром пополам (оболочка работает «как дверная поворотная петля») и нулевого изгибающего момента в шарнире, благодаря чему оболочку можно удешевить.

Библиографический список

1. Борликов Г.М. Экспериментальные исследования совместной работы фундамента с оболочкой и песчаного основания: автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук/ Борликов Герман Манджиевич; Новочеркасский политехнический институт имени Серго Орджоникидзе. — Новочеркасск, 1971. – с. 27.

2. Горшков, В.В. Анализ методов расчета площади складской группы помещений на предприятиях общественного питания / В.В. Горшков, В.Н. Туркин // Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации: материалы 72-й Международной научно-практической конференции. - Рязань: РГАТУ, 2021. - С. 22-25.

3. Попов, А.С. Усовершенствование конструкций фундаментов с применением бинарных конструкций фундаментов / А.С. Попов, А.Н. Марьяшин // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития: материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора техн. наук, профессора Н.В. Бышова. – Рязань: РГАТУ, 2022. – Часть II. – с. 295-299.

4. Туркин, В.Н. Планировочные и инженерно-технологические решения кондитерского цеха оператора бортового авиапитания при выпуске десертов - мороженого / В.Н. Туркин // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития: материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием. - Рязань: РГАТУ, 2022. - С. 112-117.

5. Туркин, В.Н. Планировочные и инженерно-технические решения мясоперерабатывающего предприятия / В.Н. Туркин, А.А. Богданова, Е.С. Горобец // Научные приоритеты развития АПК, лесного хозяйства и сферы гостеприимства. - Рязань: РГАТУ, 2023. - С. 175-179.

6. Туркин, В.Н. Создание комфортной городской инфраструктуры на базе старого микрорайона MYLLYPURO (Хельсинки, Финляндия) / В.Н. Туркин, А.С. Попов // Основные принципы развития землеустройства и кадастров:

материалы Юбилейной Всероссийской научно-практической конференции. - Новочеркасск, 2023. - С. 81-91.

7. Туркин, В.Н. Урбанизация и реновация старых панельных домов и инфраструктуры по-фински на примере района «Мельничный ручей» (Хельсинки) / В.Н. Туркин, А.С. Попов // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Архитектура и градостроительство: материалы 80-ой юбилейной Всероссийской научно-технической конференции. - Самара, 2023. - С. 429-440.

УДК 638.141.3

¹Ульянов В.М., д-р техн. наук, профессор,

¹Утолин В.В., д-р техн. наук, доцент,

¹Лузгин Н.Е., канд. техн. наук, доцент,

¹Крыгин С.Е.,

²Мурашова Е.А., канд. с-х. наук, доцент

¹ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

²ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства», г. Рыбное, РФ

ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ РАБОТЫ НА ПАСЕКЕ

Пчеловодство позволяет получать уникальные продукты, которые нашли широкое применение не только в питании человека, но и в медицине, промышленности, косметологии и т.д. Стоит также отметить большую роль пчел в опылении растений, в том числе и сельскохозяйственных. В настоящее время в нашей стране насчитывается около 2,7 миллионов пчелосемей, при этом за последние десять лет произошло уменьшение их количества приблизительно на 800 тысяч.

Анализ состояния проблем пчеловодства позволяет определить причины сокращения количества пчелосемей. Первоначально стоит рассмотреть физиологию пчел. В последние тридцать лет в нашей стране появилось большое разнообразие пород медоносных пчел, многие из которых были завезены к нам из более теплых стран и регионов. Вместе с новыми породами пчел появились новые болезни и паразиты. Миграция пчел в виде пчелопакетов и маток также внесла свой негативный вклад в распространение болезней и паразитов пчел.

Также к причинам сокращения количества пчелосемей стоит отнести и развитие растениеводства, в частности интенсификация возделывания технических культур. С одной стороны, пчелы, наделенные способностью опылять растения, необходимы агропромышленным производителям для получения стабильных и высоких урожаев. С другой – использование современных технологий в растениеводстве подразумевает использование ядовитых химических веществ для борьбы с сорняками, заболеваниями и паразитами растений: пестицидов и гербицидов, от которых, в конечном итоге,

часто гибнут и пчелы. Ситуация гибели пчел усугубляется из-за несоблюдения сроков обработки, использования дешевых ядов с высоким классом опасности и несогласованной работой растениеводов и пчеловодов [1, 2].

Рассматривая структуру пчеловодства нашей страны, стоит отметить, что девяносто процентов от общего количества пчелосемей содержатся на малых и средних пасеках. Только десять процентов пчелосемей содержатся на промышленных пасеках. Поэтому с проблемой сохранения своих пасек сталкиваются в основном пчеловоды, ведущие свое дело в одиночку или с членами семьи. Стоит отметить, что пчеловодство на Руси являлось всегда в основе своей индивидуальным занятием.

Представим себе ситуацию, когда пчеловод заблаговременно предупрежден о сроках и виде обработки той или иной культуры. В данном случае есть два решения: ограничить полет рабочей пчелы или перевезти пасеку в безопасное место. Ограничить полет пчелы в жаркую погоду проблематично, в итоге это скорее всего приведет если не к гибели, то к нарушению ее жизнедеятельности. Поэтому наиболее предпочтительным является второй вариант – перемещение пасеки в безопасное место.

В период медосбора масса ульев достигает 60 и более килограммов, поэтому для их перемещения и погрузки потребуется минимум два человека. Стоит отметить, что не смотря на высокий уровень механизации производственных процессов в агропромышленном комплексе в целом, на малых и средних пасеках технические средства, в том числе для транспортировки и погрузки ульев, практически отсутствуют. Поэтому считаем, что для эффективного функционирования, сохранения пчелосемей и производства продукции пчеловодства малые и средние пасеки должны иметь средства, позволяющие осуществлять перемещение и погрузку ульев с минимальными затратами труда и времени.

Уровень механизации на малых и средних пасеках в настоящее время очень низкий, хотя известно большое количество разработанных технических средств для механизации производственных процессов в пчеловодстве [3, 4, 5].

Для осуществления перемещения и погрузки пчелиных ульев разработано большое многообразие конструкций приспособлений, орудий и технических средств, позволяющих справляться с данной задачей с минимальными трудовыми затратами и потерями времени.

Из наиболее простых приспособлений стоит отметить носилки для перемещения ульев (Рисунок 1). Они имеют достаточно простую конструкцию и представляют собой два бруса круглого или прямоугольного сечения, скрепленные между собой двумя гибкими элементами.

Более сложная конструкция носилок с функцией захвата корпуса улья (Рисунок 2) позволяет упростить задачу его транспортировки. Данная конструкция исключает операцию поднятия и установки улья на носилки. В ульях со съёмным дном его необходимо предварительно произвести фиксацию его.

К преимуществам вышеописанных приспособлений для перемещения ульев следует отнести простоту их конструкций. Применение носилок для переноса ульев делает данный процесс более удобным для пчеловодов. Но стоит отметить и существенные недостатки.

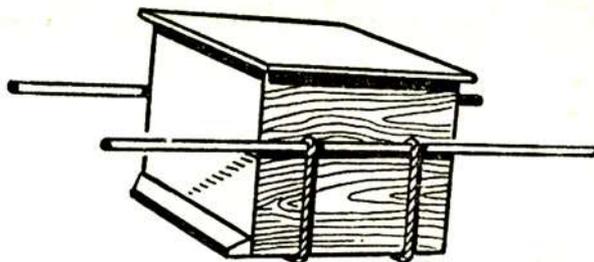


Рисунок 1 – Носилки для перемещения ульев.



Рисунок 2 – Носилки для перемещения ульев с функцией захвата.

К основным недостаткам следует отнести требование наличия двух человек для перемещения пчелосемей, а также необходимость проведения подготовительных операций - установки улья на носилки и фиксации съемного дна. При перемещении улей подвергается всевозможным колебаниям, а это приводит к проявлению агрессии у пчелы. С технологической точки зрения носилки упрощают задачу, но производительность данного процесса остается крайне низкой.

Ко второй группе орудий для перемещения ульев стоит отнести пасечные тележки (Рисунок 3). Использование тележек позволяет пчеловоду облегчить труд при перемещении грузов в пределах пасеки и повысить производительность труда. В настоящее время мы можем наблюдать большое многообразие конструкций пасечных тележек. Кроме тележек, изготавливаемых на специализированных производствах, можно наблюдать большое многообразие авторских конструкций, спроектированных и изготовленных под свои конкретные задачи (Рисунок 4).

Пасечные тележки значительно облегчают труд пчеловода и позволяют перемещать ульи в пределах пасеки с меньшими трудозатратами, по сравнению с носилками. Но их использование предусматривает так же наличие двух человек, потому что пчеловоду произвести загрузку и выгрузку тяжелых ульев в одиночку практически невозможно.



Рисунок 3 – Пасечные тележки промышленного изготовления



Рисунок 4 – Самодельные пасечные тележки

Наиболее совершенным приспособлением для выполнения работ на пасеке, связанных с транспортировкой ульев, является апилифт, который уже можно отнести к средствам механизации.

Апилифт способен выполнять две операции - подъём всего улья или его части, а также его перемещение. Соответственно, диапазон его применения более широк. Он используется пчеловодами для подъёма магазинов и корпусов при осмотре пчелиных семей, при весенней очистке доньев, при перемещении ульев в пределах пасеки и погрузки их в транспортные средства.

Конструктивно апилифт представляет собой одноосную тележку на двух или четырех пневматических колесах (Рисунок 5). На раме установлена каретка с возможностью ее перемещения вдоль рамы. Каретка апилифта имеет два захвата. Один захват вилочного типа позволяет поднимать улей целиком, вместе с дном. Второй - выполненный в виде зажима, обеспечивает подъем магазина и корпуса улья относительно дна. Обычно для подъёма используется лебедка. Высота подъема ульев апилифтом составляет до 1,5 метров, что дает возможность их погрузки в большинство транспортных средств.

Апилифты применяются как на малых, средних, так и на больших пасеках. Помимо высокой функциональности, апилифт имеет неоспоримое преимущество – он позволяет выполнять большинство трудоемких процессов на пасеке пчеловоду самостоятельно, без привлечения помощников.



Рисунок 5 – Апилифт

Анализируя представленные выше приспособления и средства малой механизации, стоит отметить, что, несмотря на их наличие и невысокую стоимость, они не позволяют механизировать трудоемкие операции, подъём, транспортировку и погрузку в транспортные средства ульев, обеспечив минимальные затраты сил и времени.

На крупных пасеках вопросы обеспечения механизации производственных процессов стоят менее остро. Такие пасеки имеют, как правило, достаточно финансовых средств для приобретения средств механизации, а их использование в данном случае экономически оправдано. Так, для перемещения и погрузки-разгрузки ульев, расположенных по несколько штук на паллетах, используют фронтальные или вилочные погрузчики.

На основании вышесказанного можно сделать вывод, что оптимальным решением для выполнения трудоемких операций на малых и средних пасеках будет создание малогабаритного агрегата. В качестве привода следует использовать электрические двигатели с источником питания в виде аккумулятора. Электрический привод наиболее предпочтителен по причине отсутствия выхлопных газов и шума, которые негативно действуют на жизнедеятельность пчел и вызывают у них агрессию.

Библиографический список

1. Ловим пчелиный рой / А. Н. Алексеев, В. В. Утолин, Н. Е. Лузгин, С. Н. Гобелев // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2021. – № 2(13). – С. 34-38.

2. Процесс приготовления сахаро-медового теста для пчел / Н. Е. Лузгин, В. В. Горшков, Е. С. Лузгина, М. В. Зинган // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве : Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России, Рязань, 26–27 апреля 2017 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 146-149.

3. Приготовление крем-меда / В. В. Утолин, Н. Е. Лузгин, К. А. Лузгин, Н. С. Канунников // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 20 ноября 2020 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 272-276.

4. Состав тестообразной подкормки для пчел / Н. Е. Лузгин, В. В. Утолин, Е. С. Лузгина, М. В. Зинган // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России, Рязань, 26–27 апреля 2017 года / Министерство сельского хозяйства российской федерации; ФГБОУВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 149-153.

5. Способы получения крем-меда / В. В. Утолин, Н. Е. Лузгин, К. А. Власов, Н. С. Канунников // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 20 ноября 2020 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 268-272.

5. Патент № 2265327 С2 Российская Федерация, МПК А01К 53/00, А23К 1/18. Линия приготовления подкормки для пчел: № 2003134212/12: заявл. 25.11.2003: опубл. 10.12.2005 / В. Ф. Некрашевич, Н. Е. Лузгин, И. А. Панфилов заявитель Рязанская государственная сельскохозяйственная академия им. проф. П.А. Костычева.

6. Технологические линии приготовления тестообразных подкормок для пчел / С. В. Корнилов, Н. Е. Лузгин, Н. А. Грунин, А. Е. Исаев // Актуальные проблемы агроинженерии и их инновационные решения: Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной юбилею специальных кафедр инженерного факультета (60 лет кафедрам "Эксплуатация машинно-тракторного парка", "Технология металлов и ремонт машин", "Сельскохозяйственные, дорожные и специальные машины, 50 лет кафедре "Механизация животноводства"), Рязань, 01 января – 31 2013 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, Инженерный факультет. – Рязань: РГАТУ, 2013. – С. 150-153.

7. Аванесов, В. Л. Умное сельское хозяйство / В. Л. Аванесов, Н. Е. Лузгин, Д. Е. Уральский // Студенческая наука, Тверь, 14–16 марта 2023 года. – Тверь: Тверская государственная сельскохозяйственная академия, 2023. – С. 252-253.

8. Влияние логистики на эффективность АПК / Д. С. Михеев, И. М. Воронцов, С. Е. Крыгин, Н. Е. Лузгин // Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического развития : сборник научных статей 12-й Всероссийской научнопрактической конференции с международным участием, Курск, 30 декабря 2022 года. Том 1. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 452-456.

9. Установка для брикетирования канди / Н. Е. Лузгин [и др.] // Теоретические и практические проблемы развития уголовно-исполнительной системы в Российской Федерации и за рубежом : сборник тезисов выступлений и докладов участников Международной научно-практической конференции, Рязань, 28–29 ноября 2018 года. Том 2. – Рязань: Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний, 2018. – С. 1282-1288.

10. Результаты изучения свойств пчелиного воска / Н. Е. Лузгин [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. – № 1(33). – С. 80-85.

11. Утолин, В. В. Способы и средства механизации приготовления тестообразных подкормок для пчел и их компонентов / В. В. Утолин, Н. Е. Лузгин, Е. С. Лузгина // Современные энерго- и ресурсосберегающие экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства : Сборник научных трудов, Рязань, 18 декабря 2015 года. Том Выпуск 12. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 233-237.

12. Анализ конструкций смесителей / В. В. Утолин [и др.] // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 14 декабря 2017 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 187-194.

13. Обзор смесителей вязких густых сред / Н. Е. Лузгин, В. В. Утолин, В. В. Горшков, Е. С. Лузгина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2017. – № 1(4). – С. 72-78.

14. Влияние некоторых температурных режимов и периодов хранения на показатели инвертазной активности мёда / Г. М. Туников, Е. А. Мурашова, О. В. Серебрякова, Л. А. Бурмистрова // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России: Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 22 ноября 2018 года. Том Часть 2. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 287-291.

15. Мурашова, Е. А. Изучение липидной фракции пыльцевой обножки в качестве аттрактанта искусственных кормов в рационе пчел / Е. А. Мурашова, П. С. Жаринов // Научные приоритеты в АПК: инновационные достижения, проблемы, перспективы развития: Международная научно-практическая конференция, Рязань, 15 мая 2013 года. – Рязань: РГАТУ, 2013. – С. 15-19.

16. Бабков, А. П. Сравнительная технико-экономическая оценка транспортных тракторных агрегатов на перевозке соломы / А. П. Бабков, В. А. Кончин, А. Р. Цой // Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве : Сборник научных трудов международной научно-практической онлайн конференции, посвященной 10-летию образования Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, Курск, 25–26 сентября 2020 года / Отв. редактор Т.Х. Жураев. – Курск: "Дурдона" ("Sadriiddin Salim Vuxoriy" Durдона nashriyoti), 2020. – С. 50-53.

ВИДЫ ИЗНОСА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Износ возникает в результате трения, качество которого зависит от материальных характеристик, обработки поверхности, использования смазок, величины нагрузок, скорости скольжения или качения контактирующих элементов и условий температуры во время работы узла.

Износ [1,2] является явлением постепенного разрушения и отделения частиц материала с внешнего слоя объекта под воздействием трения, что вызывает увеличение его остаточных деформаций и постепенно меняет размеры и форму его составных частей.

Взаимодействующие трением поверхности никогда не бывают полностью ровными; присущие им микроскопические шероховатости, масштабы которых зависят от метода обработки материала токарная работа – до 80 микрометров, шлифовка.

– размеры неровностей варьируются от 2 до 20 микрометров, в то время как полированные поверхности обладают шероховатостью между 0,8 и 1,3 микрометра. В ходе трения между контактирующими поверхностями происходит взаимодействие их микронеровностей, а также с внешними абразивными частицами, которые попали в смазку. Эти процессы могут привести к износу верхних слоев поверхности, что, в свою очередь, может вызвать макроскопические повреждения, включая изменения в контурах, размерах и формах компонентов машин или устройств [3,4].

Трибологическое изнашивание включает множество физико-химических процессов. Это описывает действия микрорезания и пластификации на металлических поверхностях, приводящие к устранению тончайших слоев материала и модификации микротопографии за счет пластического и эластопластического искажения. Циклическое напряжение способствует появлению усталостных трещин из-за выступов на поверхности, что последовательно ведет к дальнейшему отслоению и образованию новых трещин.

Для мониторинга износа компонентов была создана классификация типов износа, которая основана на доминирующих процессах деградации поверхностей.

Детали автомобилей подвержены различным видам повреждений, которые можно классифицировать на три основные группы: износ от трения и нагрузок, связанный с физическим взаимодействием; молекулярно-механический, происходящий на уровне микроскопических структур; и коррозионно-механический, вызванный химическим воздействием внешних

агентов.

Механическое изнашивание происходит из-за физических воздействий, приводя к разнообразным повреждениям, таким как разрезы, царапины, искажения формы, отслоения и потеря частиц материала. В секторе автоиндустрии основные типы механического износа деталей охватывают абразивное, гидроабразивное, газоабразивное изнашивание, эрозию под влиянием воды, газа или электроэнергии, кавитацию, усталостные повреждения и износ из-за заедания компонентов.

Абразивный износ представляет собой процесс, характеризующийся механическим удалением материала с поверхности за счет взаимодействия с твердыми частицами. Эти частицы могут быть как неподвижно закрепленными, так и свободно перемещаться между контактирующими поверхностями. Износ осуществляется посредством либо резки, либо царапания, в результате чего на поверхности объекта образуются углубления. Действие абразивных частиц приводит к появлению микронеровностей и микроповреждений, что сопряжено с повторяющейся пластической деформацией материала и формированием на его поверхности слоя с повышенной хрупкостью, который в дальнейшем разрушается под воздействием продолжающегося трения.

Изменение структуры материала происходит из-за интенсивного теплового воздействия в конкретных областях, влияния механической нагрузки в виде ударов, а также неоднородного абразивного действия, направленного на микрочастицы металла. В составе подшипников, которые содержат защитный слой, предназначенный для минимизации трения, абразивные элементы становятся частью их структуры. Это, при контакте с валом, ускоряет его изнашивание. Данное абразивное действие, в сочетании с другими процессами износа, является типичным для многих компонентов, испытывающих трение в конструкциях автомобиля.

Эрозионное изнашивание, инициируемое присутствием твердых частиц в жидком агенте, перемещающихся по отношению к изнашиваемой поверхности, воздействует на проточные системы для транспортировки воды, топлива, масла и компоненты, нуждающиеся в смазке под высоким давлением. Абразивные частицы в этих процессах могут состоять из внешних загрязнителей, таких как частички песка (кварца) и различные минералы, или же внутренних отложений, включая продукты сгорания и микрочастицы, возникающие в результате атрибуционного износа компонентов автомобильных систем.

Абразивное воздействие, осуществляемое твердыми частицами в газовой фазе, ведет к нарушению целостности материалов. Это процесс оказывает негативное влияние как на внутренние элементы двигателя, такие как интактные и эксплуатационные системы, так и на внешние защитные полимерные покрытия конструкций, при этом наибольшую угрозу представляют условия, характеризующиеся повышенным содержанием пыли в воздухе. В частности, частицы кремнезема способствуют формированию выраженных дефектов на поверхностях трения деталей автомобилей. Таким образом, очистка воздуха и рабочих жидкостей, поступающих в двигатель,

является первостепенной мерой по противодействию абразивному износу и продлению срока службы транспортных средств [5,6].

Кавитация описывает явление создания и внезапного сжатия вакуумных пузырьков в потоке жидкости, движущейся по поверхности тела при определенных параметрах.

Кавитационное разрушение представляет собой процесс, вызванный флуктуациями давления и температуры в гетерогенных зонах жидкостной среды, приводящий к образованию и последующему резкому сжатию кавитационных пузырьков. Этот механизм поражает интенсивные гидравлические удары по материалу, что приводит к появлению поверхностных изъянов или внутренних поражений структуры. Проявлениями данного процесса износа являются образование каверн на поверхности цилиндрических гильз и формирование дефектов в камерах водяного охлаждения двигателя.

Фреттинг-износ проявляется из-за трибологического взаимодействия между соприкасающимися поверхностями, которые совершают микродвижения взад и вперед из-за динамически приложенных сил с низкой амплитудой. Этот механизм износа особенно типичен для соединительных элементов, таких как заклепочные или болтовые соединения, шлицевые соединения и шпонки, а также применяется для описания износных процессов в подшипниках качения.

Гидродинамическое и аэродинамическое сопротивление, возникающее в результате потоков жидкостей и газов, влияет на поверхности деталей, способствуя процессам эрозии и кавитации. Эти явления активизируют ускоренный износ деталей. Взаимодействие частиц жидкости или газа с поверхностью приводит к эрозионному износу — разновидности механического износа. В результате такого воздействия происходит отчуждение микрочастиц материала, что в случае с жидкостями называется гидроэрозией, а при воздействии газов - газоэрозией. Ключевые элементы топливных систем дизельных агрегатов, дожектеры карбюраторов, а также клапаны системы распределения газов выделяются как наиболее подверженные эрозионному воздействию компоненты.

Электроэрозионное изнашивание представляет собой вид эрозии, возникающий в результате воздействия электрических разрядов во время прохождения электрического тока. Данный вид износа типичен для контактных площадок прерывателей и электродов свечей зажигания, используемых в системах зажигания карбюраторных двигателей автомобилей.

Абразивное воздействие поверхностей, созданных из однородных материалов, значительно возрастает вследствие адгезивных процессов на границах контакта, обусловленных молекулярным притяжением – адгезионный износ. Данное явление проявляется когда

В этом процессе осуществляется перенос материи: атомы или молекулы одного вещества, вступив в химическую реакцию с атомами или молекулами другого реагирующего вещества, отделяются от своего исходного источника и адсорбируются на поверхности другого материала. Данный процесс, который служит ключевым механизмом для образования и развития деформаций на

трущихся поверхностях из-за их взаимодействия и передачи материи, называется задиром или адгезионным износом.

Истирание рабочих плоскостей происходит в результате захвата частиц материала, приводя к их интенсивному удалению, переносу с одной плоскости на другую, и воздействию возникающих при этом асимметрий на контактирующие поверхности.

Абразивное изнашивание рабочих поверхностей коррелирует с материальными атрибутами взаимодействующих деталей и скоростными параметрами их трения, наряду с температурными режимами. В сфере автомобилестроения, акцентируя внимание на адекватном выборе материалов компонентов, подвергающихся трению, основной фактор заедания может быть связан в большей степени с тепловым влиянием в результате безсмазочного трения, которое характеризуется прилипанием и передачей частиц мягкого или в расплавленном состоянии металла. Это приводит к захвату поверхностей и прекращению их взаимного перемещения, чем вызывается появление задиров – значимых по размеру и глубине повреждений на взаимодействующих поверхностях в направлении движения. Такие неисправности возможны при неполадках в системах охлаждения и смазки авто двигателей, влекущих к сцеплению и формированию задиров на поршневых кольцах, поршнях, цилиндрах, а также на коренных и шатунных подшипниках.

Подобные эффекты наблюдаются при контакте с коррозионными жидкостями, при этом оксидные покрытия более склонны к разрушению при механическом воздействии, что усиливает износ. Важно упомянуть, что эти оксидные и прочие неорганические покрытия не склонны к слипанию из-за своей неметаллической природы, что делает их идеальными для создания антифрикционных добавок в смазочные материалы для защиты от прямого взаимодействия и слипания металлических поверхностей. Прочность против износа жизненно важных деталей двигателя, включая элементы цилиндро-поршневой группы, подвержена коррозионно-механическому распаду, что является результатом действия кислот, сформировавшихся при сжигании топлива, таких как сероводород, серная, угольная и азотная кислоты [7,8].

Фреттинг-коррозия [13] влечет за собой одновременное разрушение истирание из-за микроскопических колебаний, сопряженных с коррозией, вызванной вредными химическими веществами. Эта проблема чаще всего возникает в местах тесного контакта деталей, например, между шатунными и коренными подшипниками коленчатого вала и их установочными поверхностями в блоке цилиндров или крышке коренных подшипников.

Эти изменения активизируют износ деталей, тем самым переводя аппаратуру в состояние критического износа [14,15].

Библиографический список

1. Технические и технологические требования к перспективной сельскохозяйственной технике / А. А. Уткин, Г. Д. Кокорев, А. А. Голиков, А.

С. Колотов // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве : Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России, Рязань, 26–27 апреля 2017 года / Министерство сельского хозяйства российской федерации; ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 368-371.

2. Волченкова, В. А. Безвоздушные шины: конструкция, преимущества, недостатки, особенности / В. А. Волченкова, В. Н. Зайцев, А. С. Колотов // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2019 года / Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. Том Часть III. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 90-94.

3. Проблемы и технические решения использования высокопроизводительной сельскохозяйственной техники / А. С. Колотов, А. И. Ушанев, М. А. Липатова, А. А. Кутыраев // Научно-техническое обеспечение технологических и транспортных процессов в АПК : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, академика РАТ Николая Николаевича Колчина, Рязань, 24 мая 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 83-91.

4. Прибылов, Д. О. Обеспечение сохранности техники при хранении / Д. О. Прибылов, А. С. Колотов // Наука молодых - будущее России : сборник научных статей 6-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых, Курск, 09–10 декабря 2021 года. Том 5. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 156-159.

5. Патент на полезную модель № 160193 U1 Российская Федерация, МПК В05В 7/02. Пистолет-распылитель : № 2015152746/05 : заявл. 08.12.2015 : опубл. 10.03.2016 / С. Г. Анурьев [и др.].

6. Волченкова, В. А. Влияние размера капель защитного покрытия на равномерность его нанесения / В. А. Волченкова, И. А. Юхин, А. И. Ушанев // Актуальные вопросы применения инженерной науки : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 20 февраля 2019 года / Министерство сельского хозяйства РФ, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 232-236.

7. Волченкова, В. А. Оценка размера капель наносимого материала на поверхность сельскохозяйственной техники / В. А. Волченкова, И. А. Юхин, А. И. Ушанев // Актуальные вопросы применения инженерной науки : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 20 февраля 2019 года / Министерство сельского хозяйства РФ, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 236-241.

8. Бышов, Н. В. Оценка вероятности растрескивания покрытия поверхности техники с учетом изменчивости его толщины / Н. В. Бышов, А. И. Ушанев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. – № 3(35). – С. 119-122.

9. Ушанев, А. И. К вопросу хранения сельскохозяйственной техники / А. И. Ушанев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2016. – № 4(32). – С. 82-87.

10. Малюгин, С. Г. Устройство для нанесения материала грунтовки на поверхность объекта / С. Г. Малюгин, А. И. Ушанев, А. И. Тараскин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2015. – № 2(26). – С. 108-112.

11. Кутыраев, А. А. Хранение уборочных машин после сезонных работ / А. А. Кутыраев, Д. И. Косоруков, А. И. Ушанев // Актуальные вопросы транспорта и механизации в сельском хозяйстве : Материалы национальной научно-практической конференции, посвященные памяти д.т.н., профессора Бычкова Валерия Васильевича, Рязань, 28 февраля 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 257-263.

12. Перспективы восстановления изношенных деталей сельскохозяйственной техники / А. М. Мошнин [и др.] // Актуальные вопросы транспорта и механизации в сельском хозяйстве : Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Бычкова Валерия Васильевича, Рязань, 20 марта 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 140-147.

13. Ушанев, А. И. Обоснование параметров установки гидравлического нанесения защитного покрытия сельскохозяйственной техники : специальность 05.20.03 "Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Ушанев Александр Игоревич. – Рязань, 2018. – 16 с.

14. Евсенина, М.В. Рыночная стоимость основных фондов автотранспортного предприятия / М.В. Евсенина, Л.В. Черкашина // Автомобили, транспортные системы и процессы: настоящее, прошлое и будущее. – Курск, 2020. - С. 102-106.

15. Ли, Р. И. Фрактальный анализ структуры и механические свойства эластомерного нанокompозита для восстановления деталей техники / Р. И. Ли, Д. Н. Псарев, А. Ю. Мельников // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 8. – С. 134-138.

16. Агеев, Е. В. Совершенствование технической эксплуатации автомобилей с газобаллонным оборудованием, работающем на метане / Е. В. Агеев, Ю. Г. Алехин, С. А. Грашков // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2018) : Сборник статей X Международной научно-технической конференции, Курск, 26 октября 2018 года / Ответственный редактор Е.В. Агеев. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2018. – С. 7-12.

17. Терентьев, В.В. Пистолет-распылитель для двухкомпонентной консервации сельскохозяйственных машин/ В.В. Терентьев, М.Б. Латышенок, А.С. Попов // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: Материалы научных трудов. Рязань, Том Выпуск 3, Часть 1. - Рязань: РГАТУ, 1999. - С. 92-93.

18. Нанесение износостойких покрытий электромагнитной наплавкой : монография / М. Н. Горохова [и др.]. – Рязань : РГАТУ, 2012. – 206 с.

19. Способ получения износостойкой рабочей поверхности деталей почвообрабатывающих машин: пат. 2414337 Рос. Федерация: С2 / Ожегов Н.М., Капошко Д.А., Будко С.И.; заявитель и патентообладатель Ожегов Николай Михайлович. - № 2008137196/02; заявл. 16.09.2008; опубл. 20.03.2011.

УДК 338.436.33

*Ушанев А.И., канд. техн. наук,
Колотов А.С., канд. техн. наук,
Филюшин О.В.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Сегодня в сельском хозяйстве России [1,2,3] происходят значительные изменения под влиянием глобальной экономики XXI века. Вместе с этим, в области поставок и обслуживания была внедрена новаторская система, приводящая к избыточной площади и сокращению предложения дополнительных услуг. Специализированные технические службы в международной автомобильной промышленности предлагают комплексное обслуживание, охватывающее все этапы жизненного цикла оборудования, от приобретения до утилизации после окончания срока эксплуатации. Основная цель этих служб заключается в уменьшении убытков, вызванных техническими сбоями, и обеспечении надежной работы машин и оборудования.

Для эффективной деятельности в агропромышленной отрасли обязательно необходимо обеспечить должный уровень технической поддержки и регулярное обновление оборудования. Сложности с эксплуатацией сельскохозяйственной техники и ее ненадежность могут серьезно подорвать работоспособность сельскохозяйственных предприятий. Современное сельское хозяйство включает в себя широкий спектр агротехники - от старых моделей до передовых разработок в области автомобилей и тракторов.

На сельскохозяйственных предприятиях критическую важность имеет контроль загруженности автопарка и тракторов. Одна из основных причин низкой эффективности работы технических служб заключается в недостаточной квалификации специалистов и несовершенстве оборудования.

Для улучшения производительности и надежности сельскохозяйственного оборудования необходимо совершенствовать систему обслуживания и обновлять техническую базу. Повышение квалификации персонала и внедрение передовых технологий способствуют улучшению рабочей обстановки и обеспечивают более эффективную деятельность в сельском хозяйстве.

Необходимо постоянно оптимизировать разнообразие машин, широкий спектр зон обслуживания и неравномерность загрузки тракторов, так как это создает сложности. Особое внимание к процессам управления требуется из-за неравномерной нагрузки на тракторы и работников в течение года, что представляет значительный вызов. Важно оптимизировать работу технических служб для обеспечения плавного функционирования машин и оборудования на предприятии. Отрицательное воздействие на медицинские показатели и надежность систем оказывают проблемы с техническим оборудованием в закрытых помещениях в России.

Современные сельскохозяйственные предприятия нуждаются в более эффективном подходе к управлению техникой, поскольку их загруженность составляет всего 83,7%. Постоянное улучшение систем обслуживания техники с учетом разнообразного оборудования технических центров - ключевой фактор успешной работы предприятий. Для достижения этой цели необходимо активно внедрять инновационные методы обслуживания и поддержки техники, что позволит повысить эффективность процессов обслуживания и эксплуатации машин.

Важным элементом для обеспечения безопасности страны и бесперебойной работы флота является гарантирование эффективности и надежности технических систем. Для того чтобы быть лидером в области сельскохозяйственного производства, следует активно развивать процессы внедрения новых технологий в агропромышленном комплексе. Высокий уровень обслуживания технического флота и технической поддержки являются необходимыми условиями для успешного развития современного сельского хозяйства. Эффективная работа технических центров и обеспечение надежности сельскохозяйственной техники приобретают стратегическое значение.

Обеспечение своевременного и качественного технического обслуживания становится критически важным для малых фермерских хозяйств, которые балансируют на грани ограниченных ресурсов и нехватки персонала. Для достижения поставленной цели необходимо активно адаптировать существующие системы к современным вызовам и требованиям. Это позволит повысить производительность, эффективность использования ресурсов и обеспечить непрерывную работу сельскохозяйственного оборудования. Развитие технического потенциала отрасли и стремление к непрерывному улучшению сервиса по обслуживанию сельскохозяйственной техники также имеют важное значение.

Эффективное функционирование сельскохозяйственных компаний в настоящее время обусловлено различными видами технической поддержки,

которая играет важную роль в оптимизации всего технического комплекса. Правильное обслуживание техники помимо обеспечения ее исправности также способствует уменьшению площадей, занимаемых машинами, и увеличению количества используемой техники. В условиях постоянного давления на ресурсы и необходимости эффективного использования всех элементов хозяйства, техническая поддержка становится основой успешной работы агропредприятий.

Для достижения максимальной эффективности в области технического обслуживания в сельском хозяйстве, необходимо осознать, что основной ролью является развитие человеческих ресурсов. Внедрение инновационных подходов в обучении работников, а также совершенствование системы контроля и технического обслуживания сельскохозяйственной техники играют ключевую роль в этом процессе. Только с учетом сбалансированного подхода [5,6,7] к данным аспектам сельскохозяйственные производители России смогут раскрыть свой технический потенциал и значительно улучшить результаты в сельском хозяйстве.

Для достижения успеха в аграрной сфере необходимо эффективно управлять техникой и обеспечивать её поддержку. Улучшение навыков персонала и внедрение передовых технологий открывают новые перспективы для сельского хозяйства, способствуя повышению производительности и созданию устойчивой основы для будущего развития отрасли.

Для обеспечения устойчивого развития сельского хозяйства важно развивать сеть поставщиков сельскохозяйственной техники, запасных частей и послепродажного обслуживания. Ключевым фактором является создание инфраструктуры, которая сможет удовлетворить технические потребности сельскохозяйственных предприятий, обеспечивая бесперебойную работу оборудования и оптимизацию обслуживания в агропромышленном комплексе. Управление ресурсами и техническое обслуживание напрямую влияют на успешное функционирование сельскохозяйственных предприятий. Поэтому создание надежной сети поставщиков сельскохозяйственной техники является важным элементом стратегии развития сельскохозяйственного сектора.

Для обеспечения надежности и эффективности работы технических служб в сельском хозяйстве необходимо активно совершенствовать и развивать материально-техническую базу. Ключевым фактором в этом процессе является управление финансовыми ресурсами, так как финансовая составляющая играет важную роль. Для предотвращения износа сельскохозяйственной техники и успешной реализации плановых работ необходимо разработать систему профилактического обслуживания и предоставить соответствующие рекомендации по уходу.

Оптимизация распределения ресурсов в агропромышленном комплексе играет важную роль в увеличении производительности и качества производства. Регулярное обновление оборудования и бесперебойная работа технических служб обеспечивают повышение эффективности всего производственного процесса. Внедрение системы финансового управления в

работу технических служб способствует правильному распределению финансовых ресурсов и оптимизации процессов.

Для обеспечения эффективной работы технических служб необходимо осуществлять должное обслуживание оборудования, что позволит увеличить его срок службы и улучшить производительность. Такие действия направлены на обеспечение стабильности и результативности работы, что, в свою очередь, приводит к улучшению производственной производительности и непрерывной эксплуатации сельскохозяйственной техники. Таким образом, поддержание технических служб в рабочем состоянии становится необходимым условием успешного производственного процесса.

Для сохранения долгосрочной работоспособности сельскохозяйственной техники необходимо разработать эффективные стратегии обслуживания, учитывая разнообразие оборудования и предотвращая возможные поломки. Такой подход не только продлевает срок службы машин, но и способствует сохранению их работоспособности. Обеспечение технических служб современными ресурсами является важным аспектом, включая наличие квалифицированного персонала, инструментов, оборудования, контрольных средств и технической документации.

В современных условиях поставки запчастей становятся все более острыми, как внутри страны, так и за её пределами, что создает проблемы для надежной работы техники на предприятиях сельского хозяйства. Для повышения производительности и экономической эффективности сельскохозяйственного производства необходимо проводить регулярное обслуживание и своевременный ремонт оборудования. Профессиональные специалисты, обладающие современными средствами и знаниями, способны быстро и эффективно осуществлять обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники.

Для эффективного управления процессами обслуживания и ремонта оборудования необходимо постоянно обновлять свои знания и навыки. Оперативная поставка запчастей и комплектующих является одним из ключевых аспектов успешной деятельности, так как от этого зависит простота и эффективность производства.

Адаптация к быстро меняющимся экономическим и политическим условиям необходима для поддержания бизнеса на плаву. Гибкость и способность быстро реагировать на изменения внешней среды помогут минимизировать риски и обеспечить бесперебойную работу оборудования. Только предвидение и адаптация к переменам позволяют компаниям сохранить конкурентоспособность и успешно развиваться в современном бизнесе.

Приоритетом в улучшении работоспособности оборудования и оптимизации процессов производства является развитие возможностей замены импортных компонентов. Важно помнить, что замена устаревших деталей существенно снижает расходы на обслуживание и ремонт техники при активном осуществлении стратегии модернизации. Более того, стоимость запчастей часто составляет лишь часть от общей цены новой детали, что делает

модернизацию выгодным вложением средств. Такой подход способствует не только увеличению производственных мощностей, но и расширению спектра предоставляемых технических услуг, включая поставки сырья, инструментов и современного оборудования.

Для успешной борьбы за лидерство на рынке необходимо активно использовать современные технологии и материалы. Оптимизация процессов обслуживания и восстановления деталей имеет ключевое значение для улучшения производства и сокращения расходов. Высокое качество технических компонентов и обслуживания помогает избежать простоев оборудования, что способствует повышению конкурентоспособности компании. Использование инновационных методов способствует увеличению эффективности и позволяет успешно конкурировать на рынке.

Сохранение долгосрочной функциональности оборудования обеспечивается ключевой ролью в обслуживании и восстановлении деталей. Модернизация и ремонт существующего оборудования способны снизить его стоимость на 30-40% по сравнению с новым приобретением, что важно для бесперебойной работы производства и повышения его производительности. Преимущества инновационного подхода к обслуживанию и модернизации оборудования значительны и необходимо осознавать их [10,11].

В современном агропромышленном комплексе Российской Федерации все нарастает потребность в разработке инновационных подходов к обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники. Эффективное вложение средств в ремонт и улучшение существующего оборудования может принести значительные экономические преимущества и обеспечить непрерывную работу производства. Поддержание техники в отличном состоянии позволяет увеличить ее срок службы и избежать дорогостоящих поломок, а также способствует экономии ресурсов и снижению общих затрат на обслуживание оборудования [7,8,9].

Развитие сельского хозяйства в значительной степени зависит от внедрения передовых технологий и методов, способных увеличить производительность и сделать использование тракторов более выгодным с экономической точки зрения. Обучение персонала и специалистов в этой области также имеет важное значение [12,13,14,15], поскольку это позволяет им успешно применять инновации и технологии, что в свою очередь способствует повышению качества производимой продукции.

Библиографический список

1. Технические и технологические требования к перспективной сельскохозяйственной технике / А. А. Уткин, Г. Д. Кокорев, А. А. Голиков, А. С. Колотов // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве : Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России, Рязань, 26–27 апреля 2017 года / Министерство сельского хозяйства РФ; ФГБОУ ВО

«Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 368-371. –

2. Волченкова, В. А. Безвоздушные шины: конструкция, преимущества, недостатки, особенности / В. А. Волченкова, В. Н. Зайцев, А. С. Колотов // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2019 года / Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. Том Часть III. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 90-94.

3. Проблемы и технические решения использования высокопроизводительной сельскохозяйственной техники / А. С. Колотов, А. И. Ушанев, М. А. Липатова, А. А. Кутыраев // Научно-техническое обеспечение технологических и транспортных процессов в АПК : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, академика РАТ Николая Николаевича Колчина, Рязань, 24 мая 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 83-91.

4. Прибылов, Д. О. Обеспечение сохранности техники при хранении / Д. О. Прибылов, А. С. Колотов // Наука молодых - будущее России : сборник научных статей 6-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых, Курск, 09–10 декабря 2021 года. Том 5. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 156-159.

5. Патент на полезную модель № 160193 U1 Российская Федерация, МПК В05В 7/02. Пистолет-распылитель : № 2015152746/05 : заявл. 08.12.2015 : опубл. 10.03.2016 / С. Г. Анурьев [и др.].

6. Волченкова, В. А. Влияние размера капель защитного покрытия на равномерность его нанесения / В. А. Волченкова, И. А. Юхин, А. И. Ушанев // Актуальные вопросы применения инженерной науки : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 20 февраля 2019 года / Министерство сельского хозяйства РФ, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 232-236.

7. Волченкова, В. А. Оценка размера капель наносимого материала на поверхность сельскохозяйственной техники / В. А. Волченкова, И. А. Юхин, А. И. Ушанев // Актуальные вопросы применения инженерной науки : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 20 февраля 2019 года / Министерство сельского хозяйства РФ, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 236-241.

8. Бышов, Н. В. Оценка вероятности растрескивания покрытия поверхности техники с учетом изменчивости его толщины / Н. В. Бышов, А. И. Ушанев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. – № 3(35). – С. 119-122.

9. Ушанев, А. И. К вопросу хранения сельскохозяйственной техники / А. И. Ушанев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2016. – № 4(32). – С. 82-87.

10. Малюгин, С. Г. Устройство для нанесения материала грунтовки на поверхность объекта / С. Г. Малюгин, А. И. Ушанев, А. И. Тараскин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2015. – № 2(26). – С. 108-112.

11. Кутыраев, А. А. Хранение уборочных машин после сезонных работ / А. А. Кутыраев, Д. И. Косоруков, А. И. Ушанев // Актуальные вопросы транспорта и механизации в сельском хозяйстве : Материалы национальной научно-практической конференции, посвященные памяти д.т.н., профессора Бычкова Валерия Васильевича, Рязнь, 28 февраля 2023 года. – Рязнь: РГАТУ, 2023. – С. 257-263.

12. Перспективы восстановления изношенных деталей сельскохозяйственной техники / А. М. Мошнин [и др.] // Актуальные вопросы транспорта и механизации в сельском хозяйстве : Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Бычкова Валерия Васильевича, Рязань, 20 марта 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 140-147.

13. Ушанев, А. И. Обоснование параметров установки гидравлического нанесения защитного покрытия сельскохозяйственной техники : специальность 05.20.03 "Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Ушанев Александр Игоревич. – Рязань, 2018. – 16 с.

14. Совершенствование технического сервиса машинно-тракторных агрегатов на основе цифровых решений / А. В. Юдина, А. А. Кострюков, Д. С. Коротаева, И. Ю. Богданчиков // Научно-исследовательские решения высшей школы : Материалы студенческой научной конференции, Рязань, 01 ноября 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 63-64.

15. Диагностика двигателя внутреннего сгорания при помощи диагностического тестера / А. Ю. Богданчикова, И. Ю. Богданчиков, Т. М. Богданчикова, И. В. Серявин // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2015. – № 1. – С. 239-244.

16. Евсенина, М.В. Текущий ремонт подвижного состава в автотранспортном предприятии: экономическая оценка / М.В. Евсенина, И.Н. Горячкина // Социально-экономическое развитие России: проблемы, тенденции, перспективы. – Курск, 2020. - С. 150-153.

17. Анализ современного уровня и обоснования эксплуатационно-технологических требований к картофелеуборочным машинам / И. А. Успенский и др. // Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК : Сборник научных трудов преподавателей и аспирантов Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева, Рязань, 05–06 августа 2012 года. – Рязань: РГАТУ, 2012. – С. 35-39.

18. Попов, А. С. Влияние температуры моющей жидкости на процесс кавитационной очистки наружных поверхностей сельскохозяйственной техники / А. С. Попов, В. Н. Туркин // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития : материалы II-ой Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора техн. наук, профессора Н.В. Бышова. - Рязань, 2022. - С. 299-304.

19. Кистанова, С.А. Основы планирования затрат на техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственных машин / С.А. Кистанова, А.Б. Мартынушкин // Научно-исследовательские решения высшей школы: Материалы студенческой научной конференции. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 31-32.

20. Патент на полезную модель № 15469 U1 Российская Федерация, МПК В60S 1/00 (2000.01) Устройство для очистки транспортных средств: № 2000109023/20 : заявл. 10.04.2000: опубл. 20.10.2000 / Латышенко М.Б., Попов А.С., Широкова Э.А.; заявитель Рязанская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора П.А. Костычева.

21. Романова, Л. В. Проблемы обеспечения сельскохозяйственной техникой предприятий АПК / Л. В. Романова // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России : Материалы 73-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 апреля 2022 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 129-134.

22. Стребков, С. В. Надежность и ремонт машин : учебное пособие / С. В. Стребков, А. В. Сахнов, С. Н. Алейник. – п. Майский : Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2018. – 92 с.

23. Механизация и цифровизация производственных процессов в сельском хозяйстве / А.С. Баземирова [и др.] // Теоретические и практические аспекты инновационных достижений молодых ученых в животноводстве, ветеринарной медицине и экологии : Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции. Рязань, 08 ноября 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. –С. 11-17.

*Храпова Т.Е.,
Успенский И.А., д-р техн. наук, профессор,
Фадеев И.В., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН И ОБРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР С ОБОСНОВАНИЕМ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ МОЕЧНОЙ УСТАНОВКИ С ВОЗДУШНЫМ КРАНОМ

Техника широко применяется в сельском хозяйстве и полезна для посева семян и сбора урожая фруктов. Поэтому нужно осознавать уровень ответственности и держать эту технику в идеальной чистоте, чтобы мы могли использовать ее в течение длительного времени. При правильной очистке и техническом обслуживании мы значительно снижаем вероятность износа машины и даже поломки какой-либо детали. Нужно будет не только убедиться в отсутствии грязи, но и в том, что машина будет продолжать работать в хороших условиях для выполнения своих сельскохозяйственных работ в ближайшие годы.

Кроме того, необходимо использовать необходимые средства индивидуальной защиты для безопасной очистки сельскохозяйственного аэрозольного опрыскивателя. В случае плохих погодных условий придется подождать улучшения погоды, чтобы почистить свое оборудование с лучшими результатами, так как на поверхности машин часто скапливаются не только пыль, грязь и растительные остатки, но также ядохимикаты, остатки топлива и масла, и продукты их кислотно-термического разложения, что неблагоприятно влияет на экологию и на человека в целом.

Для улучшения и быстроты качества очистки в посевных условиях хорошее применение получили воздушные компрессоры. Они удобны в эксплуатации, легки в транспортировке и не занимают много места при хранении.

Промышленные компрессоры используются во многих отраслях промышленности, от лабораторий и химического производства до работы на заводах и респираторов. Но именно в сельскохозяйственной отрасли системы сжатия воздуха являются залогом новых и эффективных методов выращивания сельскохозяйственных культур, транспортировки и общего обслуживания фермы.

Воздушный компрессор – это, по сути, двигатель для перемещения сжатого воздуха (Рисунок 1). Использование этой мощности сводится к использованию «конечных точек» для достижения желаемого результата.



Рисунок 1 – Воздушный компрессор типа Kranzle

Рабочий цикл данной моечной установки – это соотношение между тем, как долго воздушный компрессор должен быть включен и выключен. Рабочий цикл 50% означает, что воздушный компрессор должен находиться в выключенном состоянии 30 минут на каждые 30 минут включенного состояния в течение часа.

Работа воздушного компрессора дольше, чем его рабочее время, может повлиять на подъемную силу устройства. Для небольших компрессоров, таких как поршневые воздушные компрессоры, рабочий цикл измеряется интервалами в 10 минут. Таким образом, если рабочий цикл поршней составляет 50%, он должен работать только 5 минут каждые 10 минут и отдыхать в течение 5 минут. Здесь пригодится воздушный ресивер, чтобы можно было добиться постоянного потока, пока воздушный компрессор «отдыхает», при условии, что он был правильно рассчитан.

При мойки сельскохозяйственной техники и ее деталей требуется высокое воздействие промывной водой, что достигается только применением оборудования, которое наряду с соответствующим давлением воды обеспечивает, прежде всего, и высокий ее расход.

Для выбора компрессора важным фактором является его рабочее давление, а также количество цилиндров в модификации. Желательно выбирать агрегаты со значением давления на 20% больше необходимого, так как, указанный показатель является пиковым, а рабочий будет значительно ниже. Еще одним фактором при выборе модели является температура рабочей воды, так как многие компрессоры работают без нагрева, а другие с нагревом воды.

Одним из важных критериев выбора являются ресиверы или механизмы для накопления воздуха. Они могут быть до 100 литров, на 100-300 литров и свыше 300 литров. Технические характеристики и ряд популярных моделей воздушного компрессора, в основном разработанные в Республики Беларусь, представлены в таблице 1.

Моечная машина низкого давления с питанием сжатым воздухом – это система, выполняющая мойку мелких и средних механических деталей. В этой

конфигурации машина питается сжатым воздухом и может использоваться только с совместимыми растворителями с температурой вспышки.

Таблица 1 – Обзор наиболее популярных моделей

Модель	Производительность, л/мин	Давление, бар	Объем ресивера, л	Преимущества
Abac	570	16	500	Мощная компрессорная головка с цилиндрами из специальной стали
Kranzle	500	16	300	Поршневой мобильный агрегат для промышленного использования
Mohini	500	16	180	Оснащается манометрами, ребрами охлаждения и удобной рукояткой.
Remeza	850	16	500	Конструкция блока цилиндров обеспечивает наилучшее охлаждение компрессора
FIAC	850	16	270	Имеет корпус повышенной прочности со специальным антикоррозийным покрытием

Что входит в комплектацию моечной установки с воздушным краном:

- конструкция из листовой металл, контактирующий с жидкостью, из нержавеющей стали;
- специальная моечная насадка со струей под давлением и нескользящей рукояткой;
- мойка с педальным управлением;
- регулируемые ножки;
- пистолет для продувки сжатым воздухом;
- давление мойки регулируется вручную;
- внутреннее сварочное отбеливание;
- шланг всасывающего и нагнетательного насоса (простота обслуживания);
- специальная эргономичная щетка для мытья;
- сливные клапаны для опорожнения резервуаров;
- ручной клапан для слива жидкости с поверхности (цельное масло).

Мембранные насосы относятся к категории объемных насосов прямого вытеснения, которые используют переменные изменения объема камеры (расширение и сжатие) для создания дисбаланса давления и запуска перекачивания жидкости.

В сельском хозяйстве эти насосы используются для мойки сельскохозяйственных машин, а также для защиты сельскохозяйственных культур от вредителей. Мембранные насосы делятся на:

- насосы низкого давления с мощностью до 20 бар;

- предназначены для применения на штанговых опрыскивателях для обработки культур открытого грунта: зерновых, томатов и овощей;
- насосы высокого давления мощностью от 30 до 50 бар;
- используются в распылителях для обработки виноградников, садов и оливковых рощ.

Основными преимуществами использования мембранных насосов в сельском хозяйстве являются: отличная всасывающая и самовсасывающая способность, хорошая способность работать всухую, а также механическая стойкость и стойкость к химикатам.

Очищение сельскохозяйственного оборудования – очень тяжелая работа, поэтому она требует, чтобы насосы были изготовлены из особо прочных компонентов (подшипников, валов, опорных кронштейнов и т. д.), способных обеспечить эффективное сопротивление осевым нагрузкам и длительный срок службы с течением времени, адаптируясь к суровым условиям сухой, пыльной среды, в которой они предназначены для работы (например, тропический или субтропический климат). Для этого типа часто используют насосы из латуни, поскольку они более устойчивы к агрессивным химическим веществам.

Регулярное техническое обслуживание – лучшая инвестиция в увеличение срока службы как насосов, так и опрыскивателей. По этой причине каждые 300 часов работы или в конце сельскохозяйственного сезона (того, который наступает раньше) рекомендуется:

- Заменить диафрагму.
- Проверить состояние клапанов.
- Поменять масло.
- Перед техническим обслуживанием внутреннюю часть насоса необходимо тщательно промыть чистой водой.

Основные проблемы, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации мембранного насоса, зачастую можно решить простыми мерами (например, проверкой чистоты фильтров или заменой изношенных форсунок) или правильной регулировкой рабочих параметров самого насоса. В случае разрыва диафрагмы очень важно определить причину и принять меры для предотвращения повторения этого эпизода. В случае более серьезных проблем всегда нужно обращаться в авторизованный сервисный центр.

Воздушные компрессоры показывают замечательные рабочие характеристики, экономит порядка 25% электроэнергии и, при соблюдении несложных процедур обслуживания, работает без нареканий долгие годы и десятилетия.

Библиографический список

1. Фадеев, И.В. Повышение эффективности технологического процесса мойки при ремонте автомобилей в сельском хозяйстве: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / И.В. Фадеев – Рязань: РГАТУ, 2019 – 395 с.

2. Шемякин, А.В. Совершенствование организации работ, связанных с хранением сельскохозяйственных машин в условиях малых и фермерских хозяйств: автореф. дисс. доктора техн. наук: 05.20.03 / Шемякин Александр Владимирович. – Мичуринск, 2014. – 39 с.

3. Митрохина, Е.В. Совершенствование технологического процесса мойки деталей при ремонте техники в сельском хозяйстве: дисс. ...канд. техн. наук: 05.20.03 / Митрохина Екатерина Владимировна. – Рязань, 2021. – 128 с.

4. Попов, А.С. Технология наружной очистки сельскохозяйственной техники с обоснованием параметров и режимов работы установки кавитационного действия/ А.С. Попов. – Рязань: РГАТУ, 2001 – 148 с.

5. Козлов, Ю.С. Очистка автомобилей при ремонте / Ю.С. Козлов. – М.: Транспорт, 1975. – 216 с.

6. Иовлев, Г.А. Использование сельскохозяйственной техники при внедрении инновационных технологий в растениеводстве / Г.А. Иовлев // Аграрный вестник Урала. - 2016. - № 5 (147). - С. 66-73.

7. Ларионов, В.И. Повышение эффективности использования сельскохозяйственной техники на современном этапе / В.И. Ларионов // Актуальные вопросы аграрной науки. - 2015. - № 15. - С. 49-57.

8. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022665017 Российская Федерация. Оценка эффективности мойки деталей автотракторной техники : № 2022664362 : заявл. 29.07.2022 : опубл. 09.08.2022 / А. В. Шемякин [и др.] ; заявитель ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

9. Попов, А. С. Влияние температуры моющей жидкости на процесс кавитационной очистки наружных поверхностей сельскохозяйственной техники / А. С. Попов, В. Н. Туркин // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития : материалы II-ой Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора техн. наук, профессора Н.В. Бышова. - Рязань, 2022. - С. 299-304.

10. Исследования потерь потока при вентиляции насыпи картофеля / Д. В. Колошеин [и др.] // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2020. – № 1(10). – С. 155-159.

11. Патент на полезную модель № 15469 U1 Российская Федерация, МПК В60S 1/00 (2000.01) Устройство для очистки транспортных средств : № 2000109023/20 : заявл. 10.04.2000: опубл. 20.10.2000 / Латышенок М.Б., Попов А.С., Широкова Э.А.; заявитель Рязанская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора П.А. Костычева.

12. Утолин, В. В. Технология и устройство для механической очистки деталей животноводческих машин от консервационного материала / В. В. Утолин, А. В. Подъяблонский, Е. В. Старшинова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2015. – № 1. – С. 194-198.

13. Дармаев, Г.В. Основы экономической эффективности сельскохозяйственного производства / Г.В. Дармаев // Вестник КрасГАУ.–2011. - № 4. - С. 12-17.1.

14. Березкина, К. Ф. Управление развитием машинно-тракторного парка / К.Ф. Березкина // Техника и оборудование для села. - №6. – 2010. – с. 37-41.

УДК 621.313

*Черных А.Г., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, п. Молодежный, Иркутский район, РФ*

РАСЧЕТ ТРУБОПРОВОДА ЛИНИИ НАГНЕТАНИЯ ГЕРМЕТИЧНОГО ЦЕНТРОБЕЖНОГО НАСОСА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВЫДУВНОЙ ПОЛИМЕРНОЙ ПЛЕНКИ

Статья посвящена расчету расхода охлаждающей жидкости в трубопроводе линии нагнетания герметичного центробежного насоса с экранированным асинхронным двигателем при производстве выдувной полимерной пленки.

Процесс изготовления пленки способом выдува включает в себя экструзию расплава полимера через кольцевую головку и последующее выдувание трубки [1]. Материалы, используемые для изготовления пленки, могут быть чистыми компонентами, смесями двух или более полимеров, первичными материалами, переработанными материалами или их сочетаниями. В сырье для экструдера также могут быть добавлены такие добавки, как противоскользящие, антиблокирующие, антистатические вещества или пигменты [2]. Процесс экструзии обычно осуществляется в одно- или двухшнековых экструдерах [3]. Далее расплавленный полимер проходит через кольцевую головку. При этом, поток полимера проходящий через головку надувается путем подачи воздуха, как правило, с постоянным давлением через каналы расположенные радиально в теле головки в результате чего, образуется экструдированная пленочная трубка (чулок). В дальнейшем чулок вытягивается вверх с помощью роликовой системы с определенной скоростью для получения желаемой толщины и диаметра пленки.

В процессе охлаждения продувочная труба контактирует с охлаждающей средой. В качестве последней могут использоваться воздух, вода, жидкие хладагенты с низкой температурой кипения и т.п. [4].

Работа экструдера, в котором охлаждение пленки, осуществляется за счет контакта ее поверхности с жидкой дисперсной системой (аэрозоли), сопровождается протеканием достаточно сложных физических процессов, как в самом чулке, так и окружающем его пространстве. Например, равномерное охлаждение всей поверхности выдувной трубы необходимо не только для сохранения стабильности выдувной трубы, но и для предотвращения оптических изменений в получаемой термопластичной плёнке. Кроме того, при

подаче охлаждающей аэрозоли на продувочную трубу с помощью распылителей, которые оказывают давление на её внешнюю поверхность, необходимо соблюдать ряд технологических ограничений, чтобы избежать появления множества углублений или выпуклостей, которые могут возникнуть из-за перепадов давления аэрозоли на локальных участках поверхности трубы [5].

В целом, способы аэрозольного охлаждения, предполагающие использование кольцевой головки штампа, через которое должна проходить трубка с внутренним раздувом, имеют один недостаток, заключающийся в недостаточной гибкости в отношении ширины получаемой трубки. При этом, если процесс аэрозольного охлаждения осуществлять в замкнутой камере (Рисунок 1), то выдувная труба одновременно охлаждается и практически выравнивается в условиях, обеспечивающих равномерное охлаждение и равномерное давление по всей поверхности пленки контактирующей с аэрозолем. Как следствие, по окончании рассматриваемого технологического процесса получается тонкая стабильная пленка однородной толщины с хорошими оптическими и механическими свойствами при неизменной величине по производительности.

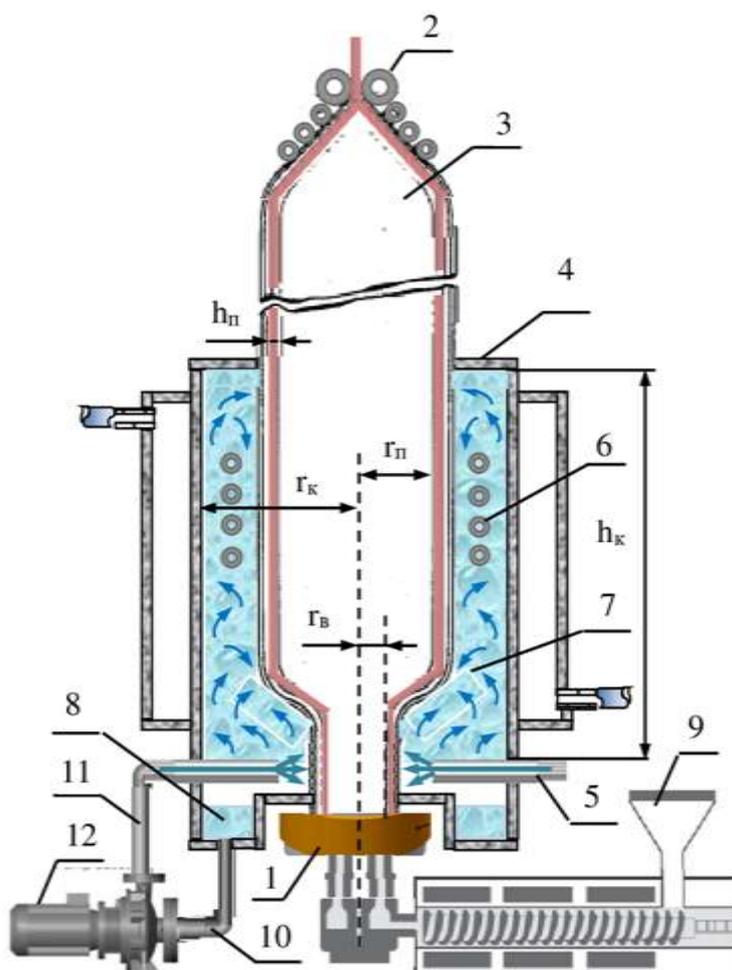


Рисунок 1 – Эскиз поперечного сечения расчетной схемы промышленного экструдера с центробежным герметичным насосом

Эскиз на (Рисунок 1) содержит следующие элементы и узлы конструкции экструдера: 1 – кольцевая головка штампа; 2 – прижимные ролики; 3 – экструдированная пленочная трубка; 4 – закрытая охлаждающая камера; 5 – распылительное устройство; 6 – трубка конденсатора; 7 – испаренный хладагент; 8 – зона конденсированного хладагента; 9 – загрузочный бункер; 10 – трубопровод линии всасывания; 11 – трубопровод линии нагнетания; 12 – герметичный центробежный насос с экранированным асинхронным двигателем (ГЦН с ЭАД).

Использование закрытой охлаждающей камеры в процессе охлаждения пленки (Рисунок 1, поз. 4) требует применения соответствующего устройства, обеспечивающего подачу охлаждающей жидкости (хладагента – рис. 1, поз. 7) в виде мелкодисперсной аэрозоли в камеру. Принимая во внимание, что охлаждающая камера должна быть по возможности с высокой степенью герметизации, то в качестве устройства обеспечивающего рециркуляцию хладагента в рассматриваемом экструдере применен ГЦН с ЭАД типа ЦГ-12,5/50-4-6 [6].

Рабочее колесо ГЦН и ЭАД механически соединяются в единую систему с помощью вращающегося вала. При этом, магнитная система статора включает в себя неподвижную токопроводящую немагнитную оболочку цилиндрической формы (гильзу), которая граничит с воздушным зазором двигателя со стороны статора. Соответственно, ротор содержит аналогичную оболочку (гильзу), которая приварена к ротору по его торцам, обеспечивает контакт ротора с воздушным зазором и вращается вместе с ним. Наличие гильз и единого вала для насоса и двигателя позволяет таким образом организовать циркуляцию перекачиваемой жидкости, которая исключает ее контакт с окружающей средой и исключает возникновения любых утечек. Следует отметить, что непосредственно перекачиваемая жидкость имеет контур циркуляции, обеспечивающий ее протекание в пространстве между статорной и роторной гильзой, а указанный тип асинхронного двигателя носит название двигатель с «мокрым ротором».

Для текущее для момента времени t_i величина хладагента в трубопроводе линии всасывания насоса (Рисунок 1, поз. 11) значение $Q_{\text{всас.}}(t)_i$ определится выражением [7]

$$Q_{\text{всас.}}(t)_i = 147,15 \cdot \pi^{-1} \cdot (\pi \cdot D_2 - \delta \cdot z) \cdot b \cdot D_2 \cdot \omega(t)_i \text{ ГЦН}, \quad (1)$$

где $\omega(t)_i \text{ ГЦН}$ – угловая скорость вращения ГЦН для момента времени t_i , об/мин; D_2 – диаметр рабочего колеса насоса по внешней окружности лопаток, м; δ – толщина лопаток, м; z – число лопаток; b – ширина лопаток на выходе, м.

Необходимо отметить, что от величины $Q_{\text{всас.}}(t)_i$ зависит расположение условной горизонтальной линии пересекающей экструдированную пленочную трубку (Рисунок 1, поз. 3) которая соответствует так называемой линии замерзания, т.е. кольцеобразную зону в которой температура чулка становится ниже температуры плавления полимера.

В целом процесс моделирования выдувной пленки описывается системой нелинейных дифференциальных уравнений, часть из которых получена на

основе вариационных принципов. К основным величинам и параметрам, связанным с рассматриваемым процессом можно отнести: коэффициент сдвига; безразмерное растягивающее усилие; безразмерное давление пузырьков; коэффициент раздутия; безразмерное напряжение в поперечном направлении; безразмерный коэффициент рассеяния энергии; безразмерный коэффициент теплопередачи; удельная теплоемкость полимера; энергия активации потока; растягивающее усилие на линии замораживания; высота линии быстрого замораживания; нулевой модуль упругости при сдвиге; модуль упругости; безразмерная толщина пленки; локальная толщина пленки; коэффициент теплопередачи; безразмерное напряжение в направлении движения пленки; ширина слоя пленки; массовый расход полимера на выходе штампа; изотропное давление; изменение давления; объемный расход полимера; безразмерный радиус пузырька; локальный радиус пузырька; радиус кривизны в направлении движения пленки; радиус кривизны в поперечном направлении; безразмерная температура; температура; температура окружающего воздуха; температура кристаллизации полимера; линейная скорость; безразмерная скорость; безразмерное расстояние в осевом направлении; расстояние между выходом головки штампа и линией замораживания [8].

С учетом отмеченного многообразия величин и параметров характеризующих процесс охлаждения целесообразно исследовать данный процесс методами имитационного моделирования, например, с использованием интегральной среды моделирования Matlab-Simulink. Ниже приведен фрагмент скрипта определения безразмерное напряжение в направлении движения пленки

```
>fl:=proc(r,y,h,t,t1,p,t3)
evalf((A+B*r^2)*sqrt(1+y^2)/(r*h)); end proc;
fl := proc(r, y, h, t, t1, p, t3 )
evalf( ( ( A C B*r^ 2 ) *sqrt(1 C y^ 2 ) ) / (r*h ) )
end proc
```

Принимая во внимание физические размеры элементов и узлов конструкции экструдера (Рисунок 1) для ГЦН с ЭАД типа ЦГ-12,5/50-4-6 визуализированный результат расчета трубопровода линии нагнетания приведен на (Рисунок 2).

В свою очередь, активная мощность $P_{ГЦН}$, потребляемая из сети экранированным асинхронным двигателем ГЦН, определится выражением

$$P_{ГЦН} = Q_{всас.} \cdot \rho \cdot g \cdot (0,367 \cdot \frac{\lambda \cdot L_{всас.}}{D_{всас.}^5} \cdot Q_{всас.}^2 - \Delta H) \cdot \eta_{ГЦН} \quad (2)$$

где $L_{всас.} = 1,6$ – длина трубопровода линии всасывания (Рисунок 1, поз. 10), м; $D_{всас.} = 57$ – диаметр всасывающей линии ГЦН, мм; $Q_{всас.} = 2,2$ – расход хладагента в линии нагнетания (Рисунок 1, поз. 11), л/сек; $\lambda = 1$ – коэффициент гидравлического сопротивления трубопровода, б/р; $\Delta H = 1,3$ – превышение распылительного устройства (Рисунок 1, поз. 5) над зоной конденсированного хладагента (Рисунок 1, поз. 8), м; ρ – плотность хладагента, кг/м³ [9]; $\eta_{ГЦН} = 0,93$ – к.п.д насоса, б/р.

Стальные и чугунные с внутренним пластмассовым или полимерцементным покрытием, нанесенным методом центрифугирования

Исходные данные		<input checked="" type="checkbox"/> Расчет потерь напора	
Расчетный расход q, л/с	<input type="text" value="2.2"/>	Исходные данные	
Наружный диаметр трубы Dн, мм	<input type="text" value="57"/>	Длина трубопровода L, м	<input type="text" value="1.6"/>
Толщина стенки трубы s, мм	<input type="text" value="2.0"/>	Коэффициент, учитывающий потери напора на местные сопротивления	<input type="text" value="1.00"/>
		<input type="checkbox"/> Геометрическая высота, м	<input type="text"/>
Гидравлический уклон		Clear	
Результаты расчета		Потери напора, м :	
Внутренний диаметр трубы D, мм	<input type="text" value="53"/>	в трубопроводе -	<input type="text" value="0.03"/>
Скорость v, м/с	<input type="text" value="0.997"/>	на местные сопротивления -	<input type="text" value="0"/>
Удельные потери 1000i	<input type="text" value="17.85"/>	по длине -	<input type="text" value="0.03"/>
		Напор в начале трубопровода -	<input type="text" value="0.03 м"/>

Рисунок 2 – Окно результатов расчета трубопровода линии нагнетания ГЦН с ЭАД типа ЦГ-12,5/50-4-6

Следует отметить, что величина $Q_{\text{всас.}}(t)_i$ напрямую зависит от объема камеры $Q_{\text{кам.}}$, которая с учетом принятых на (рис. 1) обозначений может быть вычислена по выражения

$$Q_{\text{кам.}} = \pi \cdot (\pi \cdot (r_{\text{к.}}^2 - r_{\text{п.}}^2) \cdot h_{\text{к.}}), \quad (3)$$

где $r_{\text{к.}}$ – радиус закрытой камеры, м; $r_{\text{п.}}$ – радиус пленочной трубки, м; $h_{\text{к.}}$ – высота закрытой камеры, м.

Для создания требуемого расхода хладагента $Q_{\text{всас.}}(t)_i$ в распылительном устройстве экструдера (Рисунок 1, поз. 5), целесообразно ЭАД подключать к питающей электрической сети с помощью частотного преобразователя [10].

Применение предложенного способа охлаждения пленки совместно с экструдером с плавающим диаметром головки штампа позволяет без изменения объема охлаждающей камеры, путем объемного регулирования величины расхода хладагента на стороне приводного двигателя насоса, производить плёнки различной ширины и толщины с высокой производительностью и коэффициентом раздува в диапазоне от 0,1 до 2,0.

Благодарности

Автор выражает благодарность директору ООО «ХимПласт», Иркутская область, город Ангарск, О.В. Погодаеву за помощь в проведении настоящих исследований. Исследования проводились в рамках хозяйственной научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы «Исследование технологического процесса производства биоразлагаемых агропленок с поверхностным нанопокрытием методом выдувной экструзии». Регистрационный номер 122091300020-2 в Единой государственной информационной системе учёта научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ гражданского назначения.

Библиографический список

1. Колесниченко, М. Г. Технологические свойства полимерных пленочных материалов, применяемых в производстве мягкой тары на фасовочно-упаковочных автоматах вертикального типа / М. Г. Колесниченко, Н. Ф. Ефремов, П. Н. Силенко // Проблемы полиграфии и издательского дела. – М.: МГУП, 2009. – № 6. – С. 14-22.
2. Алешков, А. В. Нанотехнологии в пищевой промышленности: возможности и риски / А. В. Алешков // Вестник Хабаровской государственной академии экономики и права. – 2011. – № 3. – С. 135-148.
3. Двухшнековый экструдер / И. В. Белаковская и др. // Пищевая промышленность. - 1989. – № 7. – С. 26-28.
4. Majumder, K. K. Molecular, rheological and crystalline properties of low-density polyethylene in blown film extrusion / K. K. Majumder, G. Hobbs, S. N. Bhattacharya // Journal of Polymer Engineering and Science. 2007, Vol. 47 (Issue 12). – pp.1983-1991.
5. Привалко, В. П. Молекулярное строение и свойства полимеров / В. П. Привалко. –Л.: Химия, 1986.–240 с.
6. Свидетельство № 2011610171 Российская Федерация. Расчет параметров и характеристик экранированного асинхронного электродвигателя / Черных А. Г., Иванов А. Г., Бондаренко А. В., заявитель и патентообладатель Иркутская государственная сельскохозяйственная академия (RU); заявл. 22.10.2010; опубл. 11.01.2011, Реестр программ для ЭВМ.
7. Машины и аппараты химических производств / И. И. Чернобыльский [и др.]; под общ. ред. И. И. Чернобыльского. – 3-е изд., перераб. и доп.– М.: Машиностроение, 1975. – 456 с.
8. Khan, Ash. Numerical modeling of the effect of operating parameters in the plastic blown film process / Ash Khan, J.J. Shepherd, S. Bhattacharya // The ANZIAM Journal. 2005. 46. C1239-C1253. 10.21914/anziamj.v46i0.1017.
9. Испарительное охлаждение импульсным спреем бинарного раствора этанола и воды / П. Н. Карпов, А. Д. Назаров, А. Ф. Серов, В. И. Терехов // ПЖТФ. 2015. Vol. 41, № 14. – С. 8-15.
10. Свидетельство № 2011610170 Российская Федерация. Расчет тиристорного частотного преобразователя для управления экранированным асинхронным двигателем / Черных А. Г., Иванов А. Г., Бондаренко А. В., заявитель и патентообладатель Иркутская государственная сельскохозяйственная академия (RU); заявл. 22.10.2010; опубл. 11.01.2011, Реестр программ для ЭВМ.
11. Туркин, В.Н. Новые конструктивные решения для турбокомпрессоров холодильных машин / В. Н. Туркин // Инновационные технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства : Материалы Международной юбилейной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ, 2014. - С. 340-343.

*Яковлев И.В.,
Горелкина А.К., д-р техн. наук, профессор
Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, РФ*

К ВОПРОСУ ОБ УТИЛИЗАЦИИ СТЕРНЯ

Сельское хозяйство является основной продовольственной составляющей развития страны, обеспечивая население необходимыми продуктами питания и сырьевой базой для пищевой промышленности. Однако с увеличением интенсивности сельскохозяйственного производства, вызванным ростом населения и потреблением, возникают серьезные экологические проблемы, требующие внимания и направленных решений [1].

Чрезмерное использование удобрений, пестицидов и тяжелой технике приводит к разрушению почвы в следствие снижение плодородия и загрязнение окружающей среды. Следующие одно из немало важного этого смывания удобрений и пестицидов с полей приводит к нехватки полезных питательных веществ в почву и загрязнении рек, озер и подземных вод [2].

Работа направлена на исследования добавления золы от неполного сгорания стерня в качестве добавке в удобрения.

Одна из наиболее распространенных практик утилизации стерня является сжигание его после уборки урожая [3].

Неполное сгорание – это процесс, при котором вещество не сгорает полностью, происходит из-за недостатка кислорода (O_2) в окружающей среде. В результате образуется различные промежуточные вещества, такие как окись углерода (CO), сажа, недогоревшие вещества и другие.

Утилизация золы, получаемой в результате сжигания растительных остатков (стерни) и последующем добавлении ее в качестве компонента почвенных удобрений. Зола от сгорания стерни характеризуется относительно высоким содержанием макроэлементов, таких как калий (K), фосфор (P), кальций (Ca) и магний (Mg) [4, 5].

Внедрение золы с удобрением в почву должно повысить обеспеченность растений питательными веществами.

Помимо основного аспекта, направленного на использования золы необходимо изучить, также температурный режим, степень сгорания (не догорания) и другие факторы, влияющие на состав питательных веществ и потенциально вредных веществ (тяжелые металлы, диоксинов и т.д.) в золе.

Произвести сравнение эффективности различных смесей золы, а именно от «чистой» золы до составов дополнительных компонентов (например, органоминеральных или компостических удобрений), выведение норм (дозировки) соотношения золы к основному удобрению.

Произвести опытным путем оценку использования золы как источника отдельных питательных элементов (P, K, микроэлементов и другие) [5]. Это позволит снизить расход в традиционных минеральных удобрениях.

Оценить влияния золы на подавление почвенных патогенов, зола может обладать биоцидным свойством, что расширяет сферу ее применения.

Технологической схемы сжигания с учетом, сбора и подготовки сырья, сжигания стерни, сбор и хранения золы, анализ и оценка, подготовка золы к применению, транспортировка и внесение в почву представлена на рисунке 1 в виде блок-схемы [6, 7].

Установка для сжигания стерни состоит из нескольких ключевых компонентов, каждый из которых выполняет свою функцию в процессе сбора, обработки и использования образовавшейся золы (Рисунок 1).

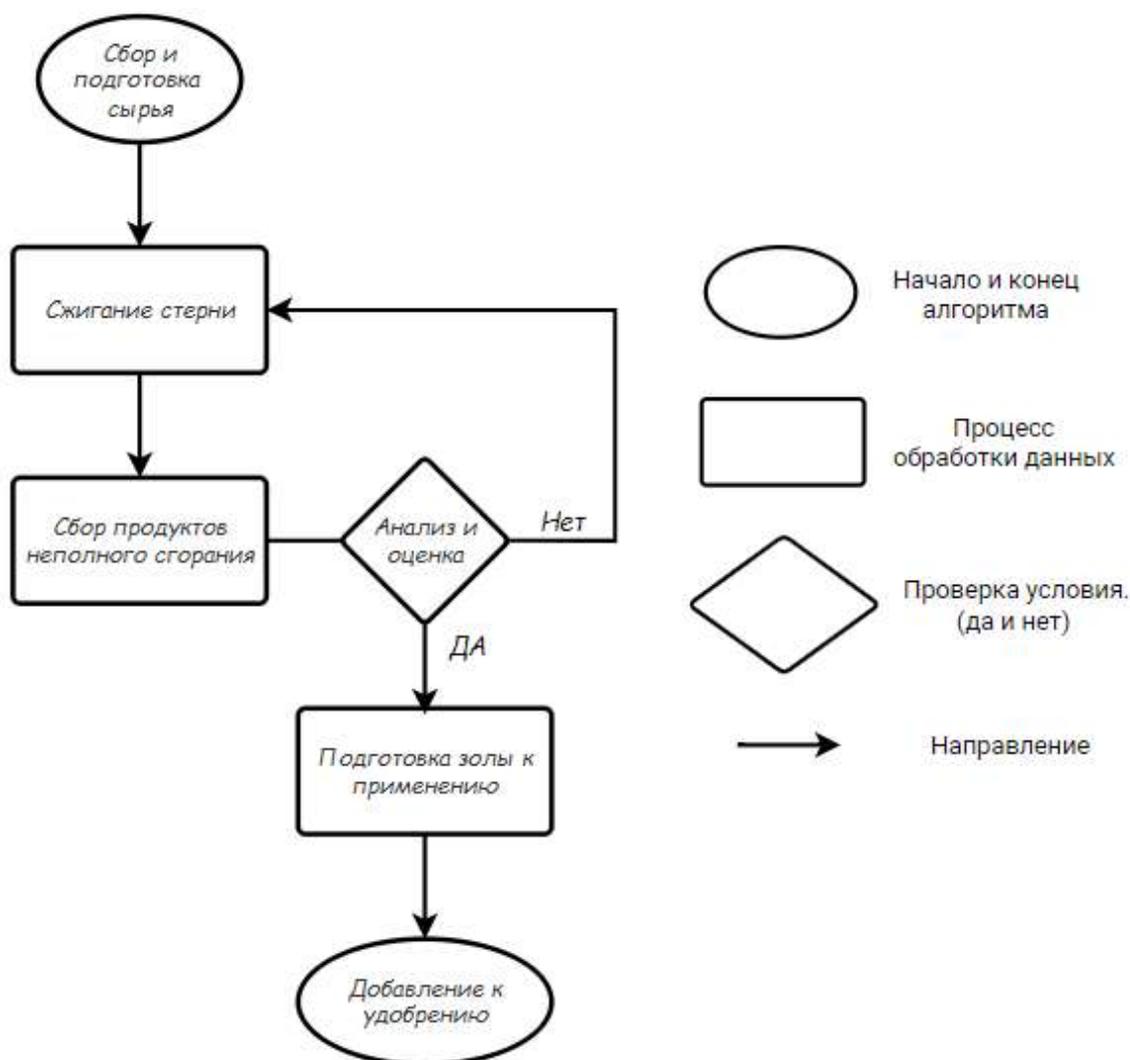


Рисунок 1 – Блок-схема технологии сжигания стерни

Описание основных элементов такой установки:

1. **Система сжигания.** Это основная часть установки, где происходит сам процесс сжигания органических веществ. В зависимости от типа установки (котлы, печи, инсинератор) используя разные технологии сжигания:

- Котлы на биомассе – это котлы предназначенный для сжигания твердого топлива, отнесенного к биомассе. Такие котлы могут использовать для сжигания любую форму биомассы от щепы, древесных гранул или отходов

сельскохозяйственных материалов, таких как солома и зерновая шелуха, ядра оливок, рис, и пыль от любого из них, включая опилки. Котлы должны быть спроектированы для сжигания определенных материалов, причем любой данный котел способен сжигать ограниченный диапазон биомассы.

- Инсинератор, модернизированные печи, по функциям на них похожи крематоры – такие печи предназначены для простого сжигания. А инсинераторы имеют дополнительную камеру дожига. В ней полностью уничтожаются любые вредные вещества, присутствующие в отходах – патогенные бактерии, болезнетворные микроорганизмы, опасные грибки и многое другое.

2. **Системы сбора золы.** После сжигания часть вещества превращается в золу. Для эффективного сбора золы используются зольник (отсеки или контейнеры), куда попадает зола.

3. **Фильтрационные системы.** Для очистки выбросов и обеспечения экологических норм используются:

- Пыльные фильтры, устраняют мелкие частицы, образующиеся в процессе сжигания, чтобы минимизировать их выброс в атмосферу.

- Системы очистки дымовых газов, они очищают выбросы от токсичных веществ (например, сернистого газа и оксидов азота) с помощью химических или физических процессов.

4. **Установка по переработке золы.** Возможно, дополнительная обработка для повышения ее ценности:

- Системы классификации, разделяют золу по размерам и качеству, что позволяет оптимизировать её дальнейшее использование.

5. **Хранилище для золы.** Для временного хранения обработанной золы используется:

- Силосы или контейнеры, обеспечивают надежное и безопасное хранение золы перед её дальнейшим использованием.

6. **Системы мониторинга и контроля.** Системы обеспечивают безопасность и эффективность работы установки:

- Счетчики и датчики, позволяют отслеживать температуру, давление, уровень токсичных выбросов и другие параметры.

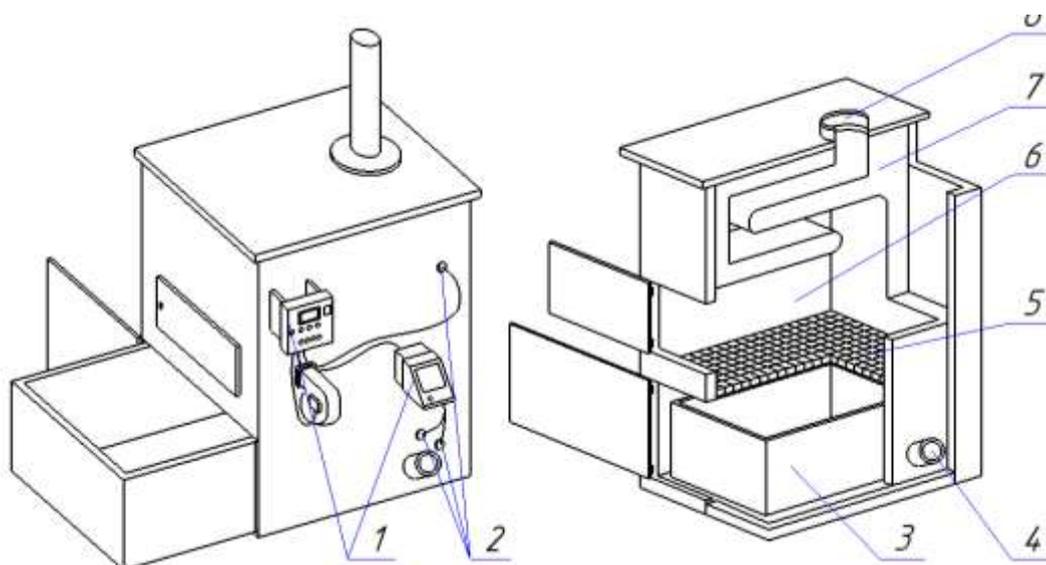
- Автоматизированные системы управления, обеспечивают управление процессами сжигания и переработки в реальном времени, что позволяет повысить общую эффективность установки.

7. **Выходные платформы и системы распределения.** После того как зола обработана и готова к использованию, она может быть направлена в различные направления:

- Контроль за характеристиками золы перед её внедрением в удобрение и отправкой.

- Логистика и транспортировка, средства для перемещения готовой продукции в сельское хозяйство.

На рисунке 2 изображена предложенная установка для сжигания стерня



1 – контроллеры; 2 – датчики; 3 – зольник; 4 – подача первичного воздуха;
5 – решетка; 6 – зона (камера) сгорания; 7 – теплообменник; 8 – фильтр

Рисунок 2 – Установка для сжигания стерня

Предложенная установка для сжигания стержня является сложным комплексом оборудования, который включает в себя множество компонентов, каждый из которых играет важную роль в обеспечении эффективного и экологически безопасного процесса переработки. Такой подход не только способствует утилизации отходов, но и последующем добавлением ее в качестве компонента почвенных удобрений.

Комплексный подход к изучению агрохимических, физико-химических, и экологических аспектов применения золы позволит всесторонне оценить потенциал использования в качестве усиления удобрения и/или частичного (полной) его замены, также в оценку входит экономическая эффективность использования золы в качестве добавки к удобрениям с учетом затрат на ее сбор, переработку и транспортировку.

Библиографический список

1. Байрамов, Р. В. Продовольственная безопасность - составляющая экономической безопасности / Р. В. Байрамов // Международный технико-экономический журнал. – 2009. – № 2. – С. 14-18. Электронный ресурс. - URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_13532913_53093545.pdf

2. Джувеликян, Х.А. Современные проблемы природного и техногенного загрязнения окружающей среды (обзор) / Х.А. Джувеликян, И.В. Черепухина // Живые и биокосные системы. – 2017. – № 22. –URL: <http://www.jbks.ru/archive/issue-22/article-8> (дата обращения: 23.10.2024).

3. Назарько, М. Д. Экологическая оценка влияния сжигания стерни на микрофлору и химические показатели почвы / М.Д. Назарько, В.Г. Щербаков // Известия вузов. Пищевая технология. - 2005. - №1. Электронный ресурс. - URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskaya-otsenka-vliyaniya-szhiganiya-sterni-na-mikrofluoru-i-himicheskie-pokazateli-pochvy>

4. Исследование особенностей состава золы электрофильтров, уловленной при сжигании углей на Омской ТЭЦ-4 / А. Лавриненко и др. // Технологическая минералогия в оценке качества минерального сырья природного и техногенного происхождения. – 2022. – С. 85-87. Электронный ресурс. - URL: <http://proceedings.krc.karelia.ru/index.php/tm14/article/view/46/46>

5. Вализаде, Л. Г. Минеральные удобрения и мелиоранты / Л.Г. Вализаде // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы. - 2022. - №3 (64). Электронный ресурс. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mineralnye-udobreniya-i-melioranty-na-osnove-zoly/viewer> (дата обращения: 30.10.2024).

6. Кривобокова, С.Е. Применения медианы Кемени для определения оптимальной выборки: алгоритм и блок-схема / С.Е. Кривобокова // Вестник ВИ МВД России. - 2021. - №4. Электронный ресурс. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-mediany-kemeni-dlya-opredeleniya-optimalnoy-vyborki-algoritm-i-blok-shema> (дата обращения: 30.10.2024).

7. Меньших, В. В. Правовая статистика: методы и модели : учебное пособие / В.В. Меньших, О.Ю. Данилова, С.В. Синегубов. – Воронеж : Воронежский институт МВД России, 2018. – 302 с.

8. Результаты применения биопрепаратов в агрегате для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения / И. Ю. Богданчиков и др. // Вестник РГАТУ. – 2019. – № 2(42). – С. 81-86.

9. Нестеров, А. М. Повышение эффективности использования сеялок семейства СЗ / А. М. Нестеров, А. П. Бабков // Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 28–29 января 2015 года / Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. Том Часть 2. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2015. – С. 35-37.

10. Незерновая часть урожая как эффективный способ повышения плодородия почвы / А. Н. Бачурин, Н. В. Бышов, И. Ю. Богданчиков, А. И. Мартышов // Повышение эффективности механизации сельскохозяйственного производства : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 50-летию инженерного факультета, Чебоксары, 24–25 ноября 2011 года. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2011. – С. 52-56.

11. Исследование сохранности прессованного сена при внесении гуматов в качестве консервирующей добавки / М. Ю. Костенко [и др.] // Интеллектуальные машинные технологии и техника для реализации Государственной программы развития сельского хозяйства : Сборник научных докладов Международной науч.-техн. конференции, Москва, 15–16 сентября 2015 года / Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства. Том Часть 1. – Москва: ВНИИМСХ, 2015. – С. 242-244.

*Якутин Н.Н., канд. техн. наук,
Симонова Н.В., канд. техн. наук,
Енгальчев Р.Н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНТЕНСИФИКАТОРОВ СЕПАРАЦИИ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН

Производство картофеля включает в себя выполнение ряда достаточно энергозатратных технологических операций [1, 2], наиболее сложной из которых является уборка, а если точнее, то разделение клубненосного пласта на компоненты (почву, клубни картофеля, различные примеси) на сепарирующих рабочих органах картофелеуборочных машин [3].

Уборку картофеля в нашей стране обычно начинают в середине августа и ведут ее в разнообразных почвенно-климатических условиях. Продолжаться она может до начала октября.

Все существующие модели картофелеуборочных машин проектируются под оптимальные условия работы, которые в масштабах нашей страны не всегда получается достигнуть [4]. Существуют засушливые районы и, наоборот, переувлажненные, и даже в районах с оптимальной влажностью почвы дождливая погода может доставить определенные трудности во время уборки и снизить качество получаемого картофеля [5].

На сегодняшний день разработано и запущено в производство достаточно большое количество устройств (новых рабочих органов картофелеуборочных машин), которые, воздействуя на клубненосный пласт, помогают прутковому элеватору выделять из него клубни картофеля [6, 7]. На рисунках 1 и 2 представлены лишь некоторые из них.



Рисунок 1 – Лопастной интенсификатор [8]



Рисунок 2 – Пальчатый интенсификатор [9]

Новые рабочие органы устанавливаются с определенным зазором (в зависимости от высоты гребня и глубины подкопа пласта) над лемехами и основным элеватором, имеют цепной привод и вращаются против вращения приводного вала полотна пруткового элеватора. Взаимодействуя с клубненосным пластом, проталкивают его к сепарирующим рабочим органам, и снижают тем самым его скопление в приемной части машины.

Данными интенсификаторами можно с легкостью дооборудовать любую серийную модель, как картофелекопателя, так и комбайна. На рисунках 3 и 4 представлены экспериментальные картофелекопатели КТН-2В.



Рисунок 3 – Экспериментальный копатель КТН-2В
с лопастным интенсификатором



Рисунок 4 – Экспериментальный копатель КТН-2В с пальчатым интенсификатором

«Основные требования к картофелеуборочным машинам – минимальные потери и повреждения клубней при максимальной производительности» [10]. Именно эти показатели и определяли при проведении испытаний. В таблице 1 представлены результаты испытаний.

Таблица 1 – Показатели качества работы экспериментальных картофелекопателей КТН-2В с серийно выпускаемой машиной

Показатели работы	Значение		
	Серийный КТН-2В	КТН-2В с лопастным интенсификатором	КТН-2В с пальчатым интенсификатором
Скорость движения, км/ч	2,5	2,8	2,7
Производительность за 1 час эксплуатационного времени, га/ч	0,25	0,28	0,27
Полнота уборки клубней, %	94,8	95,9	96,1
Оставлено в почве, %	0,8	0,8	0,8
Присыпано почвой, %	4,4	3,3	3,1
Повреждения клубней, %	2,8	2,95	2,9

Из таблицы 1 видно, что новые рабочие органы в конструкции картофелеуборочных машин хотя и незначительно в пределах агротехнических требований увеличивают повреждения клубней, с другой стороны оказывают влияние на снижение потерь клубней на 1,1-1,3%, а также на повышение производительности на 8-12%.

Библиографический список

1. Уборка картофеля в Рязанской области / Н. В. Бышов [и др.] // Тенденции инженерно-технологического развития агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 21 марта 2019 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», Совет молодых учёных ФГБОУ ВО РГАТУ. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 220-224.
2. Патент на полезную модель № 119299 U1 Российская Федерация, МПК В60Р 1/00, А01D 90/00. Кузов транспортного средства для перевозки картофеля : № 2012112083/11 : заявл. 28.03.2012 : опубл. 20.08.2012 / Н. В. Бышов, Ю. В. Якунин, Н. Н. Якутин ; заявитель ФГБОУ ВПО "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".
3. Модернизация картофелекопателя КСТ-1,4 / Н. В. Бышов [и др.] // Сельский механизатор. – 2016. – № 11. – С. 4-5.
4. Повышение надежности элеваторных картофелекопателей / Н.В. Симонова, С.Н. Бoryчев, Н.Н. Якутин, И.В. Щавелев // Новации как стратегическое направление механизации и автоматизации сельского хозяйства : Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвящённой памяти профессора Анатолия Михайловича Лопатина (1939-2007), Рязань, 12 ноября 2021 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации ФГБОУ ВО "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева". – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 154-159.
5. О взаимодействии клубненосного пласта с рабочими органами копателя / Н. В. Бышов [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018. – № 4(40). – С. 161-167.
6. Бышов, Н. В. Новые рабочие органы копателя КСТ-1,4 / Н. В. Бышов, Н. Н. Якутин // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России : Материалы национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2016 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; ФГБОУ ВО "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева". Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 50-54.
7. Об интенсификаторах сепарации картофелеуборочных машин / Н. В. Бышов [и др.] // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 22 ноября 2018 года. Том Часть 1. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 106-109.
8. Патент на полезную модель № 132943 U1 Российская Федерация, МПК А01D 21/00. Картофелеуборочная машина : № 2012156047/13 : заявл. 24.12.2012 : опубл. 10.10.2013 / Н. В. Бышов, Ю. В. Якунин, Н. Н. Якутин ;

заявитель ФГБОУ ВПО "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

9. Патент на полезную модель № 213875 U1 Российская Федерация, МПК A01D 17/22. Картофелекопатель : № 2022112215 : заявл. 04.05.2022 : опубл. 04.10.2022 / Н.В. Симонова, С.Н. Борычев, А.В. Шемякин [и др.] ; заявитель ФГБОУ ВО "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

10. Якутин, Н. Н. Технические средства для уборки картофеля / Н. Н. Якутин // Научно-техническое обеспечение технологических и транспортных процессов в АПК : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, академика РАТ Николая Николаевича Колчина, Рязань, 24 мая 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 300-307.

УДК 629

*Лунов Н.Д.
Академия ФСИН России, г. Рязань, РФ
Панова А.А.
Рязанский институт (филиал) ФГАОУ ВО
«Московский политехнический университет», г. Рязань, РФ
Рязанцев М.А.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ С РЕГЛАМЕНТИРОВАННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

При организации процессов по перевозке грузов необходимо соблюдать ряд требований. Для подавляющего большинства продукции существуют разработанные стандарты (ГОСТ) и рекомендации (ТУ), в которых указаны не только характерные условия (температура, влажность, воздействие прямых солнечных лучей и прочее), но также и разновидность транспортной тары. Строгое соблюдение регламентной документации позволяет обеспечивать высокую результативность транспортных процессов [1]. Некоторые виды продукции требуют соблюдения строгих температурных условий при транспортировке, в противном случае они могут испортиться [22, 3, 4, 5, 6].

Для перевозки товаров, нуждающихся в поддержании определённого температурного режима, используются рефрижераторы. Эти грузовые автомобили оснащены холодильными системами, вентиляцией и кондиционированием, а их внутренние поверхности изолированы от внешней среды. Температура внутри таких автомобилей может варьироваться от -30°C до $+30^{\circ}\text{C}$. На рынке представлены как изотермические фургоны на различных шасси, например ISUZU NM С ХОУ (рис. 1), JAC 80 с ХОУ и прочие, так и рефрижераторы в виде автомобильных полуприцепов (рис. 2).



Рисунок 1 – Общий вид автомобиля-рефрижератора и вид из кузова



Рисунок 2 – Схема полуприцепа-рефрижератора UAT-SRGB-8728.01

Современная техника подобного класса может иметь одну немаловажную функцию – возможность одновременной перевозки товаров с разными требованиями к температурным режимам. Это достигается тем, что кузов автомобиля/полуприцепа зонирован и оснащен отдельной системой кондиционирования (рис. 3).

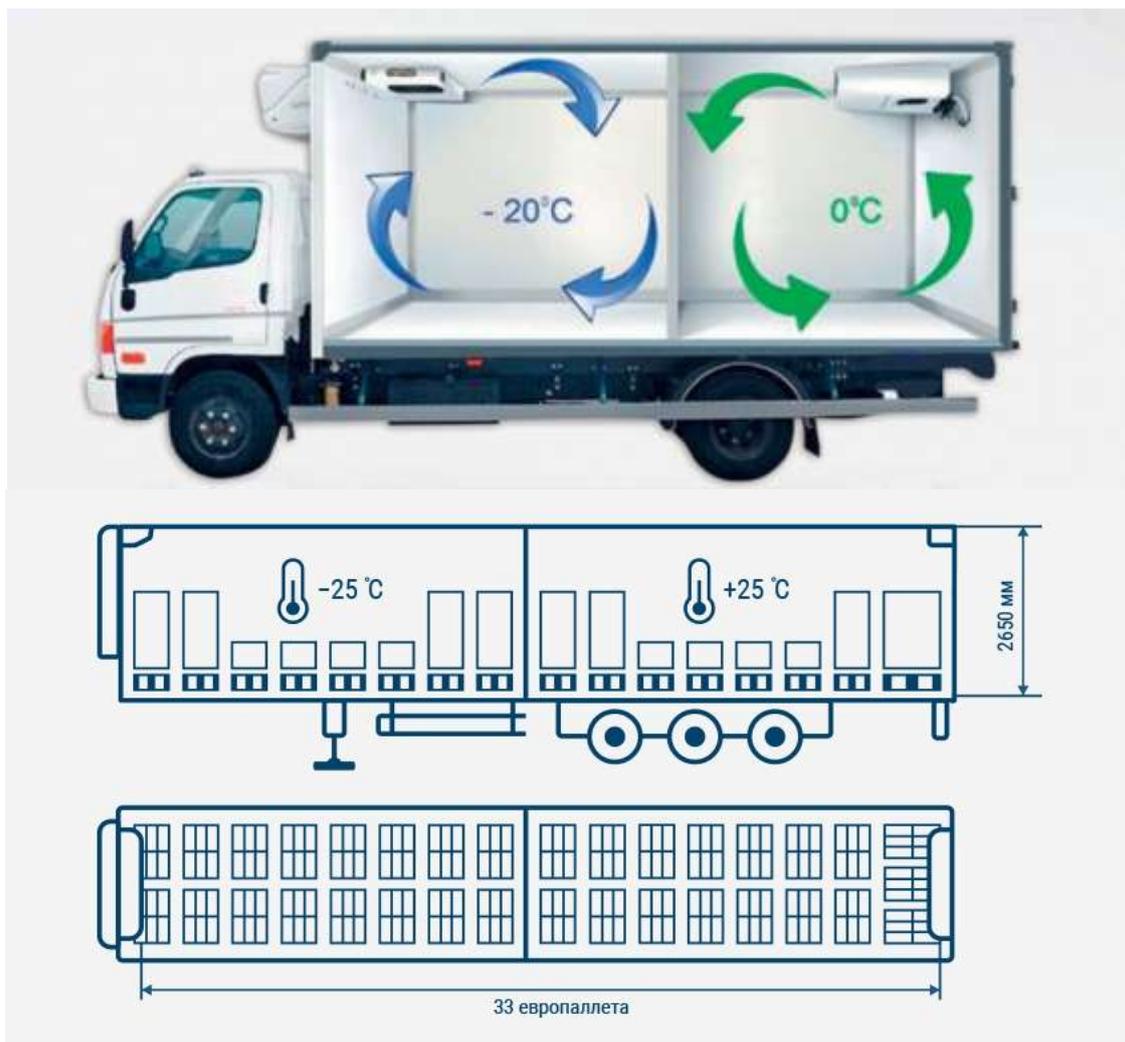


Рисунок 3 – Схема автомобиля-рефрижератора с двухзонным кузовом

Ввиду отсутствия возможности полного заполнения кузова одноименным грузом транспортное средство может быть использовано для перевозки еще одной укрупненной группы товаров.

Требования, предъявляемые к таким транспортным средствам [7, 8]:

1. Регулярное прохождение технического осмотра.
2. Полная очистка рефрижератора после каждого рейса, включая уборку мусора, мойку и дезинфекцию всех отсеков.
3. Наличие санитарного паспорта на автомобиль.

Перед отправлением в рейс, назначенный ответственный человек проверяет установленные температурные условия.

Требования к температурным условиям следует строго соблюдать.

Температурные режимы для напитков и мучных изделий выражаются в следующем:

1. Пиво – +12°C.
2. Фруктовые напитки – +15°C.
3. Газированная вода без сиропа – от +2°C до +4°C.
4. Кондитерские изделия – -18°C.
5. Хлеб и булки – +15°C.

Консервы можно перевозить при температуре от 0°C до 15°C.

Перевозка медицинских товаров осуществляется только лицензированными компаниями. Здесь к рефрижераторам предъявляются особые требования:

1. Наличие гигиенического покрытия в кузове.
2. Санитарная обработка после каждого рейса.
3. Температура внутри рефрижератора должна соответствовать указаниям на упаковке.

Перевозка медикаментов требует соблюдения скоростного режима и выбора кратчайшего маршрута.

Разные виды продуктов требуют определённого температурного режима:

1. Мясопродукты. Для охлаждённого мяса достаточно температуры -5°C. При этом его можно транспортировать до 12 дней. Для замороженной такой продукции температура должна быть -18°C, что позволяет транспортировать её до 20 дней.

2. Молочные продукты. Скоропортящиеся молочные изделия требуют температуры +4°C. Мороженое перевозится при -18°C.

3. Рыба. Ведётся транспортировка в контейнерах при температуре от -18°C до -6°C.

4. Яйца. Необходимо поддерживать постоянную температуру +6°C и избегать её колебаний.

5. Овощи и фрукты. Такие скоропортящиеся продукты, нуждаются в температуре +6°C.

Транспортировка фруктов и овощей связана с необходимостью обеспечения высоких санитарных норм. Также важно не повредить пищевые продукты - на них не могут воздействовать большие силы трения или нагрузки

[9, 10, 11, 12]. Поэтому необходимо использовать специальные модели транспортной тары [13,14,15,16,17], предназначенной для перевозки конкретной разновидности груза.

Еще несколько лет назад большинство фермеров [18, 19, 20], компаний пищевой промышленности и продавцов свежих фруктов и овощей использовали деревянные ящики. Их преимущество в том, что они дешевы и биоразлагаемы. К сожалению, на этом их положительные черты заканчиваются. Они не могут сравниться с пластиковыми ящиками, которые легче и более универсальны в использовании. Они идеально подходят для мягких фруктов, а также для морозильных и холодильных камер.

Такие ящики выдерживают перепады температуры, воду, влагу, мороз и устойчивы к различным механическим повреждениям. Поэтому их срок службы намного больше, чем у деревянных изделий, которые быстро пачкаются, плохо моются и не защищены от нападения насекомых и микроорганизмов (если только они не прошли камерную сушку и фитосанитарную обработку).

Одной из лучших систем для хранения и транспортировки фруктов и овощей в настоящее время являются складные пластиковые ящики. После их складывания объем контейнера уменьшается более чем на 80%. Поэтому они ценятся водителями автофургонов и компаниями, занимающимися перевозками. Чем еще отличаются эти контейнеры? Они часто снабжены дополнительными крышками, которые также адаптированы к большим нагрузкам при расположении ящиков в колоннах. Лучшие складные контейнеры также имеют встроенные фиксаторы для крепления пищевой пленки и углубления для закрепления товаров с помощью обвязочных лент.

Хороший ящик должен иметь перфорацию, гарантирующую надлежащую вентиляцию. Пластик также не должен содержать острых элементов или шероховатой поверхности. Фрукты и овощи требуют бережного обращения и хранения. Такие контейнеры изготавливаются из пластика, разрешенного для контакта с пищевыми продуктами. Примером материала является РР-С - сополимер полипропилена, который является экологически чистым и на 100% подлежит вторичной переработке.

Итак, пластиковые ящики не только облегчают хранение и транспортировку фруктов или овощей, но также дешевы и долговечны. Их можно найти в разных версиях, в плане цветов и вместимости. Универсальными в сельском хозяйстве и перерабатывающей промышленности являются изделия емкостью 10 литров.

Библиографический список

1. Повышение эффективности внутрихозяйственных перевозок плодоовощной продукции / А. А. Голиков [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2023. – № 2(70). – С. 429-439.

2. Improving the performance parameters of vehicles for intrafarm transport in the agro-industrial complex / N. V. Byshov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : The proceedings of the conference AgroCON-2019, Kurgan, 18–19 апреля 2019 года. – Kurgan: IOP Publishing Ltd, 2019. – P. 012145.

3. Increasing the safety of agricultural products during its transportation and unloading / N. V. Byshov [et al.] // Proceedings of the 4th International Conference on Frontiers of Educational Technologies, Moscow, 25–27 июня 2018 года. – Moscow: ACM New York, NY, USA, 2018. – P. 176-179.

4. Успенский, И. А. Исследование причин возникновения повреждений клубней картофеля при их загрузке в транспортное средство / И. А. Успенский, И. А. Юхин, А. А. Голиков // Техника и оборудование для села. – 2019. – № 10(268). – С. 26-29.

5. Intra-farm transportation of easily damaged agro food products for sustainable development of agricultures / S. N. Borychev [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volgograd, 12–14 мая 2021 года. – Volgograd, 2022. – P. 012048.

6. Успенский, И. А. Снижение травмирования корнеклубнеплодов при их перевозке самосвальным транспортным средством / И. А. Успенский, И. А. Юхин, А. А. Голиков // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 6(276). – С. 22-25.

7. Исследование алгоритма динамического расчета для уменьшения факторов, усиливающих колебательные движения автомобилей, приводящие к порче перевозимой плодоовощной продукции / И. А. Успенский [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – № 3(67). – С. 487-497.

8. Определение оптимальной транспортной скорости груженого тракторного прицепа 2ПТС-4 / И. А. Успенский [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – № 2(66). – С. 396-404.

9. Патент № 2584041 С1 Российская Федерация, МПК В60Р 1/28. Самосвальный кузов для перевозки легкоповреждаемой продукции : № 2015107218/11 : заявл. 02.03.2015 : опубл. 20.05.2016 / И. А. Успенский [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

10. Патент на полезную модель № 194128 U1 Российская Федерация, МПК В60Р 1/28. Самосвальный кузов для перевозки легкоповреждаемой продукции : № 2019100387 : заявл. 09.01.2019 : опубл. 28.11.2019 / Н. В. Бышов [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

11. Обзор навесных перегрузочных устройств кузовов транспортных средств для Бережной разгрузки картофеля / И. А. Юхин, И. А. Успенский, В.

А. Эвиев, А. А. Голиков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – № 2(66). – С. 422-430.

12. Патент на полезную модель № 161488 U1 Российская Федерация, МПК В60R 9/00, В60P 1/00. Навесное перегрузочное устройство для самосвального кузова транспортного средства : № 2015145901/11 : заявл. 26.10.2015 : опубл. 20.04.2016 / О. В. Филюшин, А. А. Полункин, А. А. Голиков [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

13. Патент на полезную модель № 166384 U1 Российская Федерация, МПК В65D 85/34. Контейнер для перевозки плодоовощной продукции : № 2016115317/12 : заявл. 19.04.2016 : опубл. 20.11.2016 / В. А. Шафоростов, И. А. Юхин, И. А. Успенский [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

14. Патент на полезную модель № 191227 U1 Российская Федерация, МПК В65D 8/14. Устройство для транспортировки корнеклубнеплодов : № 2019116209 : заявл. 27.05.2019 : опубл. 30.07.2019 / С. Н. Борычев, Д. С. Рябчиков, Д. В. Колошеин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

15. Патент на полезную модель № 217289 U1 Российская Федерация, МПК В65D 81/03, В65D 85/34. контейнер для перевозки плодоовощной продукции : № 2022131488 : заявл. 01.12.2022 : опубл. 24.03.2023 / А. А. Панова [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

16. Патент № 2636569 С Российская Федерация, МПК В65D 85/34, В65D 81/05. Устройство для транспортировки легкоповреждаемой плодоовощной продукции : № 2016120142 : заявл. 24.05.2016 : опубл. 23.11.2017 / И. А. Юхин, А. А. Голиков, А. А. Симдянкин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева" (ФГБОУ ВО РГАТУ).

17. Патент на полезную модель № 222055 U1 Российская Федерация, МПК А01F 25/14, В65D 85/34, В65D 21/00. контейнер для хранения картофеля : № 2023121488 : заявл. 16.08.2023 : опубл. 08.12.2023 / Д. Н. Михайлов, С. Н. Борычев, Д. В. Колошеин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

18. Исследование адаптивной модели уборки картофеля / А. А. Голиков, А. В. Паршков, А. С. Дмитриев, А. В. Подъяблонский // Вестник

Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2023. – Т. 15, № 2. – С. 103-110.

19. Голиков, А. А. Совершенствование уборки картофеля : специальность 05.20.01 "Технологии и средства механизации сельского хозяйства" : диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Голиков Алексей Анатольевич. – Рязань, 2022. – 292 с.

20. Формирование комплекса картофелеуборочных и транспортных машин / И. А. Успенский, И. А. Юхин, А. В. Мачнев, А. А. Голиков // Техника и оборудование для села. – 2021. – № 2(284). – С. 27-31.

УДК 631

*Николотов И.Н.,
Кулик С.Н., канд. техн. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ОСОБЕННОСТИ ПОДДЕРЖАНИЯ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЯ В ИСПРАВНОМ СОСТОЯНИИ

Прежде чем определить срок службы деталей, из которых состоит тормозная система в автомобиле, необходимо осознать, что на самом деле зависит от водителя. Стиль вождения во многом определяет, как долго будут использоваться тормозные колодки или диски, т.е. основные расходные материалы в тормозной системе.

Конечно, марка и модель тормозных колодок и дисков тоже имеет большое влияние на то, как быстро они изнашиваются, но нельзя отрицать, что именно от стиля вождения зависит, хватит ли колодок на 5, 10 или 30 тысяч км. Если вы едете очень спокойно, к тому же в основном в городском потоке, то тормоза менее подвержены износу. При езде на дальние расстояния, во время которых вы будете тормозить с высоких скоростей на трассе, диски и колодки будут изнашиваться быстрее. С другой стороны, владельцы спортивных автомобилей будут подвержены наиболее частой замене тормозов, особенно в руках тех водителей, которые не чураются в полной мере использовать их возможности – частое и резкое торможение, очевидно, будет означать, что тормоза придется менять чаще, чем в случае с автомобилями, которые эксплуатируются стабильно.

Стиль вождения – один из факторов, влияющих на срок службы детали. Во-вторых, техническое состояние автомобиля. Неисправная тормозная система изнашивает тормозные колодки или диски намного быстрее, чем эффективная система. Вот почему так важно заботиться о техническом состоянии автомобиля и проводить регулярные осмотры [1, 2, 3, 4], тем более что от торможения напрямую зависит безопасность вождения. Рассмотрим, какие неисправности тормозной системы встречаются чаще всего (табл. 1). Очень часто загрязняется и заедает суппорт или выходят из строя поршни, из-за

чего тормозная колодка блокируется и изнашивается намного быстрее, что способствует ухудшению состояния диска. Чрезмерный износ также может привести к случайному попаданию постороннего предмета (например, небольшого камня) в тормозную колодку и диск.

Таблица 1 – Основные неисправности элементов тормозной системы автомобиля

Наименование	Вид	Возникающая проблема
коррозия рабочей поверхности		Вибрация при торможении. Снижена эффективность торможения. Заклинивание поршня в суппорте
Синий оттенок рабочей Задир на рабочей поверхности диска		Шум при торможении. Перегрев
		Вибрация при торможении
неравномерный износ		Шум при торможении. Снижена эффективность торможения
Канавки на рабочей поверхности		Вибрация передается на рулевое колесо.
Трещины на ступице тормозного диска		Вибрация при торможении. Снижена эффективность торможения. Заклинивание поршня в суппорте
Неравномерный износ		Увод автомобиля в одну сторону во время торможения. Чрезмерный и/или неравномерный износ тормозных колодок

Наименование	Вид	Возникающая проблема
Царапины на фрикционном материале		Шум при торможении. Вибрация при торможении. Ухудшение эффективности торможения
Выкрашивание фрикционного материала		Шум во время торможения. Увод автомобиля в одну сторону во время торможения. Чрезмерный нагрев колесных дисков. Неравномерный износ тормозных колодок
Конусообразный износ - в вертикальном или горизонтальном направлении		Ускоренный износ тормозной колодки. Шум во время торможения
Неправильная установка		Шум во время торможения. Заклинивание тормозной колодки с одной стороны суппорта. Снижение эффективности тормозов
Фрикционный материал загрязнен		Снижение эффективности тормозов. Шум во время торможения

В случае с тормозами будьте осторожны и избегайте больших луж, так как попадание автомобиля с нагретыми тормозными дисками в холодную воду может привести к перекосу дисков, что не подойдет для вождения [5, 6, 7, 8, 9].

Тормозных колодок в зависимости от их качества и вышеупомянутого стиля вождения обычно хватает на 20-50 тысяч км. Возникает вопрос, как узнать, что колодки подлежат замене. В современных автомобилях часто используется специальный датчик, который сигнализирует об этом при необходимости замены тормозных колодок посредством специальной информации на приборной панели.

Для автомобилей, у которых нет датчика износа колодок, типичным признаком является снижение эффективности торможения. На первом этапе разница невелика, поэтому многие водители ее даже не заметят. Для оценки состояния тормозных колодок стоит отправиться в автомастерскую, где вы получите достоверную диагностику о состоянии тормозных колодок в автомобиле. Сигналом к проверке состояния колодок также является визг, доносящийся из-под колес при торможении.

Тормозные диски обычно служат дольше колодок, хотя это не правило, особенно во времена популярных и тяжелых внедорожников. Срок службы

дисков обычно от 50 до 150 000 км, при условии отсутствия поломок и очень бережного стиля вождения, а также качественных дисков. Как узнать, когда нужно заменить тормозные диски на новые? Ощущение биения на руле может свидетельствовать о деформации дисков, увеличение тормозного пути – об их износе.

Состояние дисков следует оценивать визуально (например, на наличие трещин и других повреждений) и с помощью инструментов, позволяющих точно измерить их толщину. Слишком тонкий, т.е. сильно изношенный тормозной диск не способен аккумулировать выделяющееся при торможении тепло, что вызывает необходимость его замены на новый диск.

При этом визуальный осмотр тормозного диска не позволяет выявить одну из самых распространенных проблем – его биение. Учитывая качество запасных частей, как для отечественных, так и зарубежных автомобилей многие автовладельцы знакомы с вышеописанной проблемой. Для диагностирования технического состояния диска требуется специализированное оборудование – при этом сам элемент необходимо демонтировать для проверки. В случаях, когда будет установлен факт его деформирования возможно проведение ремонтного воздействия – расточки, но данная операция может быть выполнена при достаточной остаточной толщине объекта воздействия (диска).

Стоит помнить, что при замене тормозных дисков на новые необходимо также установить новые колодки. Если установить старые, изношенные тормозные колодки на новые диски, детали могут изнашиваться быстрее.

При эксплуатации автомобиля нельзя забывать о важном, но, к сожалению, часто упускаемом из виду элементе тормозной системы – тормозной жидкости. Она, как и колодки и диски, требует регулярной замены. Свежая тормозная жидкость, соответствующая требуемым параметрам, является гарантией корректной работы всей системы [10, 11, 12].

Как часто стоит менять тормозную жидкость? При каждой смене колодок или колодок с дисками, тогда сохранится максимальная эффективность тормозов. Если вы редко меняете тормоза, то жидкость следует менять каждые 2 года или примерно через 50 000 км пробега. Причина – скопление влаги в системе, что резко ухудшает тормозные характеристики автомобиля. Перегретая жидкость может, в свою очередь, помешать педали тормоза передать усилие на поршни в тормозных суппортах и привести к ее падению на пол, и автомобиль нельзя будет остановить. Именно поэтому так важна регулярная замена тормозной жидкости.

При замене тормозной жидкости не забывайте прокачивать систему. Вам понадобится помощник, который будет нажимать на педаль тормоза, тем самым удаляя пузырьки воздуха из тормозных шлангов.

Библиографический список

1. Перспективы технической эксплуатации мобильных средств сельскохозяйственного производства / Н. В. Бышов [и др.]. – Рязань : РГАТУ, 2015. – 192 с.
2. Диагностирование дизельных двигателей автотракторной техники / А. В. Шемякин [и др.]. – Рязань : РГАТУ, 2021. – 130 с.
3. Метод ускоренного диагностирования форсунок на коксование / А. А. Карташов [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 176. – С. 85-95.
4. Патент № 2607852 С Российская Федерация, МПК G01R 27/26, G01N 27/60. Способ диагностирования технического состояния фильтрующего элемента гидросистемы : № 2015124080 : заявл. 12.10.2015 : опубл. 20.01.2017 / А. А. Голиков [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".
5. К выбору показателей эффективности при исследовании и совершенствовании системы технической эксплуатации автомобильного транспорта в сельском хозяйстве / Н. В. Бышов [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 108. – С. 1058-1071.
6. Патент № 2601349 С1 Российская Федерация, МПК E04H 6/08, E04H 5/08. Способ хранения сельскохозяйственной техники : № 2015129727/03 : заявл. 20.07.2015 : опубл. 10.11.2016 / А. В. Шемякин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".
7. Диагностика технического состояния фильтрующего элемента гидросистемы / Н. В. Бышов [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. – № 1(33). – С. 63-68.
8. Патент № 2648924 С2 Российская Федерация, МПК F16D 66/02. Устройство для контроля изнашивания тормозной колодки : № 2016137464 : заявл. 19.09.2016 : опубл. 28.03.2018 / А. А. Симдянкин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".
9. Коррозия и защита металлов / И. В. Фадеев [и др.] ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева. – Рязань : РГАТУ, 2021. – 147 с.
10. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2022660112 Российская Федерация. Расчет объемного и массового расхода : № 2022619415 : заявл. 24.05.2022 : опубл. 31.05.2022 / А. В. Шемякин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

11. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022665017 Российская Федерация. Оценка эффективности мойки деталей автотракторной техники : № 2022664362 : заявл. 29.07.2022 : опубл. 09.08.2022 / А. В. Шемякин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

12. Патент на полезную модель № 218007 U1 Российская Федерация, МПК В08В 3/00. Установка для мойки деталей и узлов машин : № 2022127467 : заявл. 21.10.2022 : опубл. 02.05.2023 / А. А. Симдянкин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

13. Патент на полезную модель № 167900 U1 Российская Федерация, МПК G01N 27/22, G01N 33/22. Устройство для определения качества автомобильного бензина : № 2016124863 : заявл. 21.06.2016 : опубл. 11.01.2017 / А. А. Голиков.

14. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022665214 Российская Федерация. Расчет потребления топлива грузовыми автомобилями при перевозке сельскохозяйственных грузов : № 2022664314 : заявл. 29.07.2022 : опубл. 11.08.2022 / А. С. Степашкина [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

15. Энергетические и экологические показатели двигателей с ультразвуковой очисткой электромагнитных форсунок / И. К. Данилов [и др.]. – Москва : Российский университет дружбы народов (РУДН), 2022. – 122 с.

УДК 631

*Николотов И.Н.,
Кулик С.Н., канд. техн. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Автолюбители используют кондиционер время от времени, потому что после этого чувствуют себя плохо. Что ж, кондиционер любит, чтобы его использовали как можно чаще. Благодаря этому обеспечивается его

оптимальная смазка. Кондиционер ломается быстрее всего, когда вы им не пользуетесь. Многие его детали требуют регулярной смазки, что гарантируется только работой устройства [1, 2].

Также необходимо помнить, что нельзя перегружать систему кондиционирования воздуха. После посадки в машину и запуска двигателя не запускайте его сразу, и если что, не ставьте его на максимальное охлаждение или обогрев. Это значительно сокращает срок его службы. Постарайтесь не переборщить с разницей температур внутри и снаружи автомобиля [2, 3, 4, 5]. Кроме того, не направляйте поток воздуха на себя. Холодный ветер в лицо в жаркий день или горячий бриз на морозе на улице кажутся фантастической идеей. Но это прямой путь к простуде, синуситу, сухости в носу, артриту и воспалению мышц. А также неприятная сухость кожи лица (особенно зимой).

Главное, необходимо выключать кондиционер примерно за 5 минут до окончания поездки. Если сделать это с остановкой автомобиля и выключением двигателя, то испаритель все равно будет холодным, но хладагент этот холод не получит, он будет потрачен впустую. Кроме того, холодный испаритель станет влажным при контакте с воздухом. Часть влаги останется в системе, способствуя более быстрому износу механизмов кондиционера.

При использовании кондиционера возникает еще один очень важный вопрос – включать или нет замкнутый контур (рис. 1).

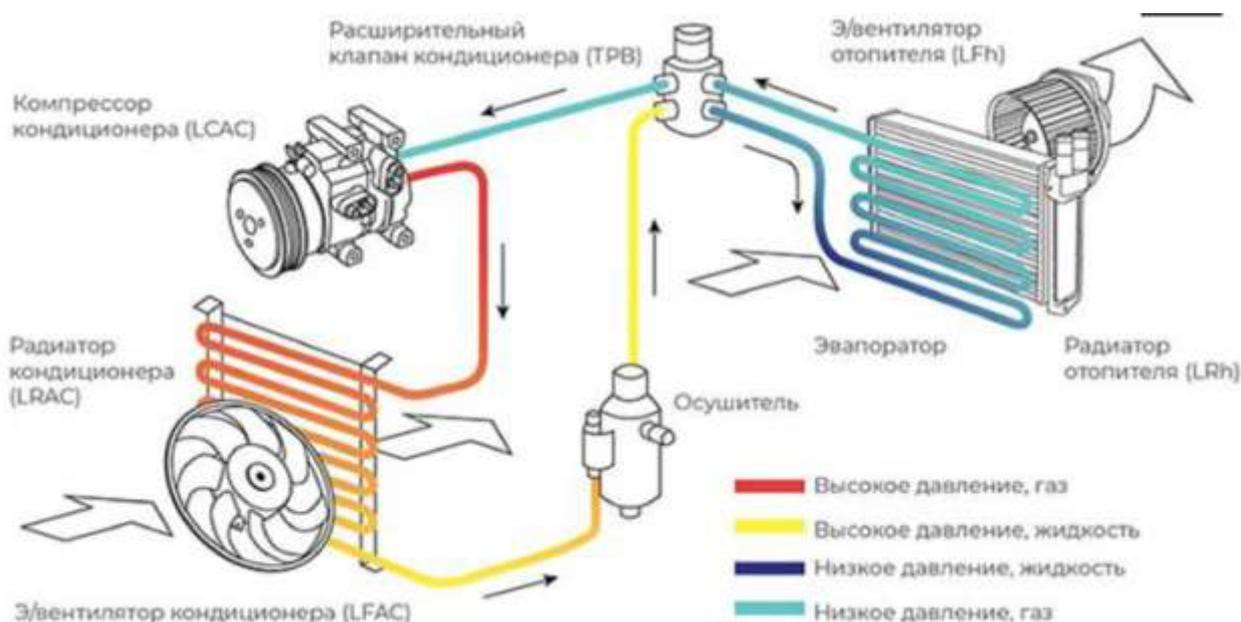


Рисунок 1 – Схема работы системы кондиционирования воздуха в транспортном средстве

Замкнутый контур следует включать, когда у вас очень большая разница температур внутри и снаружи автомобиля или когда вы хотите быстро устранить эту разницу. Предположим, вы садитесь в машину в жаркий день. После запуска включите кондиционер. Он всасывает теплый воздух снаружи,

охлаждает его и нагнетает внутрь. Если он уже будет забирать охлажденный воздух из салона автомобиля, ему будет легче, и весь процесс пойдет быстрее. В свою очередь, зимой замкнутая циркуляция поможет высушить салон автомобиля. Конечно, в дальних поездках лучше не полагаться только на замкнутый круг и подышать свежим воздухом. Лучше всего это делать, когда достигнута оптимальная внутренняя температура.

Во время высоких температур лучше всего проехать с открытыми окнами, проветрить машину и только потом закрывать окна и включать кондиционер. И не сразу для максимального охлаждения, лучше постепенно снижать температуру до той, которая больше подходит. Таким образом, вы сможете избежать перегрузки системы и продлите ее срок службы. За несколько минут до окончания поездки нужно выключать кондиционер и открыть окна. Благодаря этому вы привыкнете к внешней температуре и избежите шока. При выходе из машины разница температур должна быть около 5°C.

При длительных летних поездках лучше всего направить кондиционер на лобовое стекло. Охлаждается то место, через которое проникает больше всего солнца и которое больше всего нагревается [6, 7, 8]. Затем холодный воздух опускается в нижнюю часть салона, постепенно вытесняя теплый воздух, текущий вверх. Так, оптимально охлаждается весь салон автомобиля.

Во время летних поездок старайтесь, чтобы разница температур между салоном автомобиля и окружающей его средой не превышала 8-9°C. Это будет полезно как для водителя, так и для кондиционера.

Прежде всего, нужно не забывать использовать его вообще. Многие люди включают зимой только печку, игнорируя наличие кондиционера. Это ошибка. Во-первых, частое кондиционирование работает лучше и служит дольше. Во-вторых, система кондиционирования воздуха не только охлаждает или нагревает его, но и осушает воздух. Благодаря этому зимой окна будут реже запотевать, а в салоне не начнут развиваться какие-либо микроорганизмы, которые вообще любят влажную среду.

Зимой кондиционер надо направить на лобовое стекло — во избежание запотевания — и на ноги. Благодаря этому вы быстрее всего прогреете салон автомобиля — теплый воздух будет подниматься вверх, оптимальным образом заполняя салон. Будьте осторожны, чтобы не нагреть слишком много — вы можете просто перегреть ноги, что не очень удобно.

Зимой может быть немного сложнее поддерживать небольшую разницу температур между салоном автомобиля и окружающей средой. Когда на улице мороз, то вам вряд ли захочется 5 или 10°C внутри. Однако старайтесь не перегревать салон. Жара может слишком расслабить и утомить водителя.

В это время года также помните, что нельзя сразу после посадки в машину включать обогрев на максимум. Конечно, иногда водитель хочет, чтобы стекло оттаяло, но лучше подождать еще минуту или две, чем рисковать тем, что оно лопнет. Лучше всего постепенно увеличивать мощность нагрева, чтобы избежать неприятностей и перегрузки системы.

Некоторые работы по обслуживанию кондиционеров можно выполнить своими руками, некоторые требуют вмешательства специалистов (рис. 2). Воздушный фильтр салона необходимо заменять не реже одного раза в год, а лучше каждые 6 месяцев. Это простое действие, и можно сделать это самостоятельно. Салонный фильтр обычно находится возле бардачка со стороны пассажира или в моторном отсеке возле лобового стекла. В целом, разборка и замена несложны и не требуют специальных навыков или оборудования [9, 10, 11]. То же самое касается и воздушного фильтра — достаточно поднять капот, открутить несколько винтов, вынуть старый и вставить новый фильтр. Однако перед заменой обоих фильтров необходимо поискать информацию на форумах и в руководствах. Например, в некоторых моделях Ford салонный фильтр расположен под приборной панелью, в районе ног пассажира.

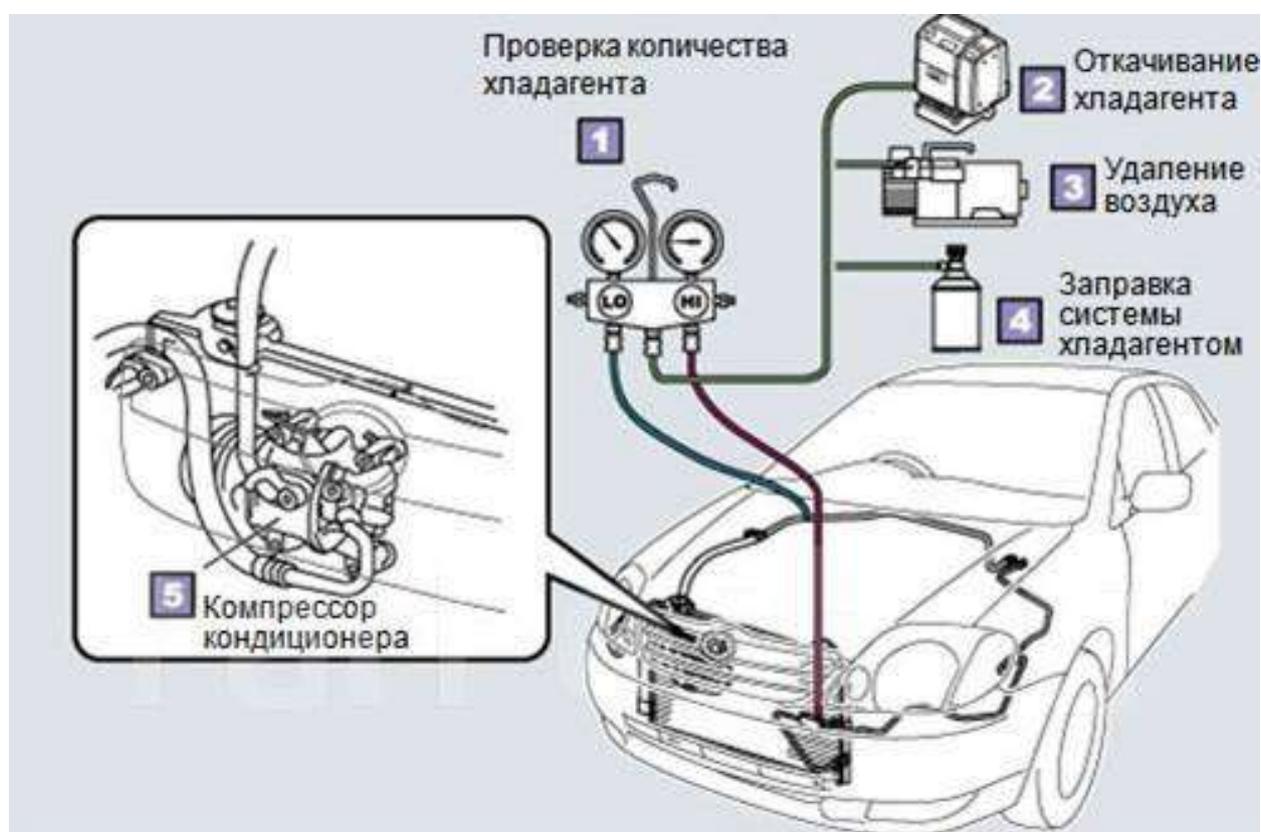


Рисунок 2 – Схема заправки системы кондиционирования воздуха транспортного средства

При замене салонного фильтра можно самостоятельно очистить и освежить кондиционер. Проще всего это сделать с помощью одного из многих доступных на рынке препаратов. Комплект для чистки кондиционера состоит из баллончика с пеной и тубика. Соединяем все это дело и с помощью трубки впускаем препарат как можно глубже в воздушные потоки. Затем включаем двигатель, ставим кондиционер на максимальное охлаждение, максимальный

обдув и внутреннюю циркуляцию. Через 10-15 минут все выключается и проветривается машина. Подробную информацию о дозировке всегда можно найти на упаковке препарата. Эту операцию лучше всего проводить после снятия старого и установкой нового фильтра [13, 14].

Второй способ очистки кондиционера проще. Нужна так называемая граната или шашка. Это препарат в одноразовом баллончике. После нажатия на клапан он будет распыляться до тех пор, пока не закончится средство — используется как дымовая шашка. Нажимают на кнопку, ставят на переднее место перед кондиционером (точно так же, как и при использовании пены) и закрывают дверь.

Обработка озоном является еще лучшим, но и более дорогим методом очистки кондиционеров. Звучит серьезно, но вы можете сделать это сами. Однако потребуется генератор озона. Озон — это аллотропная форма кислорода, идеально подходящая для дезинфекции, например, бассейнов и систем кондиционирования воздуха. Такие устройства стоят не менее 8000-10000. После активации озонатора в машине включают кондиционер на замкнутый контур и выходят из машины, закрывают дверь. Время, в течение которого будет обеззараживаться кондиционер, можно узнать в инструкции к устройству. По истечении этого времени достаточно проветрить машину. В этом процессе не используются токсичные химические вещества. Также можно использовать озонатор дома — например, для дезинфекции кухни или ванной комнаты. Нужно только помнить, что в озонированном помещении не может быть живых существ и растений.

Остальное сервисное обслуживание следует доверить профессионалам. Не реже одного раза в два года стоит проводить тщательную проверку кондиционера в хорошем сервисе. Его сотрудники проверят герметичность кондиционера, обработают его, нанесут и заменят (это делается раз в несколько лет) охлаждающую жидкость. В системе кондиционирования воздуха должно быть соответствующее, точно подобранное количество хладагента. Вы не должны «использовать» хладагент, не зная, сколько его осталось в системе.

Правильно ухоженный кондиционер вознаградит вас долгими годами безотказной работы. Что немаловажно — для продления срока службы не требуется никаких сложных процедур, достаточно лишь нескольких привычек.

Библиографический список

1. Кокорев, Г. Д. Стратегии технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта / Г. Д. Кокорев, И. А. Успенский, И. Н. Николотов // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". – 2009. – № 3(34). – С. 72-75.

2. Разработка теоретических положений по распознаванию класса технического состояния техники / И. А. Успенский, Г. Д. Кокорев, И. Н.

Николотов, С.Н. Гусаров // Актуальные проблемы эксплуатации автотранспортных средств : Материалы XV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Игоря Николаевича Аринина, Владимир, 20–22 ноября 2013 года / Под общей редакцией А.Г. Кириллова. – Владимир: Владимирский государственный университет, 2013. – С. 110-113.

3. Диагностика технического состояния фильтрующего элемента гидросистемы / Н. В. Бышов [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. – № 1(33). – С. 63-68.

4. Диагностирование дизельных двигателей автотракторной техники / А. В. Шемякин [и др.]. – Рязань : РГАТУ, 2021. – 130 с.

5. К выбору показателей эффективности при исследовании и совершенствовании системы технической эксплуатации автомобильного транспорта в сельском хозяйстве / Н. В. Бышов, С. Н. Борычев, Г. Д. Кокорев [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 108. – С. 1058-1071.

6. Коррозия и защита металлов / И. В. Фадеев [и др.]; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева. – Рязань : РГАТУ, 2021. – 147 с.

7. Метод ускоренного диагностирования форсунок на коксование / А. А. Карташов [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 176. – С. 85-95.

8. Патент № 2601349 С1 Российская Федерация, МПК E04H 6/08, E04H 5/08. Способ хранения сельскохозяйственной техники : № 2015129727/03 : заявл. 20.07.2015 : опубл. 10.11.2016 / А. В. Шемякин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

9. Патент № 2607852 С Российская Федерация, МПК G01R 27/26, G01N 27/60. Способ диагностирования технического состояния фильтрующего элемента гидросистемы : № 2015124080 : заявл. 12.10.2015 : опубл. 20.01.2017 / А. А. Голиков, А. В. Старунский, В. В. Акимов [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

10. Патент № 2648924 С2 Российская Федерация, МПК F16D 66/02. Устройство для контроля изнашивания тормозной колодки : № 2016137464 : заявл. 19.09.2016 : опубл. 28.03.2018 / А. А. Симдянкин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

11. Патент на полезную модель № 167900 U1 Российская Федерация, МПК G01N 27/22, G01N 33/22. Устройство для определения качества автомобильного бензина : № 2016124863 : заявл. 21.06.2016 : опубл. 11.01.2017 / А. А. Голиков.

12. Патент на полезную модель № 218007 U1 Российская Федерация, МПК B08B 3/00. Установка для мойки деталей и узлов машин : № 2022127467 : заявл. 21.10.2022 : опубл. 02.05.2023 / А. А. Симдянкин, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

13. Перспективы технической эксплуатации мобильных средств сельскохозяйственного производства / Н. В. Бышов, С. Н. Борычев, Н. В. Аникин [и др.]. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2015. – 192 с.

14. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022660112 Российская Федерация. Расчет объемного и массового расхода : № 2022619415 : заявл. 24.05.2022 : опубл. 31.05.2022 / А. В. Шемякин, С. Н. Борычев, Н. В. Лимаренко [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

15. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022665017 Российская Федерация. Оценка эффективности мойки деталей автотракторной техники : № 2022664362 : заявл. 29.07.2022 : опубл. 09.08.2022 / А. В. Шемякин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

16. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022665214 Российская Федерация. Расчет потребления топлива грузовыми автомобилями при перевозке сельскохозяйственных грузов : № 2022664314 : заявл. 29.07.2022 : опубл. 11.08.2022 / А. С. Степашкина, А. В. Шемякин, С. Н. Борычев [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

17. Энергетические и экологические показатели двигателей с ультразвуковой очисткой электромагнитных форсунок / И. К. Данилов [и др.]. – Москва : Российский университет дружбы народов (РУДН), 2022. – 122 с.

*Рязанцев М.А.,
Юхин И.А., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
Панова А.А.
Рязанский институт (филиал) ФГАОУ ВО
«Московский политехнический университет», г. Рязань, РФ*

ОСОБЕННОСТИ ТРАНСПОРТИРОВКИ ГРУЗОВ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ

Перевозка грузов в точки, находящиеся вдали от железнодорожных путей, аэропортов и речных портов реализуется автотранспортом (рис. 1) [1]. Такой способ удобен и пользуется популярностью. Клиент на свое усмотрение подбирает машину, формат доставки и прочие услуги. Выбранный транспорт задействуются как на время всего маршрута, так и на одном из этапов. Стоит также заметить, что данный способ помимо своих явных преимуществ имеет и существенные недостатки [2, 3].

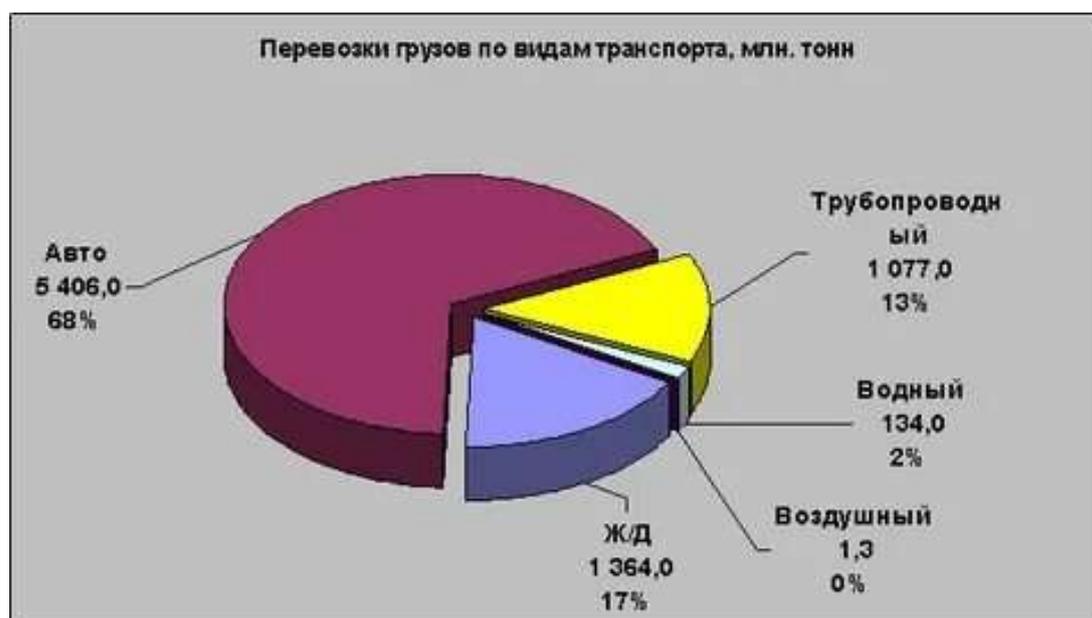


Рисунок 1 – Распределение грузов по видам

Первый, и, наверное, главный недостаток – высокая себестоимость выполнения работ. Если рассматривать доставку груза на короткое плечо (сравнительно небольшое расстояние до 100 км), то основные трудозатраты и, как следствие, финансовые затраты будут приходиться на погрузочно-разгрузочные работы и экспедиторские услуги. С ростом протяженности маршрута следования ситуация может немного выравниваться. Особенно если доставка осуществляется мультимодальным методом (рис. 2). В этом случае груз (собранный в транспортный контейнер стандартной модели) на промежуточных этапах, например, от железнодорожной ветки до

распределительного пункта, перевозится на специализированном транспортном средстве – контейнеровозе, а все погрузочно-разгрузочные работы сводятся к перемещению контейнера с одного ТС на другое.

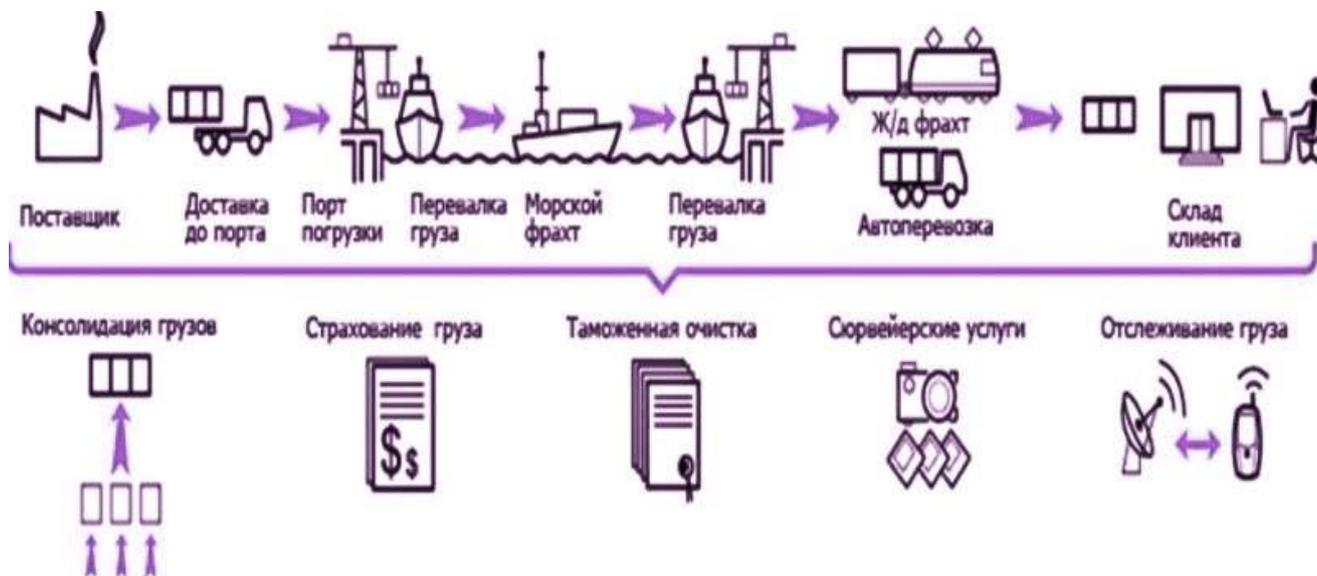


Рисунок 2 – Обобщенная схема мультимодальных перевозок груза

Предусмотрены следующие опции осуществления автоперевозок:

- Если клиент сделал заказ по перевозке автотранспортом, то груз сначала отправляется на склад, после чего организуется его доставка в точку, находящуюся максимально близко к получателю.
- После передачи товара на склад, он направляется по адресу заказчика.
- Транспортировка осуществляется напрямую к клиенту
- Несколько отправителей – один получатель. Данный вариант популярен среди предприятий, осуществляющих закупку материалов у нескольких организаций, а затем продающих их группе получателей.

Существенное отличие автомобильных грузовых перевозок от транспортировки по воздуху, воде или железнодорожным путям заключается в отсутствии промежуточной перегрузки.

Рассмотрим наиболее распространённые типы транспортировки груза автомобильным транспортом (рис. 3):

Массовые грузы – грузы, перевозимые без применения транспортной тары (если речь идет про наливные грузы то в качестве ТС применяется автомобиль-цистерна или железнодорожная бочка, а если жидкостью заполняют тару, которую в последствии перевозят универсальными ТС – данные перевозки относятся к генеральным).

Генеральный груз – штучный груз и товар (продукция), который перевозится в упаковке. В качестве упаковки могут использоваться ящики, мешки, бочки, биг-беги, контейнеры, тюки, пакеты и другие виды упаковки груза.

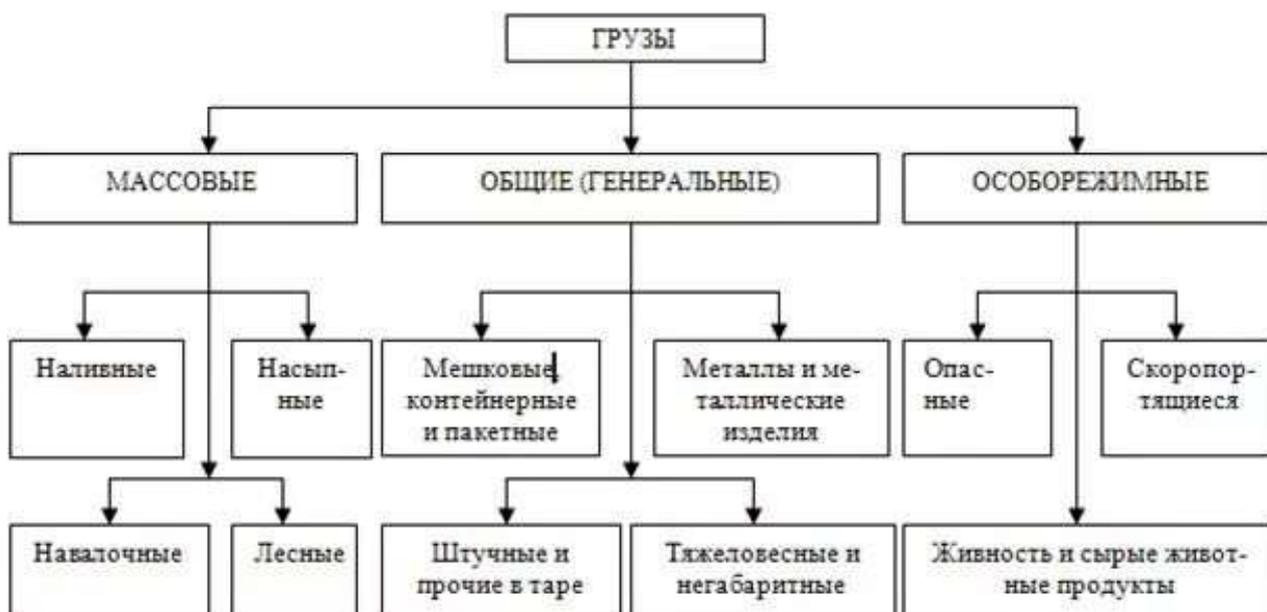


Рисунок 3 – Классификация грузов

Пользуются популярностью специальные автомобильные грузовые перевозки для габаритных товаров. Несколько дороже будет стоить перевозка товаров со строгим соблюдением температурного режима.

Рефрижераторные перевозки грузов с сохранением особых климатических условий станут отличной возможностью сохранить качество и свежесть продукции. Современное оборудование обеспечит нужную температуру и уровень влажности. Профессиональный и оперативный подход к соблюдению необходимого температурного режима во время транспортировки позволит доставить товар до пункта назначения в надлежащем виде.

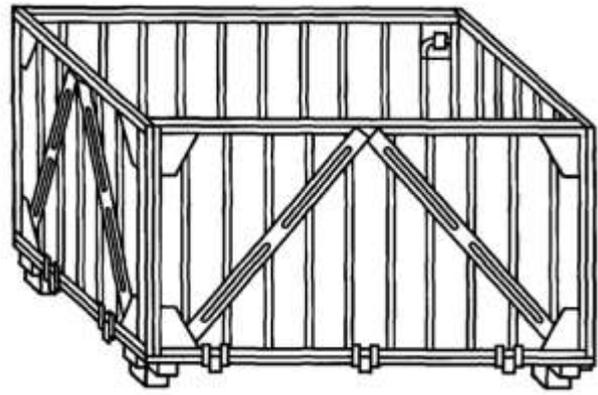
Особое внимание к транспортному процессу предъявляют при перевозке продукции растениеводства (в первую очередь к тем культурам, которые идут на производство продуктов питания) [4, 5, 6, 7, 8, 9].

Для осуществления перевозок сельскохозяйственных грузов особенно из категории легкоповреждаемых применяют транспортную тару. Условно ее можно классифицировать на несколько групп:

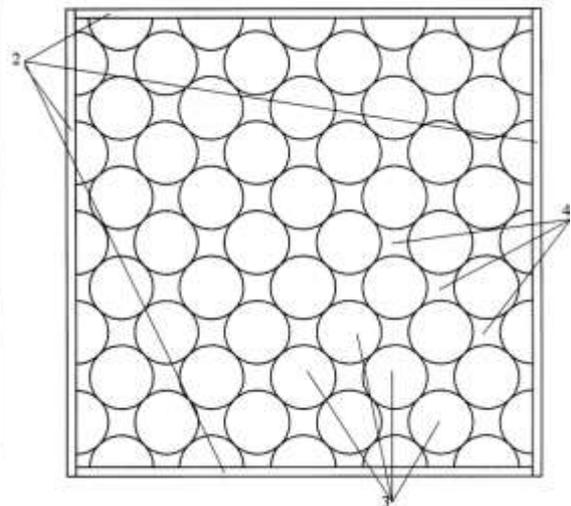
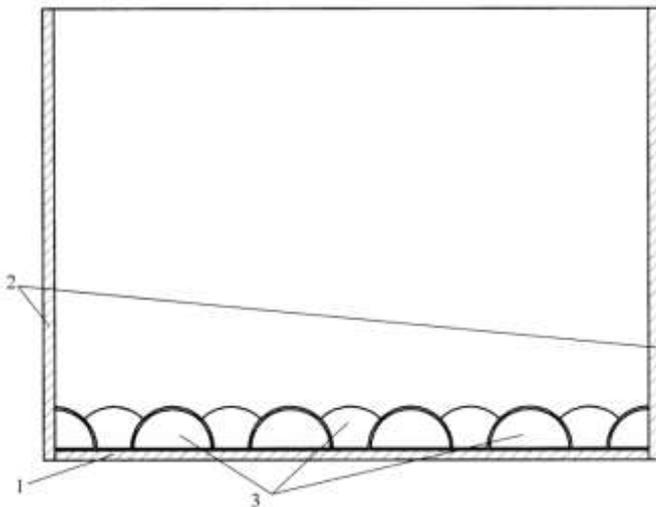
1. универсальная транспортная тара – ящики, контейнеры, ящичные поддоны (рис. 4 а);

2. специализированная транспортная тара [14, 15, 16, 17, 18]. В качестве примера приведен контейнер для перевозки яблок (рис. 4 б).

Выбор транспортных средств. Автопарки крупных организаций включают в себя транспорт малой, средней и крупной грузоподъемности. В том случае, когда необходимо осуществить автомобильные грузовые перевозки будет предложено оснащение исходя из особенностей груза: одиночный транспорт, автопоезд, автоприцеп, автотранспорт с полуприцепом [10, 11, 12, 13].



а)



б)

а – вид сбоку; б – вид сверху; 1 – дно; 2 – стенки контейнера;
3 – упругие выступы; 4 – ячейки, образованные четырьмя

Рисунок 4 – Универсальные пластмассовые ящики

Крупногабаритная строительная и сельскохозяйственная техника транспортируется на низкорамных платформах. Для товаров с особыми требованиями к температурному режиму предлагаются изотермические фургоны. Для перевозки наливных грузов заказывают цистерны.

При заказе грузоперевозок автотранспортом убедитесь, что выбранная компания имеет возможность предоставить необходимый вид транспорта.

Кроме транспортировки грузов транспортные компании предоставляют некоторые дополнительные услуги.

- экспедирование. Клиент имеет возможность получения данных о местоположении груза. Такая опция позволит решить возникшие в ходе перевозки проблемы в кратчайшие сроки.

- таможенное сопровождение. В том случае, если грузоперевозки на международном уровне осуществляются впервые, поручите сотрудникам транспортной компании заняться оформлением документов и решением вопросов по уплате пошлин и сборов.

- временное хранение. Транспортные компании предоставляют возможность оставить груз на хранение на одном из складов.

Услугами по перевозке грузов пользуются как частные лица, так и производственные и коммерческие предприятия. Множество вариантов партнерства упрощает принятие решений для соответствия целям заказчика. Гарантия безопасной доставки груза обеспечивается посредством страхования и профессиональной работы компании, ответственного подхода к проведению грузоперевозок. Службы поддержки круглосуточно находятся на связи и оперативно сообщают данные о местоположении транспорта с грузом.

Библиографический список

1. Формирование комплекса картофелеуборочных и транспортных машин / И. А. Успенский, И. А. Юхин, А. В. Мачнев, А. А. Голиков // Техника и оборудование для села. – 2021. – № 2(284). – С. 27-31.

2. Повышение эффективности внутрихозяйственных перевозок плодоовощной продукции / А. А. Голиков [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2023. – № 2(70). – С. 429-439.

3. Improving the performance parameters of vehicles for intrafarm transport in the agro-industrial complex / N. V. Byshov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : The proceedings of the conference AgroCON-2019, Kurgan, 18–19 апреля 2019 года. – Kurgan: IOP Publishing Ltd, 2019. – P. 012145.

4. Increasing the safety of agricultural products during its transportation and unloading / N. V. Byshov [et al.] // Proceedings of the 4th International Conference on Frontiers of Educational Technologies, Moscow, 25–27 июня 2018 года. – Moscow: ACM New York, NY, USA, 2018. – P. 176-179.

5. Успенский, И. А. Исследование причин возникновения повреждений клубней картофеля при их загрузке в транспортное средство / И. А. Успенский, И. А. Юхин, А. А. Голиков // Техника и оборудование для села. – 2019. – № 10(268). – С. 26-29.

6. Intra-farm transportation of easily damaged agro food products for sustainable development of agricultures / S. N. Borychev [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volgograd, 12–14 мая 2021 года. – Volgograd, 2022. – P. 012048.

7. Успенский, И. А. Снижение травмирования корнеклубнеплодов при их перевозке самосвальным транспортным средством / И. А. Успенский, И. А. Юхин, А. А. Голиков // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 6(276). – С. 22-25.

8. Исследование алгоритма динамического расчета для уменьшения факторов, усиливающих колебательные движения автомобилей, приводящие к порче перевозимой плодоовощной продукции / И. А. Успенский [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – № 3(67). – С. 487-497.

9. Определение оптимальной транспортной скорости груженого тракторного прицепа 2ПТС-4 / И. А. Успенский [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – № 2(66). – С. 396-404.

10. Патент № 2584041 С1 Российская Федерация, МПК В60Р 1/28. Самосвальный кузов для перевозки легкоповреждаемой продукции : № 2015107218/11 : заявл. 02.03.2015 : опубл. 20.05.2016 / И. А. Успенский [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

11. Патент на полезную модель № 194128 U1 Российская Федерация, МПК В60Р 1/28. Самосвальный кузов для перевозки легкоповреждаемой продукции : № 2019100387 : заявл. 09.01.2019 : опубл. 28.11.2019 / Н. В. Бышов [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

12. Обзор навесных перегрузочных устройств кузовов транспортных средств для Бережной разгрузки картофеля / И. А. Юхин, И. А. Успенский, В. А. Эвиев, А. А. Голиков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – № 2(66). – С. 422-430.

13. Патент на полезную модель № 161488 U1 Российская Федерация, МПК В60R 9/00, В60Р 1/00. Навесное перегрузочное устройство для самосвального кузова транспортного средства : № 2015145901/11 : заявл. 26.10.2015 : опубл. 20.04.2016 / О. В. Филюшин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

14. Патент на полезную модель № 166384 U1 Российская Федерация, МПК В65D 85/34. Контейнер для перевозки плодоовощной продукции : № 2016115317/12 : заявл. 19.04.2016 : опубл. 20.11.2016 / В. А. Шафоростов [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

15. Патент на полезную модель № 191227 U1 Российская Федерация, МПК В65D 8/14. Устройство для транспортировки корнеклубнеплодов : № 2019116209 : заявл. 27.05.2019 : опубл. 30.07.2019 / С. Н. Борычев [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

16. Патент на полезную модель № 217289 U1 Российская Федерация, МПК В65D 81/03, В65D 85/34. контейнер для перевозки плодоовощной продукции : № 2022131488 : заявл. 01.12.2022 : опубл. 24.03.2023 / А. А. Панова [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

17. Патент № 2636569 С Российская Федерация, МПК В65D 85/34, В65D 81/05. Устройство для транспортировки легкоповреждаемой плодоовощной продукции : № 2016120142 : заявл. 24.05.2016 : опубл. 23.11.2017 / И. А. Юхин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

18. Патент на полезную модель № 222055 U1 Российская Федерация, МПК А01F 25/14, В65D 85/34, В65D 21/00. контейнер для хранения картофеля : № 2023121488 : заявл. 16.08.2023 : опубл. 08.12.2023 / Д. Н. Михайлов [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

19. Исследование адаптивной модели уборки картофеля / А. А. Голиков, А. В. Паршков, А. С. Дмитриев, А. В. Подъяблонский // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2023. – Т. 15, № 2. – С. 103-110.

20. Голиков, А. А. Совершенствование уборки картофеля : специальность 05.20.01 "Технологии и средства механизации сельского хозяйства" : диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / Голиков Алексей Анатольевич. – Рязань, 2022. – 292 с.

УДК 656

*Сидоров А.А.,
Гаврилин М.А.,
Чурилов Д.Г., канд. техн. наук,
Полищук С.Д., д-р техн. наук, профессор
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РАЗВИТИЯ В КОМПАНИЮ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК

Транспортные компании незаменимы в любой отрасли промышленности. Выполнение различного рода грузоперевозок является необходимым условием нормального функционирования практически всех крупных предприятий. Именитые корпорации, как правило, пользуются услугами одной или нескольких транспортных компаний, занимающихся перевозками грузов (рисунок 1). В зависимости от специфики производимого товара выбираются наиболее удобный способ перевозки и наиболее востребованная в данной области компания соответственно.

Широкий спектр транспортных компаний позволяет без труда выбрать наиболее подходящую под осуществляемый вид деятельности. Это хорошо для

предприятий, использующих услуги транспортных компаний, а вот для самих компаний является широким полем для конкуренции. Для того чтобы транспортная компания могла составить достойную конкуренцию своим соперникам, она должна максимально удовлетворять всем потребностям среднего клиента и приносить прибыль. Для этого транспортная компания должна иметь достаточный уровень развития и постоянно совершенствоваться.



Рисунок 1 – Грузоперевозка

Рассмотрим на примере компании, специализирующейся на грузоперевозках, эффективность внедрения инновационной системы развития и сделаем необходимые выводы. На первое место необходимо поставить безопасность, обеспечение качественного технического обслуживания и необходимого ремонта эксплуатируемых машин [1,2,3]. Важным является восстановление изношенных деталей с применением передовых инновационных технологий [4,5,6,7].

Инновационная система развития компании грузоперевозок предполагает совершенствование по пяти основным направлениям, необходимым для её надёжного функционирования (рисунок 2). К данным направлениям относятся: внутренняя структура предприятия, работа с персоналом, работа с клиентами, экономическая логистика, брендинг. Рассмотрим каждое направление наиболее подробно и определим основные компоненты, необходимые для полноценного развития.

Внутренняя структура является фундаментом любой организации. Чёткая организация труда и надёжная материально-техническая база позволяют обеспечить бесперебойную работу и высокий уровень качества [8.9.10]. Компании, занимающейся грузоперевозками, для совершенствования по данному направлению развития, необходимо учитывать следующие параметры:

- чёткую организацию рабочего пространства;
- закупку качественной и современной техники (грузовых машин и оборудования);

- формирование надёжного штата сотрудников;
- использование передовых технологий и пропускной системы;
- обеспечение технического обслуживания машин;
- разделение труда (формирование нескольких специализированных на конкретном виде деятельности отделов);
- организация промышленно-диспетчерской службы;
- отлаженная работа логистического отдела;
- использование системы отслеживания грузовых транспортных средств.

Работа с персоналом в компании, занимающейся грузоперевозками, представляет собой непрерывную работу, направленную на улучшение производительности предприятия. Она заключается:

- в поиске требуемых специалистов;
- в повышении квалификации сотрудников;
- в создании бонусной системы;
- в развитии коммуникации и создании комфортной рабочей атмосферы;
- в сплочении коллектива;
- в формировании перечня требований, предъявляемых к сотрудникам;
- в предоставлении возможности карьерного роста.

Работа с клиентами ставит перед собой целый ряд задач, благодаря выполнению которых удаётся достигнуть высокого уровня взаимодействия с заказчиками. К таким задачам относятся:

- удовлетворение необходимых потребностей заказчика;
- введение реферальной системы;
- высокий уровень оказания услуг;
- работа с грузами разного уровня опасности;
- наличие необходимых ресурсов и их грамотное использование;
- наличие юридической базы;
- переговоры на высоком уровне, с чётким пониманием запросов и предложений;
- создание оптимальных условий;
- поиск компромиссов.

Экономическая логистика выполняет целое множество действий, к которым относятся:

- грамотное распределение финансов;
- формирование оптимальной заработной платы;
- ведение статистики;
- поиск способов увеличения прибыли;
- оптимизация процессов;
- поиск баланса между соотношением цена/качество;
- построение плана изменения финансового потока;
- обеспечение работоспособности компании.



Рисунок 2 – Схема инновационной системы развития компании грузоперевозок

Брендинг является неотъемлемой частью любого бизнеса. В современном мире качественный брендинг компании, занимающейся грузоперевозками, является половиной её успеха. Некоторые пункты, необходимые для оптимально-функционирующего брендинга:

- создание креативного названия компании, связанного со спецификой работ;
- создание логотипа компании, являющегося её лицом;
- написание миссии компании и основных целей;
- написание лозунга или девиза, который будет перекликаться с миссией и целями, а также легко запоминаться и ложиться на слух;
- закупка рекламы на баннерах, телевидении и социальных сетях;
- создание скидочной системы;
- анализ предложений и услуг конкурентов;
- оказание уникальных предложений и услуг;
- поиск наилучшего предложения для клиентов;
- постоянная работа над качеством, оказываемых предложений и услуг, которая будет подтверждать красивые слова и рекламные объявления делом.

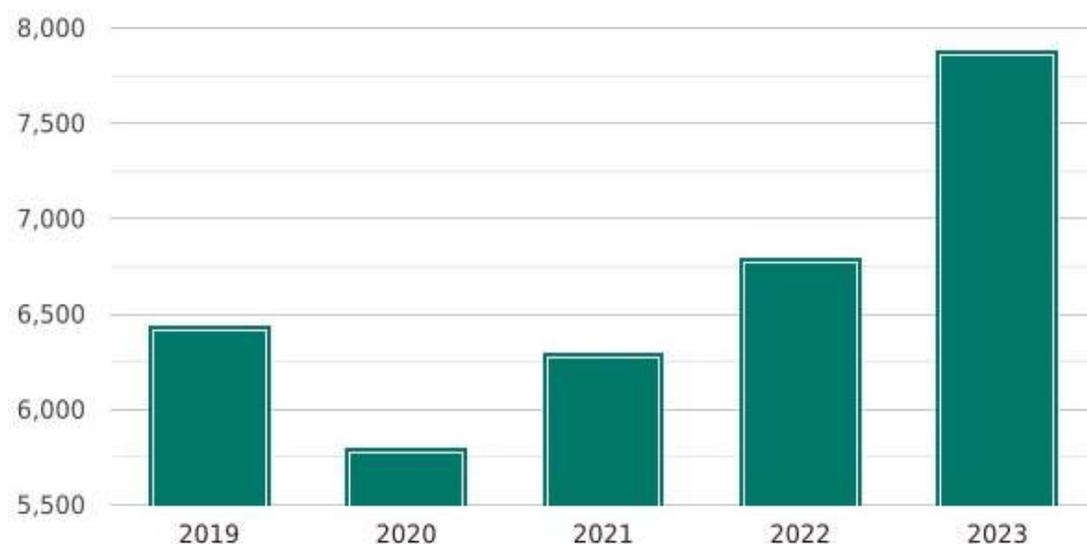


Рисунок 3 – Динамика грузооборота 2019-2023 (млрд. т-км)

Применение инновационной системы компании, специализирующейся на грузоперевозках, является достаточно эффективным и рациональным решением (рисунок 3). Постоянная работа по всем вышеизложенным направлениям системы позволяет обеспечить равномерный и продуктивный рост, благодаря которому компании удаётся достигнуть лидирующих позиций на рынке. Ликвидирование всех слабых мест делает компанию практически неуязвимой и значительно приподнимает её среди конкурентов. Высокий рейтинг обеспечивается не только сухими статистическими показателями и громкой рекламой, но и доверием со стороны клиентов, благодаря которым компания и получает прибыль.

Библиографический список

1. Полищук, С.Д. Защита латунных деталей с.-х. техники от воздействия коррозионной среды / С.Д. Полищук, М.Н. Горохова // Тракторы и сельхозмашины. - 2013. - № 4. - С. 50-53.
2. Обоснование режимов применения технологической оснастки для обработки деталей методом пластической деформации / Д.Г. Чурилов, И.С. Арапов, А.В. Старунский, С.Д. Полищук // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - 2021. - Т. 13. - № 2. - С. 136-141.
3. Поляков, М.В. Повышение производительности труда за счет материального стимулирования труда / М.В. Поляков, М.Ю. Пикушина, В.В. Чурилова // Молодежь и наука: шаг к успеху : Сборник научных статей 6-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых, Курск. - 2022. - С. 158-162.
4. Промышленное использование хромирования при ремонте деталей сельскохозяйственной техники / Д.Г. Чурилов, И.С. Арапов, А.В. Шемякин,

К.П. Андреев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2019. - № 4 (44). - С. 120-125.

5. Бышов, Д.Н. Методы нанесения металлопокрытий электромагнитной наплавкой / Д.Н. Бышов, Д.Г. Чурилов, А.А. Горохов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. -2012.- № 3 (15). - С. 66-68.

6. Восстановление и упрочнение деталей ферромагнитными порошками в магнитном поле / М.Н. Горохова, Д.Г. Чурилов, А.А. Горохов, Н.В. Симонова // Рязань. - 2012. – с. 173.

7. Горохова, М.Н. Влияние полярного эффекта и материала электродов на перенос присадочного порошкового материала при электроимпульсном способе / М.Н. Горохова, Д.Г. Чурилов // Труды ГОСНИТИ. - 2012. - Т. 109. - № 2. - С. 51-56.

8. Проблемы беспилотных автомобилей / А. А. Сидоров, В. С. Шувалов, М. Д. Свинаярева, Р. В. Безносюк // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Александра Алексеевича Сорокина, Рязань, 24 января 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 226-232.

9. Методика обработки поверхностей трактора от абразивных частиц и важность её реализации / А. А. Сидоров, М. А. Гаврилин, Д. М. Юмаев, А. И. Ушанев // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Александра Алексеевича Сорокина, Рязань, 24 января 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 109-116.

10. Хранение сельскохозяйственной техники с соблюдением эксплуатационных требований / А. А. Сидоров, М. А. Гаврилин, А. И. Ушанев, С. В. Колупаев // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Александра Алексеевича Сорокина, Рязань, 24 января 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 61-69.

11. Сидоров, А. А. О правильном и безопасном вхождении автомобиля в поворот / А. А. Сидоров, В. С. Шувалов, М. Д. Свинаярева // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Александра Алексеевича Сорокина, Рязань, 24 января 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 191-197.

12. Physiological and biochemical grounding of different nanomaterials use when growing corn seeds / S.D. Polishchuk [et al] // Modern Applied Science. - 2017. - Т. 11. - № 1. - С. 195-203.

13. Исследование алгоритма динамического расчета для уменьшения факторов, усиливающих колебательные движения автомобилей, приводящие к порче перевозимой плодоовощной продукции / И. А. Успенский [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – № 3(67). – С. 487-497.

14. Патент № 2636569 С Российская Федерация, МПК В65D 85/34, В65D 81/05. Устройство для транспортировки легкоповреждаемой плодоовощной продукции : № 2016120142 : заявл. 24.05.2016 : опубл. 23.11.2017 / И. А. Юхин [и др.] ; заявитель ФГБОУ ВО "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

15. Патент № 2584041 С1 Российская Федерация, МПК В60Р 1/28. Самосвальный кузов для перевозки легкоповреждаемой продукции : № 2015107218/11 : заявл. 02.03.2015 : опубл. 20.05.2016 / И. А. Успенский [и др.] ; заявитель ФГБОУ ВПО "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

16. Патент на полезную модель № 194128 U1 Российская Федерация, МПК В60Р 1/28. Самосвальный кузов для перевозки легкоповреждаемой продукции : № 2019100387 : заявл. 09.01.2019 : опубл. 28.11.2019 / Н. В. Бышов [и др.] ; заявитель ФГБОУ ВО "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

17. Агибалова, А. Н. Реинжиниринг бизнес-процессов в стратегическом управлении предприятиями АПК / А. Н. Агибалова, О. В. Петрушина // Инновационные направления развития АПК и повышение конкурентоспособности предприятий, отраслей и комплексов - вклад молодых ученых : материалы XIX международной науч.-практ. конф., Ярославль, 27–28 января 2016 года. – Ярославль: ФГБОУ ВПО "Ярославская государственная сельскохозяйственная академия", 2016. – С. 197-201.

18. Влияние логистики на эффективность АПК / Д. С. Михеев, И. М. Воронцов, С. Е. Крыгин, Н. Е. Лузгин // Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического развития : сборник научных статей 12-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Курск, 30 декабря 2022 года. Том 1. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 452-456.

19. Formation of a system of indicators for assessing the availability and results of using freight transport / V.V. Fedoskin [et. al.] // E3S Web of Conferences. International Scientific Conference Transport Technologies in the 21st Century (TT21C-2024) "Actual Problems of Decarbonization of Transport and Power Engineering: Ways of Their Innovative Solution". Volume 515. 2024. - С. 04016.

20. Романова, Л. В. Российское автомобилестроение: тенденции развития в условиях санкций / Л. В. Романова, Л. В. Черкашина // Актуальные вопросы устойчивого развития современного общества и экономики : Сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-практической конференции. В 3-х томах, Курск, 27–28 апреля 2023 года. Том 2. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2023. – С. 288-291.

*Сидоров А.А.,
Гаврилин М.А.,
Чурилов Д.Г., канд. техн. наук,
Полищук С.Д., д-р техн. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НАЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Эксплуатация наземных транспортно-технологических средств требует внимательности и осторожности. Они требуют бережного отношения и рационального использования. Широкая область их применения обусловлена достаточно большим диапазоном возможностей [1,2]. Обычный трактор, благодаря возможности присоединения к нему различных агрегатов, можно использовать в различных сферах деятельности человека. Удовлетворение потребности в передвижении на относительно большие расстояния и выполнение при этом стратегических функций является одной из главных задач наземных транспортно-технологических средств [3,4,5]. Достаточно большое их распространение обязывает к тому, чтобы практически каждый человек знал основы их безопасной эксплуатации. Но особенно ценными данные знания являются для людей, которые непосредственно на них работают, и инженеров.

Автомобили личного пользования являются самыми распространёнными. Они есть практически в каждой семье с уровнем дохода выше среднего, а значит и умением корректно эксплуатировать их должно обладать большинство людей. Базовым правилом безопасной эксплуатации является соблюдение предписаний производителя. Они включают в себя своевременное прохождение технической диагностики, замену расходных деталей, ремонт (по необходимости) и т.д. [6,7,8]. Прежде чем садиться за руль, владельцу автомобиля следует тщательно изучить технические характеристики и паспорт транспортного средства. Это позволит понять порядок действий, которые следует предпринять в той или иной ситуации, связанной с техническим состоянием машины, и предотвратить нежелательные поломки, которые могут возникнуть из-за незнания водителем особенностей используемого автомобиля [9, 10].

Грузовые автомобили эксплуатируются согласно выполняемой ими функции (рисунок 1). Как правило, самой распространённой миссией таких автомобилей является перевозка грузов различного уровня опасности. В зависимости от геометрических параметров груза и его химического состава осуществляется подбор наиболее подходящей для его транспортировки машины. Компактные грузы, обычно, транспортируют на небольших фургонах. Достаточно большие объекты перевозят на фурах.

Для наиболее безопасной перевозки грузов используют:

– высокопрочные крепления;

- специальные транспортировочные контейнеры;
- датчики контроля;
- дополнительное оборудование.

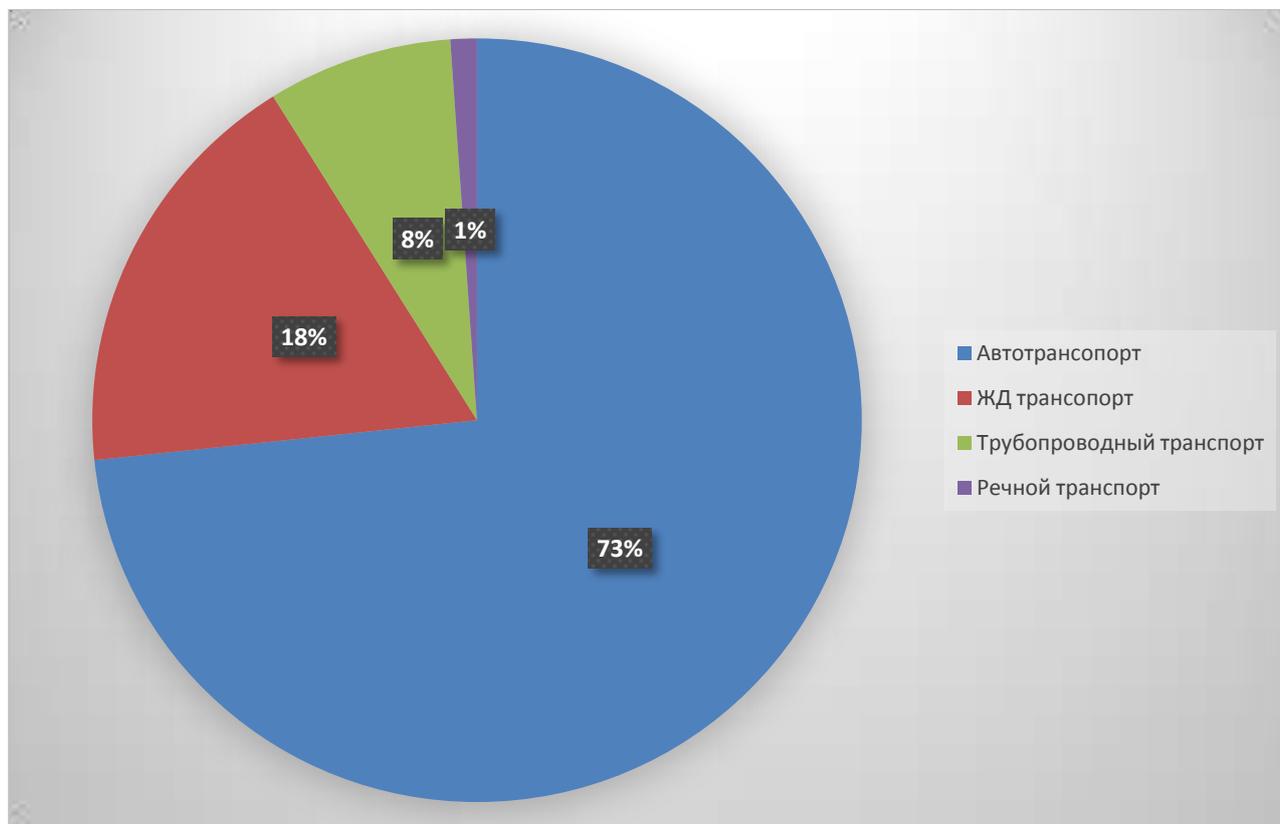


Рисунок 1 – Структура грузовых перевозок на различных видах транспорта

Скоропортящиеся продукты перевозят в специальных рефрижераторах, в которых поддерживаются оптимальные условия (микроклимат) для сохранения необходимого состояния перевозимых объектов.

В специальных цистернах перевозят различного рода материалы, имеющие жидкую или полужидкую структуру (к таким наземным транспортно-технологическим средствам относятся битумовозы, бетономешалки и т.д.).

Эксплуатация грузовых машин требует соблюдения требований безопасности, к которым относятся:

- осторожность при погрузке/выгрузке;
- наличие специальной экипировки;
- контроль технического состояния;
- обеспечение качественного технического обслуживания;
- соблюдение скоростного режима;
- аккуратное маневрирование;
- соблюдение норм труда.

Транспортную технику специального назначения используют в зависимости от её возможностей. В аграрном секторе достаточно большое количество транспортно-технологических средств используют для обработки

почвы и сбора урожая. Для этого такая техника оснащается специальными агрегатами, использование которых требует дополнительной концентрации со стороны водителя, так как помимо рулевого управления появляется необходимость параллельно осуществлять работу оборудования. Условия работы в сельской местности достаточно суровы и требуют от техники относительно большого технического потенциала. Отсутствие дороги, неровный рельеф и зыбучие почвы приводят к быстрому износу ходовой части машины, абразивному износу и деформации металла. Для обеспечения надёжности и продления срока службы в таких условиях требуется выполнять повышенный контроль технического состояния транспортно-технологического средства и проводить очистительные работы практически после каждого использования. Удаление больших комков дёрна и грунта из ходовой части машины значительно облегчит её передвижение и повысит манёвренность. Промывка и обработка основных элементов позволит обеспечить бесперебойность их работы. Совокупность данных мероприятий значительно повышает общий уровень безопасности во время дальнейшего использования и благоприятно сказывается на состоянии водителя.

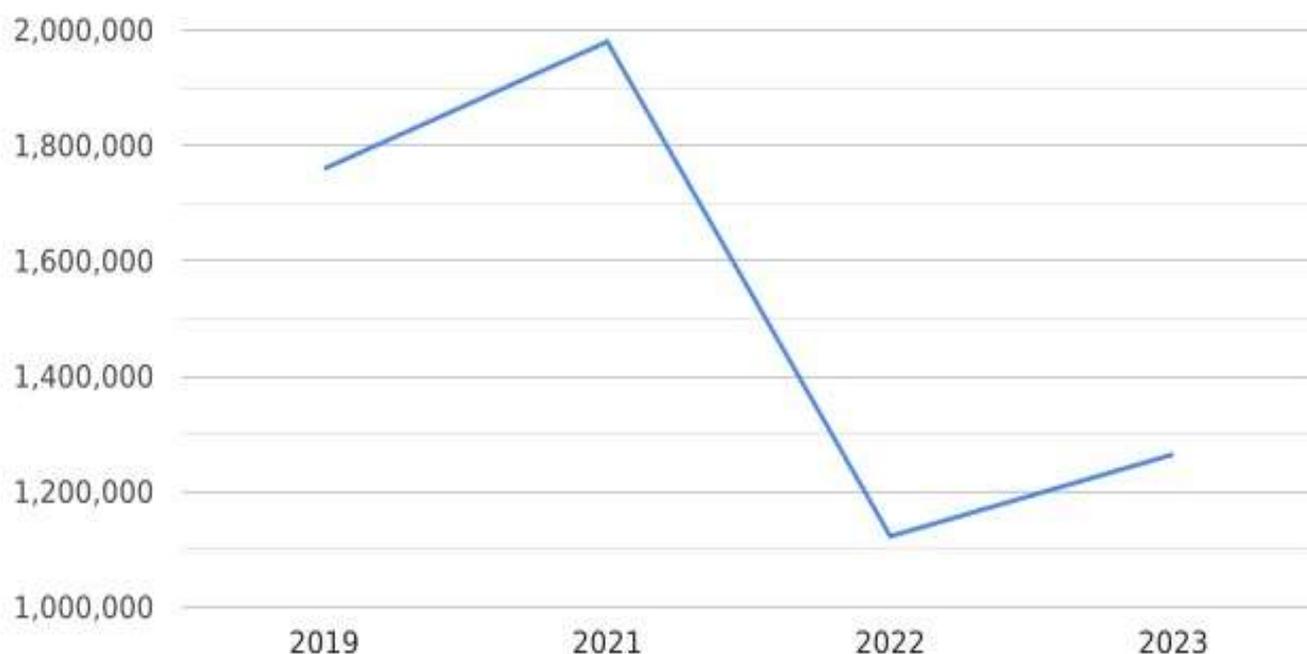


Рисунок 2 – Продажа авто в России по годам

Для каждого вида наземных транспортно-технологических средств существуют свои виды поддержки безопасности их эксплуатации (рисунок 2). В зависимости от функционала и параметров формируется особый комплекс стратегических мероприятий. К универсальным правилам безопасной эксплуатации наземных транспортно-технологических средств можно отнести:

- соблюдение норм труда;
- своевременный ремонт;

- соблюдение ПДД;
- работу в допустимых пределах;
- использование по назначению;
- стрессоустойчивость водителя;
- соответствие конструкции машины эксплуатационным требованиям;
- своевременную замену резины в соответствии с сезоном;
- выбор наиболее удобного маршрута.

Наземные транспортно-технологические средства являются незаменимыми помощниками человека. Благодаря им удаётся выполнять задачи различного уровня сложности, а также совмещать транспортные и механические работы, что значительно повышает производительность труда и увеличивает коэффициент полезного действия. Обеспечение безопасной эксплуатации является необходимым действием со стороны водителя (рис. 3).

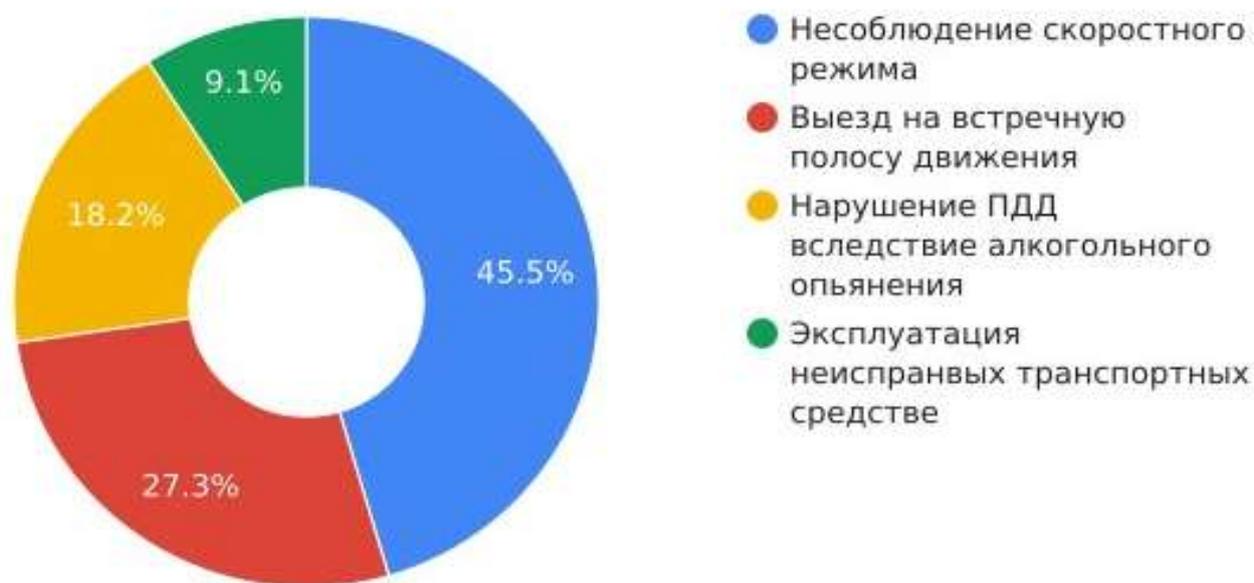


Рисунок 3 – Причины ДТП (%)

В данном направлении постоянно есть куда развиваться. Понимание основ безопасной эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и совершенствование методик её достижения крайне важно. Разработка структурированного плана безопасной эксплуатации достаточно актуальна. Несмотря на то, что существует множество вариантов её осуществления, новые подходы к данному вопросу никогда не будут лишними, так как от него напрямую зависит человеческая жизнь. Каждый водитель, обычно, выбирает собственный подход к использованию автомобиля, но основой всегда служит теоретическая база, незнание которой не освобождает от ответственности и необходимости обеспечивать безопасную эксплуатацию наземных транспортно-технологических средств.

Библиографический список

1. Поляков М.В. Повышение производительности труда за счет материального стимулирования труда / М.В. Поляков, М.Ю. Пикушина, В.В. Чурилова // Молодежь и наука: шаг к успеху : Сборник научных статей 6-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых, Курск. - 2022. - С. 158-162.
2. Проблемы беспилотных автомобилей / А. А. Сидоров, В. С. Шувалов, М. Д. Свинаярева, Р. В. Безносок // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Александра Алексеевича Сорокина, Рязань, 24 января 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 226-232.
3. Методика обработки поверхностей трактора от абразивных частиц и важность её реализации / А. А. Сидоров, М. А. Гаврилин, Д. М. Юмаев, А. И. Ушанев // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации : Материалы Международной науч.-практ. конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора А.А. Сорокина, Рязань, 24 января 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 109-116.
4. Восстановление и упрочнение деталей ферромагнитными порошками в магнитном поле / М.Н. Горохова, Д.Г. Чурилов, А.А. Горохов, Н.В. Симонова // Рязань. - 2012. – с. 173.
5. Полищук, С.Д. Защита латунных деталей с.-х. техники от воздействия коррозионной среды / С.Д. Полищук, М.Н. Горохова // Тракторы и сельхозмашины. - 2013. - № 4. - С. 50-53.
6. Обоснование режимов применения технологической оснастки для обработки деталей методом пластической деформации / Д.Г. Чурилов, И.С. Арапов, А.В. Старунский, С.Д. Полищук // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - 2021. - Т. 13. - № 2. - С. 136-141.
7. Промышленное использование хромирования при ремонте деталей сельскохозяйственной техники / Д.Г. Чурилов, И.С. Арапов, А.В. Шемякин, К.П. Андреев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2019. - № 4 (44). - С. 120-125.
8. Горохова, М.Н. Влияние полярного эффекта и материала электродов на перенос присадочного порошкового материала при электроимпульсном способе / М.Н. Горохова, Д.Г. Чурилов // Труды ГОСНИТИ. - 2012. - Т. 109. - № 2. - С. 51-56.
9. Хранение сельскохозяйственной техники с соблюдением эксплуатационных требований / А. А. Сидоров, М. А. Гаврилин, А. И. Ушанев, С. В. Колупаев // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации : Материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной памяти д.т.н., профессора А.А. Сорокина, Рязань, 24 января 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 61-69.

10. Сидоров, А. А. О правильном и безопасном вхождении автомобиля в поворот / А. А. Сидоров, В. С. Шувалов, М. Д. Свинаярева // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора А.А. Сорокина, Рязань, 24 января 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 191-197.

11. Исследование алгоритма динамического расчета для уменьшения факторов, усиливающих колебательные движения автомобилей, приводящие к порче перевозимой плодоовощной продукции / И. А. Успенский [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – № 3(67). – С. 487-497.

12. Патент № 2636569 С Российская Федерация, МПК В65D 85/34, В65D 81/05. Устройство для транспортировки легкоповреждаемой плодоовощной продукции : № 2016120142 : заявл. 24.05.2016 : опубл. 23.11.2017 / И. А. Юхин [и др.] ; заявитель ФГБОУ ВО "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

13. Патент № 2584041 С1 Российская Федерация, МПК В60Р 1/28. Самосвальная кузов для перевозки легкоповреждаемой продукции : № 2015107218/11 : заявл. 02.03.2015 : опубл. 20.05.2016 / И. А. Успенский [и др.] ; заявитель ФГБОУ ВПО "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

14. Сазонов, Е. В. Обеспечение безопасности труда при работе в мастерских сельскохозяйственных предприятий / Е. В. Сазонов, Д. И. Еськов, С. А. Грашков // Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций : сборник научных трудов 5-й Международной науч.-практ. конф., Курск, 05 октября 2022 года. – Курск: ЮЗГУ, 2022. – С. 251-254.

15. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / А. В. Щур, Д. В. Виноградов, В. П. Валько [и др.]. – Могилев – Рязань, 2018. – 328 с.

16. Влияние логистики на эффективность АПК / Д. С. Михеев, И. М. Воронцов, С. Е. Крыгин, Н. Е. Лузгин // Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического развития : сборник научных статей 12-й Всероссийской научнопрактической конференции с международным участием, Курск, 30 декабря 2022 года. Том 1. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 452-456.

17. Шемякин, А.В. Современные подходы к обеспечению безопасности дорожного движения / А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, А.Б. Мартынушкин // Актуальные вопросы транспорта и механизации в сельском хозяйстве. Материалы национальной научно-практической конференции, посвященные памяти д.т.н., профессора Бычкова В.В. – Рязань: РГАТУ, 2023. - С. 347-353.

18. Анализ логистики ягод черешни / В. П. Солодков, В. Н. Туркин, В. В. Горшков, Е. А. Шитиков // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : материалы Всероссийской (Национальной) науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. - Курск, 2020. - С. 364-370.

*Симдянкин А.А., д-р техн. наук, профессор
Успенский И.А., д-р техн. наук, профессор
Колотов А.С., канд. техн. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФОРМ ДЕФЕКТОВ АВТОМОБИЛЕЙ И МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ

Исследованы методы применения технологий распознавания образов в сфере обслуживания агротранспорта, предложено внедрение алгоритмических схем для определения функционального состояния компонентов и систем автотехники в ходе их использования. При анализе состояния механизмов на примере тормозной системы рекомендуется привлечение методологии распознавания образов. В этом контексте создана аналитическая модель для идентификации проблем при минимальном наборе диагностических данных. Улучшение работы транспортных механизмов достигается за счет аккуратного отбора и сокращения диагностических критериев по ключевым элементам и системам машины, обеспечивая тем самым более точное выявление дефектов на этапе эксплуатации на дороге.

Выводы исследования указывают на необходимость прогрессивного внедрения систем распознавания изображений как способа улучшения автоматизированного процесса выявления неисправностей в автотранспорте, используемом в сельскохозяйственной отрасли. Это включает в себя расширение списка диагностируемых параметров и их интеграцию в практику. В документе также представлены примеры устаревших методик и анализируется потенциал для дальнейшего технологического совершенствования в области технического обслуживания сельскохозяйственной автомобильной техники.

Прогресс в аграрном автотранспорте отмечается значительными темпами и активностью эксплуатации. Усиление норм безопасности движения на дорогах влечет за собой потребность в создании методик диагностики транспортных средств, включая их компоненты и механизмы.

Современные методики диагностирования транспортных средств, задействованных в агропромышленном секторе для перевозок, находят применение на всех этапах технического взаимодействия с автомобилем, включая техническое обслуживание, ремонтные работы и прохождение обязательного государственного техосмотра. Подход, предложенный в устаревшем регламенте «Положение о техническом обслуживании», предполагающий разделение диагностических мероприятий на две категории – Д1 и Д2, на практике не нашел широкого применения и в современности фактически вышел из употребления.

Существует несколько перспективных задач, поддающихся решению, благодаря применению методов автодиагностики:

1. Безопасность автомобиля.
2. Энергоэффективность.
3. Ресурсосбережение.
4. Технологизация процесса обследования.

В роли основных нормативных актов, определяющих требования к решению задачи безопасности, выступают «Технический регламент о безопасности колёсных транспортных средств» и стандарт ГОСТ Р 51709-2001. Улучшение безопасности транспортных средств в аграрной секторе достигается за счет комплексных мер, включающих надежность систем, критически важных для обеспечения безопасности при движении, а также мониторинг состояния.

Улучшение энергоэффективности машин, используемых в сельскохозяйственной отрасли, преимущественно ассоциируется с экономией топлива, что определяется техническими характеристиками автомобиля, качеством используемого топлива, уровнем квалификации водителя и условиями на дорогах.

В процессе достижения основных задач автомобильной диагностики, их можно конкретизировать с целью решения реальных проблем, связанных с автоматизацией диагностических процедур:

1. Локализация неисправности.
2. Определение потребности и объема реставрационных мероприятий.
3. Управление оставшимся сроком службы компонентов и элементов лей.

К началу 2010-х годов интерес автосервисных специалистов к возможностям on-board диагностики, осуществляемой с помощью диагностических сканеров, существенно уменьшился. Разработка и внедрение новейших систем внешней диагностики, а также сопутствующего оборудования и методик, не претерпели значительных изменений, оставаясь на стадии, характерной для технологий, возникших 30-40 лет назад.

В контексте обеспечения безопасности транспортных средств, задействованных в перевозке аграрной продукции, регулятивные акты регламентируют проведение технического осмотра следующих компонентов и механизмов:

1. Тормозное управление.
2. Рулевое управление.
3. Внешняя светотехника.
4. Щетки стеклоочистителей и жидкость для омывания стекол.
5. Шины и колёса.
6. Двигатель является источником выбросов загрязняющих веществ и шумового загрязнения.
7. Охранная система.
8. Кабина водителя автомобиля включает в себя элементы, такие как стекла, зеркала заднего вида, сигнальный клаксон, приборы отображения скорости, системы безопасности в виде ремней и подушек безопасности и др.

Ключевым аспектом обеспечения безопасности представляет собой

прочное фиксирование компонентов и герметичное состояние во всех механизмах и системах.

Для повышения эффективности использования топлива и минимизации износа комплектующих и материалов, акцент в диагностике стоит делать на следующих компонентах: двигатель, агрегаты трансмиссии, шины и колёса, подвеска., системы управления движением.

Применение теории распознавания образов в автодиагностике [5,6] ещё не широко распространено. Особо актуален анализ функционирования тормозной системы, ключевого элемента для обеспечения безопасности и управляемости автомобиля. Основываясь на этом, формируется список проблем, оказывающих прямое влияние на безопасность передвижения и расходы на обслуживание и ремонт системы, с учётом возможностей для измерения соответствующих диагностических показателей. Этот список должен обеспечивать точную информацию при оптимизации затрат на её сбор. Эффективность достигается за счёт использования современных диагностических методик и оборудования в условиях реальной эксплуатации автомобилей на дороге.

В рамках решения ключевых задач, связанных с идентификацией состояний, действий, субъектов и сигналов, наблюдается активное использование объемного ресурса памяти. При этом исходные данные, содержащие информацию о характеристиках и параметрах, трансформируются в результативные данные, что обеспечивает формирование категории идентифицированного объекта или явления.

Тормозная система автомобиля функционирует как интегрированная система автоматического регулирования скорости, в которой роль аналитика и исполнителя задающего воздействия на механизмы управления выполняет водитель, базируя свои действия на текущем состоянии системы. Оценка эффективности тормозных механизмов водителям предстоит через интуитивное взвешивание скорости перемещения и расстояния до потенциальных препятствий на пути. Регулировка скорости достигается через циклическое нажатие на педаль тормоза с необходимым усилием или созданием определенного давления в тормозном механизме, сопровождающееся ее физическим перемещением. Зафиксированное изменение положения педали тормоза, прикладываемое усилие и временной интервал торможения служат показателями общей эффективности тормозной системы и ее компонентов в частности.

В автомобильных условиях [6,7] эффективность работы тормозной системы подвергается влиянию множества факторов, включая переменные дорожно-климатические условия, скорость автомобиля, уровень профессионализма и индивидуальный опыт водителя, состояние технического обслуживания системы торможения, среди прочих. В результате, при диагностике системы, данные характеристики подвергаются частичному усреднению в процессе сбора измерений, приобретая статистически значимые очертания. Этот аспект принимается во внимание в ходе аналитической

обработки и интерпретации собранных статистических данных, особенно при идентификации неисправностей. В данном контексте активно применяются методы аналитического распознавания образов, опирающиеся на минимально необходимый набор диагностических индикаторов.

Описательно, функциональное состояние технического устройства (такого как автотранспортное средство, комплексное оборудование, механическое устройство, системная конструкция) может быть изложено через классификацию дефектов данного объекта:

Существуют различные методы идентификации образов в пространственной среде:

- 1) по совпадению точек;
- 2) по расстоянию между точками;
- 3) по углу между векторами;
- 4) об интеграции фигуры в пространство;
- 5) при помощи линейного разбиения пространства признаков;
- 6) методом распознавания на основе вероятностей.

Углубление в область автомобильной диагностики, включая её интеграцию в научные и практические сферы на отечественном уровне, продолжает длиться уже множество лет. Такое развитие способствует улучшению работы различных компонентов и систем автомобиля за счет применения передовых методов диагностики прямо в условиях эксплуатации на дорогах. Это достигается за счет тщательного отбора и оптимизации ключевых диагностических параметров, а также формирования эффективного списка возможных неисправностей для их последующего определения и устранения [7,8,9].

Активное прогрессирование электронных технологий и их интеграция в автомобильную индустрию повлияли на снижение акцента на проверке механических компонентов транспортных средств.

Диагностическая оценка явно указывает на смещение к электротехническим показателям многообразия испытанных альтернативных техник диагностирования. Важно при автоматизации [10,11,12] диагностических процедур применять множество подходов, включая:

1. Визуальный.
2. Акустический.
3. Вибрационный.
4. Температурный.
5. Измерение давлений.
6. Тензометрия и др.

Предполагается, что в автомобильной диагностике могут найти применение проверенные методы дефектоскопии.

В качестве примера можно привести типовые документы ведущего российского изготовителя. В этом официальном издании содержится 6 технических руководств по осмотру автомашин Lada:

1. Диагностика и настройка освещения автомобильных фар.

2. Диагностика и настройка параметров углов схождения-развала колес.
3. Проверка компрессии двигателя.
4. Тестирование тормозных устройств (с использованием стенда и проведением испытаний на трассе).
5. Измерение и настройка уровней монооксида углерода (СО) и углеводородов (СН) в выхлопных газах.
6. Обследование электрического оборудования. Завершающее руководство наиболее объёмное и включает советы по выполнению диагностических процедур.

Хотя эта инструкция занимает много страниц, её главный фокус — на диагностике механизма [13,14] механического распределения зажигания, что делает её в наше время скорее объектом исторического интереса. Изучение методов обслуживания современных как отечественных, так и иностранных автомобилей, оснащённых классическими бензиновыми двигателями и гибридными силовыми агрегатами, а также легкогрузовых и тяжёлых грузовых авто, позволяет выделить определённые диагностические критерии, оказывающие значительную информационную ценность:

- Касательно мотора: эффективность использования бензина или дизеля; уровень звуковых вибраций; тепловые показатели; сила вращения; обороты вала, соединяющего поршни.

- Относительно трансмиссии: герметизация элементов, уровень шумов, тепловой режим, общий зазор в сочленениях;

- О качествах шин: атмосферное давление внутри шин, тепловое состояние, крутящийся радиус, масса;

Стоит подчеркнуть, что ключевым аспектом в прогрессе автодиагностики [1,2,3] выступает анализ экономической выгоды от исследований, направленных на разработку методик диагностики и инновационного диагностического инструментария, вкупе с оценкой целесообразности внедрения такого оборудования в сервисные центры автомобильной сферы.

Библиографический список

1 Технические и технологические требования к перспективной сельскохозяйственной технике / А. А. Уткин, Г. Д. Кокорев, А. А. Голиков, А. С. Колотов // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве : Материалы 68-ой Международной науч.-практ. конференции, посвященной Году экологии в России, Рязань, 26–27 апреля 2017 года / Министерство сельского хозяйства российской федерации; ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 368-371.

2 Волченкова, В.А. Безвоздушные шины: конструкция, преимущества, недостатки, особенности / В. А. Волченкова, В. Н. Зайцев, А. С. Колотов // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса : Материалы

Национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2019 года / Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. Том Часть III. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 90-94.

3 Проблемы и технические решения использования высокопроизводительной сельскохозяйственной техники / А. С. Колотов, А. И. Ушанев, М. А. Липатова, А. А. Кутыраев // Научно-техническое обеспечение технологических и транспортных процессов в АПК : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, академика РАТ Николая Николаевича Колчина, Рязань, 24 мая 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 83-91.

4 Прибылов, Д. О. Обеспечение сохранности техники при хранении / Д. О. Прибылов, А. С. Колотов // Наука молодых - будущее России : сборник научных статей 6-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых, Курск, 09–10 декабря 2021 года. Том 5. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 156-159.

5 Патент на полезную модель № 160193 U1 Российская Федерация, МПК В05В 7/02. Пистолет-распылитель : № 2015152746/05 : заявл. 08.12.2015 : опубл. 10.03.2016 / С. Г. Анурьев [и др.].

6 Волченкова, В. А. Влияние размера капель защитного покрытия на равномерность его нанесения / В. А. Волченкова, И. А. Юхин, А. И. Ушанев // Актуальные вопросы применения инженерной науки : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 20 февраля 2019 года / МСХ РФ, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 232-236.

7 Волченкова, В. А. Оценка размера капель наносимого материала на поверхность сельскохозяйственной техники / В. А. Волченкова, И. А. Юхин, А. И. Ушанев // Актуальные вопросы применения инженерной науки : Материалы Международной студенческой научно-практической конференции, Рязань, 20 февраля 2019 года / МСХ РФ, Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 236-241.

8 Бышов, Н. В. Оценка вероятности растрескивания покрытия поверхности техники с учетом изменчивости его толщины / Н. В. Бышов, А. И. Ушанев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. – № 3(35). – С. 119-122.

9 Ушанев, А. И. К вопросу хранения сельскохозяйственной техники / А. И. Ушанев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2016. – № 4(32). – С. 82-87.

10 Малюгин, С. Г. Устройство для нанесения материала грунтовки на поверхность объекта / С. Г. Малюгин, А. И. Ушанев, А. И. Тараскин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2015. – № 2(26). – С. 108-112.

11 Кутыраев, А. А. Хранение уборочных машин после сезонных работ / А. А. Кутыраев, Д. И. Косоруков, А. И. Ушанев // Актуальные вопросы

транспорта и механизации в сельском хозяйстве : Материалы национальной научно-практической конференции, посвященные памяти д.т.н., профессора Бычкова Валерия Васильевича, Рязань, 28 февраля 2023 года / МСХ РФ ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» Автодорожный факультет. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 257-263.

12 Перспективы восстановления изношенных деталей сельскохозяйственной техники / А. М. Мошнин [и др.] // Актуальные вопросы транспорта и механизации в сельском хозяйстве : Материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Бычкова Валерия Васильевича, Рязань, 20 марта 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 140-147.

13 Ушанев, А. И. Обоснование параметров установки гидравлического нанесения защитного покрытия сельскохозяйственной техники : специальность 05.20.03 "Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Ушанев Александр Игоревич. – Рязань, 2018. – 16 с.

14 Метод ускоренного диагностирования форсунок на коксование / А. А. Карташов [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 176. – С. 85-95.

15 Энергетические и экологические показатели двигателей с ультразвуковой очисткой электромагнитных форсунок / И. К. Данилов [и др.]. – Москва : Российский университет дружбы народов (РУДН), 2022. – 122 с.

16 Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022665017 Российская Федерация. Оценка эффективности мойки деталей автотракторной техники : № 2022664362 : заявл. 29.07.2022 : опубл. 09.08.2022 / А. В. Шемякин [и др.] ; заявитель ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

17 Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022665214 Российская Федерация. Расчет потребления топлива грузовыми автомобилями при перевозке сельскохозяйственных грузов : № 2022664314 : заявл. 29.07.2022 : опубл. 11.08.2022 / А. С. Степашкина [и др.] ; заявитель ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

18 Коровин, М. А. Основные дефекты коленчатых валов / М. А. Коровин, С. А. Грашков, Е. С. Калуцкий // Современные перспективы развития гибких производственных систем в промышленном гражданском строительстве и агропромышленном комплексе : Сборник научных статей 2-й Всероссийской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 23 мая 2024 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2024. – С. 474-479.

19 Нанесение износостойких покрытий электромагнитной наплавкой : монография / М. Н. Горохова [и др.]. – Рязань : РГАТУ, 2012. – 206 с.

ВЛИЯНИЕ ТЕХНИКО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА КАЧЕСТВО ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА

Технико-эксплуатационные показатели (ТЭП) перевозочного процесса – комплекс значений, которые влияют на качество доставки груза определенным транспортным средством.

Цель данной статьи состоит в оценке важности ТЭП перевозки как основных компонентов транспортной логистики с особым вниманием к экономической и экологической эффективности. В статье рассматривается, как разумное увеличение коэффициента использования грузоподъемности способствует снижению затрат на топливо, уменьшению износа транспортных средств, влиянию надежности и технического обслуживания на перевозку, роль скорости в общей производительности. Указанные факторы способствуют укреплению конкурентоспособности транспортных компаний, что становится особенно важным в условиях растущей конкуренции и требований к охране окружающей среды. [1]

Грузоподъемность транспортных средств играет ключевую роль в организации перевозок, обеспечивая эффективную и надёжную логистику. Актуальность изучения данного аспекта связана с прямым влиянием на операционные затраты и качество обслуживания в транспортных компаниях. Кроме того, повышение эффективности использования грузоподъемности может значительно сократить время простоя и улучшить общую продуктивность. Это подчеркивает важность оптимизации операций погрузки и разгрузки для достижения высоких стандартов в области транспорта. [2]

Грузоподъемность транспортных средств является неотъемлемой характеристикой, определяющей эффективность перевозочного процесса. Важность этого параметра обусловлена тем, что он напрямую влияет на операционные расходы транспортных компаний и общий уровень обслуживания. Важный показатель грузоподъемности – коэффициент использования грузоподъемности (КИГ) (γ). Данный коэффициент характеризует использование номинальной грузоподъемности автомобиля. КИГ бывает:

- Статическим ($\gamma_{ст}$) – показывает отношение загруженного объема ($q_{заг}$) в тоннах к его номинальной грузоподъемности ($q_{ном}$).

$$\gamma_{ст} = q_{заг} / q_{ном} \quad (1)$$

Если данный показатель рассматривается за «одну езду», то его можно рассчитать по формуле (1). Если значение необходимо рассчитать за «смену»,

то обязательно учитывается количество ездов, совершенное автомобилем за рабочий день.

- Динамическим ($\gamma_{\text{дн}}$) – отношение фактической транспортной работы ($P_{\text{факт}}$) (тонно-километры) на возможную транспортную работу ($P_{\text{возм}}$), если автомобиль использует полную грузоподъемность.

$$\gamma_{\text{дн}} = P_{\text{факт}} / P_{\text{возм}} \quad (2)$$

Транспортная работа равносильна грузообороту автотранспортного средства, так как два этих параметра показывают перемещение 1 т груза на расстояние 1 км.

Увеличение коэффициента использования грузоподъемности может значительно сократить время простоя транспортных средств и повысить их общую производительность. [3]

Грузоподъемность напрямую влияет на простой автомобиля под погрузкой и разгрузкой (см. рис. 1).



Рисунок 1 – Погрузочно-разгрузочные работы для транспортных средств разной грузоподъемности

Действительно, время простоя под погрузкой и разгрузкой зависит от способа производства работ, вида груза, нормы времени, грузоподъемности автомобиля и коэффициента использования грузоподъемности. [4] Это подчеркивает важность оптимизации процессов погрузки и разгрузки.

Оптимизация использования грузоподъемности связана не только с сокращением времени простоя, но и с повышением экономической эффективности транспортных операций. Максимальное использование имеющейся грузоподъемности снижает затраты на топливо и сводит к минимуму износ транспортных средств. Каждый элемент транспортной логистики, от планирования маршрута до управления нагрузкой, должен быть спроектирован таким образом, чтобы максимизировать грузоподъемность (см. рис. 2).

Кроме того, грузоподъемность играет важную роль в соблюдении экологических стандартов и стандартов безопасности. Повышенная эффективность перевозки грузов помогает сократить количество рейсов, что, в свою очередь, снижает общий углеродный след транспортного средства. Это особенно актуально в свете растущего внимания к экологической устойчивости. Вместе эти факторы демонстрируют, как интеллектуальное

управление грузоподъемностью транспортного средства может значительно повысить общую эффективность и стабильность транспортной системы [5].

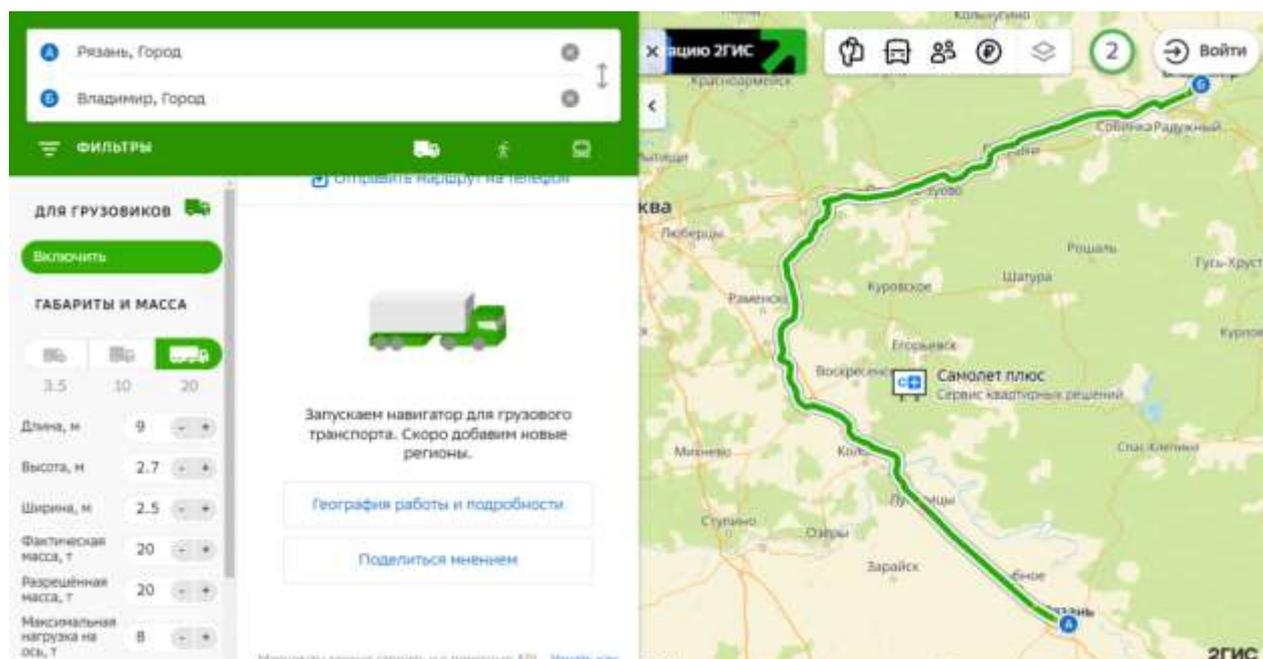


Рисунок 2 – Схема маршрута в зависимости от параметров транспортного средства

Такой подход не только снижает эксплуатационные расходы, но и повышает конкурентоспособность транспортной компании на рынке.

Оптимизация использования грузоподъемности является важным аспектом, способствующим не только сокращению эксплуатационных издержек и времени простоя транспортных средств, но и повышению конкурентоспособности транспортных компаний. Как было показано, полное использование грузоподъемности положительно сказывается на экономической эффективности и экологической устойчивости транспортного процесса.

Надежность и техническое обслуживание имеют важное значение для обеспечения качества процесса транспортировки. Регулярные осмотры и профилактические меры по поддержанию транспортных средств в хорошем состоянии сводят к минимуму риск поломок и задержек. Это, в свою очередь, улучшает общее взаимодействие с пользователем и повышает экономичность. Принятие мер по профилактическому обслуживанию может значительно сократить время простоя, что приведет к повышению эксплуатационных характеристик автомобиля. Таким образом, надежность транспортных средств становится не только гарантией безопасности, но и важным показателем эффективного использования ресурсов. [6]

Непредвиденные поломки могут не только привести к дополнительным затратам на ремонт, но и значительно задержать выполнение транспортных задач, что снижает конкурентоспособность транспортных компаний. Следовательно, регулярное и качественное обслуживание — это

стратегический инструмент, позволяющий транспортным организациям поддерживать высокий уровень обслуживания и удовлетворение требования клиентов.

В конечном счете, надежность и техническое обслуживание транспортного состава пересекаются с вопросами оптимального использования ресурсов и безопасности дорожного движения. Комплексный подход к управлению надежностью включает в себя как превентивные меры, так и использование данных для прогнозирования потенциальных неисправностей. Такой подход позволяет не только снизить риск аварийных ситуаций, но и продлить срок службы транспортных средств, что положительно сказывается на общем качестве транспортных услуг. Это подтверждает значимость надежности в транспортной индустрии, где малейшая недоработка в обслуживании может привести к значительным потерям как на уровне компании, так и на уровне обеспечения безопасности и комфорта перевозки.

Кроме того, надежность и регулярное техническое обслуживание транспортных средств играют критическую роль в обеспечении безопасности и экономичности транспортных операций. Введение превентивных мер позволяет избежать непредвиденных поломок и задержек, что в свою очередь повышает удовлетворенность клиентов и конкурентоспособность на рынке перевозок. Надежность выступает важным показателем эффективного использования ресурсов и безопасности дорожного движения.

Скорость транспортных средств играет важную роль в повышении эффективности и безопасности перевозок. Это связано с тем, что правильное управление скоростью позволяет оптимизировать временные и топливные затраты, увеличивая тем самым общую производительность транспортного средства. В условиях транспортной логистики оптимальная скорость способствует не только сокращению времени в пути, но и снижению риска возникновения аварийных ситуаций. Однако скорость необходимо контролировать в зависимости от состояния дорожного покрытия, погодных условий и интенсивности движения, чтобы избежать негативных последствий для участников дорожного движения.

Изучение методов обеспечения безопасности дорожного движения является важным аспектом в организации автомобильных перевозок, что способствует улучшению качества перевозочного процесса. Это утверждение подчеркивает значимость внедрения современных технологий, таких как интеллектуальные транспортные системы, которые помогают регламентировать и оптимизировать скорость на трассах. Современные системы управления скоростью могут использовать данные о дорожных условиях в реальном времени для корректировки допустимых скоростных режимов, помогая водителям принимать обоснованные решения и тем самым снижать риск аварий и увеличивать безопасность движения.

Соблюдение оптимальных скоростных режимов также тесно связано с нормативными аспектами обеспечения безопасных транспортных услуг. Государственные регламенты и нормы безопасности предусматривают строгий

контроль за соблюдением установленных скоростных лимитов, что играет ключевую роль в уменьшении числа дорожно-транспортных происшествий. Безопасность на дорогах повышается за счет регулярных мероприятий по информированию водителей о правилах безопасного вождения и кампаний по пропаганде соблюдения скоростных ограничений. В результате такие меры не только повышают уровень безопасности, но и улучшают общее восприятие качества предоставляемых транспортных услуг у пассажиров и других участников дорожного движения.

Также в работе подчеркнута значимость управления скоростными режимами в повышении общей производительности транспортного средства. Оптимальная скорость не только помогает сократить время в пути и топливные затраты, но и существенно снижает риск аварийных ситуаций. Современные технологии, такие как интеллектуальные транспортные системы, обеспечивают динамическое регулирование скорости, что укрепляет безопасность дорожного движения и повышает качество предоставляемых транспортных услуг.

Таким образом, комплексный подход к управлению грузоподъемностью, надежностью и скоростью является важным инструментом в повышении общего уровня эффективности транспортной системы.

Библиографический список

1. Барыльникова, Е.П. Организация автомобильных перевозок: учебно-методическое пособие / Е.П. Барыльникова. — Набережные Челны: НЧИ К(П)ФУ, 2020. — 66 с.

2. Уварова, Л.А. Влияние транспортно-логистического комплекса на экономику Самарской области / Л.А. Уварова // Вестник Самарского университета. Экономика и управление. - 2022. - Т. 13, № 2. - С. 205–214.

3. Логистические процессы с сельскохозяйственными грузами на автомобильном транспорте / А.В. Шемякин, В.Н. Мальчиков, О.А. Тетерина, Д.С. Рябчиков // инновационный вектор развития отечественного АПК : Материалы III Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Н.В. Бышова. - Рязань, 2023. - С. 230-236.

4. Успенский, И.А. Аспекты механизации транспортировки плодоовощной продукции на селе / И.А. Успенский, И.А. Юхин, О.В. Филюшин // научно-техническое обеспечение технологических и транспортных процессов в АПК : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.т.н., профессора, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР, академика РАТ Николая Николаевича Колчина. - 2023. - С. 164-170.

5. Интеллектуальная транспортная логистика/ Е.С. Карпов, Г.К. Рембалович, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России: Материалы 73-й Международной научно-практической конференции. - 2022. - С. 186-190.

6. Информационно-коммуникационные технологии на транспорте/ И.Н. Горячкина, А.Б. Мартынушкин, В.В. Терентьев, О.А. Тетерина // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России : Материалы 73-й Международной научно-практической конференции. - 2022. - С. 175-179.

7. Евсенина, М.В. Управление пассажирскими автотранспортными перевозками: совершенствование механизма / М.В. Евсенина, И.Н. Горячкина // Техника и технологии: пути инновационного развития. – Курск, 2020. - С. 145-149.

8. Анализ логистики ягод черешни / В. П. Солодков, В. Н. Туркин, В. В. Горшков, Е. А. Шитиков // Молодежная наука - развитию агропромышленного комплекса : материалы Всероссийской (Национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - Курск, 2020. - С. 364-370.

УДК 656.13

*Терентьев В.В., канд. техн. наук,
Пашканг Н.Н., канд. экон. наук,
Терентьев О.В.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

За последние два десятилетия быстро развивающиеся технологии, растущие ожидания клиентов и внедрение новых бизнес-моделей изменили логистическую отрасль. Цифровизация основных направлений производственной деятельности транспортно-логистических компаний позволила обеспечить повышение их операционной эффективности [1-3]. Вопросы внедрения современных технологий в сферу оказания транспортных услуг рассматриваются в работах [4-6]. В нашей статье представлен обзор современных технологических решений и области их применения в транспортно-логистической деятельности.

Технология блокчейн.

Технология блокчейн стала важнейшим катализатором изменений в эволюции отрасли и одной из самых прорывных тенденций в области логистических технологий. Технология предлагает ряд преимуществ в логистике:

1. прозрачность цепочки поставок. Блокчейн объединяет данные всех участников в единый источник, который предоставляет историю работы поставщиков и перевозчиков в прошлом, данные в режиме реального времени о состоянии различных видов транспорта, а также обеспечение соответствия и стандартов безопасности по всей цепочке.

2. безопасность. Криптография делает блокчейн зашифрованной и безопасной платформой для передачи данных. Каждый участник имеет доступ к каждой транзакции, и ничто не может быть удалено из нее незамеченным. Это исключает риск мошенничества, например, двойного посредничества. Блокчейн также может включать в себя правила и данные для получения доставки, например, требования к удостоверению личности с фотографией, которые предотвращают кражи.

3. повышение операционной эффективности. В сочетании с электронными устройствами регистрации блокчейн может отправлять информацию о поведении водителя в режиме реального времени. Он также устраняет повторение транзакций и ошибок процессов, проверяя каждую транзакцию. Будучи намного быстрее, чем ручные процессы, блокчейн способствует автоматизации всех процессов и отсекает человеческие ошибки.

4. снижение сложности процесса. Технология заменяет роль посредников, позволяя создавать одноранговые модели. Каждая организация, участвующая в транзакции, может оценивать и проверять данные. Кроме того, «умные контракты» автоматизируют платежи, передачу права собственности и расстановку тарифов. Их также можно использовать, например, для осуществления автоматических платежей после проверки доставки товара.

Цифровые двойники.

Цифровая копия цепочки поставок, состоящая из сотен физических активов, складов, логистики и запасов, имитирует эффективность цепочек поставок [7]. Цифровой двойник определяет процессы, которые можно оптимизировать, позволяет планировать сценарии, делает данные более доступными и легко интерпретируемыми на расстоянии, а также модернизирует различные логистические операции:

1. упаковка и тара. Логистические компании часто сталкиваются с трудностями при проектировании, контроле и управлении упаковкой и контейнерами. Цифровые двойники материалов облегчают разработку более прочных, легких и экологически чистых упаковочных материалов. Цифровые двойники используются для изучения и прогнозирования характеристик новых материалов в упаковочных приложениях. Двойники могут моделировать реакцию материала на температуру, вибрацию и ударные нагрузки, испытываемые при транспортировке.

2. поставки. Цифровой двойник отправляемого товара уже является обычной практикой для доставки чувствительных и дорогостоящих продуктов, таких как хрупкие электронные элементы, фармацевтические препараты и т.д. В эти двойники встроены датчики, которые контролируют температуру, ориентацию упаковки, удары и вибрацию.

3. склады и распределительные центры также выигрывают от цифровых двойников, которые объединяют 3D-модель объекта, а также все инвентарные и эксплуатационные данные. Цифровые двойники помогают компаниям оптимизировать использование пространства, стимулировать

перемещение предметов и управление оборудованием, а также повысить производительность персонала.

3. Автоматизация и робототехника.

Роботизированные решения повышают производительность логистических операций без нарушения технологического процесса, помогая компаниям сокращать расходы и удовлетворять спрос клиентов. Примеры таких решений представлены ниже:

1. автономные мобильные роботы - это небольшие роботы, оснащенные надежной сенсорной технологией, которые могут доставлять запасы по всему складу (рисунок). Эти роботы интерпретируют окружающую среду с помощью датчиков и компьютеров, идентифицируют данные о каждой упаковке и точно сортируют ее.

2. автоматизированные управляемые транспортные средства и тележки являются отличным решением для больших складов, поскольку они могут перевозить товарные запасы по рельсам, проложенным на вашем складе.

3. беспилотные летательные аппараты сканируют местоположения на предмет автоматизированной инвентаризации без маркеров. Они также сканируют запасы намного быстрее, чем это могут сделать люди, и немедленно отправляют данные в систему управления запасами на складе.

Интернет вещей (IoT)

Мировой рынок Интернета вещей растет быстрыми темпами с совокупным годовым темпом роста более 32%. Спектр его внедрения в логистический сектор очень широк и позволяет логистическим компаниям добиваться высоких результатов. Рассмотрим некоторые из областей его использования:

1. управление местоположением и маршрутами. Местоположение и маршрут движения грузовиков, а также действия водителя можно отслеживать в режиме реального времени из удаленных мест. Системы сигнализации в режиме реального времени могут отправлять уведомления о любых погодных аномалиях или авариях на автостраде, выявлять барьеры с задержкой времени и многое другое.



Рисунок 1 – Роботы на складе Amazon

2. складирование и учет запасов. RFID-метки и датчики позволяют компаниям легко отслеживать свои товарно-материальные запасы, их статус и местоположение [8]. Это позволяет компаниям эффективно определять местонахождение товаров, обеспечивать их безопасное хранение и предотвращать потери.

3. предотвращение поломок. Прогностические приложения Интернета вещей помогают компаниям обнаруживать дефекты в производительности грузовиков до того, как они станут катастрофическими. Измеряя и анализируя параметры, компании получают оповещения о неожиданных неисправностях, создают эффективные стратегии проверок и снижают риски и время простоя.

Облачная логистика.

Облачные вычисления позволяют логистическим компаниям получать доступ к данным, хранить, обмениваться ими и защищать их. Поэтому организации либо переносят существующие системы управления транспортом в облако, либо инвестируют в облачное программное обеспечение. Такие системы управления транспортом доступны из любой точки мира, так как для них требуется только подключение к интернету, они консолидируют данные из различных внутренних и внешних источников, используют расширенную аналитику и автоматизируют ручные процессы, которые оптимизируют рабочие операции.

Искусственный интеллект.

Большинство логистических компаний уже перешли на проактивную и прогностическую парадигму с использованием искусственного интеллекта, который трансформирует все аспекты логистики [9]. Искусственный интеллект персонализирует клиентский опыт и повышает лояльность. Благодаря надежному анализу данных компании могут поставлять товары еще до того, как их клиенты закажут [10, 11]. Составляя прогнозы с помощью искусственного интеллекта, анализируя историю просмотров и покупок, данные о погоде и беседы в социальных сетях, компании могут предсказать следующий заказ, который сделает клиент. Не говоря уже о прогнозировании спроса и сокращении сроков поставки.

Управление транспортом.

Системы управления транспортом используются для планирования, выполнения и оптимизации отгрузки товаров. Применяя данные системы, пользователи могут сравнивать тарифы на услуги перевозчиков [12], которые в настоящее время доступны для отправки заказов клиентов, бронировать отправление и отслеживать процесс доставки [13]. Системы управления транспортом является необходимостью для любой компании, которая перевозит значительный объем грузов [14], так как это значительно повышает эффективность доставки, снижает затраты, обеспечивает удовлетворенность клиентов и обеспечивает прозрачность цепочки поставок в режиме реального времени.

Аналитика больших данных.

Большие объемы структурированных и неструктурированных данных, генерируемых логистическими компаниями, тщательно анализируются с помощью больших данных. Расширенная аналитика помогает компаниям делать четкие прогнозы и оптимизировать свою работу.

Виртуальная реальность.

Виртуальная реальность позволяет логистическим компаниям моделировать, тестировать и оценивать различные среды для оптимизации материальных потоков и процессов обучения. Технология очень полезна на этапе планирования складов, чтобы протестировать ее, а затем принять решение. Технологии с использованием виртуальной реальности часто применяются при обучении новых сотрудников технике безопасности и действиям в чрезвычайных ситуациях на складе. Это позволяет снизить аварийность, регулярно повторять тренировки без затрат на оборудование и инструкторов, а также обеспечивает лучшее запоминание информации, так как виртуальная реальность воссоздает последствия несчастных случаев.

Дополненная реальность.

Складские приложения с дополненной реальностью в настоящее время активно используются логистическими компаниями. Они оптимизируют процедуры поиска товаров, помогают прокладывать кратчайшие маршруты на больших складах и сокращают время обработки. Кроме того, такие приложения позволяют компаниям максимально эффективно использовать складское пространство для хранения и транспортировки и оптимизировать процесс погрузки грузов. Приложение с дополненной реальностью может указывать погрузчику поддон, который можно взять следующим, где его можно найти, как разместить в кузове транспортного средства и т.д.

Применение современных цифровых технологий в организации транспортного процесса и логистической деятельности расширяет спектр предоставляемых услуг и позволяет компаниям повысить операционную эффективность, снизить трудоемкость складских операций и обеспечить конкурентные преимущества на рынке.

Библиографический список

1. Комплексная цифровизация на предприятиях автомобильного транспорта: перспективы внедрения / А. В. Шемякин и др. // Грузовик. – 2023. – № 6. – С. 30-34.

2. Организация и управление на автотранспорте в условиях цифровой экономики: учебное пособие / А. В. Шемякин и др. – Рязань, 2022. – 162 с.

3. Использование BIG DATA для оптимизации транспортного процесса / А. С. Колотов и др. // Современное состояние и перспективы развития механизации сельского хозяйства и эксплуатации транспорта : Материалы национальной научно-практической конференции – Рязань, 2021 – С. 268-271.

4. Применение интеллектуальных систем при организации автомобильных перевозок / И. Н. Горячкина, Н. М. Латышенок, В. В.

Терентьев, О. А. Тетерина // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ - 2022) : сборник научных статей 14-й Международной научно-технической конференции – Курск, 2022. – С. 89-92.

5. Повышение эффективности управления автопарком / В. В. Терентьев, А. Б. Мартынушкин, Н. Н. Пашканг, А. В. Шемякин // Теория и практика современной аграрной науки : Материалы IV Всероссийской (национальной) научной конференции – Новосибирск, 2024. – С. 1008-1010.

6. Совершенствование процесса перевозки грузов / О. В. Терентьев, В. В. Терентьев, Г. К. Рембалович, А. В. Шемякин // Вестник Совета молодых ученых РГАТУ. – 2022. – № 3 (16). – С. 124-130.

7. Внедрение технологий BIG DATA в транспортной логистике / А. В. Шемякин, В. В. Терентьев, Г. К. Рембалович, А. Б. Мартынушкин // Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Российской Федерации : Материалы Национальной науч.-практ. конф. – 2022 – С. 25-32.

8. Телематика на автомобильном транспорте / Е. А. Кондрашова и др. // Теория и практика современной аграрной науки : Сборник IV национальной научной конференции. – Новосибирск, 2021. – С. 584-586.

9. Применение логистических подходов при организации транспортного процесса / Е. А. Кондрашова, Г. А. Мертвищев, В. В. Терентьев, О. А. Тетерина // Вестник Совета молодых ученых РГАТУ. – 2022. – № 2(15). – С. 118-122.

10. Транспортная логистика: учебное пособие / Н. Н. Пашканг [и др.]. – Рязань, 2023. – 181 с.

11. Терентьев, О. В. Логистическая транспортная система / О. В. Терентьев, В. В. Терентьев // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сборник Всероссийской науч. конф. – 2023 – С. 303-305.

12. Экономические аспекты перевозки грузов автомобильным транспортом / О. В. Терентьев, А. Б. Мартынушкин, В. В. Терентьев, А. В. Шемякин // Инновационные решения в области развития транспортных систем и дорожной инфраструктуры: материалы Всероссийской студенческой науч.-практ. конф. – Рязань, 2022. – С. 247-252.

13. Повышение эффективности транспортного процесса / О. В. Терентьев, В. В. Терентьев, А. Б. Мартынушкин, А. В. Шемякин // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - 2022. - №3(16). - С. 118-123.

14. Абузьяров, Л. Д. Проблемные вопросы доставки грузов / Л. Д. Абузьяров, В. В. Терентьев, Н. Н. Пашканг // Транспортная отрасль Российской Федерации: текущее состояние и перспективы развития. Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции – Рязань, 2024. – С. 160-164.

15. Исследование алгоритма динамического расчета для уменьшения факторов, усиливающих колебательные движения автомобилей, приводящие к порче перевозимой плодоовощной продукции / И. А. Успенский [и др.] //

Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – № 3(67). – С. 487-497.

16. Патент № 2636569 С Российская Федерация, МПК В65D 85/34, В65D 81/05. Устройство для транспортировки легкоповреждаемой плодоовощной продукции : № 2016120142 : заявл. 24.05.2016 : опубл. 23.11.2017 / И. А. Юхин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

17. Патент № 2584041 С1 Российская Федерация, МПК В60Р 1/28. Самосвальный кузов для перевозки легкоповреждаемой продукции : № 2015107218/11 : заявл. 02.03.2015 : опубл. 20.05.2016 / И. А. Успенский [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

18. Методика оценки эффективности маркетинга в цифровой среде / А. В. Шлеенко [и др.] // Финансовый менеджмент. – 2024. – № 9. – С. 314-325.

19. Черкашина, Л.В. Развитие информационных, цифровых и интернет-технологий в российском аграрном секторе / Л.В. Черкашина, М.В. Евсенина // Мировой опыт и экономика регионов России. – Курск, 2020. - С. 382-386.

20. Разработка системы управления транспортными и другими техническими средствами, применяемыми в сельском хозяйстве с использованием системы ГЛОНАСС / К. Н. Дрожжин [и др.] // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. – № 2(3). – С. 94-100.

21. Елистратов, В. В. Концепция развития региональной системы мониторинга и управления эксплуатацией объектов транспорта и механизации сельского хозяйства в интересах агропромышленного комплекса, перерабатывающей промышленности и лесного хозяйства с использованием платформы Глонасс и автоматической идентификации (на примере Рязанской области) / В. В. Елистратов, Д. О. Олейник // Геоинформационные технологии в сельском хозяйстве : материалы международной научно-практической конференции, Оренбург, 27–28 мая 2013 года / Министерство сельского хозяйства РФ; Германо-российский аграрно-политический диалог; Ассоциация образовательных учреждений АПК и рыболовства; ФГБОУ ВПО Оренбургский государственный аграрный университет; Под редакцией Г.В.Петровой. – Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2013. – С. 121-125.

22. Влияние логистики на эффективность АПК / Д. С. Михеев, И. М. Воронцов, С. Е. Крыгин, Н. Е. Лузгин // Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического развития : сборник научных статей 12-й Всероссийской научнопрактической конференции с международным участием, Курск, 30 декабря 2022 года. Том 1. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 452-456.



Рисунок 3 – Пример кадра видеofиксации транспортных потоков

Хотя в кадре видны все маневры транспортных и пешеходных потоков, учетчику сложно будет отслеживать объекты, удаленные от камеры. Для повышения точности и качества данных используются дополнительные камеры. По результатам обсчета учетчик формирует отёчные ведомости и заполняет бланки учета [2]. Пример бланка учета интенсивности дорожного движения представлен в таблице 1. Отдельно бланки учета заполняются и для пешеходного движения.

Таблица 1 – Пример бланка учета интенсивности дорожного движения

Адрес		наб. Черной речки - Ланское шоссе - Школьная ул.															
Время		03.10.2024, четверг, 7:45-8:00															
Вид транспорта		Подход 1				Подход 2				Подход 3				Подход 4			
		наб. Чёрной речки от ул. Торжковская				Ланское ш.				наб. Чёрной речки от Коломяжского просп.				Ланской мост			
		Налево (1)	Прямо (2)	Направо (3)	Разворот	Налево	Прямо (5)	Направо (6)	Разворот (4)	Налево	Прямо	Направо	Разворот	Налево (8)	Прямо (9)	Направо	Разворот (7)
Общественный	Трамваи																
	Троллейбусы			2													
	Большие автобусы		7	5										4			
	Средние автобусы					1											
	Микроавтобусы					1								1			
	Легковые	10	168	9		127	26							12	182		

Продолжение табл. 1

Грузовые автомобили	Двухосные	1	10				6	3							9		
	Трехосные		2												1		
	Четырехосные																
	Четырехосные автопоезда																
	Пятиосные автопоезда																
	Трехосные седельные автопоезда (двухосный тягач с полуприцепом)																
	Четырехосные седельные автопоезда (двухосный тягач с полуприцепом)																
	Пятиосные седельные автопоезда (двухосный тягач с полуприцепом)																
	Пятиосные седельные автопоезда (трехосный тягач с полуприцепом)																
	Шестиосные седельные автопоезда																
	Автомобили с семью и более осями и другие																

В первичный бланк учета интенсивности дорожного движения вносятся значения с разбивкой по маневрам и видам транспортных средств. Классификация транспортных средств может отличаться, исходя из целей проведения замера, т.к. в разных нормативах классификации отличаются.

Пример бланка учета пешеходного движения приведен в таблице 2. Учет осуществлялся на пешеходных переходах в двух направлениях за 3 периода (утро, день, вечер) в течение 2 часов.

Таблица 2 – Пример бланка учета пешеходного движения

	Направление	1	2	3	4	5	6
утро	7:00-7:15	6	26	12	34	15	1
	7:15-7:30	5	38	11	33	20	5
	7:30-7:45	11	51	23	40	22	2
	7:45-8:00	15	70	24	70	25	13
	Итого:	37	185	70	177	82	21
	8:00-8:15	24	95	39	77	53	25
	8:15-8:30	33	109	66	65	67	53
	8:30-8:45	43	103	44	78	56	22
	8:45-9:00	34	91	27	70	35	22
	Итого:	134	398	176	290	211	122

Учет пешеходов осуществлялся без разбивки на категории.

В результате выполнения замера помимо ведомостей формируются отчетные картограммы [3], позволяющие визуализировать полученные данные (Рисунок 4).

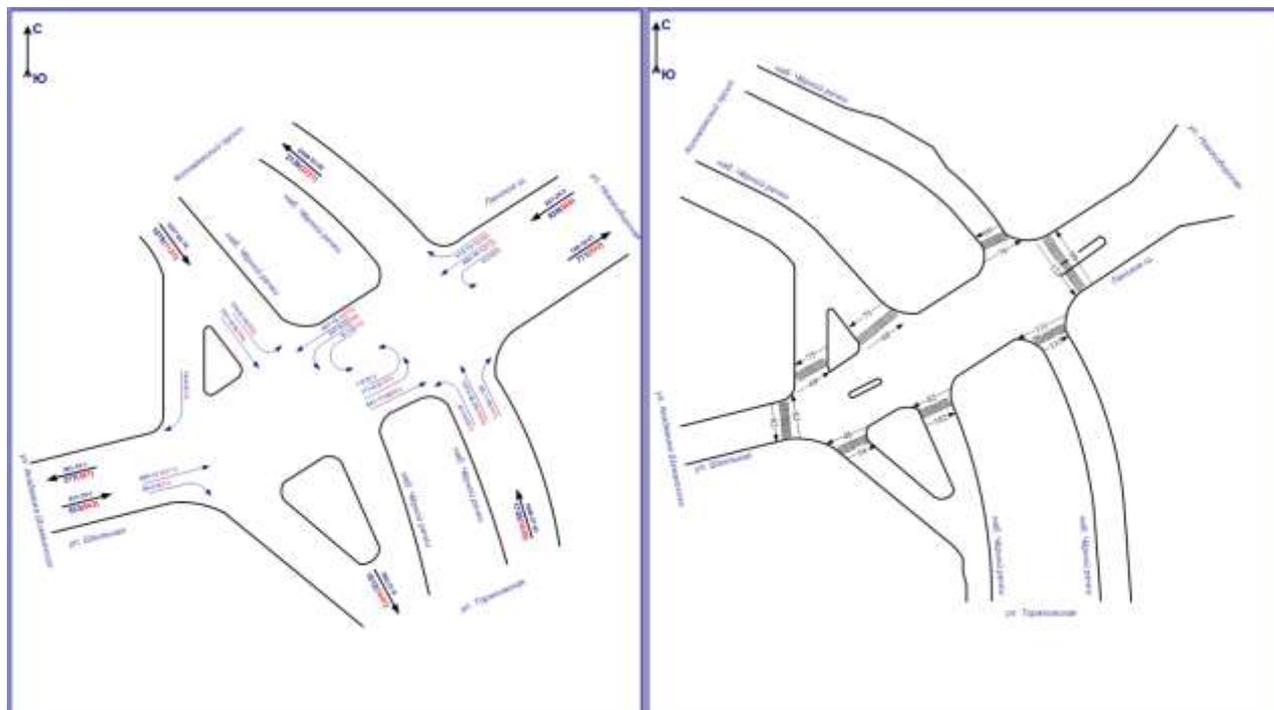


Рисунок 4 – Результаты транспортных и пешеходных замеров

Картограммы формируются для каждого часа учета и отражают не только все направления по маневрам, но и сумму входящих и выходящих на пересечении потоков.

Таким образом, в результате исследования данного перекрестка были получены актуальные качественные данные о существующей ситуации, сделан вывод о наличии резерва пропускной способности и возможность продолжить исследование данного объекта в специализированных программных продуктах для моделирования транспортных потоков.

Библиографический список

1. Обоснование методики проведения исследования интенсивности транспортных потоков / А. В. Шемякин [и др.] // Воронежский научно-технический Вестник. – 2023. – Т. 3, № 3(45). – С. 77-86.

2. Основные аспекты и проблематика при построении транспортной модели / А. В. Шемякин [и др.] // Воронежский научно-технический Вестник. – 2023. – Т. 3, № 3(45). – С. 67-76.

3. Разработка методики сбора исходных данных и анализ результатов обследования для обоснования параметров транспортной модели / А. В. Шемякин [и др.] // Транспортное дело России. – 2023. – № 5. – С. 312-317.

4. Зерновой рынок - системообразующее звено продовольственного рынка России / Т. Н. Соловьева [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 1. – С. 39-41.

5. Мертвищев, Г. А. Улучшение транспортной доступности городов / Г. А. Мертвищев, С. О. Фатьянов, А. С. Морозов // Прогрессивные технологии и процессы : Сборник научных статей 9-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием, Курск, 22–23 сентября 2022 года. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. – С. 101-104.

УДК 621.43

*Филюшин О.В., канд. техн. наук,
Колотов А.С., канд. техн. наук,
Кутыраев А.А.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВЛИЯНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ АВТОМОБИЛЯ И КАЧЕСТВА ИХ РЕГУЛИРОВОК НА ЭКОНОМИЮ ГОРЮЧЕ-СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Исследование подчеркивает, что ошибки в настройке систем в автомобилях значительно сильнее влияют на увеличение потребления топлива, чем стандартный износ комплектующих. Например, при износе цилиндропоршневой группы возникает утечка газов в картер через маслосливную горловину, что приводит к повышению расхода топлива на 10-12%. Однако, если подобное увеличение расхода топлива является результатом некорректной настройки подобных систем, оно может достигать 20-25%.

Существенное повышение расхода топлива обусловлено нарушениями в настройке тормозной системы, некорректной регулировкой углов схождения и развала, а также дефектами воздушно-топливной смеси и системе зажигания.

Изношенный мотор испытывает рост проникновения компрессионных газов в картер, с показателями от 15-25 л/мин до 60-100 л/мин, что, соответственно, вызывает увеличение расхода моторного масла в два-два с половиной раза.

Следует придерживаться однородного стиля вождения, так как частая активация тормозной системы повышает потребление топлива вследствие последующей потребности в акселерации.

Также важно тщательно мониторить рабочую температуру мотора, поскольку и перегрев, и чрезмерное охлаждение могут вызывать повышенный расход энергии.

Поддержание подвески и трансмиссии автомобиля в идеальном состоянии жизненно необходимо благодаря их основной роли в гарантии непрерывной функциональности транспортного средства и влиянию на эффективность использования топлива.

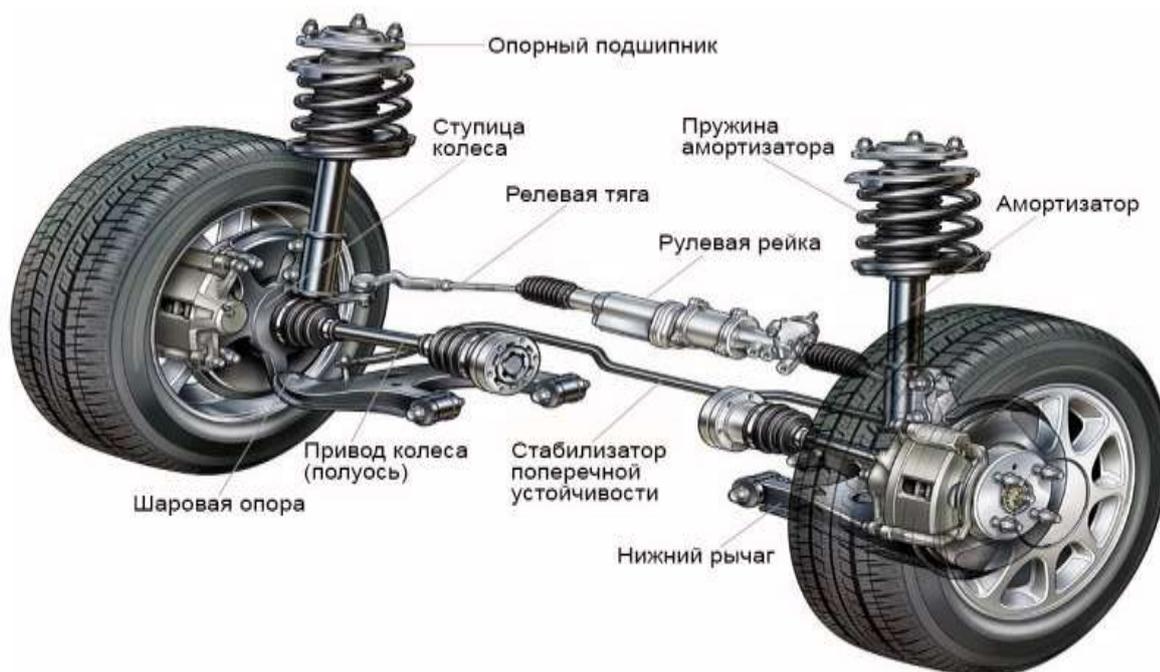


Рисунок 1 – Подвеска автомобиля

Повышение скоростного режима транспортного средства неизбежно приводит к росту расхода горючего. Это связано с необходимостью противостоять возрастающему аэродинамическому dragу, величина которого увеличивается по квадратичной пропорции относительно скорости движения. В качестве иллюстрации, при ускорении грузовика до скорости в 70 км/ч, необходимая мощность для преодоления аэродинамической тяги возрастает в восемь раз по сравнению с ситуацией, когда его скорость составляет 30 км/ч. Это ведет к повышенной потребности в генерации энергии двигателем, что, в свою очередь, вызывает увеличение потребления топлива.

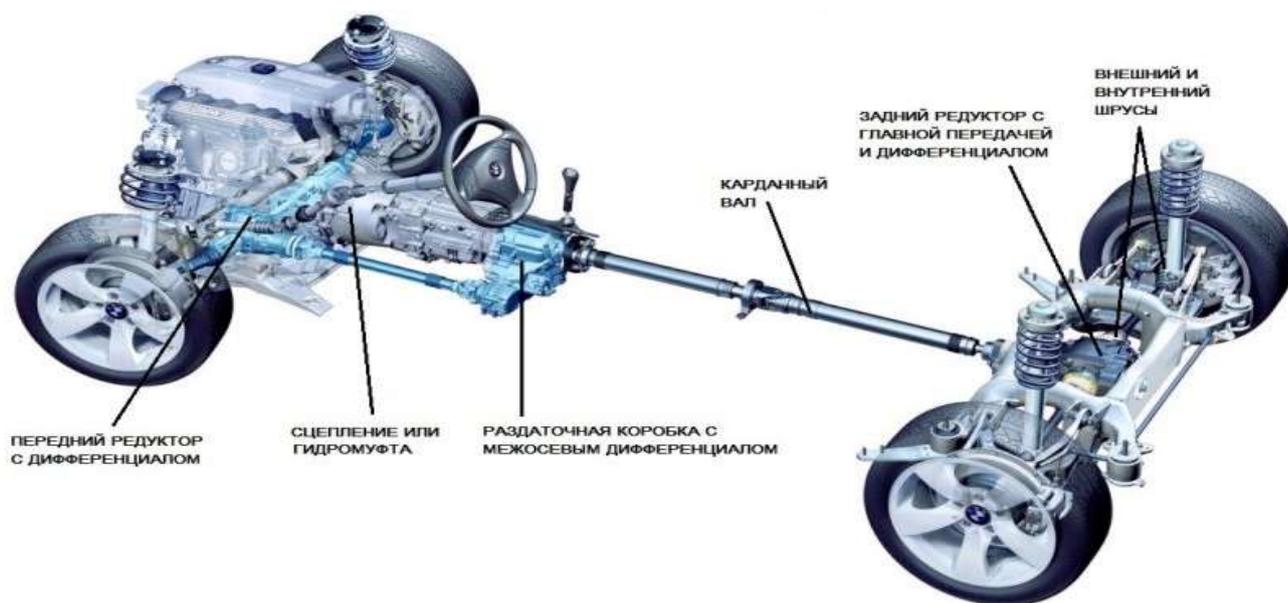


Рисунок 2 – Компоненты трансмиссионной системы авто

Учитывая, что потребление топлива увеличивается в соответствии с коэффициентом передачи при использовании низшей передачи, важно применять данный режим только тогда, когда это диктуют условия дорожного движения.

В определенных ситуациях, таких как экстремальные погодные условия, непроходимые дороги или при выполнении различных маневров, целесообразно переключение на низшие передачи в легковых и грузовых автомобилях.

В моменты, когда условия движения транспортного средства меняются и не требуют значительного крутящего момента для продвижения, целесообразно оперативно переключаться на более высокие передачи.

Частые изменения скорости приводят к неравномерности движения, что негативно сказывается на топливной эффективности транспортного средства.

В процессах активного обгона уровень потребления топлива автомобилем усиливается на 20-25% относительно устойчивого движения без резких изменений скорости. Аналогично, поддержание постоянно заниженного скоростного режима также ведет к росту затрат топлива.

Принимая во внимание неотвратимость уменьшения динамики авто со временем, советуется использовать техники расходомерного замедления.

В процессе торможения автомобиля применяют различные техники, включая режим плавного спуска без активного воздействия на трансмиссию и метод, включающий полное отсоединение трансмиссионной системы.

Кроме того, для замедления применяются специализированные тормозные системы.

Инкорпорирование двух ведущих стратегий развивает комплексный метод контроля скорости: начиная с уменьшения эффекта на инжекторы топливоподачи, процесс заканчивается переводом трансмиссии в нейтральное положение, за которым следует полное отпускание педали акселератора.

Включив режим движения на замедление с работающей трансмиссией, регулируя уровень открытия дроссельной заслонки и выполняя смену передач, можно добиться идеального снижения скорости транспортного средства до (0,5...0,6 м/с), при этом значительно повышая экономичность использования топлива.

В динамичном ритме городского движения, характеризующемся частыми изменениями скорости и наличием неидеальных участков дорожного полотна, а также в процессе спуска по крутым и протяженным склонам в зонах с горным рельефом, опора исключительно на инерцию автомобиля без активации трансмиссии, особенно перед выполнением поворотных маневров, подвергает автомобилистов увеличенному риску. В контрасте с этой ситуацией, на длинных прямых участках вне городских рамок, где асфальтовое покрытие сохраняет свои оптимальные условия без признаков деградации, применение такого приема управления автомобилем как выбег в сочетании с альтернативными техниками вождения может быть эффективным при условии гарантированного сцепления колес с дорогой.

Адекватное использование техники выбега, как элемента водительского искусства, может эффективно уменьшить потребление топлива на 3-4%. Длина выбега зависит от первоначальной скорости транспортного средства до начала замедления, энергетических потерь в системе трансмиссии, обусловленных внутренним трением, а также от общего сопротивления движению, которое охватывает как аэродинамическое сопротивление, так и сопротивление качению колёс.

Чтобы сократить потребление бензина, важно избегать неожиданных остановок в пути, поскольку они вызывают повышенные затраты топлива за счет процессов торможения и удержания двигателя в режиме холостого хода при задержках.

Во время работы двигателя на холостых оборотах в течение часа расходуется от 1 до 2,5 литров топлива.

Следовательно, стиль управления транспортом значительно определяет уровень потребления горючего, при этом параметры автомобиля, включая тип и мощность двигателя, характеристики трансмиссии и аэродинамическую эффективность, занимают центральное место в данном контексте.

Библиографический список

1. Метод ускоренного диагностирования форсунок на коксование / А. А. Карташов [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2022. – № 176. – С. 85-95.

2. Энергетические и экологические показатели двигателей с ультразвуковой очисткой электромагнитных форсунок / И. К. Данилов [и др.]. – Москва : Российский университет дружбы народов (РУДН), 2022. – 122 с.

3. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022665017 Российская Федерация. Оценка эффективности мойки деталей автотракторной техники : № 2022664362 : заявл. 29.07.2022 : опубл. 09.08.2022 / А. В. Шемякин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022665214 Российская Федерация. Расчет потребления топлива грузовыми автомобилями при перевозке сельскохозяйственных грузов : № 2022664314 : заявл. 29.07.2022 : опубл. 11.08.2022 / А. С. Степашкина [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

5. Диагностирование дизельных двигателей автотракторной техники / А. В. Шемякин [и др.]. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – 130 с.

6. Коррозия и защита металлов / И. В. Фадеев [и др.] ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева. – Рязань : РГАТУ, 2021. – 147 с.

7. Патент № 2601349 С1 Российская Федерация, МПК E04H 6/08, E04H 5/08. Способ хранения сельскохозяйственной техники : № 2015129727/03 : заявл. 20.07.2015 : опубл. 10.11.2016 / А. В. Шемякин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева".

8. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022660112 Российская Федерация. Расчет объемного и массового расхода : № 2022619415 : заявл. 24.05.2022 : опубл. 31.05.2022 / А. В. Шемякин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева».

9. Коровин, М. А. Природные ресурсы и охрана окружающей среды при работе с ГСМ и энергооборудованием / М. А. Коровин, Е. В. Сазонов, С. А. Грашков // Технологии, машины и оборудование для проектирования, строительства объектов АПК : сборник научных статей Международной научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистров и бакалавров, Курск, 15 марта 2023 года. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И.Иванова, 2023. – С. 344-347.

10. Бачурин, А. Н. Диагностика автотракторной техники : Лабораторный практикум / А. Н. Бачурин, И. Ю. Богданчиков, Д. О. Олейник. – Рязань : РГАТУ, 2021. – 81 с.

11. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : учебное пособие / Т. К. Уразгалеев [и др.]. – Уральск : Западно-Казахстанский аграрно-технический университет, 2011. – 380 с.

12. Кистанова, С.А. Экономический и социальный эффекты: оценка качества автотранспортного обслуживания / С.А. Кистанова, М.В. Поляков, А.Б. Мартынушкин // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ-2023). Сборник научных статей 15-й Международной научно-технической конференции. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. - С. 89-94.

УДК 378.147:510

*Владимиров А.Ф., канд. ф.-м. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ПОНЯТИЙ ПРЕДМЕТ И ФУНКЦИЯ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ФГБОУ ВО РГАТУ

Наша познавательная активность, как субъектов при изучении математических систем, в разделах математики направлена, в первую очередь, на изучение элементарных абстрактных математических объектов – абстрактных предметов и функций разных видов. Понятия предмета и функции являются первичными общенаучными категориями, поэтому в самой математике нет возможности и необходимости давать строгие определения этим понятиям, и даже нет необходимости строить аксиоматику для этих понятий, достаточно обходиться некоторыми первоначальными разъяснениями и правилами их употребления, приводить слова-синонимы для этих понятий. Для более конкретных предметов и отношений между ними, их свойств, применяется аксиоматический метод. Например, аксиоматический метод развит для множеств, для фигур, для чисел. Наконец, вполне конкретные предметы и функции уже следует вводить определениями.

Обзорный подход к разъяснению студентам понятий предмета и функции осуществлён в нашей работе [1], в которой эти понятия рассматриваются как общенаучные категории и как философская диалектическая пара категорий. (Пользуясь случаем, отмечаю опечатку в статье [1] на с. 16 в правой колонке в строке 15 основного текста снизу: вместо «[7, с.359]» должно быть «[6, с.359]»). При этом была востребована идея Г. Фреге о насыщенности и целостности (полноте) предметов и о ненасыщенности (неполноте) функции, которая при соединении с предметом-аргументом насыщается, образуя новый целостный предмет – значение функции [2, с.277-283, 281]. В книге С. Клини идея ненасыщенности и активности функции-предиката получила химическую аналогию и осуществлена в записи функции как аналогии иона с пустыми местами для подстановки аргументов, при подстановке аргумента в записи иона получается атом или молекула [3, с.93-100]. Р. Карнап и А. Чёрч разработали метод отделения чисто функциональной (нецелостной) части из целостного выражения для значения функции с помощью -оператора функциональной абстракции [4, с.28-29]; в последней ссылке учитываем также примечания к указанным страницам.

В XX веке в СССР сложилось довольно адекватное понимание функции, которое было закреплено в философском словаре [5, с.448]: “ФУНКЦИЯ (лат. *functio* – исполнение, совершение) – 1. Внешнее проявление свойств к.-л. объекта в данной системе отношений. Напр., функция органов чувств, функция

денег, функции государства и т.д. Ряд идеалистических философских направлений пытается свести науку к описанию функций объектов, отрицая не только возможность познания сущности, законов вещей, но и их существование (махизм, бихевиоризм и т.д.). 2. В математике и логике Ф. наз. операция, сопоставляющая каждому элементу некоторого класса (наз. областью определения Ф.) вполне определённый элемент др. класса (области значений этой Ф.). Элементы области определения Ф. наз. её аргументами, а элементы области значений – значениями Ф. Важный вид Ф. в логике – пропозициональные Ф. (Предикат)”. Эта статья повторяется и в 4-м издании «Философского словаря» от 1986 года на странице 526, к сожалению, без упоминания о предикатах.

В нашей работе [1] даны основания для рассмотрения понятий «предмет» и «функция» как диалектической пары философских категорий. К сожалению, философы пока не прониклись этой мыслью. Однако хотя бы как общенаучные категории «предмет» и «функция» часто применяются. Но всё-таки Г. Фреге, не будучи диалектиком, ввёл эту пару основных неопределяемых понятий в математику, как основу дальнейших построений. Его логические построения привели к парадоксу Рассела по двум причинам: 1) по причине принятия гипотезы о наличии универсальной предметной области – «универсума Фреге». 2) по причине принятия положения, что любое понятие (свойство) имеет вполне определённый объём (предметную область). Первая причина устранима: в принятии «универсума Фреге» нет необходимости, это личная ошибочная гипотеза Фреге. Вторая причина тоже устраняется отклонением гипотезы (аксиомы), что любое свойство имеет вполне определённый объём (класс) предметов (объектов). Так поступают в построении аксиоматики теории множеств, например, в книге современного выдающегося математика, профессора Калифорнийского университета Теренса Тао [6, с.46-48]. Отбрасывая антиномичную систему Г. Фреге, не следует, по известному немецкому крылатому выражению, «вместе с водой выплеснуть и ребёнка», где «ребёнок» – это первичные неопределяемые понятия «предмет» и «функция», для которых не нужно строить систему аксиом, как для других неопределяемых понятий (числа, множества, совокупности, фигуры). Онтологические понятия «предмет» и «функция» иногда заменяют гносеологическим понятием «объект», предполагая, по-видимому, что «субъект» – это познающий математик. Понятия «предмет» («объект») и «функция» таковы, что при построении прочих понятий мы от них отталкиваемся. При этом сразу различаем функции двух родов – предметные функции, оперирующие с предметами, и пропозициональные функции, значениями которых являются высказывания о предметах (объектах) [3, с.93-94]. Если рассматривать высказывания как род предметов, то пропозициональная функция подпадает под понятие предметной функции. В терминологии А. Тарского – это функции-указатели и функции-высказывания [7, с.33-35]; при этом А. Тарский для обобщения понятий числа, фигуры, значений переменных и постоянных нередко пользуется термином «предмет».

Единое рассмотрение многих объектов достигается употреблением переменной. Для рассмотрения многих объектов как нового единого объекта с конца XIX века и по настоящее время употребляют понятие множества, при этом для множеств построены непротиворечивые аксиоматические теории. Вместо понятия множества можно употребить общенаучное понятие система. А также можно употребить слова для соединения предметов в нечто единое: все те объекты, для которых выполняется нечто их соединяющее. И на таком пути можно дать разъяснение понятия функции без употребления понятия множества.

Разъяснение: Функцией называется операция (закон, правило, действие, преобразование) f , которая каждому из предметов x , называемых её аргументами, ставит в соответствие предмет $f(x)$, который называется значением функции f для аргумента x . Все те предметы, которые являются аргументами этой функции, образуют единый предмет, который называется областью определения функции и обозначается как $D(f)$. Все те предметы, которые являются значениями данной функции, образуют единый предмет, который называется областью значений функции и обозначается как $E(f)$. Все предметы вида $(x, f(x))$ образуют единый предмет, который называется областью соответствия функции и обозначается как $\text{Corr}(f)$. Последнее обозначение предложено здесь из первых четырёх букв соответствующего латинского слова «correspondentia» – соответствие.

Иногда сначала легче ввести понятие области отправления функции $\text{Dom}(f)$, которая может быть шире области определения $D(f)$ и может содержать предметы, которые не являются аргументами функции. Также бывает удобно вводить область прибытия функции $\text{Run}(f)$, которая может быть шире области значений $E(f)$ и содержать предметы, не являющиеся значениями функции.

Считается общепринятым и удобным рассматривать названные области (подсистемы) $D(f)$, $E(f)$, $\text{Dom}(f)$, $\text{Run}(f)$, $\text{Corr}(f)$ как множества, при этом $\text{Corr}(f)$ становится подмножеством прямых произведений множеств:

$$\text{Corr}(f) \subseteq D(f) \times E(f) \subseteq \text{Dom}(f) \times \text{Run}(f).$$

Функция f является системообразующим объектом и её система содержит подсистемы предметов $D(f)$, $E(f)$, $\text{Corr}(f)$ – образуемое тело функции. При этом сама функция осуществляется посредством одного из предметов активного тела (активной подсистемы) функции, являясь для этого предмета как бы душой, активизирующей этот предмет. Обычно в учебной литературе о предметах активной подсистемы предметов говорят как о способах задания функции. Особо удобны функции, задаваемые аналитическим выражением. Также говорят об алгоритме, задающем функцию, вычисляющем её значения. Аналитическое выражение для значений функции содержит в себе такой алгоритм. Числовые функции могут быть заданы частичной конечной таблицей из подсистемы $\text{Corr}(f)$ или графиком для $\text{Corr}(f)$, но последние два способа – это способы не задания, но вторичного частичного воспроизведения области соответствий функции с ограниченной степенью точности. Заметим, что

производимое тело функции является вторичным по отношению к самой функции. Но начиная от Н. Бурбаки с середины XX века и даже до настоящего времени у его последователей стало модной и якобы научной подмена функции производимым ею телом – своеобразное умерщвление и мумифицирование функции и изучение её предметной мумии. Неправомерность подмены функции упорядоченной тройкой множеств, названной соответствием [8, с.90], мы подробно обсуждали в работе [1].

Обратимся к некоторым определениям предметов и функций в разделах математики для студентов ФГБОУ ВО РГАТУ. В разделе «Определитель, матрицы, системы линейных алгебраических уравнений» не случайно первое слово у нас записано в единственном числе, т.к. это имя одной функции, применимой к любой конечной квадратной матрице чисел с получением в качестве значения функции некоторого числа. В качестве знака этой функции употребляют « Δ », « \det », « $| \quad |$ ». Определение функции вводится через предмет – аналитическое выражение, которое целесообразно строить алгоритмическим способом. Но допустимо сначала записать определение через равенство по определению, применив определитель к аргументу – матрице A -го порядка – в краткой и подробной форме записи, и затем дать к определению пояснения:

$$\Delta(A) = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix} \stackrel{\text{def}}{=} \sum_J (-1)^{r(J)} \cdot a_{1j_1} \cdot a_{2j_2} \cdot \dots \cdot a_{nj_n}, \quad (1)$$

где $a_{1j_1} \cdot a_{2j_2} \cdot \dots \cdot a_{nj_n}$ – всевозможные произведения элементов матрицы, взятых по одному из каждой строки и каждого столбца по принципу продвижения по строкам сверху вниз, $J = (j_1, j_2, \dots, j_n)$ – перестановки номеров столбцов, $r(J)$ – число инверсий в перестановке J , когда больший номер расположен раньше меньшего. К определению можно добавить, что $D(\Delta) = \{A: A \text{ – квадратная числовая матрица порядка } n, n \in \{1, 2, 3, \dots\}\}$, $E(\Delta) = \mathbb{R}$.

Полное знание актуально бесконечного множества $\text{Corr}(\Delta)$ невозможно. Попытка задать функцию « Δ » тройкой множеств $(D(\Delta), E(\Delta), \text{Corr}(\Delta))$, следуя определению Н. Бурбаки, было бы нелепой попыткой «поставить телегу впереди лошади». Правильное определение – это (1). Множество $\text{Corr}(\Delta)$ определимо только потенциально после применений истинного живого определения (1).

Рассмотрим ещё одно определение функции из вышеупомянутого раздела.

Определение: Число M_{ij} называется минором элемента a_{ij} матрицы A , если оно равно определителю матрицы, полученной из A вычёркиванием строки и столбца, на пересечении которых находится элемент a_{ij} .

Здесь определяется функция «минор», применяемая к аргументу «элемент a_{ij} матрицы A », с числовым значением M_{ij} , вычисляемым по алгоритму: 1) вычёркиваем i -ю строку и j -й столбец матрицы A , 2) вычисляем определитель оставшейся уменьшенной матрицы. Описанный алгоритм полностью определяет действие функции «минор» и дело обычно обходится без введения

специального знака этой функции. Определять функцию «минор» по Н. Бурбаки тоже нелепо.

Воспроизведение всех определений курса математики не является нашей задачей. Мы выбираем определения, в которых появляются новые специфические элементы. Рассмотрим определения функций, в которых уже необходимо пользоваться понятием области отправления функции. Первым из таких определений является определение предела функции.

Определение: Говорят, что обычное или несобственное число λ является пределом значения функции $f(x)$ в предельной точке κ её области определения $D(f)$ и пишут $\lim_{x \rightarrow \kappa} f(x) = \lambda$, если для любого положительного числа ε найдётся такое положительное число δ , что для всех x , удовлетворяющих условиям $x \in D(f)$ и $x \in \dot{U}_\delta(\kappa)$ – выколотой δ -окрестности точки κ , выполняется заключение $f(x) \in U_\varepsilon(\lambda)$ – ε -окрестности точки λ .

Это определение можно записать в краткой форме, употребляя кванторы общности и существования и логические связи для предикатов. Определение:

$$\left(\lim_{x \rightarrow \kappa} f(x) = \lambda \right) \stackrel{\text{def}}{=} \left(\forall \varepsilon > 0 \right) \left(\exists \delta > 0 \right) \left(\forall x \right) \left(x \in D(f) \& x \in \dot{U}_\delta(\kappa) \rightarrow f(x) \in U_\varepsilon(\lambda) \right). \quad (2)$$

Это определение вводит новую функцию «предел значения функции $f(x)$ в предельной точке κ её области определения $D(f)$ » отдельно для каждого аргумента κ и соответствующего ему значения этой функции λ . Само функциональное выражение можно записать с помощью метода пустого места для предполагаемого аргумента κ , а именно: $\lim_{x \rightarrow (\)} f(x)$. При этом в самом определении нет явного алгоритма для вычисления значения λ определяемой функции, и даже нет гарантии принадлежности κ к области определения вводимой функции. Зато есть знание об области отправления этой функции: $\text{Dom}(\lim_{x \rightarrow (\)} f(x)) = \bar{D}(f)$, где $\bar{D}(f)$ – замыкание области определения $D(f)$ исходной функции включением в неё всех её предельных точек. Принадлежность κ области определения $D(\lim_{x \rightarrow (\)} f(x))$ обычно выражают словами «значения $f(x)$ сходятся к числу λ в точке κ » или «предел функции $f(x)$ в точке κ существует». Областью прибытия $\text{Run}(\lim_{x \rightarrow (\)} f(x))$ является множество $(-\infty, +\infty) \cup \{-\infty, +\infty, \infty\}$.

Замечание: В математике за основу знаков принимают латинский и греческий алфавиты, но не английский, французский или немецкий. Поэтому происхождение кванторов следует связать с латинским алфавитом. Знак « \forall » есть перевёрнутая первая буква латинского слова «All» – все. Знак « \exists » есть повёрнутая влево первая буква латинского слова «Exstat» – существует.

Из определения (2) можно всё-таки извлечь алгоритм вычисления предела. Сначала доказываем, что если в некоторой выколотой окрестности точки κ выполняется равенство $f(x) = g(x)$ и предел $g(x)$ в точке κ существует, то предел $f(x)$ в точке κ тоже существует, при этом $\lim_{x \rightarrow \kappa} f(x) = \lim_{x \rightarrow \kappa} g(x)$. Затем вводится понятие непрерывной в точке κ функции $g(x)$, для которой $\lim_{x \rightarrow \kappa} g(x) = g(\kappa)$. При этом принимается без

доказательства теорема о том, что любая основная элементарная функция непрерывна в естественной области определения, с перспективой возможности обосновать непрерывность суммы, разности, произведения, частного непрерывных функций, а также непрерывность сложной функции, составленной из непрерывных функций. Алгоритм вычисления предела значений функции будет выражен двухзвенной цепочкой равенств, которая практически может содержать большее количество звеньев:

$$\lim_{x \rightarrow \kappa} f(x) = \lim_{x \rightarrow \kappa} g(x) = g(\kappa). \quad (3)$$

Применение алгоритма (3) при вычислении пределов значений функций после нескольких практических упражнений студентами осваивается хорошо. При этом рекомендуется проверять наличие или отсутствие неопределённости.

Например,
$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{5x^2 + x - 6}{2x^2 + 3x - 5} = \frac{0}{0} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(x-1)(5x+6)}{(x-1)(2x+5)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(5x+6)}{(2x+5)} = \frac{5 \cdot 1 + 6}{2 \cdot 1 + 5} = \frac{11}{7}.$$

Определения несобственных интегралов и числового ряда как функционалов также требует привлечения понятия области отправления функционала с последующим исследованием принадлежности функции (как аргумента функционала) к области определения функционала в терминах сходимости-расходимости [9].

Новые предметы в математике вводятся с помощью их характеристических свойств, с помощью кортежей и таблиц, с помощью множеств и их элементов и, возможно, другими способами.

Приведём примеры определения математических предметов с помощью их характеристического свойства.

Определение 1: Вектор \vec{a} называется единичным вектором, если его длина равна 1, т.е. $|\vec{a}| = 1$.

Определение 2: Упорядоченная тройка векторов $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ называется правой тройкой векторов, если для наблюдателя, находящегося внутри телесного угла, образованного при совмещении их начал, и озирающего эти векторы, упорядоченное именование векторов будет осуществлено против часовой стрелки.

Определение 3. Обычное или несобственное число κ называется предельной точкой числового множества M , если в любой выколотовой - окрестности $\dot{U}_\delta(\kappa)$ этой точки найдётся точка x из множества M .

Кратко: (κ – предельная точка числового множества M) $\stackrel{\text{def}}{=} (\forall \delta > 0)(\exists x)(x \in \dot{U}_\delta(\kappa) \& x \in M)$.

Последнее определение логически предшествует определению (2).

Кортежи и таблицы – это способы задания упорядоченных массивов предметов, которые основаны на образах геометрических конструкций из прямых линий и их частей. Приведём примеры определений предметов.

Определение: Матрица размеров $m \times n$ – это прямоугольная таблица чисел, имеющая m строк и n столбцов; матрицы обозначаются кратко большими буквами латинского алфавита, а их элементы в теории – малыми

буквами с двойными индексами, указывающими номер строки и номер столбца, например,

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}.$$

Определение: Числовой последовательностью называется кортеж значений переменной для функции f натурального аргумента $y_n = f(n), n \in \mathbb{N}$, записанный в линейной лучевой форме $(y_1, y_2, \dots, y_n, \dots)$, или кратко в виде (y_n) .

Рассмотрим примеры определений предметов с употреблением множеств.

Введем предварительно множество всех направленных отрезков $\vec{\Omega} = \{\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{CD}, \dots, \overrightarrow{MN}, \dots\}$. Сонаправленные отрезки одинаковой длины назовём эквивалентными.

Определение: Подмножество \vec{a} множества $\vec{\Omega}$ называется свободным геометрическим вектором, если оно состоит из всех эквивалентных между собой отрезков [10].

Рассмотрим введение через множества предметов теории вероятностей.

Определение 1: Элементы множества $\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_N\}$ называются случайными исходами опыта, если: 1) в результате опыта обязательно появится один из этих элементов, 2) в результате опыта появится только один из этих элементов, 3) появление любого элемента в результате опыта носит случайный непредсказуемый характер.

Замечание: Множество исходов может быть не только конечным, но и бесконечным, бесконечное множество может быть счётным или несчётным.

Определение 2. Подмножество A множества случайных исходов Ω называется случайным событием A , при этом если $\omega_i \in A$, то говорят, что исход благоприятствует наступлению события A . Событию Ω благоприятствует любой исход, поэтому оно называется достоверным событием. Если событию не благоприятствует ни один исход, то оно называется невозможным событием и обозначается как \emptyset .

Замечание: В дальнейшем уточняется, что случайными событиями называются такие подмножества множества Ω , множество которых замкнуто относительно вводимых далее операций сложения, умножения и взятия противоположных событий. Это множество событий называется алгеброй событий, обозначим алгебру событий здесь как G .

Рассмотрим ещё первую главную функцию теории вероятностей.

Функция «вероятность», обозначаемая буквой « P » – первой буквой соответствующего латинского слова «probabilitas», вводится как мера возможности наступления каждого из случайных событий, как результатов некоторой фиксированной системы опытов. Областью определения функции «вероятность» является алгебра событий некоторой системы опытов, замкнутая относительно операций сложения, умножения событий и взятия противоположного события; обозначим её как G . Итак, $D(P) = G, E(P) = [0; 1]$.

Но единого алгоритма нет. В частном случае опытов с конечным числом равновозможных исходов в XVII веке была введена простая формула классического определения вероятности события A : $P(A) = \frac{M}{N}$, где N – число всех исходов, M – число исходов, благоприятствующих наступлению события A . А затем в XVIII веке эта формула была обобщена на случай бесконечного числа исходов с геометрической мерой для области благоприятных исходов A и области всех исходов Ω с сохранение принципа равновозможности для исходов: $P(A) = \frac{\mu(A)}{\mu(\Omega)}$, где μ – это мера длины, площади или объёма. Опорным моментом является введение относительной частоты случайного события A при наблюдении за его наступлением: $W(A) = \frac{m}{n}$, где n – число опытов, m – число наступлений события A . Опытным путём было обнаружено свойство устойчивости относительной частоты: $W(A) \approx P(A)$. Для классического и геометрического определения вероятности выполняются 6 свойств для любого события A , для достоверного события Ω , для невозможного события Θ и для противоположного события \bar{A} 1) $P(A) \geq 0$, 2) $P(A) \leq 1$, 3) $P(\Omega) = 1$, 4) $P(\Theta) = 0$, 5) $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$, 6) $P(A + B) = P(A) + P(B)$, если события A и B несовместны. Аналогичные свойства выполняются также для относительной частоты событий. С учётом свойства устойчивости относительной частоты все 6 свойств можно перенести на вероятность в общем случае как аксиомы. А.Н. Колмогоров в 1933 году показал, что независимых аксиом три: 1) $P(A) \geq 0$, 2) $P(\Omega) = 1$, 3) $P(A + B) = P(A) + P(B)$, если события A и B несовместны. Для дальнейшего развития теории вероятностей оказалось достаточно аксиоматических свойств этой функции и алгоритмов классического и геометрического расчёта вероятности событий.

Студентам на занятиях по математике общенаучные категории «предмет» и «функция» раскрываются во всей полноте. В том числе указывается, что в технике предметы, исполняющие задуманные функции, – это приборы, детали, машины, технические системы. Здесь в первую очередь следует стараться понимать функционирование уже созданных предметов этого рода и затем совершенствовать или создавать новые машины, технические системы. Движение рационализаторов и изобретателей – это движение, воплощающее в жизнь задуманные функции – даже те, которые на первый взгляд кажутся фантастическими. Математика является той дисциплиной, которая вместе с другими фундаментальными дисциплинами помогает созданию новой техники.

Библиографический список

1. Владимиров, А. Ф. Функция как одно из первоначальных неопределяемых понятий математики или диалектика категорий "предмет" и "функция" / А. Ф. Владимиров // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2012. – № 4(16). – С. 14-21.

2. Фреге, Г. Логика и логическая семантика: сборник трудов // Готтлоб Фреге; пер. с нем. Б.В. Бирюкова под ред. З.А. Кузичевой: учебное пособие для студентов вузов. – М.: Аспект Пресс, 2000. – 512 с.

3. Клини, С.К. Математическая логика / С.К. Клини; пер. с англ. Ю.А. Гастева; под ред. Г.Е. Минца. – М.: Издательство «Мир», 1973. – 480 с.

4. Чёрч, А. Введение в математическую логику. Т.1 / А. Чёрч; пер. с англ. В.С. Чернявского; под ред. В.А. Успенского. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1960. – 485 с.

5. Философский словарь / А.В. Адо, В.В. Альтман, Н.П. Аникеев [и др.]; под ред. М.М. Розенталя. – 3-е изд. – М.: Политиздат, 1975. – 496 с.

6. Tao, Terens. Analysis I. Texts and Readings in Mathematics 37 / Terens Tao. – Third Edition. – Springer Science+Business Media Singapore 2016 and Hindustan Book Agency 2015. – 350 p. – ISBN 978-981-10-1789-6 (eBook).

7. Тарский, Альфред. Введение в логику и методологию дедуктивных наук / Альфред Тарский; пер. с англ. О.Н. Дынник; под ред. проф. С.А. Яновской; примеч. Г.М. Адельсона-Вельского. – М.: Государственное издательство иностранной литературы, 1948. – 326 с.

8. Бурбаки, Н. Теория множеств / Н. Бурбаки. Начала математики. Первая часть: Основные структуры анализа. Книга первая: Теория множеств; пер. с франц. Г.Н. Поварова и Ю.А. Шихановича; под ред. В.А. Успенского. – М.: Изд-во Мир, 1965. – 455 с.

9. Владимиров, А. Ф. Об определениях несобственного интеграла и ряда / А. Ф. Владимиров // Математика: фундаментальные и прикладные исследования и вопросы образования: материалы международной научно-практической конференции, Рязань, 26–28 апреля 2016 года. – Рязань: Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина, 2016. – С. 369-375. – EDN XFEPDT.

10. Владимиров, А. Ф. О распространённости логически противоречивых определений в учебной литературе по векторной алгебре / А. Ф. Владимиров // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2010. – № 3(7). – С. 48-56. – EDN TQKIAB.

УДК 316.37

Забара А.Л., канд. соц. наук, доцент,

Забара К.А.

ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

СОЦИАЛЬНОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Прогнозная функция в отрасли передачи знаний значится первостепенным компонентом становления педагогических подходов и конструирования академической деятельности. Подобные мероприятия неотделимо интегрирована с моделированием индикаторов динамики образовательных учреждений в зависимости от конъюнктуры. Собственно

исследование будущего педагогической деятельности обеспечивает аналитикам увидеть ключевые тенденции и последовательность совершенствования исследуемой области, оперативно предусматривать самые важные препятствия формирования публичных явлений и рекомендовать способы для их устранения или смягчения.

Смысл открытого предугадывания (и в системе образовательного процесса) представляет собой установление преобладающих векторов модернизации анализируемого явления и употребления на этом фундаменте инструментов, предоставляющих возможность минимизировать ущерб и побочных результатов.

В системе образовательного процесса данная дилемма регулируется благодаря отслеживающему изучению педагогической атмосферы, хода и методики преподавания и формирования навыков, результатов преподавательской работы выбранных для исследования учебных заведений, а также всей совокупности указанной системы. Для действенного использования системы образовательного процесса, перспективы его совершенствования следует преобразовывать программы их деятельности, оценивать продвижение проекта, кроме того результатов реализации утвержденных сценариев и способов их достижения.

Между разработкой и развитием событий целесообразно определить одно принципиальное отличие. Предполагаемое понятие допустимой или же прогнозируемой позиции объекта, либо используемой методики, станет предположением, а совокупность действий по реализации требуемого свойства, станет проектированием. По сути, проектирование является реальным, а предвидение носит случайное проявление.

Проектирование и предвидение в системе образовательного процесса может осуществляться самостоятельно, не пересекаясь друг с другом, однако, для результативной работы учреждений образования особенно существенно, чтобы обозначенные действия обязательно были скоординированными.

На современном этапе в сфере экспертного контроля разработано множество вариантов сценариев, к ним относятся:

1) аналитический проект (или диагностический) – это констатирование примерных отличительных черт продукта моделирования в последствии, без посторонней помощи. Он воплощается в зависимости от гипотетического элемента – участники исследования, применяя специфические навыки и процедуры, проверяют степень перспективы запланированного мероприятия, информации либо действия;

2) регламентирующее предположение – это вычисление, определяющее направления и время создания вероятного результата изучаемого объекта в соответствии заблаговременно установленных критериев, мотиваций, ориентиров. Указанное предположение, являясь противопоставленным изыскательскому, устанавливает курс достижения принятого решения по позиции элемента предположения, посредством влияния на этот элемент. При формировании регламентирующего сценария производится разработка и

ранжирование большого ассортимента действий, которые оказывают содействие в приобретении элементом предположения планируемого критерия;

3) целевая предпосылка, которую можно идентифицировать как движение от перспективы к фактическому времени, т.е. ожидание «в обратном порядке». При таких условиях предположения формируется конструкция на определенной шкале ожиданий благоприятной статистической перспективы, т.е. устанавливается, что для объекта исследования считается неподходящим, что приемлемо, а что весьма полезно. Указанный вид ожиданий ориентирован на развитие эффективности целевой установки.

4) перспективное планирование устанавливается как формирование рациональных условий, показателей, эталонов, предложений, которому надлежит быть примененному в ходе деятельности предмета проектирования с целью минимизировать неэффективные, неверные предложения, способные вызвать негативным результатам предмет планирования. Такой вид предположений регламентирует, в конечном итоге, в какую сторону необходимо формировать вуз, чтобы оперативнее и эффективнее осуществить задуманное;

5) научная гипотеза изучается как ожидание потенциальных траекторий, инструментов и предписаний реализации предполагаемого выгодного состояния объекта публичного конструирования. Указанный вид предположения в значительной мере актуальный и точный в отличие от ранее указанных, т.к. он может объяснить, что фактически достаточно осуществить управленцам, для достижения нужного состояния предмета. Таким образом, использование прикладного проектирования дает возможность определиться с выбором проекта совершенствования объекта конструирования, созданный на плановых предпосылках.

Программное предвидение (модель-проект) – это соединение тенденций и гипотезы в монолитную конструкцию. От гипотезы оно приобретает стремление в будущее и академическую последовательность предполагаемого критерия, а от проектной деятельности – процесс использования прогрессивных разработок, специфической модернизации творческого подхода, допустимость вариативного конструирования объекта исследования, компоновка, таким образом, который необходим индивидууму.

Предварительное конструирование в академическом механизме – это направления разработки, используемые для исследовательской разработки востребованных программ для оказания помощи преподавателям, или проектирование перспективного учебного процесса на всех ее ступенях.

С учетом продолжительности времени, для которого конструируется перспектива, может быть классифицирована следующим образом:

•действующий (актуальный) сценарий – он предполагается для небольшого периода времени, в течение которого не ожидается значительных трансформаций предмета планирования. В образовательной среде, такое планирование может являться базой для распределения академического объема работы, планирования набора учебных предметов;

• кратковременный сценарий формируется академическим сообществом как перспектива, создаваемая на период до полугода и подразумевает существование отдельных количественных модификаций предмета планирования, как правило, им пользуются при бюджетировании приобретения товаров, оборота кадров, планирования формы деятельности и степени трудоемкости на небольшой период времени;

• сценарий на период средней продолжительности (от полугода до 3-х лет), в отношении академической отрасли применяется при составлении планов и использовании денежных средств, предоставляемых из бюджета, формулирование ассортимента претворяемых в жизнь академических функций, конструировании изменений в компоновке учебных заведений и т.д.

• долговременная перспектива (продолжительность от 5 до 15 лет), применяется в академической среде при разработке актуальных научных задач, создании и прекращении деятельности вузов, контроля активности общественно-производственных и демографических параметров, в лабораториях и при моделировании и производстве экспериментальных экземпляров и т.д.

Важно принимать во внимание, что чем более длительный временной промежуток охватывает собой социальный прогноз, тем менее детализированным и точным он оказывается и тем усиленнее выражается его ориентация на качественные показатели.

Результаты социального прогнозирования и его подвиды – прогнозирования в сфере образования – значимый информационный источник для разработки стратегий функционирования и совершенствования структур образования повсеместно и повсеместно. На этом основании представленные исходные данные для предстоящих расчетов, как изучение направлений, потенциала роста общественного сектора и такого ее элемента, как структуры обучения и системы познания, вынуждены предприниматься постоянно, планомерно по причине непрерывных колебаний обозначенных предметов прогнозного анализа в неустойчивой в окружающих условиях.

В первом десятилетии XXI века в виду усилившихся процессов глобализации значительно возросла актуальность всего комплекса вопросов, связанных с прогнозированием сферы образования, как в России, так и за рубежом. Особое внимание исследователей привлекают количественные показатели: прогнозирование динамики численности академических учреждений разных ступеней и категорий, социально-демографические прогнозы, способные заранее предсказать количественные колебания численности педагогического состава и состава обучающихся, вопросы определения перспективных потребностей мирового, государственных и региональных рынков труда в опытных сотрудниках и компетентных практиках разнообразных профилей подготовки и т.д.

В основе социального прогнозирования находится несколько источников информации о состоянии исследуемого предмета в будущем.

1) к ним причисляют показатели потенциала роста, перспективы положения ожидаемого события на базе исследования, обычно с помощью проведения аналогии между объектом проектирования и подобными реалиями, либо процессами, реально существующими.

2) источником информации для прогнозирования может служить условное продолжение имеющихся тенденций изучаемого явления в будущее, оно является целесообразным в том случае, если предмет проектирования и все факторы прямого и косвенного воздействия на него подробно изучены.

3) источником информации может выступать модель будущего состояния объекта прогнозирования, созданная в соответствии с учетом изменений всего спектра условий, в которых находится объект прогнозирования, при условии максимально полного учета возможностей влияния указанных обстоятельств.

Принимая во внимание изложенное отображение перспективных особенностей проектного компонента, либо потенциальных векторов движения указанного элемента в перспективе, возможно, удастся достигнуть благодаря использованию разного рода принципов планирования. Социологи, резюмируя имеющиеся знания в рассматриваемой сфере, выделяет несколько основных направлений различных подходов планирования развития механизмов обучения.

Последовательное прогнозирование опирается на уточнении за весьма продолжительный интервал времени направлений улучшений и пролонгации их в перспективе с необходимой поправкой в зависимости от квалификационных заключений. Такая координация отличается многообразием – насчитывает, как минимум пять различных модификаций.

В соответствии с использованием указанной концепции проектируются статистические показатели крупномасштабных структур, эмпирические параметры коммуникативного, производственного, ресурсных возможностей, сведения об эффективности инновационной деятельности, параметры сопоставимости некоторых модулей, комплексов, компонентов в структуре индикаторов комплексных конструкций и т.д.

Вместе с тем уровень надежности перспективы, выполненным на данном сопряжении, в большей степени связано с аргументированностью варианта границ экстраполяции и неизменности и пригодности параметров в отношении к содержанию исследуемого предмета. Некоторые социологи фиксируют свои выводы на том, что сложные объекты, как правило, не могут быть представлены единственным показателем. Вследствие этого допустимо принять определенные идеи об очередности операций на основании применения количественного исследования закономерностей и прогнозирования, что заключается в такой последовательности:

1) точная формулировка цели, предложение версий о предполагаемом становлении планируемого предмета, рассмотрение параметров, активизирующих и блокирующих динамику оптимизации изучаемого предмета, установление желательного прогнозирования и ее потенциальной продолжительности;

2) определение структуры показателей, единообразие различных параметров исследования, касающихся отдельных признаков индивидуально;

3) аккумуляция и упорядочение данных. Перед внесением этих данных в надлежащие графики и таблицы дополнительно контролируется единообразие показателей и их соизмеримость: определенная информация может принадлежать к типовым продуктам, иные способны иллюстрировать только разрабатываемые предметы;

4) если названные условия выполнены, задание заключается в следующем, для того чтобы в процессе количественного исследования и прямого прогнозирования сведений выявить закономерности или симптомы трансформации исследуемых параметров.

В прогнозах, построенных на линейно-экстраполяционной методологии, первостепенным представляет собой не столь прогнозирование точных параметров изучаемого предмета, либо показателя в конкретном году, как в назначенный срок фиксирование реально появляющихся изменений, находящихся в основании формирующих тенденций.

Иными словами, ошибки при использовании последовательного прогнозирования, как методологии, вызваны рядом причин, которое обусловлено тем, что, в сущности, все общественное производства развиваются неравномерно. Такое развитие препятствует возможности их выверенного конструирования. Таким образом, до определенного момента интерес к обучению при использовании новых методик способен, резко возрасти, а затем при наступлении периода насыщения некоторое время сохранит тенденцию к росту, но далее произойдет стабилизация либо снижение заданного параметра.

В противном случае принять во внимание похожие отличительные признаки развития общественных процессов, то применение последовательного прогнозирования, как методологии в состоянии активировать дефекты в ожиданиях.

Библиографический список

1. Социология образования: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А.М. Осипов [и др.]. – М.: Юрайт, 2018. – 367 с.

2. Зборовский, Г.Е., Социология образования / Г.Е. Зборовский, Е.А. Шуклина. – М.: Гердарики, 2015. – 383 с.

3. Новиков, М.В. Вопросы отечественной и зарубежной истории, политологии, социологии образования / М.В. Новиков. – Ярославль: ЯГПУ, 2018. – 165 с.

4. Зборовский, Г.Е. Задачи социологии образования с точки зрения современных научных подходов / Г.Е. Зборовский // Социология в Российской провинции: тенденции, перспективы развития. – 2022. – С. 215–224.

5. Пигорева, О.В. К вопросу о методологических подходах организации духовного и нравственного воспитания в аграрном вузе / О.В. Пигорева // Развитие социогуманитарного знания в меняющемся мире : Материалы

Национальной конференции, Саратов, 05–06 декабря 2018 года. – Саратов: Амирит, 2019. – С. 96-100.

6. Никулина, Н. Н. Совершенствование профессионального образования как условие успешного развития инновационных агропроектов / Н. Н. Никулина // Научный результат. Педагогика и психология образования. – 2018. – Т. 4, № 4. – С. 73-82.

7. Наука и кадры определяют будущее АПК / М. М. Крючков, Д. В. Виноградов, Е. И. Лупова, В. П. Положенцев // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса. Часть I. – Рязань, 2017. – С. 59-62.

8. Опыт прохождения производственных практик иностранными обучающимися технологических специальностей / И. Н. Титова, И. С. Анисаров, В. Н. Туркин [и др.] // Межкультурная коммуникация в современном мире : материалы IX Международной научно-практической конференции иностранных студентов. -Пенза, 2021. - С. 122-128.

9. Лозовая, О.В. Трансформация социологических проблем в рамках теории и практики управления / О.В. Лозовая, Н.В. Барсукова, О.И. Ванюшина // Образование и проблемы развития общества. - 2021. - № 1 (14). - С. 130-136.

10. Формирование социально-профессиональной идентичности студента в условиях современного профессионального образования / М. В. Семьшев и др. // Международный научный журнал. - 2016. - № 1. - С. 90-97.

УДК 349.2

*Забара К.А.,
Оленников Д.А.,
Косулин И.В.*

ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

РЕГУЛИРОВАНИЕ ТРУДА РАБОТНИКОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СО СТОРОНЫ ЗАКОНА

Сельское хозяйство играет ключевую роль в экономике России и в последние годы демонстрирует значительные достижения, особенно в области экспорта зерновых культур. Развитие агротехнологий, улучшение инфраструктуры и внедрение современных методов ведения сельского хозяйства способствует увеличению урожайности и качества продукции. Эти успехи в значительной степени стали возможными благодаря усердному труду специалистов и работников данной отрасли.

В связи с этим становится особенно важным, чтобы государство уделяло внимание вопросам регулирования труда сельскохозяйственных работников. На сегодняшний день труд этих работников регулируется общими положениями Трудового кодекса Российской Федерации, отдельными федеральными законами, такими как закон №193-ФЗ от 08.12.1995 «О сельскохозяйственной

кооперации», а также президентскими указами, постановлениями правительства и приказами министерств. Локальные нормативные акты также играют свою роль [1].

Тем не менее, многие из существующих норм не учитывают специфику труда в сельском хозяйстве, такую как сезонность работ, трудовые условия на открытом воздухе, высокий уровень физической нагрузки и особенности работы с техникой. Это создает необходимость в дополнении и совершенствовании законодательства, чтобы более точно отражать реалии работы сельских работников и повышать их защиту.

Одной из ключевых характеристик труда в сельском хозяйстве является особый режим рабочего времени и отдыха, который, как правило, в значительной степени определяется сезонностью работ. Согласно статье 91 Трудового кодекса Российской Федерации, рабочее время – это время, в течение которого работник должен исполнять свои трудовые обязанности в соответствии с трудовым договором и внутренними правилами организации. Общая продолжительность рабочего времени в России, как правило, не превышает 40 часов в неделю, что не учитывает специфические условия труда в сельском хозяйстве.

На данный момент ни Трудовой кодекс, ни другие нормативные акты не предусматривают сокращенное рабочее время для работников сельского хозяйства, за исключением женщин, трудящихся в этой сфере. В соответствии со статьей 263.1 ТК РФ, женщины, работающие в сельской местности, имеют право на дополнительный выходной день и сокращенное рабочее время, не превышающее 36 часов в неделю, с сохранением заработной платы. Это единственные гарантии, которые действуют для работников сельского хозяйства в рамках Трудового кодекса [2].

Ситуация с рабочим временем в сельском хозяйстве требует учета множества особенностей, связанных с конкретными отраслями и их сезонностью. Наиболее ярко эта специфика проявляется в различиях между растениеводством и животноводством. Растениеводство часто сопровождается цикличностью работ, которая определяется сезонами – весной проводятся посевные работы, летом необходим постоянный уход за растениями, а осенью осуществляется сбор урожая. В то же время животноводство требует круглосуточного внимания и работы, что делает распределение нагрузок более равномерным в течение всего года.

Введение специальных законодательных норм, которые могли бы более четко определять режим труда для специалистов в сфере сельского хозяйства, могло бы значительно улучшить ситуацию: учитывать особенности сезона и специфику выполнения работ, например, устанавливая максимальные часы работы в напряженные периоды, гарантируя отдых после тяжелых сессий или обеспечивая стабильные условия труда на протяжении всего года.

Кроме того, такие изменения могли бы уменьшить нагрузку на работодателей, обеспечив помощь в управлении персоналом. Это, в свою очередь, позволило бы защитить работников от возможных злоупотреблений со

стороны работодателей, предоставив им возможность получать достойные условия труда и сохранять здоровье на протяжении всего рабочего периода. Зачастую именно такой подход становится залогом устойчивого развития отрасли в целом, так как работники, имея уверенность в своих правах и условиях труда, могут лучше выполнять свои обязанности и вносить вклад в общее развитие сельского хозяйства.

В секторе сельского хозяйства работают специалисты с различным уровнем квалификации и в разных объемах на протяжении всего года. Это создает необходимость в суммарном учете рабочего времени. Он позволяет гибко распределять рабочие часы в течение года, что особенно важно для сельскохозяйственных работников, чья нагрузка может значительно варьироваться в зависимости от сезона.

Особенности сельскохозяйственного производства требуют выполнения некоторых работ в ночное время или разделения рабочего дня на несколько частей. Это может быть связано с биологическими циклами растений и животных. Важно, чтобы законодательство учитывало эти особенности и предусматривало соответствующие компенсации за ночные смены или нестандартные графики работы.

В сельском хозяйстве часто используются сдельная и аккордная система оплаты труда, что позволяет учитывать объем выполненной работы. Однако важно, чтобы такая система была прозрачной и справедливой, чтобы работники получали адекватное вознаграждение за свой труд. Также необходимо четко регулировать возможность выплаты части заработной платы в натуральной форме. Это требует соблюдения санитарно-эпидемиологических стандартов и стандартов качества продукции, чтобы защитить права работников.

Для решения этих вопросов важно разработать более детализированные и адаптированные к сельскому хозяйству нормы трудового законодательства. Это поможет создать более справедливые и безопасные условия труда для работников, а также снизит административную нагрузку на работодателей.

Существует также неопределенность в применении статьи 142 Трудового кодекса РФ к работникам сельского хозяйства. Согласно общему правилу, если заработная плата задерживается более чем на 15 дней, работник имеет право покинуть рабочее место до получения задолженности. Однако это правило не может применяться к сельским работникам из-за специфики их работы, так как растениям и животным требуется постоянный уход, кормление и лечение, что невозможно осуществить без помощи человека. Поэтому целесообразно внести работников сельского хозяйства в список категорий, для которых приостановление деятельности из-за задержки зарплаты является недопустимым.

Важно отметить, что в сельской местности часто бывает так, что дети начинают помогать в хозяйстве с раннего возраста, что может не соответствовать положениям Трудового кодекса РФ. Это создает правовую неопределенность и может ограничивать права несовершеннолетних на защиту и безопасность условий труда.

Согласно Трудовому кодексу РФ, несовершеннолетние имеют право на особые условия труда, включая ограничения по продолжительности рабочего времени и запрет на выполнение тяжелых и опасных работ. Однако в сельской местности, где семейные хозяйства играют значительную роль, эти нормы могут не всегда соблюдаться.

Для решения этой проблемы важно разработать более четкие и адаптивные к сельским условиям правовые нормы, которые учитывали бы специфику труда в крестьянских и фермерских хозяйствах. Это может включать в себя:

1. Разработку специальных нормативных актов, регулирующих труд несовершеннолетних в сельском хозяйстве, с учетом их возраста и физической подготовки.

2. Введение образовательных программ и тренингов для родителей и работодателей о правах и безопасности несовершеннолетних работников

3. Создание механизмов контроля и мониторинга за соблюдением трудовых прав несовершеннолетних в сельской местности.

Важно, чтобы такие меры были направлены на защиту здоровья и прав несовершеннолетних, одновременно учитывая реалии сельской жизни и необходимость вовлечения молодежи в сельскохозяйственные работы.

Правовое регулирование труда в сельском хозяйстве должно включать четкую дифференциацию трудовых и гражданско-правовых отношений, специфику охраны труда, вопросы нормирования рабочего времени и отдыха [3].

1. Разграничение трудовых и гражданско-правовых отношений: наличие различных типов договоров ГК РФ, таких как контрактация, может создавать юридические сложности, так как при определенных условиях могут возникать трудовые отношения. Необходимость в законодательном разграничении этих понятий важна для защиты прав работников и облегчения бухгалтерского и налогового учета.

2. Правовое регулирование и нормирование труда: учитывая специфику сельского хозяйства, необходимо разработать более детализированные правила, которые соответствовали бы реальным условиям работы. Это связано не только с защитой прав работников, но и с улучшением производительности и безопасности труда.

3. Охрана труда: учитывая высокую травматичность и потенциальные угрозы здоровью (включая инфекционные заболевания и воздействие химических веществ) в сельском хозяйстве, необходимо внедрение комплексных программ охраны труда, трансформирующих опасные условия в более безопасные. Регулярное обучение работников правилам безопасности и профилактики заболеваний также является важным аспектом.

4. Регулирование времени отдыха: дискуссия о времени отдыха в сельском хозяйстве действительно актуальна, особенно в условиях недоступности четких норм в законодательстве. Установление стандартов для выходных дней и перерывов, а также учет факторов, влияющих на рабочий

процесс, необходимо для обеспечения как здоровья работников, так и их морального духа. Как правило, документом, регулирующим время отдыха, выступают локальные акты организации.

5. Необходимость новых регулирующих норм: требуются новые законодательные инициативы, которые учитывали бы специфику труда в сельском хозяйстве. Такие изменения могут повысить уровень защиты прав работников, улучшить условия труда и общее качество жизни на сельских территориях.

6. Контроль за соблюдением прав работников: эффективный контроль за соблюдением трудовых прав – важный шаг к их защите. Это может быть реализовано через регулярные проверки со стороны государственных органов, а также работу профсоюзных организаций, которые могут представлять интересы работников и помогать в разрешении споров.

7. Развитие сельских территорий: устойчивое развитие сельских территорий зависит не только от экономической активности, но и от социальной стабильности. Защита прав работников, создание социальных программ и развитие инфраструктуры помогут сделать сельские места более привлекательными для жизни и работы.

8. Государственная политика: важно, чтобы вопросы защиты прав сельских работников и развития сельского хозяйства стали частью государственной политики. Это может включать финансирование программ поддержки, разработку учебных курсов и инициатив, направленных на повышение квалификации работников.

Эти меры помогут не только защитить права сельских работников, но и способствовать развитию сельских территорий и повышению уровня сельского хозяйства, что является ключевым направлением государственной политики.

Работа в сельском хозяйстве не является лишь экономической задачей. Она требует комплексного подхода, учитывающего здоровье работников, их права, а также перспективы развития самих сельских территорий. В конечном счете, поддержка и защита этого сектора важна для общего благосостояния страны и устойчивого развития общества, поэтому всё выше упомянутое должно быть отражено в законодательстве.

Библиографический список

1. Забара, А. Л. Анализ результатов социологического исследования среди нуждающихся на рынке труда / А. Л. Забара, К. А. Забара // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2019 года / Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. Том 2. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 422-428.

2. Забара, А. Л. Сложности рынка занятости и планы действий по их урегулированию / А. Л. Забара, К. А. Забара // Научно-технологические

приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России : Материалы 73-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 апреля 2022 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 241-249.

3. Адельбаева, Ю. Е. Содержательные признаки права / Ю. Е. Адельбаева, К. А. Забара, М. В. Поляков // Молодежь и системная модернизация страны : Сборник научных статей 8-й Международной научной конференции студентов и молодых ученых. В 4-х томах, Курск, 16–17 мая 2024 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024. – С. 97-100.

4. Олейник, Д. О. Паспорт профессионального здоровья работника агропромышленного комплекса / Д. О. Олейник, И. Б. Тришкин, В. С. Генералов // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". – 2008. – № 2(27). – С. 133-136.

5. Крючков, М. М. Пути повышения эффективности подготовки кадрового потенциала для АПК / М. М. Крючков, Д. В. Виноградов // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона. Том 3. – Рязань, 2016. – С. 241-244.

6. Управление развитием человеческого потенциала в регионе / В.М. Синельников, Н.Д. Жмакина, О.В. Птицина, Р.В. Данышев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 3. – С. 265-272.

7. Карамнова, Н. В. Совершенствование механизма материального стимулирования труда / Н. В. Карамнова, А. В. Полюга // Траектории социально-экономического развития региона в условиях внешнеполитического санкционного давления : Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Мичуринск, 17 апреля 2024 года. – Курск: ЗАО "Университетская книга", 2024. – С. 112-117.

8. Забара, А. Л. Ресурсы информационного обеспечения муниципального управления / А. Л. Забара, К. А. Забара // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : МАТЕРИАЛЫ Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАН КР академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В., Рязань, 09 декабря 2020 года. Том 1. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 340-347.

*Князькова О.И.,
Романов В.В., канд. пед. наук,
Чивилева И.В., канд. психол. наук,
Степанова Е.В.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
Жебряткина И.Я., канд. филол. наук, доцент,
ФКОУ ВО «Академия ФСИИ России», г. Рязань, РФ*

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННОГО АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА: ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТ

Аграрное образование в России активно развивается под влиянием современных трендов глобализации и цифровизации. Создается и совершенствуется единое образовательное пространство, цель которого – предоставление молодым специалистам-аграриям более широкого выбора учебных заведений, а впоследствии мест для последующего трудоустройства, обеспечение мобильности научных и производственных кадров, развитие сотрудничества на всех уровнях и во всех отраслях аграрной сферы.

Деятельность в сфере сельского хозяйства связана с природными, техническими, технологическими и производственными аспектами научного знания. Это подтверждается фактом востребованности на рынке труда специалистов смежных профессий: агроном-экономист, зооинженер, инженер-строитель, инженер-механик. Компетентность аграриев смежных профессий может быть определена как комплексное междисциплинарное знание: инженер-строитель, к примеру, должен быть экспертом в области проектирования и эксплуатации механических систем, электрификации производственных сооружений, строительства сельскохозяйственных построек для содержания животных и хранения техники и т.д. Помимо ключевых профессиональных компетенций, специалист подобного рода призван обладать компетенциями общепрофессиональными, которые являются необходимым атрибутом эксперта в любой отрасли: цифровая / компьютерная грамотность, коммуникативная компетенция, иноязычная коммуникативная компетенция, знание правовых норм профессии и многое другое. Именно на этом акцентируют внимание Федеральные государственные образовательные стандарты, в соответствии с которыми строится высшее аграрное образование в России на данный момент.

Однако подготовка высококвалифицированных специалистов-аграриев осложнена по ряду причин: низкий уровень престижа аграрной сферы, недостаточное количество часов, отведенных на изучение базовых и профильных дисциплин, низкая мотивация к обучению со стороны студентов, устаревшее техническое оборудование вузов, низкая подготовка преподавателей в сфере цифровых технологий.

Кадровое обеспечение аграрного производства в условиях глобализации и цифровизации напрямую зависит от качества теоретической и практической

профессиональной подготовки в учебных заведениях высшего и среднего образования, приобретения студентами опыта предпринимательской деятельности в сфере сельского хозяйства, развития их личностно-профессиональных качеств: гибкости, способности к быстрой адаптации, навыка командной работы, лидерства, умения брать на себя ответственность [2].

Ввиду вышеизложенного и на основании собственного практического опыта преподавательской деятельности были предложены следующие пути оптимизации кадрового обеспечения аграрного производства:

- Развитие цифровых навыков обучающихся в ходе учебной, научной и научно-производственной деятельности. Разработка фрагментов практических занятий, в том числе дистанционных, подготовка диагностирующих тестов, интеллект карт (материалов для визуализации) [3], презентаций, в том числе с использованием ресурсов искусственного интеллекта, позволяют студентам не только углубить и расширить специальные знания и совершенствовать цифровые навыки, но способствуют ознакомлению с новейшими разработками преподавателей вузов (субъектно-субъектные отношения между всеми участниками образовательного процесса, обеспечение междисциплинарной интеграции), а, следовательно, повышению качества обучения в целом.

Важно отметить, что в наше время развитию цифровых навыков уделяется внимание еще на довузовской ступени обучения – в школах и организациях СПО. Так, к примеру, участники Всероссийского конкурса для школьников АгроНТРИ демонстрируют мотивацию и готовность использовать приобретенные цифровые навыки в ходе собственной учебной и будущей производственной деятельности в аграрной сфере, и задача преподавателей вузов – поддержать эту заинтересованность за счет обеспечения актуального содержания учебного материала, современных форм обучения – смешанной и гибридной, а также поощрения индивидуальных стремлений обучающихся и их участия в научной жизни вуза, различных конкурсах, конференциях и форумах, в том числе в дистанционном формате [1].

Развитию профессионально значимых компетенций, определенных ФГОС ВО, способствует овладение всеми дисциплинами вузовского курса, поэтому столь важно плодотворное взаимодействие преподавателей специальных дисциплин и дисциплин базовых – обеспечение междисциплинарной интеграции направлено на формирование качественно нового кадрового потенциала аграрной сферы, а развитие цифровых навыков возможно осуществлять в ходе изучения всех дисциплин курса [4,5].

- Повышение цифровой компетентности преподавателей вузов: проведение курсов повышения квалификации, разработка и апробация методических рекомендаций в цифровом формате для проведения занятий в дистанционной форме, организация конкурсов педагогического мастерства и т.д. Актуальность кадрового обеспечения инновационного аграрного производства предопределяет качественную всестороннюю подготовку

профессорско-преподавательского состава аграрных вузов, так как именно преподаватели обеспечивают интеграцию студентов в научно-производственное пространство аграрной сферы и непрерывное профессионально-ориентированное образование и самообразование обучающихся. Прохождные систематических курсов повышения квалификации, в том числе на базе иногородних и зарубежных аграрных вузов, организация и проведение интерактивных занятий со студентами, экспресс тестирований в ходе традиционных учебных занятий, запись фрагментов занятий для демонстрации в формате онлайн – все это обеспечивает развитие цифровых навыков и творческого потенциала преподавателей.

Поощрение творческой инициативы студентов. В настоящее время приобретают популярность олимпиады, форумы, проекты, конкурсы грантов и стартапов, нацеленные на развитие лидерских, предпринимательских, исследовательских способностей студентов. Участие в подобных проектах положительно сказывается как на мотивированности к обучению и саморазвитию обучающихся, так и на репутации учебного заведения, а, следовательно, профессиональной квалификации его сотрудников. Кроме того, внесение творческой составляющей в организацию традиционных аудиторных занятий также весьма эффективно и позволяет студентам ощутить себя организаторами собственного обучения: проведение опросов на тему содержания и организации учебного процесса с целью его улучшения, составление творческих заданий для квизов и викторин, привлечение студентов к проведению научных мероприятий вуза (День науки, организация конкурса АгроНТРИ и т.д.).

К примеру, 15-17 ноября 2024 года студенты ФГБОУ ВО РГАТУ приняли участие в проведении Всероссийского научно-технологического форума «РобоСело» и обсудили вопросы трудоустройства молодых специалистов и дальнейшее развитие АПК России. На февраль 2025 года на базе университета запланировано проведение Всероссийского молодёжного научного форума, посвященного 45 летнему юбилею студенческого конструкторского бюро ФГБОУ ВО РГАТУ «Молодёжная наука для решения актуальных задач АПК», направленного на развитие и популяризацию научно-технической мысли среди молодежи, выбравшей отечественный АПК стартовой площадкой для собственного профессионального развития.

- Популяризация аграрного образования. Развитие системы агроклассов и агрошкол, проведение Всероссийского конкурса для школьников сельских образовательных учреждений АгроНТРИ способствуют воспитанию интереса и ответственного отношения к отечественному сельскому хозяйству. Кроме того, аграрные вузы сегодня практикуют проведение дней открытых дверей в новом формате – организация мастерклассов для абитуриентов, посещение экспериментальных лабораторий и выставочных залов университетов. Для студентов проводятся встречи с представителями регионального министерства сельского хозяйства, лидерами различных молодежных движений, РССМ и других и т.д., которые наглядно

демонстрируют потенциал аграрных профессий на сегодняшний день. К примеру, ярмарки вакансий знакомят будущих выпускников вузов с представителями предприятий реального сектора экономики региона и помогают с поиском места работы и прохождения стажировок. Организация встреч с представителями сельскохозяйственной сферы способствует успешному профессиональному самоопределению будущих аграриев.

- Открытие факультетов среднего профессионального образования на базе университетов стало одним из решающих шагов на пути обеспечения непрерывности и преемственности отечественного аграрного образования. В настоящее время школьники имеют возможность начать исследование особенностей аграрной сфере на базе агрокласса, далее – поступить на факультет довузовской подготовки по выбранному аграрному направлению и продолжить обучение по программам бакалавриата, магистратуры и аспирантуры. На базе вуза предусмотрены различные студенческие объединения, созданные в целях оказания поддержки молодых специалистов, курсы повышения квалификации для профессорско-педагогического состава. Так, выпускник вуза может осуществлять преподавательскую деятельность или работать на производстве, но и в последнем случае связь с вузом не будет утрачена, и специалист сможет активно участвовать в его жизни: выступать в роли приглашенного гостя на мероприятиях, оказывать помощь в проведении выездных занятий и производственной практики и т.д.

- Развитие научного и делового сотрудничества с ведущими научными организациями области и региона. Для проведения опытных и лабораторных и полевых исследований требуется централизованное научно-исследовательское подразделение, материальные средства, соответствующее оборудование и т.д. Взаимодействие с зарубежными коллегами осуществляется с помощью дистанционной связи. Задача всей работы в данном направлении – развитие отечественной аграрной науки и повышение квалификации преподавателей, научных работников и производственников.

Таким образом, обеспечение инновационного аграрного производства высококвалифицированными кадрами – многоступенчатая задача, предполагающая воспитание в будущих специалистах уважительного отношения к отечественному сельскому хозяйству и готовности его поднятия на качественно новый уровень посредством внедрения современных научных технологий, оснащение молодых специалистов всеми необходимыми навыками и предоставление возможностей трудоустройства.

Библиографический список

1. Все конкурсы 2024-2025. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://vsekonkursy.ru/granty-2019>

2. Баутин, В.М. Кадровое обеспечение инновационного развития аграрного производства и устойчивого развития сельских территорий. Электронный ресурс / В.М. Баутин. – Режим доступа:

<https://cyberleninka.ru/article/n/kadrovoe-obespechenie-innovatsionnogo-razvitiya-agrarnogo-proizvodstva-i-ustoychivogo-razvitiya-selskih-territoriy/viewer>

3. Использование интеллект-карт (MIND MAPS) в ходе практических занятий по иностранному языку в аграрном вузе / О. И. Князькова, В. В. Романов, Е. В. Степанова, И. В. Чивилева // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития : Материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора техн. наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 24 ноября 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 357-364.

4. Формирование компетентностной модели специалиста в ходе междисциплинарного занятия по английскому языку с использованием цифровых образовательных ресурсов / И. В. Чивилева, В. В. Романов, Л. Н. Щербатых, О. И. Князькова // Continuum. Математика. Информатика. Образование. – 2023. – № 1(29). – С. 79-86.

5. Контекстный подход в обучении иностранному языку как основа интеграционных процессов в профессиональном образовании / О. И. Князькова, И. В. Чивилева, В. В. Романов, И. Я. Жебряткина // Казанский педагогический журнал. – 2023. – № 2(157). – С. 118-126.

6. Левин, В. И. Организация и практическое обучение бакалавров для агропромышленного комплекса в Рязанском ГАТУ имени П.А. Костычева / В. И. Левин, А. С. Ступин // 25 лет вместе: Учебно-методическое объединение высших учебных заведений Российской Федерации по агрономическому образованию. – Москва: Российский государственный аграрный университет - Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2013. – С. 164-169.

7. Евсенина, М.В. Кластерный подход к системе подготовки высококвалифицированных кадров для АПК / М.В. Евсенина, С.В. Никитов // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса. Часть 1. – Рязань, 2017.– С. 42-47.

8. Лозовая, О.В. Актуальные вопросы обучения будущих руководителей и специалистов АПК в РФ / О.В. Лозовая, Н.В. Барсукова, О.И. Ванюшина // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК региона. Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции студентов, магистров, аспирантов и молодых ученых. – Махачкала: Дагестанский ГАУ, 2023. - С. 567-574.

9. Концептуальные подходы к инновационному развитию АПК России: организационно-экономический аспект / Д.А. Чепик, А.Г. Чепик, В.Е. Афонина, А.Г. Красников // Экономика сельского хозяйства России. 2023. № 3. С. 2-8.

10. Пигорева, О.В. К вопросу о методологических подходах организации духовного и нравственного воспитания в аграрном вузе / О.В. Пигорева // Развитие социогуманитарного знания в меняющемся мире :

Сборник статей по материалам Национальной конференции, Саратов, 05–06 декабря 2018 года. – Саратов: Амирит, 2019. – С. 96-100.

11. Карамнова, Н. В. Совершенствование кадровой политики образовательного учреждения / Н. В. Карамнова, В. В. Комбаров // Наука и Образование. – 2022. – Т. 5, № 3.

12. Романова, Л. В. Проблемы подготовки специалистов по организации производства и управлению в АПК / Л. В. Романова // Экономика и эффективность организации производства. – 2022. – № 36. – С. 77-79.

13. Карелина, О.А. Процесс сближения науки и практики на примере базовых кафедр / О.А. Карелина, Ж.С. Майорова // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : Материалы национальной научно-практической конференции. Рязань, 14 декабря 2017 года. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 128-131.

14. Богданчиков, И. Ю. Совет молодых учёных как эффективная площадка для подготовки кадрового потенциала для АПК / И. Ю. Богданчиков // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона, Рязань, 18 мая 2016 года. Том 3. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 212-216.

15. Хохрина, О. М. Проблемы и перспективы кадровой политики в сельском хозяйстве Брянской области / О. М. Хохрина // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК: материалы Всерос. (национальной) науч.-практ. конф. – Курган: Курганская ГСХА им.Т.С. Мальцева, 2020. - С. 434-438.

УДК 811.111:004.738.5

*Князькова О.И.,
Романов В.В., канд. пед. наук,
Чивилева И.В., канд. психол. наук,
Степанова Е.В.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
Жебряткина И.Я., канд. филол. наук, доцент,
ФКОУ ВО «Академия ФСИИ России», г. Рязань, РФ*

КЛАССИФИКАЦИИ И ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ТЕСТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Электронные тесты широко используются в ходе обучения иностранному языку в неязыковых вузах. Это во многом объясняется следующими характеристиками:

- простота в использовании,
- многообразие цифровых ресурсов, с помощью которых электронные тесты могут быть созданы как преподавателем, так и самими

студентами (простой и доступный интерфейс, разнообразие опций – самые разные виды заданий, способы визуального оформления теста, предоставление и ограничение доступа и т.д., возможность записи аудио и видео материалов) [1, 4, 5],

- экономия материальных и временных ресурсов (отсутствие необходимости распечатывания материалов, экономия аудиторного времени – тесты разрабатываются во внеаудиторное время и могут быстро корректироваться от учебных потребностей отдельных групп студентов),

- возможность использования как в ходе традиционных аудиторных занятий, так и в дистанционном режиме,

- соответствие нормам междисциплинарной интеграции – электронные тесты на иностранном языке могут быть созданы на основе изучения раздела профильной дисциплины и быть направлены на закрепление и диагностику усвоения не только иноязычного материала, но и содержания специализированных дисциплин [2],

- соответствие требованиям к организации учебного процесса в плане цифровизации обучения.

Существует несколько классификаций электронных тестов по иностранному языку. Рассмотрим некоторые из них.

По уровню владения иностранным языком:

1. Beginner (нулевой)
2. Pre-Intermediate (базовый, элементарный)
3. Intermediate (средний)
4. Upper-Intermediate (выше среднего)
5. Advanced (продвинутый)

По содержанию:

1. Лексические (направленные на отработку и закрепление / диагностику усвоения лексического материала (терминологии, если мы говорим об изучении иностранного языка в неязыковом / техническом вузе)), требуют создания отдельных тестов в зависимости от специализации конкретной учебной группы по профилю подготовки;

2. Грамматические (отработка / диагностика усвоения грамматических норм языка, могут быть использованы для студентов всех направлений подготовки, однако, с учетом их уровня владения языком).

По видам заданий:

1. Одиночный выбор
2. Множественный выбор
3. Ввод текста / числа
4. Установление последовательности
5. Заполнение пропусков
6. Голосовой ответ и др. [пэд]

По типам учебных задач Пол Блек выделяет следующие типы тестов [3]:

1. *Formative assessment* – формирующее оценивание, или текущий контроль; его задача – систематически и своевременно выявлять слепые зоны в знаниях, контроль усвоения знаний без давления и страха оценивания);

2. *Summative assessment* – итоговый контроль, носит суммирующий характер и проводится, как правило, в середине и конце семестра.

Помимо этих двух существует еще 5 видов тестов [3]:

3. *Diagnostic test* – диагностическое тестирование, проводится в начале курса дисциплины, направлено на определение текущего уровня владения языком в конкретной области или в целом. Подобные тесты полезно проводить в начале обучения и по завершении курса или фрагмента курса, так как результат теста позволяет диагностировать степень прогресса обучающегося, а также осуществить подбор наиболее эффективных методов и форм обучения.

4. *Achievement test* – проверка успеваемости – проводится на основе только что изученного фрагмента программы курса: темы, главы и т.д. Позволяет диагностировать текущий уровень и впоследствии уделить время тем аспектам, которые окажутся проблемными, ликвидировать пробелы в знаниях.

5. *Proficiency test* – квалификационный экзамен, позволяет оценить практические навыки использования языка в реальных (производственных) ситуациях. Успешность прохождения теста указывает на высокие результаты в обучении. Известные IELTS или TOEFL являются примерами *proficiency test*.

6. *Placement test* – распределяющий тест, проводится в начале обучения, и его задача – определить уровень владения иностранным языком, по его итогам, как правило, формируются группы / подгруппы обучающихся, включает лексический и грамматический материал.

7. *Language aptitude test* – тестирование способности к изучению языка – выявляет способность человека к изучению иностранных языков, диагностируется способность различать звуки, понимать нормы употребления грамматических конструкций, запоминать лексический материал, оттенки значения слов и т.д.

По основным видам деятельности:

1. *Reading* (чтение, возможно дальнейшее подразделение по видам чтения: поисковое, изучающее и т.д.),

2. *Speaking* – оценка навыков говорения, возможно проведение в электронной форме благодаря опции записи речи тестируемого,

3. *Listening* – оценка навыков аудирования / адекватного восприятия речи на слух, возможно проведение в электронной форме благодаря опции записи речи инструктора и тестируемого,

4. *Writing* – оценка навыков письменной речи.

Особенности составления электронных тестов для обучающихся неязыковых (технических, аграрных вузов)

- Актуальность проведения диагностических тестов на начальном этапе обучения с целью формирования подгрупп студентов внутри учебной группы в зависимости от уровня владения языком. В группах, где все

обучающиеся демонстрируют примерно одинаковый уровень иноязычной компетенции, возможно распределения по подгруппам в соответствии с их профессиональными интересами (изучение конкретной области знания, развитие определенных иноязычных навыков: работа с иноязычной литературой, улучшение навыков устной речи, восприятия на слух, реферирование научного текста в ходе собственной научно-исследовательской работы и др.).

- Актуальность проведения текущего контроля. Ввиду ограниченности аудиторного времени комплексные и объемные самостоятельные работы проводить не рекомендуется, поскольку они забирают слишком большое количество аудиторного времени, а экспресс-тесты, призванные диагностировать усвоение материала, изученного на последних 1-3 занятиях, будут результативны и помогут скорректировать курс дальнейшего обучения, ликвидировать проблемы в знаниях и т.д.

- Проведение квалификационного теста в конце основного этапа обучения или на завершающем его этапе – обязательный компонент учебного курса, если мы говорим о студентах технических или аграрных направлений. Обучение иностранному языку здесь носит четкий практико-ориентированный характер, и первоначально именно прикладное изучение языка. С целью диагностики практических языковых умений целесообразно проведение выездных занятий на производстве, а также привлечение зарубежных специалистов.

- Взаимодействие специалистов-производственников, преподавателей специальных дисциплин и преподавателей иностранного языка с целью обеспечения междисциплинарной интеграции и создания единого образовательного пространства в вузе: включает обсуждение актуальных тенденций в профильной сфере, педагогике и методологии, промышленном производстве с целью формирования содержания курса обучения, в том числе дублирование отдельных наиболее значимых специальных тем в ходе занятий по иностранному языку, а также создание методических рекомендаций и учебных пособий в соавторстве.

- Возможность быстрого корректирования электронных тестов делает их универсальными; тесты могут использоваться при работе со студентами различных направлений подготовки, работа с ними может вестись в индивидуальном (диагностическое или контрольное / итоговое тестирование) или парном режиме (текущий контроль).



Рисунок 1 – Пример теста, созданного в программе My Test Pad (одиночный выбор, изучение временных форм)



Рисунок 2 – Пример теста, созданного в программе My Test Pad (соотнесение фото и термина)

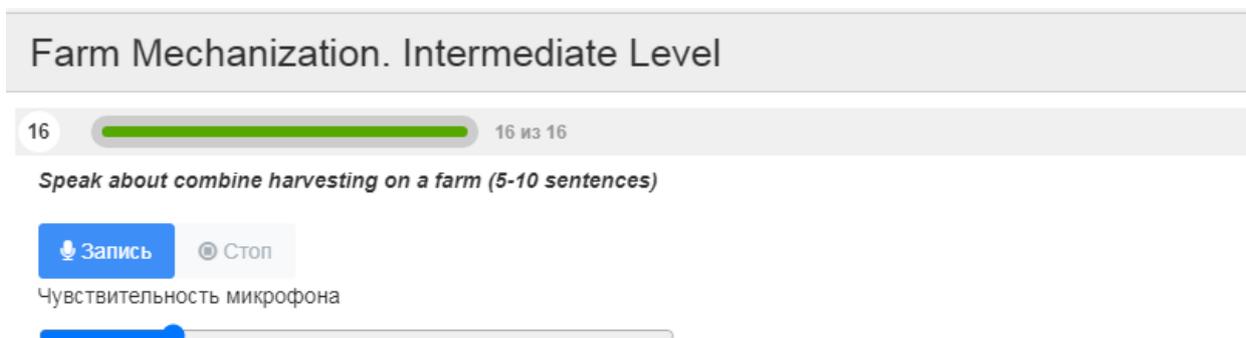


Рисунок 3 – Пример теста, созданного в программе My Test Pad (аудиозапись устного ответа по теме)

Таким образом, использование электронных тестов в ходе практико-ориентированного обучения иностранному языку студентов неязыковых вузов – не только актуальный образовательный тренд цифровизации, но и отличный инструмент обучения, способствующий экономии материальных и временных ресурсов, развитию творческого мышления, повышению цифровой компетентности, обеспечению индивидуального подхода в обучении.

Библиографический список

1. Князькова, О. И. Цифровые технологии как средство повышения мотивации к изучению иностранного языка у студентов аграрных вузов / О. И. Князькова // Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия : Сборник научных трудов по материалам II Международной научно-практической конференции, посвященной памяти первого Президента Кабардино-Балкарской Республики Валерия Мухамедовича Кокова, Нальчик, 20–22 октября 2022 года. Том Часть 1. – Нальчик: ФГБОУ ВО "Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова", 2022. – С. 272-276.

2. Английский язык в неязыковом вузе: трудности освоения дисциплины и пути их преодоления / Е. В. Степанова, В. В. Романов, О. И. Князькова [и др.] // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть III. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 420-426.

3. Типы тестов по английскому языку. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://skyteach.ru/methods/typy-testov-po-anglijskomu-yazyku/>

4. Использование интеллект-карт (MIND MAPS) в ходе практических занятий по иностранному языку в аграрном вузе / О. И. Князькова, В. В. Романов, Е. В. Степанова, И. В. Чивилева // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития : Материалы II Национальной науч.-практ. конференции с международным участием, посвященной памяти доктора техн. наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 24 ноября 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 357-364.

5. Формирование компетентностной модели специалиста в ходе междисциплинарного занятия по английскому языку с использованием цифровых образовательных ресурсов / И. В. Чивилева, В. В. Романов, Л. Н. Щербатых, О. И. Князькова // Continuum. Математика. Информатика. Образование. – 2023. – № 1(29). – С. 79-86.

6. Case technology at lessons of English language in the formation of professional competencies of agricultural university bachelors / L. N. Golub et al. // Linguistica Antverpiensia. - 2021. - Т. 2021, № 1. - С. 3662-3673.

7. Возможности электронного образовательного пространства в аграрных вузах / О.В. Пигорева, С.В. Никитина, Т.П. Болдырева, О.В. Никитина // Современные наукоемкие технологии. – 2020. – № 11-1. – С. 184-189.

УДК 168

*Мартынова С.В. канд. филол. наук, доцент,
Чернышов Р.В., аспирант
ФГБОУ ВО РГГУ, Рязань*

ПРОБЛЕМА ПРИЧИННОСТИ В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ

Проблема причинности является одной из ключевых тем в философии и науке, поскольку она лежит в основе нашего понимания мира и процессов, происходящих в нем. Вопросы о том, как и почему происходят определенные события, занимают человечество на протяжении всей его истории. С развитием науки и технологий наше представление о причинности претерпело значительные изменения. В данной статье я рассмотрю основные подходы к проблеме причинности в современной науке, проанализируем философские и научные взгляды на эту проблему и рассмотрим, как современные научные открытия влияют на наше понимание причинно-следственных связей.

Концепция причинности имеет долгую историю. В античной философии Аристотель выделял четыре типа причин: материальную, формальную, действующую и целевую. Эти категории причинности помогали объяснять изменения и процессы в природе. В Средневековье философы развивали эти идеи в контексте теологического мировоззрения, связывая причинность с божественным провидением. Причинность понималась как реализация божественного плана, что придавало ей детерминистский характер.

В Новое время, с развитием науки и философии, концепция причинности претерпела значительные изменения. Дэвид Юм подверг сомнению объективное существование причинных связей, утверждая, что наше понимание причинности основано на привычке и ассоциации, а не на объективных свойствах мира. Его идеи оказали значительное влияние на дальнейшее развитие философии и науки.

Исаак Ньютон, напротив, сделал причинность центральным элементом своей механики. Его законы движения и закон всемирного тяготения предполагали детерминизм, согласно которому каждое событие полностью предопределено начальными условиями и природными законами. Это детерминистское понимание причинности господствовало в науке до начала XX века.

Развитие квантовой механики в начале XX века поставило под сомнение классическое детерминистское понимание причинности. Поведение частиц на микроуровне описывается вероятностными законами, что ставит под сомнение строгий детерминизм. Принцип неопределенности Гейзенберга показывает, что

невозможно одновременно точно определить все параметры системы, что усложняет понимание причинно-следственных связей на микроуровне. Мы можем говорить только о вероятностях различных исходов.

Теория относительности Альберта Эйнштейна также внесла свой вклад в переосмысление причинности. Время и пространство рассматриваются как единое целое, и понятие причинности в теории относительности сохраняет свое значение, но претерпевает изменения. В частности, концепция "светового конуса" определяет причинно связанные события в пространственно-временном континууме. Это изменяет наше понимание причинных связей и их зависимости от наблюдателя.

Концепции эпигенетики и системной биологии подчеркивают, что причинность в биологии носит нелинейный и многослойный характер. Эпигенетические факторы могут изменять выражение генов, что в свою очередь влияет на фенотипические проявления и здоровье организма.

В медицине причинно-следственные связи между заболеваниями и их факторами часто изучаются с помощью эпидемиологических методов, которые базируются на статистическом анализе. Это приводит к вероятностному, а не детерминистскому пониманию причинности. Например, воздействие определенных факторов риска на здоровье человека оценивается в терминах вероятности, что требует особого подхода к интерпретации данных и принятию медицинских решений.

Современная философия науки предлагает несколько подходов к пониманию причинности, каждый из которых вносит свой вклад в объяснение этого сложного феномена. Среди них можно выделить регуляристский подход, контрфактический анализ и механистический подход.

Регуляристский подход, основывающийся на идеях Дэвида Юма, рассматривает причинность как регулярное следование одного события за другим. Юм утверждал, что наша уверенность в причинно-следственных связях основана на наблюдении повторяющихся последовательностей событий, а не на непосредственном восприятии связи между ними. Этот подход акцентирует внимание на эмпирическом наблюдении и статистической вероятности.

Контрфактический анализ, предложенный Дэвидом Льюисом, рассматривает причинность через призму "если бы — то" сценариев. Этот подход фокусируется на анализе альтернативных ситуаций: если бы событие А не произошло, то и событие Б не произошло бы. Такой анализ помогает выявить необходимые и достаточные условия для возникновения событий. Контрфактический анализ позволяет более глубоко понять взаимосвязь событий, рассматривая возможные альтернативы и их последствия.

Механистический подход стремится описать внутренние процессы, которые обеспечивают причинные связи, что позволяет более детально исследовать сложные системы.

Примером хаотической системы является погода, где небольшие изменения начальных условий могут привести к значительным изменениям в прогнозах. Это явление известно как "эффект бабочки". Аналогично, в

экономике небольшие изменения в политике или рыночных условиях могут привести к крупным экономическим кризисам или бумам. Теория хаоса подчеркивает важность точного измерения и учета всех возможных факторов, влияющих на систему.

В социальных науках проблема причинности также вызывает множество дискуссий. Социальные явления являются результатом взаимодействия множества факторов, что делает их анализ сложным и многомерным. Экономика, социология, политология и другие дисциплины разрабатывают различные методологические подходы для выявления причинно-следственных связей, часто используя статистические методы и математическое моделирование.

Социальные системы характеризуются высокой степенью сложности и многомерности.

Экспериментальные методы также находят широкое применение в социальных науках. Полевые эксперименты и контролируемые исследования позволяют исследовать причинные связи в реальных условиях. Эти методы помогают определить влияние отдельных факторов на социальные явления и процессы, что способствует более глубокому пониманию социальных систем.

В российской философии и науке также существует значительное количество работ, посвященных проблеме причинности. Исследования российских философов и ученых вносят важный вклад в мировую науку, предлагая оригинальные подходы и интерпретации.

Рассмотрим более детально ученых, внесших вклад развитие философских представлений.

Работа Р. Г. Апресяна "Философия причинности: Современные интерпретации" посвящена анализу современных подходов к проблеме причинности. Автор рассматривает различные философские теории причинности, их развитие и применение в современной науке. Особое внимание уделяется анализу причинности в контексте квантовой механики и теории относительности [1, с. 5-12].

В книге В. Г. Борзенкова "Причинность в научном познании" рассматриваются вопросы причинности в контексте научного познания. Автор анализирует роль причинности в различных научных дисциплинах, от классической физики до современных биологических исследований. Особое внимание уделяется проблемам причинности в социальной и экономической науке [2, с. 89-111].

А. С. Кармин в своей книге "Эволюция философских представлений о причинности" исследует историческое развитие концепции причинности. Автор рассматривает эволюцию причинности от античных философов до современных ученых, анализируя изменения в понимании причинно-следственных связей на протяжении истории. Особое внимание уделяется философским и научным открытиям, которые изменили наше представление о причинности [3, с. 25-72].

В работе В. Н. Садовского "Философские проблемы системного анализа" рассматриваются проблемы причинности в контексте системного анализа. Автор анализирует причинно-следственные связи в сложных системах, рассматривает методы их исследования и моделирования. Особое внимание уделяется системному подходу в науке и его применению в различных областях знаний [4, с. 18-54].

А. Г. Спиркин в своей книге "Причинность и детерминизм в науке" анализирует философские проблемы причинности и детерминизма. Автор рассматривает различные философские теории причинности, их развитие и применение в науке. Особое внимание уделяется проблемам детерминизма и его роли в научном познании [5, с. 120-125].

Проблема причинности остается одной из ключевых тем в современной науке и философии. Разные научные дисциплины предлагают свои подходы к пониманию причинно-следственных связей, от детерминистских моделей классической физики до вероятностных и статистических методов в квантовой механике, биологии и социальных науках. Философские концепции, такие как регуляристский подход, контрфактический анализ и механистический подход, предоставляют различные инструменты для анализа причинности.

Современные научные открытия и теоретические разработки продолжают развивать наше понимание причинности, подчеркивая его сложность и многослойность. Постоянное философское осмысление и методологическое обновление необходимы для того, чтобы адекватно реагировать на вызовы, стоящие перед современной наукой и обществом. Важно помнить, что причинность не является статичной концепцией; она развивается и изменяется вместе с нашим научным и философским пониманием мира.

Библиографический список

1. Апресян, Р. Г. Философия причинности: Современные интерпретации / Р.Г. Апресян. - Москва: Наука, 1997. – 286 с.
2. Борзенков, В. Г. Причинность в научном познании / В.Г. Борзенков. - Санкт-Петербург: Питер, 2001. – 187 с.
3. Кармин, А. С. Эволюция философских представлений о причинности / А.С. Кармин. - Москва: Прогресс, 1999. – 249 с.
4. Садовский, В. Н. Философские проблемы системного анализа / В.Н. Садовский. - Москва: Мысль, 1987. – 325 с.
5. Спиркин, А. Г. Причинность и детерминизм в науке / А.Г. Спиркин. - Москва: Политиздат, 1972. – 248 с.
6. Мартынова, С. А. Функции философии в научном познании / С. А. Мартынова, А. М. Мошнин // Научные приоритеты в АПК: вызовы современности : материалы 75-й юбилейной международной научно-практической конференции, Рязань, 25 апреля 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 522-526.

РАЗВИТИЕ ЯЗЫКОВОЙ ЛИЧНОСТИ БАКАЛАВРА В РАМКАХ КУРСА «РУССКИЙ ЯЗЫК И КУЛЬТУРА РЕЧИ»

В настоящее время проблема развития языковой личности в рамках обучения в университете до сих пор остается важной. Это связано с новыми образовательными ориентирами: смещением фокуса в сторону повышения уровня гуманитарной подготовки выпускников аграрного вуза. Практика показывает, что общий культурный уровень студентов, к сожалению, оставляет желать лучшего, что негативно сказывается на культуре речевого поведения и способности ясно и логично выражать свои мысли. Современный специалист должен не только обладать знаниями в языковой области, но и уметь применять их на практике в личном и профессиональном общении.

Хотя само словосочетание «языковая личность» начало фигурировать в научных текстах еще начиная с первой четверти XX века, полноценное оформление в качестве термина с четким определением было совершено в 1980-х годах в рамках трудов Г.И. Богина и Ю.Н. Караулова (бывшего руководителя Института русского языка РАН). Разрабатывая понятие языковой личности, Г.И. Богин сформировал модель, рассматривающую человека через призму «готовности производить речевые поступки, создавать и принимать произведения речи», Ю.Н. Караулов же, в свою очередь, ввел определенный таким образом термин в активный оборот.

Согласно Г.И. Богину, языковая личность играет важную роль в коммуникации и обладает способностью взаимодействовать с текстами, которые отличаются по степени сложности, структуре, языковым особенностям, а также способна точно и глубоко отражать реальность и иметь определенную цель в своем выражении [1, с. 36].

Опираясь на художественный текст, Ю.Н. Караулов создал модель языковой личности, выделив по итогу три структурных уровня, каждый из которых также связан с определенной формой компетенции, непосредственно связанной с профессиональной подготовкой: вербально-семантический уровень (языковая компетенция), когнитивный уровень (лингвистическая компетенция) и прагматический (коммуникативная компетенция).

Языковая личности включает в себя следующие компоненты:

1) ценностно-мировоззренческий, компонент воспитания, ценностно-смысловая система, поскольку язык является основой для формирования определенного образа окружающего мира и иерархии представлений, проявляющих себя в процессе языковой коммуникации;

2) культурологический компонент к изучению языка направлен на повышение интереса к нему путем освоения культуры, поскольку включение в изучение языка фактов культуры, связанных с правилами речевого и

неречевого поведения, помогает формировать навыки правильного использования языка и эффективного взаимодействия с собеседником;

3) личностный, индивидуально-психологический компонент [2, с. 54].

Языковая личность существует в рамках различных сфер культуры, в которых она проявляет себя в языке, общественных нормах, стереотипах, научном, бытовом и иных уровнях массового сознания и т.д.

Понятие языковой личности делает акцент на связи языка с сознательным уровнем психической деятельности, ее ценностным аспектом, выражаясь, таким образом, в рассмотрении человека через его способность быть носителем языка (непосредственно выражающуюся в восприятии и воспроизведении различных форм речи), которая в данном ключе, в свою очередь, оказывается неразрывно связана с целым комплексом индивидуальных психофизических свойств.

Подход к изучению русского языка и культуры речи, основанный на нормах и стилистике, является важной частью гуманитарного образования и первичного овладения речевой культурой в профессиональной сфере. Он позволяет использовать ее для формирования моральной культуры и развития коммуникативных навыков, в том числе и в будущей профессиональной среде.

Выше уже было сказано об определенных компетенциях, являющихся для человека как языковой личности ключевыми в силу того, что они непосредственно влияют на ее речевое поведение: языковой (владение общесоциальными знаниями о языке), лингвистической (понимание сущности и свойств языковых единиц, равно как и навыки и корректного использования их свойств), коммуникативной (воспроизводство устной и письменной речи в рамках конструктивной коммуникации). Для всеобъемлющего формирования языковой личности студента бакалавриата необходимо в равной степени уделять внимание всем трем описанным компетенциям.

Знание грамматики и правил правописания не всегда гарантирует умение создавать собственные тексты. Если у человека возникают проблемы с продуцированием высказываний, это указывает на недостаточное развитие его коммуникативных навыков.

Важная задача курса «Русский язык и культура речи» заключается в том, чтобы выработать понимание функционально-стилистического многообразия литературного языка, включая такие стили, как научный, официально-деловой, публицистический, художественный и разговорный, их жанровое разнообразие. Основной акцент смещается на практическое использование языковых навыков, таких как работа с различными типами текстов. Обучающиеся подробно изучают официально-деловой стиль, его языковые и текстовые нормы, а также требования к оформлению деловых документов, что в конечном итоге позволяет им самостоятельно создавать тексты в рамках данного стиля.

Сегодняшнее общество нуждается в людях, обладающих высокой коммуникативной компетентностью, способных эффективно общаться, в том числе и в деловой сфере, уметь вести деловую переписку и грамотно составлять

разного рода документы, хотя бы самые простые. Тем не менее, многие люди не владеют даже этими элементарными навыками.

Уровень развития языковой личности проявляется, в частности, в культуре делового письма. Этот стиль является неотъемлемой частью жизни человека, отражая его правовые и административные отношения, а также его социальное положение. Например, различного рода документы об образовании являются важными элементами, которые формируют социальный статус личности.

Реальность такова, что при устройстве на работу многие люди не могут справиться с составлением даже простого заявления, не говоря уже о доверенностях, объяснительных или докладных. И с коммерческими письмами ситуация не лучше. Это подчеркивает необходимость профессионального владения тонкостями деловой письменной речи. Русский язык – богатый и выразительный инструмент, но его неправильное использование или искаженное толкование может привести к серьезным проблемам, как в деловой, так и в повседневной жизни. В полной мере сформированная языковая личность характеризуется, прежде всего, высоким уровнем речевой культуры, которая позволяет эффективно решать профессиональные задачи, используя как устную, так и письменную коммуникацию.

Говоря о развитии языковой личности нельзя не упомянуть о влиянии общения в социальных сетях на общую грамотность и культуру речи современной студенческой молодежи. Этот вопрос является очень актуальным и требует внимания. На данный момент Интернет является не только источником информации, но и средством массовой коммуникации, и стал неотъемлемой частью жизни общества. Социальные сети значительно упростили нашу жизнь и стали неотъемлемой частью ее. Виртуальное общение породило особый язык, который характеризуется наличием элементов разговорной речи, нарушением правил орфографии и пунктуации, морфологическими искажениями русских слов, лексическими и графическими сокращениями. Этот язык постепенно перешел в нашу повседневную жизнь и оказывает влияние на изменение речевых стандартов. Общение в социальных сетях занимает значительную часть жизни молодежи и вызывает множество проблем. В частности, употребление при переписке в социальных сетях и мессенджерах сленговых выражений, интернет-жаргона, сокращение слов и неправильное их написание ведет к ухудшению языковых навыков и негативно сказывается на устной и письменной речи студентов.

В настоящее время общение в чатах и на форумах называется лингвистами «письменной формой устной разговорной речи», которая отличается от кодифицированного письменного языка. Она написана в разговорном стиле, без знаков препинания и заглавных букв. Кроме того, в интернет-общении часто используется сленг, который делает речь более выразительной, краткой и позволяет выразить свои чувства и эмоции наиболее полно и свободно.

В процессе изучения влияния социальных сетей на развитие языковой личности мы провели небольшой опрос среди студентов первого и второго

курсов Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. Мы попросили студентов ответить на следующие вопросы:

1. Используете ли Вы при общении в социальных сетях и мессенджерах сленговые выражения, интернет-жаргон, сокращение слов?

2. Всегда ли Вы в своей переписке соблюдаете правила русского литературного языка?

3. Считаете ли вы, что общение в социальных сетях влияет на правильность Вашей речи?

Изучение данных показало, что студенты активно применяют интернет-сленг при общении в сети (более 80% опрошенных). Также было выявлено, что 78% студентов не придерживаются правил русского литературного языка в переписке, так как считают это пустой тратой времени. Большинство опрошенных также отметили, что использование социальных сетей не влияет на их грамотность.

Кроме того, для более объективной оценки исследуемой проблемы мы провели опрос преподавателей вуза, чтобы узнать их мнение об уровне речевой грамотности студентов и влиянии на него социальных сетей. Опрашиваемым предлагалось ответить на следующие вопросы:

1. Используют ли, по Вашему мнению, студенты при общении в социальных сетях и мессенджерах сленговые выражения, интернет-жаргон, сокращение слов?

2. Соблюдают ли студенты в своей переписке правила русского литературного языка?

3. Считаете ли вы, что общение в социальных сетях влияет на правильность речи студентов?

Результаты опроса показывают, что почти все учителя (более 90%) считают, что студенты используют интернет-сленг и не придерживаются правил русского литературного языка в своей переписке. Кроме того, в отличие от студентов, преподаватели обращают внимание на негативное влияние на речевое поведение нарушений норм литературного языка в процессе виртуального общения.

Наше предположение о том, что использование неправильного написания слов, сокращений и интернет-сленга в социальных сетях ведет к ухудшению грамотности и негативно влияет на языковую личность, было подтверждено результатами исследования. Студенты не осознают важность речевой культуры и ее связь с профессиональной подготовкой, что приводит к недостаточному пониманию коммуникативных задач в будущей работе. Исходя из этого, для совершенствования языковой компетенции студентов бакалавриата целесообразно подходить к изучению курса «Русский язык и культура речи» в контексте повышения уровня речевой культуры и приобретения навыков использования языковых средств с учетом особенностей будущей профессиональной деятельности.

Библиографический список

1. Богин, Г. И. Модель языковой личности в ее отношении к разновидностям текстов / Г. И. Богин. – Л., 1984. – 295 с.
2. Караулов, Ю. Н. Русский язык и языковая личность / Ю. Н. Караулов. – М.: Наука, 1987. – 506 с.
3. Жеглова, О. А. Формирование языковой личности студентов вуза в условиях гуманитаризации высшего образования / О. А. Жеглова // Молодой ученый, 2011. – №6. – Т.2. – С. 148-150.
4. Нефедова, И. Ю. Изучение деловой письменной речи как средство развития языковой личности бакалавра (в рамках курса "Русский язык и культура речи") / И. Ю. Нефедова // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой международной научно-практической конференции 26-27 апреля 2017 года. – Рязань: РГАТУ, 2017. – Часть 3. – С. 443-448
5. Колмогорова, Л. А. Формирование коммуникативной компетентности личности : Учебное пособие / Л. А. Колмогорова. – Барнаул : АлтГПУ, 2015 – 205 с.
6. Перькова Е.Л. Актуальность педагогических идей К.Д. Ушинского в воспитании и образовании в современных реалиях // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. Том Часть 4. – Курск: Курская ГСХА, 2022. – С. 101-105.
7. Черникова, Н. В. Русский язык и культура речи / Н. В. Черникова. – Мичуринск : Мичуринский государственный аграрный университет, 2021. – 131 с.
8. Левин, В. И. Организация и практическое обучение бакалавров для агропромышленного комплекса в Рязанском ГАТУ имени П.А. Костычева / В. И. Левин, А. С. Ступин // 25 лет вместе : Учебно-методическое объединение высших учебных заведений Российской Федерации по агрономическому образованию / Редколлегия: Н. И. Дунченко, Е. А. Савенкова, С. И. Чебаненко, С. В. Купцова; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева. – Москва : Российский государственный аграрный университет - Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2013. – С. 164-169.
9. Погоньшев, В. А. Модернизация содержания информационной подготовки бакалавров на современном этапе развития высшего образования / В. А. Погоньшев, Д. А. Погоньшева, Е. А. Горнева // Вестник Брянского государственного университета. - 2015. - № 2. - С. 81-87.
10. Чивилева, И. В. Различные подходы к измерению индивидуальных различий в интеллектуальных способностях / И. В. Чивилева, О. И. Князькова // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития : Материалы II Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора техн. наук,

профессора Н.В. Бышова, Рязань, 24 ноября 2022 года. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 436-439.

11. Чивилева, И. В. Сравнительный анализ выраженности психической активности личности в различных сферах жизнедеятельности / И. В. Чивилева, О. И. Князькова // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России : Материалы 73-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 апреля 2022 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 301-303.

12. Князькова, О. И. К вопросу о формировании и развитии языковой личности студентов в ходе практико-ориентированного обучения иностранному языку в аграрном вузе / О. И. Князькова // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России : Материалы национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2016 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева". Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 337-341. –

УДК 656.13

*Плеханов А.Е., канд. ист. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ВОЕННО-ПОЛИТИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО РОССИИ СО СТРАНАМИ АНТАНТЫ В 1916 ГОДУ

Российская империя как важнейший союзник Антанты, Англии и Франции, прошла долгий путь лишений и побед. Первая мировая война началась в 1914 году. С началом войны Россия смогла оказать помощь союзникам, своим наступлением в Восточной Пруссии. В 1915 году России удалось выдержать мощное наступление двух своих главных противников – Германии и Австро-Венгрии. Русская армия понесла больше потери, как в людях, так и в территориях. Англия и Франция стали довольно скептически относиться к военным усилиям своего русского союзника. Однако Россия сумела успешно подготовиться к наступлению 1916 года. Военно-политическое сотрудничество России и ее союзников по Антанте, тоже развивалось довольно медленно. Антанта, как союз трех основных участников, был не до конца сформирован даже к началу войны, 1914 году. Налицо была довольно слабая координация между основными странами антигерманского блока.

К 1916 году немцы перенесли основной центр тяжести своих усилий на Западный фронт. Это позволило России накопить резервы и начать планирование наступательных операций. На конференции союзников, которая проходила во французском городе Шантильи было решено, что все державы Антанты будут наступать на своих фронтах. Предполагалось наступление и в

Италии, Франции и в России. У русского командования было два варианта для наступления: против немецких войск, или против Австро-Венгрии. Армия Австро-Венгрии была слабее, чем германская, поэтому наступление против ее войск, было для русского командования предпочтительнее. Англия и Франция настаивали на том, что основной удар был бы нанесен русской армией против немцев на Западном фронте. В целом планировалось, что 1916 год будет если не решающим для стран Антанты, то важным в плане нанесения больших потерь и перехвата инициативы в свою пользу. Антанте удалось существенно укрепить свои силы. Русское командование предполагало, значительно укрепив свои силы после поражений 1915 года перейти наконец в наступление и нанести свои противникам тяжелый урон [1].

Первая мировая явилась коалиционной войной и поэтому большое значение приобретало эффективность координации совместных усилий союзников по Антанте. С одной стороны, и Россия и Англия с Францией осознавали необходимость в друг друге, с другой, постепенно накапливались различные противоречия в отношениях между союзниками. Это касалось и координации совместных действий и взаимного диалога представителей союзников друг с другом. Возникало много проблем по вопросам межсоюзнического взаимодействия. Так например, еще в декабре 1915 года Россия пыталась прозондировать почву относительно создания совместного постоянного совета стран союзников для координации совместных действий. Однако Франция не поддержала эту идею, также поступили Англия и Италия. Наиболее часто приходилось взаимодействовать между собой представителям Франции и России. Отношения между командованиями обеих армий были весьма нелегкими. Весьма сложными были вопросы взаимодействия двух стран, а так же вопросы, которые касались военных поставок, поскольку русская армия остро нуждалась в боеприпасах и стрелковом оружии. Вопросы совместного взаимодействия страны Антанты пытались решить на третьей межсоюзнической конференции в Шантильи, которая должна была пройти 12 марта 1916 года. Удалось договориться о начале совместного наступления в мае 1916 года. Особое значение имел вопрос о военных поставках, в которых остро нуждалась русская армия. Англия и Франция обещали предоставить России некоторое количество артиллерийских орудий, правда без уточнения сроков поставки. В целом результаты конференции были скорее позитивными, чем негативными. Удалось укрепить взаимодействие, появился общий план действий союзнических стран, были предприняты попытки создания единого плана поставок с учетом нужд воюющих стран Антанты. Однако до полностью эффективного взаимодействия всех стран Антанты было еще далеко [2].

В феврале 1916 года, немцы внезапно начали наступление на Верден. Немецкое наступление было неожиданным, союзники попросили Россию о помощи. 5 марта 1916 началось наступление, однако оно не было хорошо подготовлено, так как в основном было организовано для помощи союзникам и их настойчивым просьбам. Успех обозначился только в районе озера Нарочь. Немцам пришлось перебросить две свои дивизии из Франции. Это помогло

французам, они смогли подтянуть в район Вердена подкрепления. 15 марта наступление было прекращено, русские войска понесли большие потери [3].

Однако в дальнейшем русское командование наметало нанести главный удар на Западном фронте, а вспомогательный на Юго-западном. Вышло так, что главную роль сыграл удар Юго-западного фронта, под командованием войск генерала А. А. Брусилова. Юго-западный фронт должен был наносить удар против австро-венгерских войск. Австрийцы не верили в возможность прорыва своего фронта русскими войсками. Они обладали достаточно хорошими укреплениями, превосходством в тяжелой артиллерии, а также полагали, что после тяжелого 1915 года и неудачного наступления у Нарочи, русские смогут провести масштабное наступление. Наступление было достаточно хорошо подготовлено, однако пришлось менять сроки наступления из-за просьбы короля Италии Виктора Эммануила III, который лично обратился к русскому царю Николаю II и просил ускорить подготовку к наступлению [4]. Наступление Юго-Западного фронта началось 22 мая и вошло в историю как «Брусиловский прорыв».

В ходе наступления русские войска добились немалых успехов, а сам факт наступления был очень хорошо воспринят в русском обществе. Вновь после непростых 1914 и 1915 годов стал наблюдаться широкий общественный подъем. Удалось и повысить качество снабжения войск. Россия еще раз доказала своим союзникам по Антанте, что ее рано сбрасывать со счетов. Однако в дальнейшем продолжить наступление так же успешно, как и ранее, не удалось. Для наступления нужны были резервы, а их войскам Юго-западного фронта выделено было весьма немного. Основной удар предполагалось нанести на Западном фронте. Австро-германцы вынуждены были латать прорехи в обороне. Основной удар с началом наступления русских войск пришелся на войска Австро-Венгрии. Австрийцам смогли оказать действительную помощь немцы. России же, ее союзники в 1915 году, когда немцы основные силы сосредоточили против нее, практически не оказали. Россия же в 1916 году своим успешным наступлением оказала эффективную поддержку Франции и Италии. Ведь и Австро-Венгрия и Германия вынуждены были свои резервы и ресурсы направлять не на Западный фронт и в Италию, а на восток, против русских войск Юго-Западного фронта. Основной удар войск Западного фронта, больших успехов не принес. Но и он смог оттянуть на себя определенное количество сил немцев. Главными итогами действий русской армии в кампании 1916 года, стало то, что армия Австро-Венгрии потеряла боеспособность и могла теперь действовать только при поддержке немецких войск. Это значительно облегчило положение Италии. Русское наступление отвлекло на себя значительное количество немецких резервов, которые прибыли в том числе и из Франции. На стороне Антанты выступила и Румыния, что увеличило количество стран в Антанте. Таким образом, Россия снова смогла оказать своим союзникам нужную им помощь [5].

Успехи русских войск, одержанные ими в наступлении 1916 года, повлияли на решение Румынии вступить в войну на стороне стран Антанты. 14

августа 1916 года Румыния вступила в войну. Для России это означало выделение новых ресурсов и войск на помощь новому союзнику. Был образован новый румынский фронт. Он находился под официальным командованием румынского короля Фердинанда I, однако на деле все руководство осуществлялось русским генералом И.И. Сахаровым. Румынская армия была очень плохо подготовлена и в дальнейших сражениях побед не добилась. Кроме того, железнодорожная сеть в Румынии была весьма бедной, что представляло проблему с сосредоточением войск, как для самих румын, так и для русского командования. В бедах румынской армии новый союзник стал обвинять Россию. Кроме того, Франция отправила свою военную миссию для помощи румынским войскам. Миссия пыталась руководить и русскими войсками, не учитывая при этом. Тех объективных условий, которые не позволяли румынской армии эффективно сражаться. Французы, так же как и румыны стали обвинять в неудачах Россию. Французы не желали распространения влияния России на Румынию. Немецкая армия, смогла начать удачное наступление и занять столицу Румынии-Бухарест. Русской армии пришлось одной помогать румынам. Немцы, добившись победы, смогли получить нефтяные ресурсы примерно на год борьбы. А для России, поражения румынских войск означали лишнюю трату усилий и ресурсов так нужных ей самой [6].

В ноябре 1916 года состоялась очередная конференция союзников в Шантильи и в Париже. Французский фронт был признан решающим. Союзники отметили, что русский фронт важен, однако основные виды военных технических достижений того времени, предполагалось сосредоточить на французском фронте. На парижской конференции английская сторона предложила, что Россия может нанести один из решающих ударов на своем фронте. Английский военный министр Д. Ллойд Джордж поддерживал эту идею. Однако представители высшего военного командования Великобритании поддерживали французов. Союзники предполагали, что Россия сможет в большей степени использовать свои людские ресурсы. Хотя и не отказывались от новых поставок вооружений в Россию [7].

Постепенно улучшалось и снабжение русской армии со стороны союзников. Из-за проблем с отставанием в промышленном развитии, русской армии требовалась тяжелая артиллерия, которой не хватало на фронте. А так же транспортные средства и различное промышленное и производственное оборудование [8].

Таким образом, отвлекая на себя силы и резервы врага, Россия способствовала росту военно-промышленных возможностей Англии и Франции и облегчению положения их армий на Западном фронте.

Библиографический список

1. Оськин, М. В. История первой мировой войны / М.В. Оськин. М. : 2014. - С. 155-156.

2. Павлов, А. Ю. Скованные одной целью. Стратегическое взаимодействие России и ее союзников в годы первой мировой войны (1914-1917 гг.). - СПб. : 2008. - С. 106-108.
3. Оськин, М. В. История первой мировой войны / М.В. Оськин. - М. : 2014. - С. 156-157.
4. Шацилло, В. К. Последняя война царской России / В.К. Шацилло. - М. : 2010. - С. 192-194.
5. Оськин, М. В. Брусиловский прорыв / М.В. Оськин. - М. : 2010. - С. 398-408.
6. Оськин, М.В. Румынский поход 1916 года / М.В. Оськин. - М. : 2020. - С. 54-62.
7. Павлов, А. Ю. Скованные одной целью. Стратегическое взаимодействие России и ее союзников в годы первой мировой войны (1914-1917 гг.) / А.Ю. Павлов .СпБ. : 2008. - С. 124-136.
8. Российский государственный военно-исторический архив (РГВИА). РГВИА. Ф. 511, оп. 1, д. 31, л.1.
9. Афанасьев, А.Д. Благотворительная деятельность курского православного духовенства в годы Первой мировой войны / А.Д. Афанасьев // Пятыне Дамиановские чтения: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Курск, 26–28 марта 2008 года. Том Часть 2. – Курск: Курская ГСХА, 2008. – С. 60-62.
10. Плеханов, А. Е. Россия и Англия: путь к Антанте и соглашение 1907 года / А. Е. Плеханов // Казачество. – 2023. – № 73(8). – С. 113-120.

УДК 378.147.34: 372.881.111.1

*Романов В.В., канд. пед. наук, доцент,
Чивилева И.В., канд. психол. наук, доцент,
Князькова О.И.
Степанова Е.В.*

*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
Жебряткина И.Я., канд. филол. наук, доцент
ФКОУ ВО «Академия ФСИН России», г. Рязань, РФ*

АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК В НЕЯЗЫКОВОМ ВУЗЕ КАК СРЕДСТВО ПОДГОТОВКИ ПРОФЕССИОНАЛА (НА ПРИМЕРЕ ЧТЕНИЯ)

Несмотря на сложившуюся в наши дни геополитическую обстановку, характеризующуюся нежеланием многих англоговорящих стран вести разумный диалог по различным политическим, экономическим и социальным вопросам, а также появляющиеся время от времени идеи отказа от английского языка как языка врагов, он по-прежнему продолжает оставаться языком международного общения и владение им является широко востребованным у многих работодателей. Готовность России вести здравомыслящее

сотрудничество с иностранными партнерами подтверждается сохранением дисциплины иностранный язык в списке обязательных для изучения по всем специальностям и направлениям подготовки будущих профессионалов.

Сельское хозяйство дает не так много шансов для реального общения с иностранными партнерами, однако необходимо помнить, что от многих специалистов агробизнеса по-прежнему требуется не только наличие представления о применяемых в отрасли ресурсах и методах работы, разнообразных статистических данных по реально действующим объектам мирового сельского хозяйства, но и знание результатов научных исследований, связанных с попытками интенсификации агропромышленного комплекса [1-3]. Сформировать четкое представление о существующих передовых технологиях часто приходится самостоятельно только при чтении научных публикаций на английском языке. Кроме того, знание языка дает возможности трудоустройства в крупные компании и существенно расширяет перспективы получения руководящих должностей.

Именно поэтому работе с текстами на английском языке уделяется так много внимания в ходе практических занятий в неязыковых вузах [4-5]. При этом необходимо понимать, что такая деятельность не может и не должна заключаться только в англо-русском переводе, а более важным выглядит формирование умений и навыков, связанных с первичной оценкой важности предлагаемой информации, вычленением основной идеи текста, работой с ключевыми словами, поиском положительных аргументов и ответов на конкретные вопросы.

Для этого требуется научить обучающихся разным видам чтения (просмотрового, ознакомительного, изучающего и поискового), что в дальнейшем позволит работать с новой информацией легче, быстрее и качественнее.

С целью интенсификации данных видов работы нами проведена попытка анализа и систематизации упражнений, как наиболее часто применяемых преподавателями иностранного языка в ходе практических занятий, так и недостаточно применяемых, но заслуживающих к себе определенного внимания педагогов.

Просмотровое чтение, предполагающее получение общего представления о тексте, реализуется путем выборочного просмотра его абзацев в процессе знакомства с публикацией, а его тренинг может предполагать выполнение следующих упражнений:

- Просмотрите данный текст и догадайтесь, о чем в нем идет речь.
- Просмотрите данный текст и выберите в нем 2-3 ключевых слова.
- Просмотрите текст и скажите, содержит ли он информацию, интересную для агронома / инженера / зоотехника / технолога / ветврача?
- Для работника какой специальности может быть интересен данный текст? Что подсказывает вам об этом?
- Прочтите первый и последний абзацы данного текста и постарайтесь сформулировать вопрос, который освещался в нем.

– Выберите среди предлагаемых вариантов названий текстов те из них, которые могут представлять интерес для вашего направления подготовки.

Ознакомительное чтение, предполагающее быстрое знакомство с содержанием и структурой текста, позволит будущему специалисту существенно сэкономить время при выборе для изучения текстов, действительно заслуживающих его внимания, а упражнения по иностранному языку для тренировки могут включать следующие задания:

– Просмотрите предложенный к тексту план. Соответствует ли он его содержанию?

– Рассмотрите ключевые слова к тексту и скажите, о чем в нем пойдет речь.

– Прочитайте небольшой текст постарайтесь понять без словаря, о чем в нем идет речь.

– Расположите предложенные вопросы в порядке их освещения в тексте.

– Просмотрите текст и выберите 5-6 ключевых слов или словосочетаний.

– Просмотрите текст. Как вы думаете важна ли информация, содержащаяся в нем, для специалистов вашей будущей профессии?

Изучающее чтение представляет собой вдумчивое, неспешное изучение предлагаемой информации с целью ее полного и точного понимания и критического переосмысления, а упражнения для тренировки данного вида работы могут включать:

– Прочитайте текст и ответьте на данные ниже вопросы.

– Прочитайте текст и выберите верный вариант завершения предложений в соответствии с содержанием текста.

– Прочитайте текст, разбейте его на части и озаглавьте каждую из них.

– Прочитайте текст и расставьте предложения в предлагаемом саммари в нужном порядке.

– Соответствуют ли данные ниже утверждения содержанию текста? Исправьте неверные.

– Прочитайте текст, разбейте его на части и озаглавьте каждую из них.

Поисковое чтение направлено на быстрое нахождение в тексте определённых фактов, характеристик, цифровых показателей, а упражнения на его тренировку могут включать следующие виды заданий:

– Прочитайте текст и скажите в какой его части освещаются основные положения.

– Прочитайте текст и скажите освещались ли в нем данные ниже положения.

– Прочитайте текст и найдите основные аргументы в пользу его названия.

– Прочитайте текст и скажите какие факты вы считаете крайне важными для специалиста отрасли.

– Прочитайте текст и найдите ответы на данные ниже вопросы.

– Соответствуют ли данные ниже утверждения содержанию текста? Исправьте неверные.

Вышеприведенная информация демонстрирует широкие возможности тренинга различных видов чтения текстов на иностранном языке, с которыми с большой долей вероятности будут работать выпускники самых разнообразных направлений подготовки неязыковых вузов [6-7].

Еще одним аргументом в пользу развития умений работать с иностранными текстами является формирование целого ряда личностных характеристик, высоко оцениваемых современными работодателями:

- аналитический склад ума;
- внимательность;
- инициативность;
- интуиция;
- наблюдательность;
- оперативность;
- скрупулезность;
- творческое мышление.

Соотнесение данных качеств с видами чтения, в которых они с одной стороны требуются, а с другой стороны совершенствуются, может дать нам следующую картину:

просмотровое чтение – аналитический склад ума, интуиция, наблюдательность;

ознакомительное чтение – аналитический склад ума, творческое мышление, внимательность, инициативность;

изучающее чтение – скрупулезность, аналитический склад ума, творческое мышление, наблюдательность, внимательность, инициативность, оперативность;

поисковое чтение – наблюдательность, оперативность, скрупулезность, аналитический склад ума.

Несмотря на определенную субъективность распределения всех качеств личности по видам чтения, процессы их формирования очевидны даже на первый взгляд.

Как правило, у каждого преподавателя иностранного языка имеется подборка текстов для студентов той или иной специальности или направления подготовки. Это может быть как подборка готовых текстов, так и действующих интернет-ссылок, открывающих доступ к необходимым источникам информации [8-10].

Необходимо помнить о важности ежегодного пересмотра предлагаемых студентам текстов, что обусловлено темпами развития современных технологий, в результате чего информации текстов быстро становится неактуальной.

Выработка у обучающихся привычки читать на иностранном языке имеет огромное значение, поскольку помогает:

- реализовать идею "чем больше читаешь, тем больше знаешь";
- оставаться конкурентно способными на аграрном рынке;

- сформировать и развить целый набор личностных и профессиональных качеств;
- развивать память и мышление;
- осознавать употребляемые языковые структуры на наглядном материале;
- пополнять словарный запас обучающихся (чем чаще встречается лексическая единица, тем больше шансов ее запоминания).

На фоне периодически возникающего снижения интереса к английскому языку и попыток отказаться от него несмотря на его международный статус данное аналитическое исследование подтверждает важность дисциплины иностранный язык для выпускников неязыковых вузов в том числе аграрных.

Нами продемонстрированы возможности применения различных видов чтения текстов по научной проблематике для подготовки современного работника, обладающего аналитическим складом ума и проявляющего такие высоко ценимые работодателями качества как инициативность, внимательность и оперативность, а также постоянную готовность к профессиональному самосовершенствованию.

Библиографический список

1. Katayev, S. The role of foreign languages in agriculture / S. Katayev // SAI. - 2022. - № В7. Электронный ресурс. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/the-role-of-foreign-languages-in-agriculture> (дата обращения: 24.10.2024).
2. Борисова, Ю.А. Обучение английскому языку в неязыковом вузе / Ю.А. Борисова // Современное педагогическое образование. – 2023. – № 3. Электронный ресурс. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obuchenie-angliyskomu-yazyku-v-neyazykovom-vuze> (дата обращения: 17.10.2024).
3. Kudratova, Sh.K. Foreign language teaching process in non-linguistic universities / Sh. K. Kudratova // Проблемы современной науки и образования. – 2020. – № 2 (147). – С. 73-75.
4. Романов, В.В. К вопросу совершенствования преподавания иностранного языка у магистров аграрных вузов / В.В. Романов // Новые технологии в науке, образовании, производстве: Материалы международной науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2017. – С. 242-249.
5. Романов, В.В. Профессиональная языковая подготовка студентов-магистров аграрного вуза / В.В. Романов, Е.В. Степанова // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2017. – С. 290-293.
6. Игонина, Г.В. Комбинированное обучение как основа личностно-ориентированного подхода в обучении английскому языку студентов неязыкового вуза / Г.В. Игонина // Обучение иностранным языкам – современные проблемы и решения: Материалы IV Международной научно-практической конференции. – Обнинск, 2023. – С. 364-369.

7. Князькова, О.И. Обновление содержания, методик и технологий профессионально-ориентированного обучения иностранному языку в условиях цифровизации (на примере аграрных вузов) / О.И. Князькова, И.В. Чивилева, В.В. Романов // Психология образования в поликультурном пространстве. – 2023. – № 1 (61). – С. 90-101.

8. Utshkaliyeva, N.Zh. Modern techniques of teaching English in a non-linguistic higher education institution / N.Zh. Utshkaliyeva // Science and Education. – 2023. – № S2-1 (71). – С. 314-323.

9. Сафонова, В.С. Особенности использования проблемных методов обучения в рамках преподавания профессионального английского языка студентам неязыковых вузов / В.С. Сафонова // Интернаука. – 2024. – № 19-3 (336). – С. 27-29.

10. Использование интеллект-карт (Mind Maps) в ходе практических занятий по иностранному языку в аграрном вузе / О.И. Князькова, В.В. Романов, Е.В. Степанова, И.В. Чивилева // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития: Материалы II Национальной науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2022. – С. 357-364.

11. Левин, В. И. Организация и практическое обучение бакалавров для агропромышленного комплекса в Рязанском ГАТУ имени П.А. Костычева / В. И. Левин, А. С. Ступин // 25 лет вместе: Учебно-методическое объединение высших учебных заведений Российской Федерации по агрономическому образованию. – Москва: Российский государственный аграрный университет - Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2013. – С. 164-169.

12. Романова, Л. В. Проблемы подготовки специалистов по организации производства и управлению в АПК / Л. В. Романова // Экономика и эффективность организации производства. – 2022. – № 36. – С. 77-79.

13. Поцепай, С. Н. Информационные технологии (на примере sanako study 1200) в преподавании английского языка в неязыковых вузах / С. Н. Поцепай, А. М. Говенько // Научное обеспечение развития АПК в современных условиях: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Ижевск: Ижевская ГСХА, 2011. - С. 293-296.

14. Опыт прохождения производственных практик иностранными обучающимися технологических специальностей / И. Н. Титова, И. С. Анисаров, В. Н. Туркин [и др.] // Межкультурная коммуникация в современном мире : материалы IX Международной научно-практической конференции иностранных студентов. - Пенза, 2021. - С. 122-128.

15. Князькова, О. И. Онлайн переводчики как вспомогательное средство перевода специальных текстов / О. И. Князькова, М. В. Трушина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2022. – № 1(14). – С. 40-45.

16. Пашканг, А.А. Плюсы и минусы дистанционного обучения иностранным языкам / А.А. Пашканг, Н.Н. Пашканг // В сборнике: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского

хозяйства. материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАН КР академиком МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. . 2020. С. 419-425.

17. Смольянинов, М. В. Формирование социокультурной компетенции в неязыковом вузе на основе аутентичного текста / М. В. Смольянинов, С. В. Попова // Наука и Образование. – 2022. – Т. 5, № 1.

18. Широбокова Л.П. Интернет-ресурсы как важный компонент процесса обучения иностранному языку в аграрном вузе // Образование. Инновации. Качество : Сборник научных трудов, подготовленный по материалам V Международной научно-методической конференции, Курск, 26 апреля 2023 года. Том ч. 2. – Курск: Курский ГАУ, 2023. – С. 61-65.

УДК 378.147.34: 372.881.111.1

*Романов В.В., канд. пед. наук, доцент,
Чивилева И.В., канд. психол. наук, доцент,*

Степанова Е.В.

Князькова О.И.

ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

Жебряткина И.Я., канд. филол. наук, доцент

ФКОУ ВО «Академия ФСИИ России», г. Рязань, РФ

ФОРМИРОВАНИЕ ЛИДЕРСКИХ КАЧЕСТВ И УМЕНИЙ КОМАНДНОЙ РАБОТЫ В ХОДЕ ЗАНЯТИЙ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Наряду с высоким профессионализмом своих сотрудников работодатели всегда ценили и будут продолжать ценить наличие у своих работников достаточно широкого спектра лидерских качеств и умений командной работы, способствующих увеличению объемов производства и качества производимых товаров и услуг.

Вышеупомянутые характеристики выпускников упоминаются во всех образовательных стандартах вузовской подготовки, а их формирование является одним из важнейших звеньев профессиональной подготовки специалистов самых разных отраслей народного хозяйства.

Дисциплина иностранный язык предоставляет замечательные возможности для совершенствования и лидерских качеств, и командной работы [1-4]. Исходя из того, что язык – это средство общения, можно сразу вспомнить часто применяемые на занятиях упражнения на работу с диалогами, предлагающими замечательные возможности совершенствования умений и навыков командной работы, а также задания на составление монологических высказываний, призывающих обучающихся выразить свое мнение, дать оценку, согласиться или не согласиться, привести аргументы, дать комментарий, которые способствуют развитию многих лидерских качеств, таких как аналитический склад ума, инициативность, коммуникабельность, критическое

мышление, работоспособность, решительность, самостоятельность, способность принятия решений, творческий подход, уверенность в себе [5-7].

Кроме того, методика преподавания иностранного языка допускает выполнение в форме соревнования как отдельно взятых заданий, так и проведение целых практических занятий. Задача преподавателя в этом случае заключается лишь в том, чтобы определиться как часто и на каком этапе подготовки можно прибегать к подобным методическим наработкам, исходя из уровня подготовленности студенческой группы, тематики занятий и наличия подготовленных учебных материалов.

Как показали практические занятия по иностранному языку на автодорожном факультете Рязанского государственного агротехнологического университета, работа над формированием лидерских качеств будущего специалиста может вестись на всех этапах изучения языка: при работе с лексикой, грамматикой, разговорной речью (таблицы 1-3).

Таблица 1 – Примеры упражнений для работы с лексикой

Пример 1	
Обычная формулировка задания	Дайте английские эквиваленты.
Формулировка задания в режиме соревнования	В режиме соревнования участники соперничающих команд по очереди дают английские эквиваленты слов. Каждый правильный ответ приносит 1 балл, каждый неправильный ответ – 0 баллов.
Лидерские качества	Инициативность, самостоятельность, решительность критическое мышление, уверенность в себе.
Пример 2	
Обычная формулировка задания	Назовите деталь автомобиля, изображенную на каждом из рисунков.
Формулировка задания в режиме соревнования	В режиме соревнования участники соперничающих команд по очереди называют деталь автомобиля и ее номер на рисунке. Каждый правильный ответ приносит команде 1 балл.
Лидерские качества	Инициативность, способность принятия решений, решительность, самостоятельность, уверенность в себе.
Пример 3	
Обычная формулировка задания	Образуйте словосочетания прилагательное + подходящее по смыслу существительное с каждым из прилагательных. Воспроизведите их.
Формулировка задания в режиме соревнования	В режиме соревнования участники соперничающих команд по очереди предлагают словосочетания, имея возможность заработать 1 балл за каждое верное словосочетание.
Лидерские качества	Критическое мышление, уверенность в себе, инициативность, решительность, самостоятельность.
Пример 4	
Обычная формулировка задания	Пользуясь таблицей, дайте верные определения понятиям.
Формулировка задания в режиме соревнования	В режиме соревнования участники соперничающих команд по очереди дают определения. Каждый правильный ответ приносит команде 1 балл.

Продолжение табл. 1

Лидерские качества	Критическое мышление, уверенность в себе, самостоятельность, решительность, инициативность.
Пример 5	
Обычная формулировка задания	Обратный перевод. Переведите данные ниже слова и словосочетания. Один из Вас закрывает английские слова. Ваш товарищ будет называть слова или словосочетания по-русски. Ваша задача – дать соответствующий эквивалент на английском. Спустя какое-то время поменяйтесь ролями.
Формулировка задания в режиме соревнования	В режиме соревнования участники соперничающих команд по очереди предлагают своим противникам слова и фразы на русском языке для того, чтобы получить их английские эквиваленты. Каждый правильный ответ приносит команде 1 балл.
Лидерские качества	Критическое мышление, уверенность в себе, самостоятельность.

Таблица 2 – Примеры упражнений для работы с грамматикой

Пример 1	
Обычная формулировка задания	Образуйте сравнительную и превосходную степени сравнения данных в таблице прилагательных.
Формулировка задания в режиме соревнования	В режиме соревнования представители команд по очереди образуют требующиеся степени сравнения, получая за каждый правильный ответ 1 балл.
Лидерские качества	Аналитический склад ума, критическое мышление, способность принятия решений, самостоятельность.
Пример 2	
Обычная формулировка задания	Составьте предложения с конструкцией there is / there are о наличии дилерских центров в родном городе. Например, There is a Naval dealership in Ryazan / in Moskovskoe highway.
Формулировка задания в режиме соревнования	Участники соперничающих команд по очереди воспроизводят составленные предложения с конструкцией there is / there are о наличии дилерских центров в родном городе. Например, There is a Naval dealership in Ryazan / in Moskovskoe highway. Чем больше предложений составит команда, тем больше баллов она получит.
Лидерские качества	Аналитический склад ума, критическое мышление, способность принятия решений, самостоятельность.
Пример 3	
Обычная формулировка задания	Заполните пропуски в предложениях подходящими по смыслу и форме глаголами в Present Simple, представленными в рамке.
Формулировка задания в режиме соревнования	В режиме соревнования участники соперничающих команд по очереди заполняют пропуски в предложениях подходящими по смыслу и форме глаголами в Present Simple, а каждый правильный ответ приносит команде 1 балл.
Лидерские качества	Аналитический склад ума, критическое мышление, способность принятия решений, самостоятельность.

Таблица 3 – Примеры упражнений для работы с устной речью

Пример 1	
Обычная формулировка задания	Постарайтесь убедить своего товарища купить автомобиль той или иной марки. Предлагаемый образец может вам в этом помочь.
Формулировка задания в режиме соревнования	В режиме соревнования участники соперничающих команд по очереди предлагают свои высказывания. Каждое высказывание приносит команде 1 балл. Лучший монолог среди всех участников соревнования может принести команде дополнительно 5 баллов.
Лидерские качества	Самостоятельность, аналитический склад ума, критическое мышление, коммуникабельность, уверенность в себе.
Пример 2	
Обычная формулировка задания	Вы собрались покупать китайский / российский автомобиль, пришли в дилерский центр, но не знаете на какую модель решиться. Ваш товарищ, исполняющий роль работника дилерского центра, готов помочь вам сделать неплохой выбор. Составьте диалог и воспроизведите его.
Формулировка задания в режиме соревнования	В режиме соревнования команды совещаются и готовят 1 диалог о покупке автомобиля от команды, который затем воспроизводят в парах. В зависимости от корректности воспроизведения каждая пара может принести своей команде от 1 до 5 баллов).
Лидерские качества	Самостоятельность, аналитический склад ума, критическое мышление, коммуникабельность, уверенность в себе.

Работа с диалогами в ходе практических занятий по иностранному языку предоставляет обучающимся возможности формирования и совершенствования личностных качеств, но и предлагает замечательные возможности для формирования умений командной работы [8-10], а варианты упражнений могут включать:

– Заполните пропуски в диалогах подходящими по смыслу словами, данными в рамке, и воспроизведите получившиеся диалоги.

– Расположите реплики диалога, данного ниже, в логической последовательности и воспроизведите получившийся диалог.

– Переведите реплики данного ниже диалога на английский язык и воспроизведите получившийся диалог.

– Ниже даны реплики из диалогов, происходящих в дилерских автоцентрах. Воспроизведите реплики и укажите принадлежность каждой из них потенциальному покупателю автомобиля или работнику центра.

– Работа в парах. Таблица содержит вопросы и ответы на них, данные в двух предложениях. Варианты ответных предложений перепутаны. Подберите правильные варианты.

– В данном ниже диалоге некоторые реплики пропущены. Восстановите их и воспроизведите получившийся диалог.

– Возможно, вы читали об этом или слышали от ваших дедушек, что в 1980-1990-х годах детали для автомобилей чаще всего покупались у частных

на авторынках. Представьте себе, что вы попали на такой рынок. Выберите 1 из рисунков с изображением автотоваров у продавца-частника. Расспросите продавца о наличии интересующего вас товара, а ваш товарищ даст вам ответ, исходя из изображенного на рисунке.

Как показывают приведенные примеры, вариантов заданий по иностранному языку, направленных на формирование лидерских качеств и умение командной работы, достаточно много, а их вариативность можно расширить, скорректировав формулировку самого упражнения.

Библиографический список

1. Борисова, Ю.А. Обучение английскому языку в неязыковом вузе / Ю.А. Борисова // Современное педагогическое образование. – 2023. – № 3. Электронный ресурс. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obuchenie-angliyskomu-yazyku-v-neyazykovom-vuze> (дата обращения: 17.10.2024).

2. Князькова, О.И. Обновление содержания, методик и технологий профессионально-ориентированного обучения иностранному языку в условиях цифровизации (на примере аграрных вузов) / О.И. Князькова, И.В. Чивилева, В.В. Романов // Психология образования в поликультурном пространстве. – 2023. – № 1 (61). – С. 90-101.

3. Романов, В.В. К вопросу совершенствования преподавания иностранного языка у магистров аграрных вузов / В.В. Романов // Новые технологии в науке, образовании, производстве: Материалы международной науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2017. – С. 242-249.

4. Романов, В.В. Профессиональная языковая подготовка студентов-магистров аграрного вуза / В.В. Романов, Е.В. Степанова // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2017. – С. 290-293.

5. Абалян, Ж.А. Развитие soft skills у студентов неязыковых вузов при смешанном обучении на занятиях по английскому языку / Ж.А. Абалян // Ученые записки Российского государственного социального университета. - 2022. - Т. 21. - № 2 (163). - С. 96-103.

6. Мартянова, Т.В. Метод развития критического мышления как один из подходов к обучению английскому языку в неязыковом вузе / Т.В. Мартянова, О.В. Гринченко // Вариативность и стандартизация языкового образования в неязыковом вузе: Материалы III Международной науч.-практ. конф. – Нижний Новгород, 2020. – С. 155-158.

7. Использование интеллект-карт (Mind Maps) в ходе практических занятий по иностранному языку в аграрном вузе / О.И. Князькова, В.В. Романов, Е.В. Степанова, И.В. Чивилева // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития: Материалы II Национальной науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2022. – С. 357-364.

8. Малова, М.М. Опыт формирования навыка работы в команде на занятиях по иностранному языку в вузе / М.М. Малова, Г.А. Позднякова // Проблемы современного педагогического образования. – 2020. – № 68-3. Электронный ресурс. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-formirovaniya-navyuka-raboty-v-komande-na-zanyatiyah-po-inostrannomu-yazyku-v-vuze> (дата обращения: 14.10.2024).

9. Малышева, А.Д. Формирование командной компетенции на занятиях по иностранному языку / А.Д. Малышева // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 32. – С. 249–253. Электронный ресурс. – URL: <http://e-koncept.ru/2017/771073.htm>.

10. Уваров, В.И. Формирование лидерских качеств у студентов на занятиях по иностранному языку в неязыковом вузе / В.И. Уваров // Кронос: психология и педагогика. – 2021. – № 1 (24). Электронный ресурс. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-liderskih-kachestv-u-studentov-na-zanyatiyah-po-inostrannomu-yazyku-v-neyazykovom-vuze> (дата обращения: 13.10.2024).

11. Выездные полевые практики для иностранных обучающихся / И. Н. Титова, И. С. Анисаров, В. Н. Туркин [и др.] // Межкультурная коммуникация в современном мире: материалы IX Международной научно-практической конференции иностранных студентов. - Пенза, 2021. - С. 117-122.

12. Беляева, Н.В. Формирование знаний о региональных ценностях на начальном этапе изучения РКИ (из опыта работы) / Н.В. Беляева, Д.Д. Шевченко // Русский язык как иностранный: современные подходы и технологии в преподавании : Материалы III межвузовской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 29 ноября 2022 года. Том 2022. – Санкт-Петербург: Военно-морская академия, 2022. – С. 36-40.

13. Попова, С. В. Игры на английском языке как основной прием развития логического мышления детей старшего дошкольного возраста в онтогенезе / С. В. Попова, М. А. Некрасова // Вестник педагогических наук. – 2023. – № 2. – С. 22-27.

14. Семьшев, М. В. Иностранный язык как компонент формирования межкультурной коммуникации в профессиональной сфере / М. В. Семьшев, В. М. Семьева // Вопросы современной филологии и проблемы методики обучения языкам: сб. науч. ст. по итогам VII междунар. науч.-практ. конф. / под ред. В. С. Артемовой, Н. А. Сальниковой, Е. А. Цыганковой. – Брянск, 2019. С. 341-349.

15. "Ложные друзья переводчика" при работе с английскими текстами на автодорожном факультете / В. В. Романов [и др.] // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть III. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 407-411.

16. Пашканг, А.А. Плюсы и минусы дистанционного обучения иностранным языкам / А.А. Пашканг, Н.Н. Пашканг // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства. материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКСР академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. - 2020. - С. 419-425.

17. Соловьева, В. Практико-ориентированное обучение иностранному языку как вектор формирования профессиональной коммуникативной компетенции студентов направления Агрономия / В. Соловьева, И. Верниковский, О. И. Князькова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2021. – № 2(15). – С. 39-44.

УДК 378.147.34: 372.881.111.1

*Романов В.В., канд. пед. наук, доцент,
Чивилева И.В., канд. психол. наук, доцент,
Степанова Е.В.
Князькова О.И.*

*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
Жебряткина И.Я., канд. филол. наук, доцент
ФКОУ ВО «Академия ФСИН России», г. Рязань, РФ*

ВОЗМОЖНОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ЛИДЕРСКИХ КАЧЕСТВ СТУДЕНТАМИ НЕЯЗЫКОВЫХ ВУЗОВ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Наличие у будущих работников определенного набора лидерских качеств является требованием практически всех работодателей независимо от отрасли хозяйства. Формированию подобных умений и навыков уделяется большое внимание во всех высших учебных заведениях в ходе изучения всех учебных дисциплин, не исключая иностранный язык.

Возможности формирования любых личных или профессиональных качеств будущих выпускников напрямую связаны с возможностями проявить эти самые качества в ходе учебных занятий или производственной практики, но, прежде чем вести речь о проявлении лидерских качеств в ходе занятий по иностранному языку, необходимо постараться определить какие же качества считаются лидерскими.

Лидерские качества определяются как комплекс характеристик личности, позволяющих руководить людьми в группе или организации, а также влиять на их действия.

Анализ многих источников информации показал существующую многовариантность наборов лидерских качеств, насчитывающих от 10 до 20 составляющих, среди которых упоминаются: адаптивность, активная

жизненная позиция, аналитический склад ума, готовность к риску, инициативность, коммуникабельность, критическое мышление, легкость на подъем, оперативность, организаторские способности, ответственность, работоспособность, решительность, самодисциплина, само мотивация, самостоятельность, способность принятия решений в экстремальных условиях, тайм-менеджмент, творческий подход, уверенность в себе.

Несмотря на определенный универсализм многих лидерских качеств, будущая профессия выпускника всегда накладывает свой отпечаток на их количественное и качественное содержание (таблица 1).

Возможности проявления лидерских качеств имеются в ходе изучения всех дисциплин, включая иностранный язык, а их реализация зависит от форм и методов работы на занятии, применяемых преподавателем.

В ходе данного исследования нами предпринята попытка анализа и систематизации возможностей проявления лидерских качеств студентами на практических занятиях по иностранному языку в неязыковом вузе.

Таблица 1 – Востребованность лидерских качеств в соответствии с будущей профессией выпускников вузов

Профессия	Лидерские качества
Агроном	умение планировать деятельность, способность принимать решения, умение управлять коллективом, коммуникабельность, организаторские способности
Инженер	адаптивность, уверенность, способность принимать решения, коммуникабельность, добросовестность
Экономист	критическое мышление, управленческие способности, целеустремленность, инициативность, коммуникабельность
Юрист	коммуникативные навыки, стратегическое мышление, управление командой, настойчивость, гибкость и умение находить компромиссы

Как показала практика проведения практических занятий, возможности проявления тех или иных лидерских качеств напрямую связаны с формулировкой заданий, что демонстрируется в таблице 2.

Таблица 2 – Примеры заданий, реализующих проявление лидерских качеств

Лидерское качество	Примеры заданий
35.03.04 «Агрономия»	
умение планировать деятельность	Прочитайте текст и составьте его план. Составьте список проблем, с которыми может столкнуться садовод, выращивающий сливы. Поделитесь своими идеями с товарищами. Пусть преподаватель или один из студентов запишет их на доске.
способность принимать решения	Сгруппируйте данные слова в пары синонимов/антонимов. Поднимите руку в случае готовности ответить. Прочитайте следующий текст. Верны или неверны предложения после него? Исправьте неверные предложения.

Продолжение табл. 2

умение управлять коллективом	Составьте диалог между агрономом и руководителем хозяйства. Агроном пытается убедить своего начальника в том, что подсолнечник представляет собой идеальную культуру для удовлетворения потребностей людей и животных. Взгляните на данные ниже утверждения. Выразите Ваше отношение к каждому из них. Следующие фразы могут помочь Вам: It's obvious, It's doubtful, I doubt that, It's true that, It's a well-known fact that, It's not true that, I agree that, I don't agree that, etc.
коммуникабельность	Ответив на данные ниже вопросы, вы получите короткое самостоятельное высказывание. Постарайтесь связать свои ответы словами: and, but, besides, of course, certainly, которые сделают Ваше высказывание логичным и последовательным. Расскажите своим одноклассникам, почему Вы выбрали профессию агронома / агроэколога. Start with: "I have decided to be an agronomist / an agroecologist because..."
организаторские способности	Прочитайте текст. Составьте и воспроизведите список трудных для произношения слов. Что Вы думаете о преимуществах и недостатках посадки люцерны? Представьте себе, что Вы – фермер. Дайте свои ЗА и ПРОТИВ. Постарайтесь придать целостность Вашему высказыванию с помощью слов прежде всего, затем, более того, кроме того, но, и, с одной стороны, с другой стороны, подводя итог, в целом, и т.д.
35.03.06 «Агроинженерия»	
адаптивность	Имеете ли Вы представление о том, какие английские слова вам, вероятно, потребуются в будущем? Приготовьте список слов на русском языке. Поделитесь своими соображениями с товарищами. Преподаватель запишет полный согласованный список на доске. Просмотрите данные ниже слова и сгруппируйте их в пары, используемые для обозначения одних и тех же понятий (Британский – Американский вариант). Буквы BE в скобках соответствуют British English, а AE – American English. Картинки из предыдущего задания могут помочь Вам
уверенность	Посмотрите на данные слова, разбейте их на существительные и прилагательные. Воспроизведите полученные группы. Закончите данные ниже предложения в соответствии с учебным материалом сегодняшнего занятия. Воспроизведите их.
способность принимать решения	Прочитайте следующий текст. Верны или неверны предложения после него? Исправьте неверные предложения. Объясните своим одноклассникам, почему Вы выбрали профессию инженера. Начните с: "I have decided to be an engineer because..."
коммуникабельность	Задайте Вашему товарищу как можно больше вопросов о нем самом. Его ответы помогут ему подготовить рассказ о себе. Составьте и воспроизведите диалог. Один из вас – фермер, покупающий пресс-подборщик, Ваш товарищ – менеджер фирмы, продающей сельскохозяйственное оборудование.
добросовестность	Прочитайте данный текст и подготовьте его саммари. Изучите представленную ниже информацию и подготовьте речь, убеждающую фермера купить косогорный комбайн.

Продолжение табл. 2

38.03.01 «Экономика»	
критическое мышление	Сопоставьте следующие словосочетания в столбце А с их русскими эквивалентами в столбце В. Измените порядок предложений, чтобы получился абзац с логической последовательностью.
управленческие способности	Работа в группах по три человека. Каждый из вас, просмотрев одну из статей, делает заметки в соответствующем разделе таблицы. Затем необходимо поделиться информацией, чтобы у вас и вашего партнера были одинаковые данные, и вы могли полностью заполнить таблицу. Представьте, что вы руководитель отдела компании. Дайте некоторые советы сотруднику вашего дела, который будет принимать участие в переговорах в первый раз.
целеустремлённость	Соотнесите данные ниже слова в пары антонимов и воспроизведите их. Дополните следующие предложения соответствующим словом из списка ниже.
инициативность	Изучите значение следующих слов, затем используйте их для заполнения пропусков в предложениях: monitor, check and control. Прочитайте текст и выберите верное окончание для каждого данного ниже предложения.
коммуникабельность	Составьте диалог руководителя и экономиста предприятия о предстоящих переговорах с иностранной компанией. Выразите свое отношение – Do you agree that economics is helpful in everyday life? Приведите аргументы.
40.03.01 «Юриспруденция»	
коммуникативные навыки	Обратный перевод. Работа в парах. Один из Вас закрывает английские слова. Ваш товарищ будет называть слова или словосочетания по-русски. Ваша задача – дать соответствующий эквивалент на английском. Спустя какое-то время поменяйтесь ролями. Задайте к тексту 3-4 вопроса. Пусть Ваш товарищ ответит на них.
стратегическое мышление	Прочитайте данный текст и подготовьте его саммари. Расположите предложения в логической последовательности так, чтобы получился краткий пересказ текста.
управление командой	Задайте к тексту вопросы, адресовав их разным товарищам своей группы. Пусть они ответят на них. В подгруппе, состоящей из четырех человек, один студент исполняет роль «Работодателя», трое других – «Соискателей на должность юриста-консультанта компании». Работодатель должен выбрать самого достойного на эту должность, для чего он должен заранее продумать, какие вопросы он задаст каждому из соискателей, как будет оценивать их в соответствии с рекомендациями, данными выше. Соискатели тоже должны хорошо подготовиться к собеседованию с написанными заранее анкетами, просмотреть вопросы, которые обычно задают на собеседовании и подготовить свои ответы на них.

Продолжение табл. 2

настойчивость	Выразите согласие или несогласие с предложенным ниже высказыванием, приведя аргументы или контраргументы. Дайте определения следующим понятиям из текста, связанным с профессией юриста. Воспользуйтесь толковым словарем или Интернет-ресурсами.
гибкость и умение находить компромисс	Найдите в тексте английские эквиваленты следующим русским словам и словосочетаниям. Работа в парах. Прочитайте резюме, обсудите возможности соискателя получить работу юриста. Аргументируйте свою точку зрения, используя информацию из текста.

Как видно из примеров заданий, представленных в таблице, студенты неязыковых вузов имеют замечательные возможности демонстрации умений и навыков лидерского характера в ходе практических занятий по иностранному языку. Задача преподавателя заключается во включении подобных упражнений в ход занятия для дальнейшего тренинга и развития лидерских качеств будущих выпускников.

Библиографический список

1. Борисова, Ю.А. Обучение английскому языку в неязыковом вузе / Ю.А. Борисова // Современное педагогическое образование. - 2023. - № 3. Электронный ресурс. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obuchenie-angliyskomu-yazyku-v-neyazykovom-vuze> (дата обращения: 16.10.2024).

2. Алехина, Е.С. Развитие профессиональных компетенций персонала в сельском хозяйстве и его влияние на повышение качества и производительности / Е.С. Алехина // Вестник науки. – 2023. – № 12 (69). Электронный ресурс. -URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-professionalnyh-kompetentsiy-personala-v-selskom-hozyaystve-i-ego-vliyanie-na-povyshenie-kachestva-i-proizvoditelnosti> (дата обращения: 25.10.2024).

3. Абалян, Ж.А. Развитие soft skills у студентов неязыковых вузов при смешанном обучении на занятиях по английскому языку / Ж.А. Абалян // Ученые записки Российского государственного социального университета. - 2022. - Т. 21. - № 2 (163). - С. 96-103.

4. Сорокопуд, Ю.В. Soft skills («мягкие навыки») и их роль в подготовке современных специалистов / Ю.В. Сорокопуд, Е.Ю. Амчиславская, А.В. Ярославцева // МНКО. – 2021. – № 1 (86). Электронный ресурс. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/soft-skills-myagkie-navyki-i-ih-rol-v-podgotovke-sovremennyh-spetsialistov> (дата обращения: 14.10.2024).

5. Уваров, В.И. Формирование лидерских качеств у студентов на занятиях по иностранному языку в неязыковом вузе / В.И. Уваров // Кронос: психология и педагогика. – 2021. – № 1 (24). Электронный ресурс. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-liderskih-kachestv-u-studentov-na-zanyatiyah-po-inostrannomu-yazyku-v-neyazykovom-vuze> (дата обращения: 13.10.2024).

6. Кантышева, А.А. Развитие лидерских качеств студентов, обучающихся по специальности "Государственное и муниципальное управление" на занятиях по иностранному языку / А.А. Кантышева // Мир науки, культуры, образования. – 2024. – № 1 (104). – С. 279-282.

7. Романов, В.В. К вопросу совершенствования преподавания иностранного языка у магистров аграрных вузов / В.В. Романов // Новые технологии в науке, образовании, производстве: Материалы международной науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2017. – С. 242-249.

8. Князькова, О.И. Обновление содержания, методик и технологий профессионально-ориентированного обучения иностранному языку в условиях цифровизации (на примере аграрных вузов) / О.И. Князькова, И.В. Чивилева, В.В. Романов // Психология образования в поликультурном пространстве. – 2023. – № 1 (61). – С. 90-101.

9. Использование интеллект-карт (Mind Maps) в ходе практических занятий по иностранному языку в аграрном вузе / О.И. Князькова, В.В. Романов, Е.В. Степанова, И.В. Чивилева // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития: Материалы II Национальной науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2022. – С. 357-364.

10. Романов, В.В. Профессиональная языковая подготовка студентов-магистров аграрного вуза / В.В. Романов, Е.В. Степанова // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань : РГАТУ, 2017. – С. 290-293.

11. Левин, В. И. Организация и практическое обучение бакалавров для агропромышленного комплекса в Рязанском ГАТУ имени П.А. Костычева / В. И. Левин, А. С. Ступин // 25 лет вместе: Учебно-методическое объединение высших учебных заведений Российской Федерации по агрономическому образованию. – Москва: Российский государственный аграрный университет - Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2013. – С. 164-169.

12. Опыт прохождения производственных практик иностранными обучающимися технологических специальностей / И. Н. Титова, И. С. Анисаров, В. Н. Туркин [и др.] // Межкультурная коммуникация в современном мире : материалы IX Международной научно-практической конференции иностранных студентов. - Пенза, 2021. - С. 122-128.

13. Поцепай, С. Н. О современных подходах в обучении иностранному языку в вузе / С. Н. Поцепай, Т. И. Васькина // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. ст. - Брянск, 2020. - С. 99-104.

14. Пашканг, А.А. Плюсы и минусы дистанционного обучения иностранным языкам / А.А. Пашканг, Н.Н. Пашканг // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАН КР академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. - 2020. - С. 419-425.

15. Никитина, С.В. Принципы педагогики сотрудничества при обучении иностранному языку в аграрном вузе / С.В. Никитина, О.В. Пигорева // Самарский научный вестник. – 2023. – Т. 12, № 3. – С. 298-302.

16. Попова, С. В. Формирование лингвопознавательной мотивации студентов неязыковых вузов / С. В. Попова, А. А. Еловская // Роль и перспективы развития языкового обучения в современном образовательном пространстве : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Уссурийск, 18 апреля 2024 года. – Уссурийск: Приморский государственный аграрно-технологический университет, 2024. – С. 242-246.

УДК 372.881.111.1

*Степанова Е.В.,
Князькова О.И.,
Романов В.В., канд. пед. наук, доцент,
Чивилева И.В., канд. психол. наук, доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
Жебряткина И.Я., канд. филол. наук, доцент
ФКОУ ВО «Академия ФСИИ России» г. Рязань, РФ*

РАССКАЗ О СЕБЕ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ КАК БАЗИС БУДУЩЕЙ УСПЕШНОЙ КОММУНИКАЦИИ

В большинстве вузов существует такая практика, что на первых занятиях по иностранному языку каждого студента просят составить небольшой рассказ о себе. Делается это по нескольким причинам. Во-первых, преподавателю так легче познакомиться с учащимися, запомнить их, узнавая информацию про каждого. Во-вторых, слушая ответы студентов, преподаватель оценивает степень владения иностранным языком каждого обучающегося и группы в целом, выстраивая при этом дальнейшую стратегию обучения. Кроме того, самопрезентация – это умение сформировать положительное мнение о себе, завоевать доверие слушателей, подчеркнуть свои сильные стороны.

Но, как показывает практика, дело это непростое. В первые мгновения студенты растеряны, они считают, что это задание невыполнимо для них. Даже обучающиеся с довольно неплохим словарным запасом, сформированным школой, начинают паниковать. Что уж и говорить о студентах, вокабуляр которых скуден. Но когда первый испуг проходит, и благодаря возможности использования словаря, студенты начинают работу [1].

Не так важно, на каком языке вы будете рассказывать о себе: структура самопрезентации выглядит примерно одинаковой. Чтобы у вас получился хороший монолог, составьте приблизительный план. Определитесь, какие части вашей биографии вы хотели бы включить, а какие нет. Структура может быть примерно следующей:

1. Вступление. Приветствие собеседника.

2. **Общая информация о вас** (ваше имя и фамилия, где вы родились и где живёте, сколько вам лет).

3. Семья, друзья.

Здесь можно рассказать о своих родителях, перечислить братьев и сестёр, если они у вас есть, упомянуть, живёте ли вы отдельно или вместе с семьёй. Можно сказать пару слов о тех, с кем общаетесь, о близких друзьях.

4. Образование и род занятий.

В этой части будет не лишним упомянуть школу, которую вы окончили, на каком факультете и специальности учитесь на данный момент. А также преподавателю будут интересны ваши планы на будущее.

5. Личные качества и черты характера.

Здесь вы можете кратко описать свою внешность, рассказать об особенностях характера, подчеркнув при этом достоинства. Можно сослаться на мнение окружающих (членов семьи, знакомых, друзей).

6. Увлечения, интересы, хобби.

На данном этапе было бы неплохо дополнить самопрезентацию упоминанием о том, чем вы занимаетесь в свободное время, почему вам это нравится, и чему в будущем вы хотели бы научиться.

7. Заключение.

Одно-два предложения, которые будут обобщать всё вышесказанное.

Не стоит концентрироваться на каком-то одном пункте плана или рассказывать слишком много деталей. Ваш монолог должен состоять из 15-20 предложений.

Вступление. Приветствие собеседника.

Вступление - это самая главная часть. Здесь вы должны захватить внимание собеседника. Именно первые слова нужны, чтобы расположить его к себе [2].

Вот несколько готовых конструкций, с которых можно начать.

Hello/hi/hey	Привет
Good morning/afternoon/evening	Доброе утро/день/вечер
I'm glad to be here today	Я рад быть сегодня здесь
Here are some facts about me	Вот несколько фактов обо мне
Let me introduce myself	Позвольте мне представиться
I would like to speak about myself	Я хотел бы рассказать о себе

Общая информация.

My name is.../ I'm...	Меня зовут ...
You can call me...	Вы можете называть меня...
I'm 18 years old	Мне 18 лет
I'm turning 19 soon	Мне скоро исполнится 19
I was born in Tula	Я родился в Туле
My hometown is Vladimir	Мой родной город Владимир
Now I live in Ryazan	Сейчас я живу в Рязани
I have recently moved from Kaluga to Ryazan	Я недавно переехал из Калуги в Рязань

Семья, друзья.

В качестве вступления можно воспользоваться следующими заготовками:

As for my family...	Относительно моей семьи...
Let me tell you about my family...	Позвольте рассказать о моей семье...
Speaking of my best friends...	Говоря о моих лучших друзьях...

Далее можно использовать какие-либо из следующих выражений:

I live with my parents / I live alone	Я живу с родителями / Я живу один
I don't have any brothers or sisters	У меня нет братьев и сестёр
I have a big / small family	У меня большая / маленькая семья
My parents are...	Мои родители... (далее следует описание)
My family doesn't live in Ryazan	Моя семья не живёт в Рязани
I have a boyfriend / girlfriend	У меня есть парень / девушка
I don't have many friends	У меня немного друзей

Образование и род занятий.

Рассказывая об учёбе в университете, очень важно не только перечислить основные факты, но и передать детали, которые характеризуют именно вас. К примеру, можно обозначить любимые или нелюбимые предметы, описать, как вы представляете себе свою будущую профессию, поделиться своими мечтами [3].

I graduated from school number...	Я окончил школу номер...
I'm a first-year student	Я студент-первокурсник
I study at the university	Я учусь в университете
I study economics	Я изучаю экономику
I'm (not) good at...	Мне тяжело / легко даётся...
My major is...	Моя специальность...
My favourite subject is...	Мой любимый предмет...
In the future I would like to...	В будущем я бы хотел...
I'm planning to...	Я планирую...

Личные качества и черты характера.

В самопрезентации очень важно описать свои личностные качества, какими вы предстаёте перед окружающими, и какие сильные стороны вы выделяете сами. Это поможет слушателю узнать о ваших индивидуальных особенностях. Описание своих личных особенностей можно начать с одной из следующих фраз:

My friends say that I am...	Мои друзья говорят, что я...
As for my character it is...	Что касается моего характера, он...
Sometimes I can be...	Иногда я бываю...
To my mind one of my best qualities is...	На мой взгляд, моё лучшее качество...

В английском языке существует огромное количество прилагательных, при помощи которых вы можете детально описать себя. Вот некоторые из них:

bold	смелый
hardworking	трудолюбивый
friendly	дружелюбный
optimistic	оптимистичный
touchy	обидчивый
cheerful	жизнерадостный
communicative	общительный
kind	добрый
intelligent	умный
patient	терпеливый
stubborn	упрямый
creative	творческий
reliable	надёжный
shy	застенчивый
honest	честный
thoughtful	задумчивый
emotional	эмоциональный
direct	прямолинейный
distracted	рассеянный
confident	уверенный

Увлечения, интересы, хобби.

Важным этапом рассказа о себе является описание своих интересов и предпочтений. Это поможет преподавателю и одноклассникам узнать гораздо больше о ваших индивидуальных чертах [4]. Если у вас нет уверенности в своём словарном запасе, вы можете применить следующие готовые фразы:

I am interested in...	Я интересуюсь...
I am fond of/keen on...	Я увлекаюсь...
I'm obsessed with...	Я без ума от...
In my spare/free time I often...	В свободное время я часто...
My main hobby is...	Моё главное увлечение...
I prefer...	Я предпочитаю...
I like/I enjoy...	Мне нравится...

И дополнить их следующими увлечениями и хобби:

playing video (computer) games	компьютерные игры
drawing	рисование
going to the gym	посещение спортзала
playing with the dog/cat	игры с собакой/кошкой
dancing	танцы
singing	пение
listening to music	прослушивание музыки
playing guitar/piano	игра на гитаре/пианино
watching good films	просмотр интересных фильмов
riding a horse	катание на лошади

Заключение.

В конце самопрезентации необходимо предложение, плавно и логически завершающее рассказ. Например:

To sum up, I'm a very friendly person and I hope to make friends here.	Подводя итог, хочу сказать, что я очень дружелюбный и надеюсь найти здесь новых друзей.
On the whole, I'm hard-working and I want to speak English better.	В общем, я очень трудолюбивый и хотел бы знать английский лучше.
Thus, I really value my friends and family.	Таким образом, я действительно ценю своих друзей и семью.
Overall, I'm happy to do what I like.	В целом, я счастлив делать то, что мне нравится.

Умение рассказать о себе на английском языке - очень важная часть в изучении иностранного языка. Тема «About Myself» нужна везде: на школьных и университетских занятиях, на собеседовании, при знакомстве с новыми людьми, поэтому колебаний, что она важна, быть не может. Если школьники и студенты научатся составлять план своего устного сочинения и грамотно выделять главное из своей биографии, то в дальнейшем у них не возникнет проблем с коммуникацией. Они не потеряются на собеседовании и будут чувствовать себя уверенно. Грамотная и яркая самопрезентация на английском часто задаёт тон для интервью и повышает шансы на успех.

Библиографический список

1. "Ложные друзья переводчика" при работе с английскими текстами на автодорожном факультете / В. В. Романов [и др.] // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 23 ноября 2021 года. Том Часть III. – Рязань: РГАТУ, 2021. – С. 407-411.

2. Романов, В. В. Коммуникативное обучение английскому языку в аграрном вузе / В. В. Романов, Е. В. Степанова // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона, Рязань, 18 мая 2016 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева". Том 3. – Рязань: РГАТУ, 2016. – С. 270-274.

3. Романов, В. Возможности совершенствования профессионально-ориентированного обучения иностранному языку студентов автодорожных факультетов / В. Романов, Е. Степанова, Е. Меркулова // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы национальной научно-практической

конференции, Рязань, 22 ноября 2018 года. Том Часть 3. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 484-488.

4. Романов, В. В. Возможности организации разговорной деятельности студентов на иностранном языке в аграрном вузе / В. В. Романов, Е. В. Степанова // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса : Материалы 70-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 23 мая 2019 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 232-237.

5. Пашканг, А.А. Плюсы и минусы дистанционного обучения иностранным языкам / А.А. Пашканг, Н.Н. Пашканг // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства. материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС академиком МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. - 2020. - С. 419-425.

6. Никитина, С.В. Принципы педагогики сотрудничества при обучении иностранному языку в аграрном вузе / С.В. Никитина, О.В. Пигорева // Самарский научный вестник. – 2023. – Т. 12, № 3. – С. 298-302.

7. Романов, В. В. Профессиональная языковая подготовка студентов-магистров аграрного вуза / В. В. Романов, Е. В. Степанова // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 14 декабря 2017 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2017. – С. 290-293.

8. Попова, С. В. Особенности обучения английскому языку в начальной школе / С. В. Попова, Д. В. Тарабрин // Наука и Образование. – 2023. – Т. 6, № 1.

9. О применении информационно-коммуникационных технологий при обучении английскому языку / Н. Д. Михно, В. В. Романеева, С. Н. Поцепай, Т. И. Васькина // Вопросы современной филологии и проблемы методики обучения языкам в неязыковых вузах: материалы 2-й междунар. науч.-практ. конф. – Брянск, 2014. - С. 93-98.

*Туркин В.Н., канд. тех. наук
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
Солодков В.П., д-р биол. наук
ООО «ЭлитГрупп Инвест», г. Москва, РФ
Сергунина И.С.
Академия ФСИН России, г. Рязань, РФ*

О ЦЕЛИ ЖИЗНИ И ЖИЗНЕННОМ ПРИЗВАНИИ ЛИЧНОСТИ - КУЛЬТОРОЛОГИЧЕСКИЙ И ФИЛОСОФСКИЙ АСПЕКТЫ

Статья посвящена анализу аспектов поиска целей жизни человека и его жизненного призвания, показывается актуальность данного поиска в настоящем обществе.

Современная действительность подтверждает крайнюю необходимость целенаправленной и систематической работы по формированию у любого человека смысло-жизненных и ценностных ориентиров, особенно у молодежи, студентов, учащихся и т.п. [1, с. 122-128; 2, с. 117-122].

В настоящее время, в этой области, наблюдается социальный инфантилизм людей, отсутствие осознания и знания своих жизненных задач и задач общества, игнорирование вопросов самоопределения и развития личности, бессмысленность своего существования, что зачастую угрожает развитию человека и общества.

Немецкий философ И. Гете по этому поводу как-то изрек: «Большая часть бед во всем мире происходит оттого, что люди недостаточно точно понимают свои цели».

Вы, наверное, слышали о «личности», но знаете ли вы, что это такое? Ваша личность – это ваш уникальный способ существования. Это то, как вы подходите к жизни и как вы выражаете себя.

Итак, задумывались ли вы когда-нибудь, почему личность так важна? У всех нас уникальные личности, и иногда мы не понимаем, почему эти вещи имеют значение. Будь то работа, учеба, отношения или любой другой аспект нашей жизни, понимание и использование нашей личности может оказать огромное влияние на жизненные цели и призвание, всю судьбу!

В современном обществе, как правило, у каждого из нас есть свои определенные цели, которых мы стремимся достичь в жизни. Но задумывались ли мы когда-либо над тем, действительно ли это МОИ, ИСТИННЫЕ цели или, возможно, мы тратим годы жизни и свою энергию на достижение целей, которые нам вовсе и НЕ НУЖНЫ?

Цель в жизни – это, по сути, причина, по которой мы делаем то, что делаем, и движущая сила наших действий и решений. Это всеобъемлющая цель или миссия, которая придает смысл и направление нашей жизни.

Некоторые люди находят свое предназначение в карьере, в то время как другие находят ее в своих увлечениях, отношениях или духовности.

Первоначально вопрос поиска истинных целей может показаться странным. Не будем спешить с выводами. Поразмышляем.

Если человек «пробежится» по своей биографии, то увидит, что в большинстве случаев он двигался по заданной схеме: детский сад, школа, ВУЗ, работа, семья, дети, работа, пенсия и т.д.; человек, как правило, действует по заранее отработанному плану и, к сожалению, в основном стремится к навязанным ИЗВНЕ (государством, обществом) целям [3, с. 512-516].

Эти цели перед человеком выставляют конкретно родители, учителя, начальники и т.п.: хорошо учиться, не опаздывать, получить высшее образование, вовремя сдать квартальный отчет, разбогатеть... То есть ориентирами в настоящей жизни почти всегда выступают цели «ПРЕДЛОЖЕННЫЕ» социальной средой.

Жить по чужим ориентирам довольно просто, но есть одно «но» – бессмысленно. Это – движение по инерции. Все – в инженеры, и человек – туда же; все – во врачи, и я – с ними: куда-нибудь да приду. Куда-нибудь человек однозначно придет, только туда ли, куда хотел? Скорее НЕТ, чем да.

Немудрено, что, следуя по подобному стандартному маршруту, люди приходят к стандартным результатам: как у всех – а значит никак!

Если философски оглянуться вокруг, то осознаешь, что можно бежать в любую сторону, но ведь это глупо. Нужно определиться со своим ЛИЧНЫМ направлением. И здесь необходимо задать самому себе некоторые вопросы: не пора ли задуматься над ИСТИННЫМИ целями? Что является ПО-НАСТОЯЩЕМУ ценным для меня?

Истинные цели вытекают из НАШЕГО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЯ, а потому уникальны и неповторимы. Ни наши родители, ни начальник, ни даже друзья не смогут определить наши истинные цели. Есть только один человек, который знает меня лучше всех – это я сам. Истинные цели – это нечто вроде личной полярной звезды, которая ведет человека в нужном направлении!

Для исследования данной проблемы использовались следующие методы: системный анализ, сравнение и обобщение специальной литературы, публикаций в периодических изданиях.

Например, известный русский ученый и философ Кареев Н.И. провозглашая принципы самоопределения в выборе жизненных целей и жизненного призвания отмечал, что «ЛИЧНОСТЬ - есть сама ЦЕЛЬ». При этом поиск ответов на вопросы о цели жизни и жизненном призвании, Кареев Н.И., рекомендовал осуществлять не вовне, а ВНУТРИ человека. Причем главными инструментами в этой области у человека должны выступать критическое мышление и самоанализ.

Необходимо отметить, что высшие цели прогресса (культурного, социального и т.д.) всего общества должны быть синергичными (общими, взаимоусиливающимися и т.п.) задачам всестороннего и непрерывного развития самой ЛИЧНОСТИ. Об этом, кстати, писал И.В. Сталин в своем знаменитом труде «Экономические проблемы социализма в СССР» в 1952 г., что так же изложено в Большой Советской Энциклопедии 1969-1978 гг. при

характеристики социалистического типа развития человека и общества: «... обеспечение благосостояния и **ВСЕСТОРОННЕГО РАЗВИТИЯ ВСЕХ ЧЛЕНОВ** (т.е. **КАЖДОЙ** личности) общества посредством наиболее полного удовлетворения их постоянно растущих материальных и культурных потребностей....».

Для нахождения **СВОИХ** целей, по мнению Карева Н.И., конкретного человека необходимо учить, развивая в нем мышление, умение анализировать все вокруг себя: явления жизни и природы, продукты чужого и собственного опыта, необходимо выработать привычку критически относиться к каждому вопросу, вопросу устройства общества, экономики, политики, веры, религии и пр., обогащая свой ум фактическим и идейным знанием; это обучение, мышление человека, не что иное - как путь ума, путь исследования, путь анализа, критики, доказательств и убеждений, путь знания, науки, образования – это путь наиболее верный и надежный [4, с. 162-166; 5, с. 13-18].

В этой связи, если человек еще говорит с чужих слов и действует по чужой воле – то это является показателем непрочности его представлений, чувствований, которые еще у человека не выработаны, что еще раз показывает сложности в определении своей жизненной цели и жизненного призвания.

Важнейшее средство в самоопределении – это образование и самообразование. В вопросах самообразования главное – это выработка собственного нравственного, социального, научного мировоззрения или точнее **МИРОСОЗЕРЦАНИЯ!** Поэтому нам необходимо постоянно себя (и общество) исследовать, нам нужно себя испытывать, нужно себя понимать.

Так, по мнению Н.И. Кареева, для молодого поколения поиск истинных целей – это вначале выработка своего мирозерцания и мировоззрения. Причем в этом процессе должен быть задействован именно активный и рефлексивный характер мирозерцания, путем своей рефлексии, своего отклика, выработки своего мнения, путем самообразования, анализа различных воззрений: философских, культурологических, научных, общественно-нравственных, из которых и складывается **ЛИЧНОЕ** человеческое мировоззрение (мирозерцание).

В деле познания мира, для поиска своих целей, основное средство – это образование, самообразование, наука, и формирование, тем самым, своего мировоззрения.

В этом плане, общее и профессиональное образование – орудие духовного развития, способ совершенствования способностей, обогащения знаниями и умениями для полноценной и счастливой жизни.

Наука, как средство более или менее достоверного знания явлений мира, добытых путем опыта, наблюдения, исследования, ставит целью удовлетворить пытливость человеческого ума и служить его практическим целям.

В этой связи, по мнению того же Н.И. Кареева, высший идеал в познании и науке – это не знать абсолютно все, все знания и открытия ученых мира, а в целом **ПОНИМАТЬ** устройство мира, его основные идеи, процессы и т.п. или

другими словами образование измеряется не суммой знаний всех ученых, а количеством и качеством идей в общем обращении общества.

При этом важно заметить, что образование и научно-технический прогресс никогда не даст благих результатов человеку и обществу, если первые будут игнорировать достоинство личности, права и свободы человека, даже если бы был большой общественный интерес в развитии передовых технологий, научных идей, в переходе к новой общественно-экономической формации, к новой инфраструктуре, но, направлено было бы все это, по сути, против человеческой личности [6, с. 484-489; 7, с. 161-171; 8, с. 429-440].

Таким образом, при поиске своей цели жизни и своего жизненного призвания необходимо именно самому находить их. Для этого следует больше изучать себя и окружающую среду: слушать, читать, критиковать, анализировать, воображать, выбирать – ведь нет шаблонов, нет универсальных рецептов для всех.

Наличие цели в жизни – это не роскошь и не высокая цель, а фундаментальный аспект человеческого благополучия. Когда у нас есть чувство цели, у нас больше ясности, мотивации и стойкости, чтобы справляться с жизненными трудностями и создавать полноценное, осмысленное существование.

Поэтому, если вы чувствуете себя потерянным или бесцельным, найдите время, чтобы подумать о своих ценностях, увлечениях и сильных сторонах и понять, куда они могут вас привести. Цель отражает наше намеренное взаимодействие с миром.

Вывод - никто за человека не сможет решить вопрос о том, чем ему быть и что ему конкретно делать, но ответы на эти вопросы - это фундамент его личной, благополучной, полноценной жизни.

Библиографический список

1. Опыт прохождения производственных практик иностранными обучающимися технологических специальностей / И.Н. Титова и др. // Межкультурная коммуникация в современном мире: Материалы IX Международной научно-практической конференции иностранных студентов, Пенза, 17 февраля 2021 – Пенза : Пензенский государственный университет, 2021 - С. 122-128.

2. Выездные полевые практики для иностранных обучающихся / И. Н. Титова и др. // Межкультурная коммуникация в современном мире: Материалы IX Международной научно-практической конференции иностранных студентов, Пенза, 17 февраля 2021 – Пенза : Пензенский государственный университет, 2021 - С. 117-122.

3. Солодков, В. П. К вопросу государственного управления в свете Советского социально-экономического опыта развития страны / В. П. Солодков, В. Н. Туркин, В. В. Горшков // Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного

комплекса: Материалы национальной научно-практической конференции, Рязань, 20 ноября 2020 года – Рязань : РГАТУ, 2020. - С. 512-516.

4. Лыскова, И. Е. О цели жизни и жизненном призвании / И. Е. Лыскова, Н. И. Кареев // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, 2014. - №7-2 – С. 162-166.

5. Лыскова, И. Е. Научно-педагогические взгляды Николая Ивановича Кареева / И. Е. Лыскова // Социальные и гуманитарные науки. Отечественная и зарубежная литература. Сер. 5. История: Информационно-аналитический журнал. - Сыктывкар: КРАГСИУ. – 2012. – №2 – С. 13-18.

6. Туркин, В. Н. К вопросу о переходе к новой общественно-экономической формации / В. Н. Туркин, В. П. Солодков // Научно-инновационные аспекты аграрного производства: перспективы развития: материалы II-ой Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти д.т.наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 24 ноября 2022 года. – Рязань : РГАТУ, 2022. – С. 484-489.

7. Туркин, В. Н. Модель построения справедливых социально-экономических отношений на примере системы трудовых Советов государственного управления 1905-1936 годов / В. Н. Туркин, В. П. Солодков // Россия вчера, сегодня, завтра: Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой Дню российской науки. – В 3-х частях, часть 3. – Луганск: ЛГУ имени В. Даля, 2024. – С. 161-171.

8. Туркин, В. Н. Урбанизация и реновация старых панельных домов и инфраструктуры по-фински на примере района «Мельничный ручей» (Хельсинки) / В. Н. Туркин, А. С. Попов // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Архитектура и градостроительство: Материалы 80-ой юбилейной Всероссийской научно-технической конференции, Самара, 17-22 апреля 2023 года. – Самара : Самарский государственный технический университет, 2023. – С. 429-440.

9. Корепанова, Е. В. Самовоспитание как основа и показатель воспитания личности школьника / Е. В. Корепанова, С. Г. Минеева, Т. В. Мерзликина // Организация профильного обучения: модели, ресурсы, возможности сетевого взаимодействия : материалы I Всероссийской научно-практической конференции, Краснодар, 21–27 марта 2023 года. – Краснодар: Государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Институт развития образования» Краснодарского края, 2023. – С. 115-118.

10. Пьяникова, Э.А. Аксиологическая парадигма интеграционных процессов молодежи и образования / Э.А. Пьяникова, О.В. Птицина, А.А. Попов // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2017. – № 4(18). – С. 121-128.

11. Психолого-педагогические основы формирования личности будущего профессионала / В. М. Семьшева, М. В. Семьшев, Г. И. Куцебо, Е. В. Андрющенок // Вестник Брянской ГСХА. - 2016. - № 1 (53). - С. 86-91.

*Цыренова И.Б., канд. экон. наук, доцент
ФГБОУ ВО «БГСХА имени В.Р. Филиппова», г. Улан-Удэ, РФ
Заиграева В.Э., магистрант
ФГБОУ ВО «БГСХА имени В.Р. Филиппова», г. Улан-Удэ, РФ*

ПОНЯТИЕ, ЗАДАЧИ, ПРИНЦИПЫ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА

В статье рассматривается сущность нормирования труда на предприятии, которое способствует повышению эффективности трудовой деятельности. Авторы исследуют различные подходы к определению понятия «нормирование труда». Также рассмотрены функции нормирования труда, задачи и основополагающие принципы, обеспечивающие его динамичное и прогрессивное развитие в цифровой экономики.

В условиях в цифровой экономике нормирование труда играет важную роль как с экономической, так и организационной, а также социальной точек зрения для оптимального использования рабочих ресурсов и обеспечения справедливого уровня заработной платы, что оказывает влияние на производительность и эффективность производства.

Один из важных аспектов организации труда заключается в его нормировании. Нормирование труда, как важное направление в организации труда, возникло в период между XIX и началом XX века и продолжает оставаться важным и востребованным методом управления.

Существует большое количество теоретических исследований, посвященных данной теме, которые предлагают различные точки зрения на понятие нормирования труда. На рисунке 1 представлены подходы к понятию «нормирование труда», рассматриваемые различными авторами.

Гальцов А.Д. [4]	вид деятельности по управлению производством, заключающийся в установлении необходимых затрат, а также результатов труда, соотношении между количеством работающих и количеством используемых ими средств труда
Омельченко И.Б. [11]	часть организации труда, процесс установления меры труда – обоснованных норм затрат труда (рабочего времени, численности работников) на выполнение различных работ.
Семина Л.С., Медведева С.С. [13]	процесс равномерного распределения работы между всеми участниками производства, установления соответствия между затратами на производство и результатом труда.
Брезгина М.О. [5]	это активное воздействие на потенциальные возможности и результаты деятельности предприятий по достижению двух взаимосвязанных экономических и социальных целей: обеспечение рационального процесса производства конкурентоспособных товаров и услуг и грамотное использование человеческих ресурсов
Мосейчук М.А. [10]	представляет собой составную часть (функцию) управления производством и включает в себя определение необходимых затрат труда (времени) на выполнение работ (изготовление единицы продукции) отдельными работниками (бригадами) и установление на этой основе норм труда
Пашуто В.П. [12]	представляет собой процесс установления величины затрат рабочего времени в виде нормы труда на выполнение определенной работы в наиболее рациональных для данного производства организационно-технических условиях.

Рисунок 1 – Подходы к понятию «нормирование труда»

В научной литературе представлено множество разработок и различных мнений о сути и значении этого понятия. Важность нормирования подчеркивают многие ученые, включая Антосенкова Е.Г. [1], Бухалкова М.И. [2], Генкина Б.М. [3], Зубкова А.Ф. [6], Литовченко Н.Н. [9], Цыганкова И.В. [15], Яковлев Р.А. [16] и др.

Суть нормирования определяется его функциями. Элементы трудового нормирования формируются в соответствии с естественными изменениями, происходящими в процессе развития организации. Функции нормирования имеют прямую связь с реализацией норм, организационными действиями, разработкой стратегий и управлением производственными процессами. Эти функции можно разделить на две категории, как показано на рисунке 2.

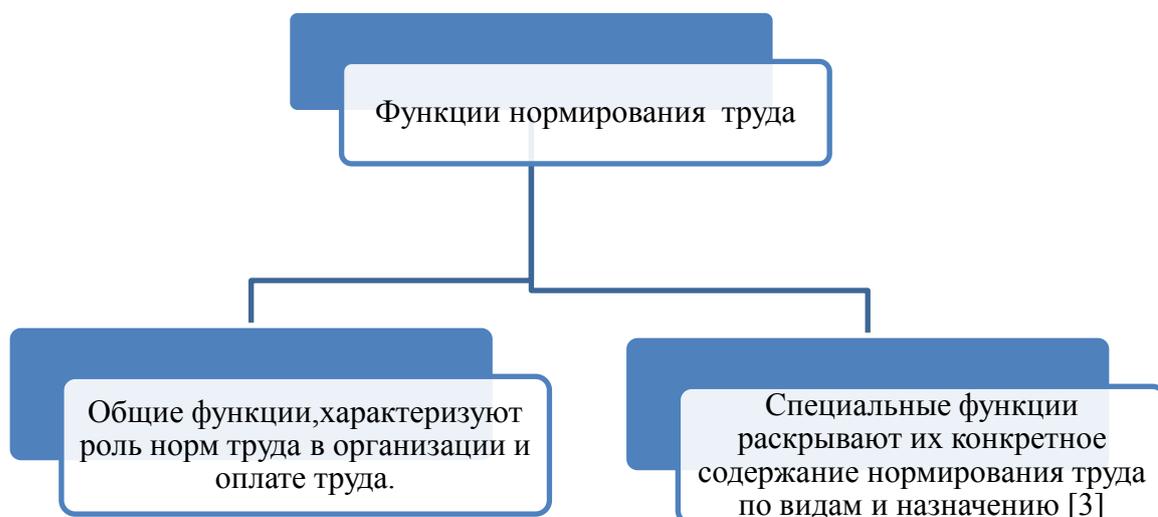


Рисунок 2 – Функции нормирования труда

В настоящее время в производстве формируется сложная взаимосвязь между сотрудником и руководителем, что играет важную роль в определении целей нормирования труда. Суть нормирования труда представляет собой процесс установления определенных стандартов затрат времени и усилий на создание высококачественной продукции. То есть нормирование труда – это средство, позволяющее определить нормы затрат времени и усилий на производство качественной продукции, воздействуя на работу организации в целом (включая реализацию организационных, социальных и экономических методов).

Основная цель нормирования труда на предприятии состоит в создании условий для оптимального использования производственных ресурсов и трудового потенциала, увеличения конкурентоспособности продукции или услуг, а также улучшения позиций на рынке, через снижение использования передовых методов, активного внедрения инновационных, рационализаторских разработок и значительных усилий, вложенных в работу.

Нормирование труда на предприятия призвано решать основные задачи, представленные на рисунке 3.

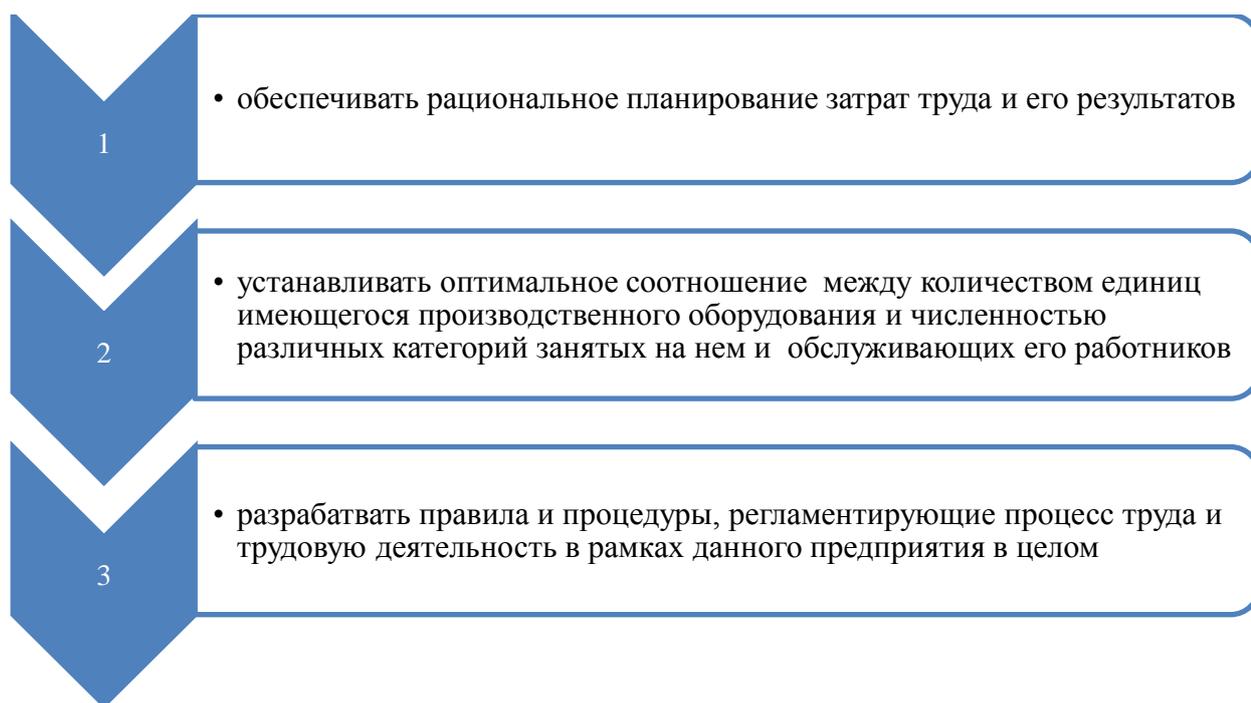


Рисунок 3 – Основные задачи нормирования труда

Система нормирования труда строится с учетом основополагающих принципов, которые обеспечивают ее динамичность и стремление к развитию. Это важный этап для создания эффективной организации труда.

В сфере нормирования труда принципы основаны на сочетании научных теорий, рыночных требованиях, методологических подходов и практических рекомендаций. Эти принципы необходимо учитывать при выборе наиболее эффективных вариантов технологических и трудовых процессов, а также при расчете всех затрат рабочего времени на их выполнение в заданных условиях производства.

Колосова Р.П. и Меликьян Г.Г. выделяют следующие принципы нормирования труда: комплексность, системность, эффективность, прогрессивность, конкретность, групповая дифференциация норм, динамичность, всеобщность, принцип равной напряженности [8]. Их предложенный принцип прогрессивности становится особенно актуальным в настоящую эпоху цифровых технологий.

На рисунке 4 показано подробное представление основных принципов нормирования труда.

В эпоху цифровой экономики мы убеждены, что успешная работа системы нормирования труда определяется несколькими основными принципами, такими как: эффективность, комплексность, системность, конкретность, динамичность, объективность, легитимность и позитивное отношение к своим обязанностям, организации в целом и общественной среде.



Рисунок 4 – Основные принципы нормирования труда

Нормирование труда является критически важным аспектом в управлении организацией, обеспечивая эффективное применение человеческих ресурсов в соответствии с производственными процессами, структурой труда и производством. Таким образом, нормирование труда выступает основной экономико-организационный инструментом на предприятии, включающий в себя конкретные методы, цели и принципы.

Библиографический список

1. Антосенков, Е.Г. Нормирование труда – необходимый элемент эффективной организации производства. Оценка ситуации и возможные решения / Е.Г. Антосенков // Человек и труд. – 2007. – № 1. – с. 48-52.
2. Бухалков, М.И. О принципах научного нормирования труда / М.И. Бухалков // Нормирование и оплата труда в промышленности. – 2011. – № 1. – с. 8-15.
3. Генкин, Б.М. Организация, нормирование и оплата труда на промышленных предприятиях. Уч. пособие / Б.М. Генкин. – 2003. - 400 с.
4. Гальцов, А.Д. Организация работы по нормированию труда машиностроительном предприятии / А.Д. Гальцов. – М. : ИНФА-М,- 2005. – С. 353.
5. Брезгина, М. О. Нормирование труда как фактор роста производительности труда: современное состояние и перспективы развития / М. О. Брезгина, Г. Алиев // Социально-экономические науки и гуманитарные исследования. – 2016. – № 11. – С. 80-83.
6. Зубкова, А. Нормирование труда в условиях становления рыночных отношений / А. Зубкова, Л. Суетина, В. Брылев // Российский экономический журнал. – 2000. – № 2. – С. 87-95.
7. Захаров, А.Д. Перспективные подходы к нормированию труда управленческого персонала / А.Д. Захаров // Вестник Университета (Государственный университет управления). – 2022. – № 22. – С. 31-34.
8. Колосова, Р.П. Занятость, рынок труда и социально-трудовые отношения. Учебно-методическое пособие / Р.П. Колосова, Г.Г. Меликьян. - М.: Экономический факультет МГУ, ТЕИС, 2008. – 458 с.
9. Литовченко, Н.Н. Нормирование труда как объективная мера затрат труда и элемент Экономика труда № 3'2017 (Июль-сентябрь) 207 организации заработной платы / Социально-трудовые отношения в современной России: проблемы и решения : коллективная монография к 60-летию НИИ труда / Н.Н. Литовченко. Под ред. д.э.н., проф. А.А. Разумова. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2016. – 280 с.
10. Мосейчук, М.А. Нормирование труда – понятие, виды законодательное регулирование / М.А. Мосейчук // Ежемесячный журнал заработная плата: Расчет. Учет. Налоги – 2004. - №2. Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.zplata.ru/articles/2004/2/1632.html>
11. Омельченко, И. Б. Нормирование труда в Российской Федерации как важнейший инструмент повышения производительности труда / И. Б. Омельченко // Повышение производительности труда на транспорте - источник развития и конкурентоспособности национальной экономики : Труды V Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 26 мая 2021 года. – Москва: Гуманитарный институт федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Российский университет транспорта (МИИТ)", 2021. – С. 26-28.

12. Пашуто, В. П. Организация, нормирование и оплата труда на предприятии : учеб.-практическое пособие для студентов вузов / В. П. Пашуто ; В. П. Пашуто. – Изд. 2-е, стер.. – Москва : КноРус, 2007.
13. Семина, Л. С. Нормирование труда как фактор повышения производительности труда / Л. С. Семина, С. С. Медведева, Е. В. Дегтярева // Master's Journal. – 2022. – № 2. – С. 114-120.
14. Савельева, Е.А. Регламентация и нормирование труда / Е.А. Савельева. – М. МАРТИТ; 2012. - 68 с.
15. Цыганкова, И.В. Особенности нормирования труда управленческого персонала на промышленных предприятиях / И.В. Цыганкова, А.Н. Миядин // Вестник инжэкона. серия: экономика. – 2011. – № 2(45). – с. 143-147.
16. Яковлев, Р. Нормирование труда: необходимость и задачи возрождения / Р.Яковлев // Российский экономический журнал. – 2001. – № 9. – с. 64-68.
17. Управление развитием человеческого потенциала в регионе / В.М. Синельников, Н.Д. Жмакина, О.В. Птицина, Р.В. Данышев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 3. – С. 265-272.
18. Храменкова, А. О. Комплексный подход к нормированию труда как элементу хозяйственного механизма / А. О. Храменкова // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы междунар. науч.-практ. конф. / отв. за вып. И. Я. Пигорев. - Курск, 2010. - С. 69-72.
19. Забара, А. Л. Анализ результатов социологического исследования среди нуждающихся на рынке труда / А. Л. Забара, К. А. Забара // Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной научно-практической конференции, Рязань, 12 декабря 2019 года / Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. Том 2. – Рязань: РГАТУ, 2019. – С. 422-428.
20. Особенности безработицы в России в современных условиях / И. В. Чивилева, И. Ю. Нефедова, А. Л. Забара [и др.] // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий, Рязань, 06 апреля 2023 года / МСХ РФ ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 480-484.
21. Забара, А. Л. Сложности рынка занятости и планы действий по их урегулированию / А. Л. Забара, К. А. Забара // Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России : Материалы 73-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 21 апреля 2022 года. Том Часть II. – Рязань: РГАТУ, 2022. – С. 241-249.

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОФИЛАКТИКА РЕЧЕВОГО РАЗВИТИЯ НА РАННИХ ЭТАПАХ ОНТОГЕНЕЗА

Речь – это система используемых человеком звуковых сигналов, письменных знаков и символов для передачи информации. Речь формируется и развивается преимущественно на ранних этапах жизни ребенка, то есть, в раннем и дошкольном детстве. На дальнейших этапах происходит в основном совершенствование речевых функций.

Наиболее известной и часто используемой периодизацией речевого развития является периодизация А.А. Леонтьева. Он выделяет четыре основных периода в развитии речи ребенка:

1-й – подготовительный период (с момента рождения до 1 года);

2-й – преддошкольный период первоначального овладения языком (от 1 года до 3 лет);

3-й – дошкольный период, для которого характерно развитие языка ребенка в процессе речевой практики и обобщения языковых фактов (от 3 до 7 лет);

4-й – школьный, который связан с овладением ребенком письменной речью и систематическим обучением языку в школе (от 7 до 17 лет).

Каждый из этих этапов отмечен своими неповторимыми характеристиками и новообразованиями, которые позволяют речи перейти на новый виток развития.

Всеми учеными, как отечественными, так и зарубежными, которые изучали становление речевых функций ребенка, была отмечена связь между речевым развитием детей и качеством их общения с взрослыми. Связь эта была определена тем, что речь ребенка формируется через процесс подражания речи других людей.

Проблемы речевого развития различны: это могут быть и внутриутробные или родовые травмы; перенесенный ребенком физиологический или психологический стресс, наличие заболеваний, препятствующих правильному формированию речи. Однако наиболее частым источником проблем с речью становятся негативное отношение к ребенку внутри семьи, недостаточное общение взрослых с ребенком, пренебрежение своими родительскими обязанностями.

Диагностика развития речи детей была проведена с детьми разных возрастов, а именно: 2-3 года, 4-5 лет, 5-6 лет. Все указанные возраста относятся к ранним этапам онтогенеза.

У детей 2-3 лет исследовались экспрессивная и импрессивная стороны речи и на их основе строились выводы о развитии речи в целом. Исследование проводилось на основании комплекса методик, разработанного Е.М.

Мастюковой и А.Г. Московкиной.

Для диагностики речи у детей в возрасте от 4-5 лет и от 5-6 лет была использована одна методика - Словарная мобильность (состоит из шести заданий), так как она подходит для исследования речи у детей от 4 до 7 лет. Данная методика направлена на всестороннее изучение речевого развития.

Подводя итоги диагностического исследования речевого развития детей на ранних этапах онтогенеза, были сделаны соответствующие выводы. Большинство детей показали усредненные результаты речевого развития, характерные для их возраста, а это значит, что следует улучшать возможности для развития ребенка, а также всячески способствовать правильному и своевременному становлению речевых функций.

Результаты проведенной диагностики были соотнесены с исследованиями качества общения детей с взрослыми и сверстниками. Исследование проводилось с помощью применения метода наблюдения и метода опроса. Метод опроса был использован при работе с воспитателями и родителями детей. Наблюдению подвергались процессы общения детей с взрослыми и сверстниками.

Было отмечено, что независимо от возраста детей высокие и средние результаты показывали дети, общение которых с другими людьми было в той или иной мере полноценным и значимым для ребенка. Если же общения недостаточно, и его качество, в особенности со стороны взрослых, оставляет желать лучшего, то, как правило, результатом таких детей явился низкий уровень развития речи.

Помимо этого, стоит отметить, что по мере взросления общение ребенка со сверстниками начинает играть все большую роль. В раннем детстве практически все общение ребенка сводится к его контактам с взрослыми, в особенности с родителями, которые играют важнейшую роль в становлении речевых функций ребенка. К старшему дошкольному возрасту ребенок постепенно начинает общаться с другими детьми, подражая и их речи, беря для себя что-то новое и, неосознанно, накладывает свой отпечаток и на речь того ребенка, с которым общается.

Нами была описана психологическая работа с детьми разного возраста, направленная на предотвращение проблем в развитии речи и были приведены рекомендации для родителей и педагогов ДОО.

Психопрофилактика включила в себя работу в двух направлениях: проведение упражнений и проведение игр с детьми, которые были построены в соответствии с возрастными особенностями дошкольников. Упражнения были направлены на развитие трех основных аспектов речи: развитие общего словарного запаса, грамматических навыков и слуха. Развивающие игры, как ведущий, а значит наиболее доступный для восприятия, вид деятельности дошкольника имели более широкий спектр действия. Помимо развития слуха и грамматических навыков они способствовали снятию эмоционального напряжения, становлению диалогической речи и умению взаимодействовать с другими людьми, последовательности становления речевых функций и

умению правильно выражать свои мысли и чувства.

Разработка рекомендаций также включила в себя два направления – это рекомендации для родителей и рекомендации для воспитателей, как двух важнейших сторон взаимодействия ребенка с социальным окружением. Вторым основным этапом психологической профилактики стала разработка рекомендаций для воспитателей ДОУ и родителей дошкольников.

Воспитатели и родители являются важнейшими субъектами социального окружения каждого ребенка. Именно поэтому необходимо повышать их грамотность в вопросах психического развития ребенка, и соответственно входящих в него речевых познавательных процессов. Для того чтобы осуществить данную задачу были осуществлены два направления в работе с родителями и воспитателями, а именно:

- 1) проведение просветительской работы по данной тематике;
- 2) непосредственная разработка рекомендаций и их внедрение в образовательный процесс дошкольного учреждения.

В просветительскую работу входили 3 ключевых вопроса:

- 1) речевое развитие детей разного дошкольного возраста;
- 2) почему происходит нарушение речи ребенка;
- 3) как помочь правильному становлению речевых функций.

По третьему вопросу и были разработаны рекомендации.

Рекомендации для родителей. Родителям были предложены следующие рекомендации. В связи с тем, что для ребенка образцом для поведения являются его родители, необходимо помнить, что их речь должна быть грамотной, последовательной, выразительной, без употребления лепетных слов, доступной для понимания ребенка. Просто необходимо поправлять ребенка, если он неправильно употребляет формы слов, и дать ему образец правильного произношения. Помимо этого, необходимо приучить ребенка к ежедневным 10-15 минутным занятиям, на которых родители могли бы закреплять его знания, полученные в детском саду. Эти занятия вовсе не обязательно проводить как в школе, желательно сделать их в игровой форме, как наиболее доступной для восприятия дошкольника. Используйте любую возможность для продуктивного общения, задавайте вопросы, просите ребенка рассказать, что он видит, как это называется. Для речевого развития используйте загадки, скороговорки, словесные игры в общении с ребенком. Для детей крайне важен контакт с родителями, именно поэтому, необходимо создать для их развития максимально комфортную психологическую обстановку, как главнейшую основу всестороннего развития ребенка.

Помимо этого были даны следующие рекомендации родителям:

- Предоставляйте ребёнку возможность пользоваться каждым из пяти чувств: видеть, слышать, ощущать, определять вкус, осязать окружающий мир;
- Внимательно слушайте ребёнка, разговаривайте с ним, не перебивая и не подгоняя;
- Комментируйте словами все свои действия и действия ребёнка.

Обсуждайте всё, что происходит вокруг;

- Задавайте ребёнку как можно больше вопросов и внимательно выслушивайте его ответы, даже если они выражены не словами;

- Разговаривайте с ребёнком спокойно, не растягивая специально слова и не замедляя речь;

- Поощряйте стремление ребёнка задавать вопросы, именно они формируют познавательный интерес ребёнка;

- Поддерживайте любопытство и детское воображение;

- Обсуждайте прочитанные тексты;

- Поощряйте общение и игры с другими детьми;

- Привлекайте ребёнка к прослушиванию аудиокассет записью любимых песен, музыки, сказок;

- Предлагайте задания для развития мелкой моторики ребёнка, стимулирующей речевое развитие.

- Помните, что главными условиями успешной работы с ребёнком являются наличие психологического комфорта и ощущение ребёнком каждодневного успеха и победы над самим собой.

Рекомендации воспитателям ДОУ. Для разработки рекомендаций воспитателям предварительно была пройдена консультация с логопедом дошкольного учреждения и дополнительная консультация с психологом ДОУ по вопросу улучшения речевого развития у детей дошкольного возраста.

Принимая во внимание полученную информацию, были разработаны рекомендации, с которыми воспитатели были ознакомлены на семинаре, посвященном проблемам развития речи дошкольников.

Содержание рекомендаций сводилось к следующему. Становление речевых функций дошкольников – одна из важнейших задач, стоящих перед педагогами детского сада. Необходимо уделять внимание развитию всех аспектов речи, таких как монологическая и диалогическая речь, экспрессивная и импрессивная стороны, связность речи, ее содержательность и осмысленность. Воспитателям был предложен способ развития речи детей на основе их знакомства с различными профессиями.

Таблица – Виды работы с детьми

Вид работы с детьми	Содержание работы, цель (Ц.)
Беседа	«Профессия – врач». Цель: познакомить детей с профессией врача.
Словесные игры	«Звуки для врача». Цель: развивать артикуляцию детей.
Дидактические упражнения	«Инструменты для врача». Цель: учить детей четко проговаривать слова и отдельные звуки.
Настольно-печатные игры	«Лото», «Домино». Цель: в процессе игры называть изображения, учить строить диалогическую речь.
Театрализованная деятельность	Инсценировка сказки «Айболит». Цель: развивать связную речь, учить точно проговаривать свою роль.
Подвижные игры	«Донеси таблетку». Цель: совместить физическое и речевое развитие, снять эмоциональное напряжение.
Работа с родителями	Просить родителей закреплять полученные речевые навыки

Для каждого возраста существуют свои профессии, с которыми знакомится ребенок на данном этапе своего развития. На примере 2-ой младшей группы – возраст 3 – 4 года – была дана схема развития речи через профессии. Дети знакомятся с профессией врача.

Так, воспитателям и родителям были предложены рекомендации, которые призваны улучшить речевые функции детей, а также способствующие дальнейшему речевому развитию.

Таким образом, подводя общие итоги, можно сделать следующие выводы. Речь – важнейшее качество, отличающее нас от животных. Становление речи ребенка требует особого внимания со стороны взрослых и всяческой помощи ребенку в его развитии. Связь между развитием речи ребенка и его общением с другими людьми очевидна, это своего рода прямая зависимость: без должного общения речь ребенка не сформируется правильно, а ее развитие будет обрастать множеством проблем.

Данная статья обобщает теоретические сведения о зависимости между общением ребенка и его речью и приводит эмпирические доказательства выдвинутой гипотезы, полученные практическим путем.

Библиографический список

1. Чивилева, И.В. Возможности диагностики личности по речи в процессе обучения (на примере студентов 1-2 курсов ФГБОУ ВПО РГАТУ) / И. В. Чивилева // Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона : Материалы 66-й международной научно-практической конференции, Рязань, 14 мая 2015 года. Том Часть 3. – Рязань: РГАТУ, 2015. – С. 227-229.

2. Чивилева, И.В. Личностные характеристики активности и их проявления в речи / И. В. Чивилева // Комплексные исследования свойств личности: научная школа А.И. Крупнова : Сборник научных статей, посвященный 70-летию А.И.Крупнова. – Москва, 2009. – С. 313-329.

3. Чивилева, И.В. Специфика проявления активности личности на предтекстовом уровне / И. В. Чивилева // Духовно-нравственное наследие И.П.Павлова и современная научная мысль : Материалы 5-й Международной научно-практической конференции, Рязань, 23–25 апреля 2010 года. – Рязань, 2010. – С. 182-184.

4. Чивилева, И.В. Характерологические проявления активности личности / И. В. Чивилева. – Рязань : РГАТУ, 2009. – 100 с.

5. Перькова, Е.Л. Актуальность педагогических идей К.Д. Ушинского в воспитании и образовании в современных реалиях / Е.Л. Перькова // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК: материалы II Международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 года. Том Часть 4. – Курск: Курская ГСХА, 2022. – С. 101-105.

6. Межкультурная коммуникация: человек и социум: коллектив. монография / В. Е. Торики и др. - Брянск, 2020. - 124 с.

**О ТРАДИЦИОННЫХ РОССИЙСКИХ ЦЕННОСТЯХ
(ИЗ ОПЫТА ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИН «ОСНОВЫ
РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ» И «РУССКИЙ ЯЗЫК
И КУЛЬТУРА РЕЧИ» СТУДЕНТАМ
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА)**

Вопрос об изучении гуманитарных дисциплин в непрофильных вузах всегда стоял остро, причем вне зависимости от того, какое направление выбрано студентом для получения высшего образования. Сегодня обучение гуманитарным наукам получает поддержку от государства. В документах, в частности, в Указе Президента РФ от 02.07.2021 № 400 «О стратегии национальной безопасности Российской Федерации» речь идет о защите культурно-исторической памяти, традиционных российских духовно-нравственных ценностей, предварительно с указанием того, что именно имеется в виду под данным понятием [15]. И действительно, нельзя не согласиться с тем, что такие понятия, как «жизнь» и «достоинство», «патриотизм», «гуманизм» и «взаимопомощь» должны присутствовать в жизни каждого человека. Без них невозможно существование государства на основе равноправия и справедливости. В распоряжении Правительства от 12 июня 2024 изложена языковая политика РФ, её задачи и принципы [11]. Данный документ опирается на положения Конституции РФ, которая послужила правовой основой Концепции.

Работа в области популяризации русского языка продолжается, и одним из средств укрепления норм правильной русской речи является интернет, так как поддержка и развитие русского языка происходит во многом и за счет передачи его в информационном и цифровом пространстве. С одной стороны, необходимо на государственном уровне обеспечивать «базовыми языковыми технологиями» процесс обучения, а с другой стороны, совершенно справедливо повышается ответственность за сообщения в сети «Интернет» [11].

Повышенное внимание на сегодняшний день уделяется качеству обучения русскому языку и в системе общего образования, и как продолжение этого – в вузе. Студентами Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева Билык С. М. [2], Голубковой А. В. [3], Есениной И. А. [5], Корнюхиным, В. А. [6] и Негребой Е. А. [8] в 2024 году подготовлены и опубликованы научные работы, в которых освещены современные тенденции в развитии русского языка, вопросы культуры речи и особенности языка жестов, который просто необходим людям с ОВЗ. В современном мире, где прогрессирует тенденция к минимизации языковых единиц, вопрос о жестовом языке достаточно актуален.

На государственном уровне получило поддержку одно из таких новых направлений государственной языковой политики РФ [11], как создание Национального словарного фонда. Государственной Думой 9 апреля 2024 года был принят, а одобрен Советом Федерации 17 апреля 2024 года Федеральный закон «О государственном языке Российской Федерации» [16]. Статья 41 содержит подробные сведения о нём: во втором пункте 41 статьи дается понятие о том, что он представляет собой, в третьем пункте мы находим информацию об общедоступности материалов Национального словарного фонда [16].

Не все освещенные проблемы в сфере государственной языковой политики нашли свое решение. Так, например, речь идет об «отдалении» от жизни утвержденных языковых норм, использовании иностранных слов и выражений. Насколько оправдано употребление иноязычной лексики? Нужно ли заменять все иностранные слова русскими аналогами? Эти вопросы поднимаются и обсуждаются на практических занятиях. Им посвящены работы следующих студентов: Кулешовой А. О. [7], Антонец М. А. [1] и др.

Одним из ожидаемых результатов реализации государственной языковой политики РФ является проведение мероприятий, благодаря которым иностранные граждане смогут успешнее адаптироваться в РФ [11]. 5 ноября этого года на президентском совете по поддержке русского языка других языков народов России В.В. Путин высказал свою позицию о необходимости определить и закрепить уровни владения русским языком для мигрантов. При этом задания должны учитывать реальные потребности при трудоустройстве, повседневном общении, а также отражать социальные и культурные нормы поведения [9]. Главой государства было предложено выработать единый федеральный алгоритм работы с детьми приезжих, не владеющими или слабо владеющими русским языком.

Для реализации данной цели студентам-первокурсникам проводят экскурсии по городу. Так, в этом учебном году под руководством преподавателей кафедры гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО РГАТУ первокурсники смогли посетить Рязанский историко-архитектурный музей-заповедник, Мемориальный комплекс «Музей-усадьба И.П. Павлова» и Соборную площадь в рамках изучения дисциплины «Основы российской государственности».

В музее-заповеднике не оставил равнодушным зал, посвященный освоению космоса В.Ф. Уткиным и К.Э. Циолковским. На выставке «Пушкин и театр» познакомились с эскизами театральных костюмов, портретами деятелей театра, драматургов пушкинской поры, узнали историю спектаклей по произведениям А.С. Пушкина, смогли увидеть работы знаменитых художников к сказкам «Золотой петушок», «Сказка о царе Салтане», «Руслан и Людмила», эскизы к драме «Борис Годунов», операм «Евгений Онегин», «Пиковая дама» и др. [12] В Мемориальном комплексе «Музей-усадьба И.П. Павлова» первокурсники познакомились с открытиями первого русского лауреата Нобелевской премии, физиолога И.П. Павлова [14]. Посетив Соборную

площадь, студенты смогли увидеть памятник Великому князю Олегу Ивановичу, узнали об уважительном отношении жителей города к Олегу Рязанскому, который в годы своего правления не жалел сил на укрепление и процветание земли рязанской [13]. Некоторые из них впервые узнали о традиции вешать свадебные замки, увидели установленные специально для этого вблизи памятника С.А. Есенину стальные деревья. У монумента преподаватель и студенты вспоминали биографию главного лирика Рязани, читали строки из его произведений [13]. Такого рода экскурсии проходят во взаимосвязи с развитием духовного и интеллектуального потенциала, функциональной грамотности студентов.

На практических занятиях вышеуказанных дисциплин студенты Рязанского ГАТУ имеют возможность не только цитировать великих классиков, но и сами охотно делятся с одноклассниками и преподавателями своим творчеством. Так, студенты-первокурсники Ангелина Воробьёва и Юлия Гавриленкова – состоявшиеся поэты. Например, Ангелина свой творческий путь начала давно, она пишет стихи с 8 лет. Ещё в начальной школе она дважды становилась победителем 2 этапа Межрегионального конкурса-фестиваля детского литературно-художественного творчества «НАЧАЛО», лауреатом 1 степени и дипломантом 1 степени Открытого тематического литературно-художественного конкурса-фестиваля «Мы ищем таланты» в номинации «Авторское произведение», дипломантом 2 степени городского литературного конкурса «Рязанский венок Есенину», финалистом открытого городского конкурса «Рязань, я люблю тебя!» в рамках проведения Межрегионального конкурса-фестиваля «Начало». Труды Ангелины и сейчас хранятся в МБОУ «Школа № 55 с углубленным изучением отдельных учебных предметов» г. Рязани. Некоторые из её стихотворений были опубликованы библиотекой-филиалом №9 имени П.Н. Васильева [20].

Обучаясь на факультетах экономики и менеджмента и ветеринарной медицины, студентки рушат стереотипы о том, что «физика» и «лирика» противопоставлены друг другу. Своими стихотворениями первокурсницы хотят донести до читателей, что всегда нужно быть человечными, равнодушно относиться к другим, любить близких. Конечно, не забывать о русской природе, красоту которой необходимо беречь. Стихотворения – это ли не лучшая форма демонстрации традиционных российских ценностей?!

Ангелина Воробьёва

Берёза.

Танцуют вальс с утра весёлые снежинки.

Берёза шаль пуховую надела.

Под ней скрывая свои чёрные морщинки,

Стоит величественно, словно королева.

Зима жемчужные ей бусы подарила,

И платье с бисером, и белые носочки.

Но вспоминает она, как весна парила,
Весь день приглаживая ласково листочки.

И смотрит вдаль берёза на просторы,
Нарядов царских она больше не желает.
На сарафане яркие узоры
И косы с ленточкой зелёной вспоминает.

Ангелина Воробьёва

Мой город.

Город мой красотой не сравнится
Ни с одним, даже с самым большим.
Он не главный, но всё же столица,
Только русской широкой души.

Всё родное здесь, сердцу всё мило:
Голубых куполов глубина,
Мощь соборов, в них древности сила,
Каждый вдох наполняет она.

Колокольни задумчивой конус
Растворяется в облаках.
Ну а звон её, будто бы голос,
Нас уносит в былые века.

О Рязань! Ты великим поэтом
Для сердец, тебе верных всегда,
Горячо и с любовью воспета,
Сыновьями своими горда!

Ангелина Воробьёва

Папа

Когда-то был сельским парнишкой,
Влюбился, быть может, страдал.
Добился девчонки с красивой стрижкой
И ради неё он звёзды срывал.
Любовь принесла им мальчишку,
Которому сердце отдал,
И снова девчонку с красивой стрижкой
Впервые он дочей назвал.
«Мой папа!» – она всем твердила.
«Мой папа! Он горы свернёт!»
«Мой папа» – всегда так любила,
Любовь, безусловно, растёт.

От сердца тебе я желаю,
Здоровья, мой папа, всегда,
Будь рядом, с тобой прочитаю,
Историю в наши года.

Ангелина Воробьёва

Спасибо! (Стихотворение о любимом учителе)

Хочу сказать спасибо за поддержку,
Потраченное время, но не зря.
Вы исцеляете, вселяя мне надежду,
Словами честными порою говоря.
Я очень благодарна за заботу,
Участие и разговоры обо всем.
Готова ради Вас прийти в субботу,
Прощаясь с полноценным сном.
Я вас люблю, за вас болею,
Словами не опишешь моих чувств.
Развеселить всегда сумею.
Не ценит кто-то? Ну и пусть.
Улыбки Ваши свет вселяют
И кажется, что беды позади.
Пускай обиды не цепляют,
Всегда идёте впереди!

Юлия Гавриленкова

Сила.

Находясь где-то здесь, за рекою,
Я люблюсь природой, травой.
И прислушаюсь к пению птиц,
К шелесту книжных страниц.
Только здесь ощущаю себя я живой,
Но всегда я люблюсь своею страной.
Могучи просторы, мне края не видать,
Горизонт далеко... Успокой меня, гладь!
Я не слышу, не вижу, не чувствую зла,
Ведь Родиной-Матушкой пахнет земля.
Тормози, помолчи, ты послушай. Поёт...
Поёт, тихо-мирно любовь нам даёт.
И в паденье листвы, и в журчаньи ручья,
Можно слышать, понять, о чём просит страна.
И совет от неё... Нет. Просьба, мольба!
Ты её сохрани. Будь собой до конца!
И тогда защитит, когда ты и не ждёшь,
Когда будешь считать, что на дне, что падёшь.

Ощутишь силу, власть. Может, мелкую дрожь.
И поднимешься, скажешь: "Ты Россию не трожь..."

Наши первокурсники – ожидаемые докладчики на Национальной студенческой научно-практической конференции [19]. В этом учебном году они также проявили интерес к участию во Всероссийском заочном конкурсе на лучший перевод поэтического произведения с английского на русский язык, организатором которого выступил Пензенский государственный технологический университет. Студенты факультета экономики и менеджмента Ангелина Воробьева, Даниэль Болотников и первокурсница-агроном Ангелина Гордеева смогли продемонстрировать знание иностранного языка, поделились своими впечатлениями, отметив при этом, что в стихотворении важен не столько буквальный перевод, сколько передача эмоций и местного колорита, а также символов времени и страны [4].

Межпредметные связи способствуют не только более продуктивному изучению русского языка, но и формированию российской идентичности. Знакомство с памятниками истории и культуры, выполнение творческих заданий – всё это позволяет «погрузиться» в прошлое, обогащает представление молодежи об истории России. И от того, какие средства обучения будут выбраны педагогом, зависит прочность этих знаний, а также развитие умения понимать и ценить прекрасное.

Библиографический список

1. Антонец, М. А. Влияние английского языка на компьютерный сленг в России / М. А. Антонец, Ю. А. Якунина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2024. – № 1(20). – С. 43-46.

2. Билык, С. М. О роли в общении языка жестов / С. М. Билык, Ю. А. Якунина // Перспективные научные исследования высшей школы: Материалы студенческой научной конференции, Рязань, 28 мая 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 206-207.

3. Голубкова, А. В. Соблюдение этикета телефонного разговора как гарантия успешной коммуникации / А. В. Голубкова, А. С. Голубков, Ю. А. Якунина // Перспективные научные исследования высшей школы: Материалы студенческой научной конференции, Рязань, 28 мая 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 214-215.

4. Дан старт Всероссийскому заочному конкурсу на лучший перевод поэтического произведения. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://www.penzgtu.ru/272/274/archive/12069/> (дата обращения 01.12.2024).

5. Есенина, И. А. Язык как культурное наследие, обеспечивающее взаимосвязь между поколениями / И. А. Есенина, И. Д. Васильев, Ю. А. Якунина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного

агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2024. – № 1(20). – С. 60-63.

6. Корнюхин, В. А. Этикет делового телефонного разговора / В. А. Корнюхин, Ю. А. Якунина // Перспективные научные исследования высшей школы: Материалы студенческой научной конференции, Рязань, 28 мая 2024 года. – Рязань: РГАТУ, 2024. – С. 232-233.

7. Кулешова, А. О. Английские заимствованные слова в русском языке / А. О. Кулешова, Ю. А. Якунина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2024. – № 1(20). – С. 67-71.

8. Негреба, Е. А. Публичное выступление: актуальность принципов Д. Карнеги / Е. А. Негреба, Ю. А. Якунина // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2024. – № 1(20). – С. 76-80.

9. Необходимо закрепить уровни владения мигрантами русским языком с учетом потребностей при трудоустройстве и норм поведения в РФ. Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://www.interfax-russia.ru/main/neobhodimo-zakreplit-urovni-vladeniya-migrantami-russkim-yazykom-s-uchetom-potrebnostey-pri-trudoustroystve-i-norm-povedeniya-v-rf-putin> (дата обращения 01.12.2024).

10. Проект Федерального закона № 778084-8 «О внесении изменений в статьи 67 и 78 Федерального закона «Об Образовании в Российской Федерации». Электронный ресурс. – Режим доступа: [fz_251124-778084.pdf](https://www.garant.ru/doc/778084/) (дата обращения 01.12.2024).

11. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 12.06.2024 № 1481-р. Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202406140048> (дата обращения 01.12.2024).

12. Студенты Рязанского ГАТУ посетили Рязанский историко-архитектурный музей-заповедник. Электронный ресурс. – Режим доступа: https://vk.com/wall-708778_12158 (дата обращения 01.12.2024).

3. Студенты технологического и автодорожного факультетов под руководством доцента кафедры гуманитарных дисциплин в рамках изучения дисциплины «Основы российской государственности» посетили Соборную площадь города Рязани, где смогли увидеть памятник Великому князю Олегу Ивановичу, узнали об уважительном отношении жителей города к Олегу Рязанскому, который в годы своего правления не жалел сил на укрепление и процветание земли рязанской. Электронный ресурс. – Режим доступа: https://vk.com/wall-708778_12156 (дата обращения 01.12.2024).

14. Студенты 1 курса факультета ветеринарной медицины и биотехнологии под руководством доцента кафедры гуманитарных дисциплин Светланы Мартыновой посетили Мемориальный комплекс «Музей-усадьба И.П. Павлова». Электронный ресурс. – Режим доступа: https://vk.com/wall-708778_12141 (дата обращения 01.12.2024).

15. Указ Президента РФ от 02.07.2021 N 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации». Электронный ресурс. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_389271/ (дата обращения 01.12.2024).

16. Федеральный закон от 22.04.2024 г. № 93-ФЗ О внесении изменения в Федеральный закон «О государственном языке Российской Федерации». Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/50502>

17. Якунина, Ю. А. Грамматические категории инфинитива и методика их преподавания в практике изучения русского языка как иностранного / Ю. А. Якунина // Новый мир. Новый язык. Новое мышление, Москва, 03 февраля 2023 года. – Москва: Дипломатическая академия Министерства иностранных дел Российской Федерации, 2023. – С. 481-484.

18. Якунина, Ю. А. О формах получения обратной связи от студентов в процессе изучения дисциплин «основы Российской государственности» и «Русский язык и культура речи» / Ю. А. Якунина // Инновационный вектор развития отечественного АПК: Материалы III Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Н.В. Бышова, Рязань, 23 ноября 2023 года. – Рязань: РГАТУ, 2023. – С. 522-529.

19. 14 ноября на факультете экономики и менеджмента Рязанского ГАТУ состоялась национальная студенческая научно-практическая конференция «Современные тренды аграрной экономики». Электронный ресурс. – Режим доступа: https://vk.com/wall-708778_12153 (дата обращения 01.12.2024).

21. Попов, А.А. Опыт внедрения в образовательный процесс курса «Основы российской государственности» в аграрном вузе / А.А. Попов, О.В. Пигорева // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : Материалы IV Международной научно-практической конференции, посвященной 73-летию Курского ГАУ, Курск, 15 мая 2024 года. – Курск: ГАУ, 2024. – С. 448-453.

22. Гусева, М. Н. Формирование духовно-нравственной составляющей имиджа будущего управленца в образовательном процессе вуза / М. Н. Гусева // Основные проблемы сохранения и укрепления традиционных духовно-нравственных ценностей в системе российского образования : Коллективная монография. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2023. – С. 28-31.

23. Никулина, Н. Н. Формирование духовно-нравственных ценностей современной молодежи / Н. Н. Никулина, С. Н. Шевченко // Социология религии в обществе Позднего Модерна : сборник статей и тезисов по материалам VI Международной научной конференции к 140-летию Белгородского государственного университета, Белгород, 19–20 сентября 2016 года. – Белгород: ООО «ЭПИЦЕНТР», 2016. – С. 261-268.

24. Батурина, О. А. Формирование правильной разговорной речи для освоения удачной коммуникации в обществе будущих аграриев / О. А. Батурина // Инновационное развитие предпринимательской деятельности региона: сб. ст. междунар. науч.-практ. конф. - Брянск, 2020. - С. 247-251.

Национальная научно-практическая конференция с международным участием,
посвящённая памяти доктора технических наук,
профессора Н.В. Бышова

«Инновационное развитие аграрной науки: традиции и перспективы»

22 ноября 2024 года

Часть II

Отпечатано с готового оригинал-макета.

Бумага офсетная. Гарнитура Times. Печать лазерная

Усл. печ. л. 23,37 п.л. Тираж 500 экз. Заказ № 1638

подписано в печать 30.01.2024

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования*

*«Рязанский государственный агротехнологический университет
имени П. А. Костычева»*

Отпечатано в издательстве учебной литературы

и учебно-методических пособий

ФГБОУ ВО РГАТУ

390044 г. Рязань, ул. Костычева, 1