



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.А. КОСТЫЧЕВА»



Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России

**МАТЕРИАЛЫ 73-Й МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
ЧАСТЬ II**

**21 апреля 2022 года
г. Рязань**

УДК: 631.171:338.43

ББК: 40.7

Н - 34

ISBN: 978-5-98660-398-8

Научно-технологические приоритеты в развитии агропромышленного комплекса России: Материалы 73-й Международной научно-практической конференции 21 апреля 2022 года. – Рязань : Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2022. – Часть II. – 308 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).

Лазуткина Л.Н. – д-р пед. наук, доцент, 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;

Быстрова И.Ю. – д-р с.-х. наук, профессор, декан факультета ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВО РГАТУ;

Рембалович Г.К. – д-р техн. наук, доцент, декан автодорожного факультета ФГБОУ ВО РГАТУ;

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

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

Богданчиков И.Ю. – канд. техн. наук, заместитель декана инженерного факультета, председатель Совета молодых ученых ФГБОУ ВО РГАТУ;

Конкина В.С. – канд. экон. наук, доцент, заместитель декана факультета экономики и менеджмента ФГБОУ ВО РГАТУ;

Терентьев В.В. – канд. техн. наук, доцент, заместитель декана автодорожного факультета ФГБОУ ВО РГАТУ;

Федосова О.А. – канд. биол. наук, заместитель декана факультета ветеринарной медицины и биотехнологии ФГБОУ ВО РГАТУ

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

Рецензируемое научное издание.

ISBN: 978-5-98660-398-8

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

Оглавление

Секция: инженерно-технические решения для АПК.....	7
<i>Блинов С.Э., Арефьев В.А., Шемякин А.В. Теоретическое исследование очистки сельскохозяйственных машин с помощью струи сжатого воздуха и добавлением отходов зерна в качестве абразивного вещества</i>	<i>7</i>
<i>Богданчиков И.Ю., Борычев С.Н., Бачурин А.Н. Оценка энергопотребления при утилизации пожнивных остатков в качестве удобрения</i>	<i>12</i>
<i>Борычев С.Н., Олейник Д.О., Кутейникова А.П. Автоматизированное устройство для очистки отработавших газов с ионизирующим контуром.....</i>	<i>17</i>
<i>Бочков П.Э. Статистический анализ состояния распределительных электросетей Рязанской области</i>	<i>21</i>
<i>Вартанян А.А., Токмаджян В.О., Галстян С.Б. Аванесян Э.В. Применение материала «ПММ» при выращивании озимой пшеницы.....</i>	<i>25</i>
<i>Войтюк В.А., Слинко О.В. Цифровизация садоводческих предприятий в аграрном секторе</i>	<i>31</i>
<i>Денисов О.Г., Нагаев Н.Б., Куракин Д.В., Головлёв Е.П. Использование цифро-аналоговых преобразований для анализа вольт-амперных характеристик энергетических систем.....</i>	<i>36</i>
<i>Иванова Д.О., Брюхин Я.А., Леонтьева Е.С., Тишкин Д.В., Нагаев Н.Б. Моделирование систем и алгоритма управления напряжением при помощи нейросети.....</i>	<i>41</i>
<i>Кленов Д.В., Лукошников М.О., Нагаев Н.Б., Корнилаева А.А. К вопросу разработки компьютерной программы для управления устройством АСКУЭ ..</i>	<i>46</i>
<i>Кудрявцев А.Е. Интеллектуальное бытовое сооружение на базе датчиков для повышения уровня энергоэффективности и комфорта в агропромышленном комплексе</i>	<i>53</i>
<i>Куракин Д.В., Володин М.В., Нагаев Н.Б., Винников А.В., Никонов С.В. Компьютеризированная система управления питанием электроприборов</i>	<i>56</i>
<i>Лакомов И.В., Рахманов С. Качество электрической энергии</i>	<i>65</i>
<i>Липатов Н.В., Костенко М.Ю., Тетерина О.А., Тетерин В.С. Анализ конструкций туковысевающих аппаратов</i>	<i>69</i>
<i>Липин В.Д., Борычев С.Н., Подлеснова Т.В., Липин М.Д. Проектируемый высевающий аппарат для посева семян разных фракций.....</i>	<i>75</i>

<i>Липин В.Д., Борычев С.Н., Подлеснова Т.В., Липин М.Д., Безруков А.В.</i>	
Проектируемый подкапывающий орган картофелекопателя КСТ-1.4.....	78
<i>Липин В.Д., Бышов Д.Н., Липин М.Д.</i>	
Способ скарификации перговых сотов и устройство для его осуществления.....	82
<i>Лисичкин В.Г.</i>	
Измерение фазы в приборах диэлькометрического контроля влажности.....	92
<i>Миронкина А.Ю.</i>	
Агротуризм как способ получения дохода	97
<i>Неменуцкая Л.А.</i>	
Техническое обеспечение защиты овощных культур от болезней.....	101
<i>Олейник Д.О., Нечаев А.А., Фомочкин И.А., Пазюк А.С., Пылаева Д.И.</i>	
Применение современных навигационных систем координатного и временного обеспечения в условиях опытной агротехнологической станции учебно-научного инновационного центра «Агротехнопарк»	105
<i>Поляков М.В., Ваулина О.А., Никиткова Л.В.</i>	
Технические особенности экспорта и импорта масличных культур.....	111
<i>Попова М.В., Струков А.Н., Карабанова А.А., Божedomов А.К.</i>	
Получение водорода с использованием солнечной энергии для сельскохозяйственных нужд	116
<i>Починов В.Д., Салахутдинов И.Р.</i>	
Повышение износостойкости гильз цилиндров путем нанесения электроизолирующего покрытия	120
<i>Починов В.Д., Салахутдинов И.Р.</i>	
Методика считывания электрических показателей двигателя внутреннего сгорания.....	125
<i>Романова Л.В.</i>	
Проблемы обеспечения сельскохозяйственной техникой предприятий АПК.....	129
<i>Самурганов Г.Е., Курасов В.С.</i>	
К изучению движения стержней початков кукурузы в пневмопроводе.....	134
<i>Слободскова А.А., Латышенок Н.М., Семина Е.С., Фатьянов С.О.</i>	
Проблемы во время сезонного хранения зерна и пути их решения	138
<i>Сорокин В.Е.</i>	
Увеличение мощности дизельного двигателя за счет эффективного использования топлива.....	143
<i>Старунский А.В.</i>	
Определение вида балансировки и метода контроля дисбаланса при динамической неуравновешенности изделий.....	147
<i>Тиманьков Е.А., Зайцев И.Е., Ларионов А.С., Якутин Н.Н.</i>	
Основные принципы конструирования технических систем	152
<i>Черногаева Е.А., Исмаев Р.Р., Михеев Д.С., Якутин Н.Н.</i>	
Практические методы конструирования надежных систем	154

<i>Чернышев А.Д., Костенко М.Ю., Безносюк Р.В.</i> Анализ показателей качества комбикорма в зависимости от способов хранения	156
<i>Щеголихина Т.А.</i> Об определении функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности разбрасывателей минеральных удобрений.....	159
<i>Юмаев Д.М., Рембаловик Г.К.</i> Анализ полимерных материалов, применяемых при изготовлении отдельных деталей техники для дождевания методом 3D-печати.....	163
Секция: Современные направления развития транспорта и дорожной инфраструктуры.....	167
<i>Андреев К.П., Мелькумова Т.В.</i> Автотранспортное предприятие: актуальные методы исследования процесса функционирования	167
<i>Гаврилина О.П., Кузин А.В.</i> Необходимые исследования, направленные на получение комплексных органических вяжущих материалов требуемого качества	171
<i>Горячкина И.Н., Мартынушкин А.Б., Терентьев В.В., Тетерина О.А.</i> Информационно-коммуникационные технологии на транспорте	175
<i>Горячкина И.Н., Тетерина О.А., Терентьев В.В., Шемякин А.В.</i> Прогнозирование возникновения заторов в городских условиях.....	179
<i>Иванов А.А., Николаев А.В., Викторов И.А.</i> Анализ конструкций топливных форсунок для газодизельного двигателя.....	183
<i>Карпов Е.С., Рембалович Г.К., Терентьев В.В., Шемякин А.В.</i> Интеллектуальная транспортная логистика.....	186
<i>Клёпова С.О., Бойко А.И.</i> Сметная документация в современном строительстве	191
<i>Мартынушкин А.Б., Терентьев В.В., Шемякин А.В.</i> Предпосылки внедрения интеллектуальных систем на автомобильном транспорте.....	195
<i>Матюшкина В.Д., Бойко А.И.</i> Создание дорожной разметки с помощью программы INDORTRAFFICPLAN.....	200
<i>Мелькумова Т.В., Новиков Н.М., Терентьев О.В.</i> Особенности безработицы в автотранспортной отрасли в пандемийный период.....	204
<i>Попов А.С., Маслова Л.А.</i> Выбор оптимального способа ремонта автомобильной дороги на основе коэффициентов обеспеченности транспортно-эксплуатационных показателей	208
<i>Смирнова М.Ю., Федоскина И.В.</i> Стратегия управления человеческим капиталом АТП в условиях развития цифровой экономики	212

<i>Сынок С.И., Ухалина О.В.</i> Экономические аспекты развития транспортной инфраструктуры сельских территорий	217
<i>Ткач Т.С., Колошеин Д.В., Кащеев И.И., Карпушина С.П.</i> Применение адгезионной присадки «Зазобит» в условиях Рязанской области.....	222
<i>Ускова Н.В., Попов Ю.А.</i> Факторы, влияющие на процесс производства автотранспортных услуг в условиях крайнего севера.....	226
Секция: Проблемы совершенствования профессионального образования и воспитания	231
<i>Воронина Л.В.</i> К вопросу о реализации коммуникативного аспекта современной теоретической концепции культуры речи в обучении коммуникативным техникам общения.....	231
<i>Забара А.Л., Забара К.А.</i> Организация транспортного обслуживания участков и рабочих мест цеха.....	236
<i>Забара А.Л., Забара К.А.</i> Сложности рынка занятости и планы действий по их урегулированию.....	241
<i>Индеева С.В.</i> Современный образовательный процесс и электронные учебные комплексы как важная составляющая в работе преподавателя вуза	249
<i>Князькова О.И., Чивилева И.В.</i> Способы и пути оптимизации процесса обучения иностранному языку студентов аграрных направлений за счет использования современных технологий дистанционного обучения	255
<i>Лазуткина Л.Н.</i> Развитие научно-образовательной среды вуза для повышения качества подготовки выпускников	261
<i>Мартынова А.С., Шагаев Д.Р.</i> Иностранный язык как средство изучения специальности по направлению «Технические системы в агробизнесе» с применением современной технологии CLIL	265
<i>Пойда Е.Е., Лебедева А.Д.</i> Влияние образования на выбор профессии	271
<i>Романов В.В., Степанова Е.В., Жебраткина И.Я.</i> Проблемы и ошибки русско-английского перевода научно-технической статьи	273
<i>Романов В.В., Степанова Е.В., Жебраткина И.Я.</i> Совершенствование методических рекомендаций для самостоятельной работы студентов по иностранному языку.....	279
<i>Рублев М.С.</i> Проблема бытия в преподавании курса философии и философии науки	285
<i>Ручкина Е.В.</i> Проблемы повышения эффективности усвоения знаний по истории у студентов в условиях дистанционного обучения	289

<i>Середа М.В., Хурина К.Р.</i> Влияние интернет-пространства на уровень образования и досуга сельской молодежи	293
<i>Стародубова Т.А.</i> Формирование универсальных компетенций обучающихся вуза средствами научно-исследовательской деятельности.....	297
<i>Чивилева И.В., Князькова О.И.</i> Сравнительный анализ выраженности психической активности личности в различных сферах жизнедеятельности ..	301
<i>Шабанов Г.И.</i> Содержательный информационный контент для обучения бакалавров агроинженерного направления	304

УДК: 631.3

*Блинов С.Э.,
Арефьев В.А.,
Шемякин А.В., д.т.н., профессор,
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОЧИСТКИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН С ПОМОЩЬЮ СТРУИ
СЖАТОГО ВОЗДУХА И ДОБАВЛЕНИЕМ ОТХОДОВ ЗЕРНА
В КАЧЕСТВЕ АБРАЗИВНОГО ВЕЩЕСТВА**

Вопросы удаления загрязнений с сельскохозяйственных машин являются весьма актуальными и неоднократно становились предметами различных исследований. Так, в сельскохозяйственном производстве для очистки машин от загрязнений наиболее широкое применение нашли технологии с использованием сухих и водяных струй [1, с.190]. Для очистки сухими струями преимущественно используются кварцевый песок, карбиды кремния или окись алюминия, что позволяет удалять средние и сильные загрязнения, такие как продукты коррозии или остатки лакокрасочного покрытия [4, с.95].

Задача поиска эффективных технологий очистки сельскохозяйственных машин с учетом соблюдения баланса таких факторов, как экологичность, безопасность и экономичность все еще продолжает оставаться актуальной [3, с.102].

Для удаления сильносвязанных загрязнений и застарелых остатков лакокрасочной продукции с сельскохозяйственных машин нами было предложено использовать устройство для очистки машин с помощью отходов зерна, остающихся от сельского хозяйства [5, с.95]. Зерновыми, подходящими для обработки очищаемой поверхности, являются пшеница и ячмень.

Отходы зерна в качестве абразива экологически безопасны. При ударе частицы абразива контактируют с обрабатываемой поверхностью и могут повредить слой лакокрасочного покрытия. Учитывается, что твёрдость частиц отходов зерна ниже твёрдости нанесённой защитной поверхности техники, но выше твёрдости загрязнения.

Давление воздушного потока на находящееся в нем тело зависит от массы тела, его размеров, формы, состояния поверхности, относительной скорости движения и расположения зерна, а также состояния воздушной среды. Сила этого давления выражается следующей формулой:

$$P = 0,124KF(v_v - v_z)^2, \quad (1)$$

где: К - коэффициент сопротивления, учитывающий аэродинамические свойства тела (форму, состояние поверхности и др.);

Ф - площадь наибольшего сечения тела в направлении, перпендикулярном к скорости воздушного потока (миделево сечение), м²;

v_B - абсолютная скорость воздуха, м/сек;

v_3 - абсолютная скорость зерна, м/сек.

При ударном контакте зерна с частицами загрязнения происходит процесс разрушения слоя загрязнённой поверхности путём скобления.

Метод теоретического описания процесса формирования абразивной струи для удаления загрязнения зависит от ряда параметров и включает в себя:

- процесс захвата воздушным потоком отходов зерна;
- разгон струей воздуха отходов зерна в шланге (сопле).

Моделирование обоих процессов, исходя из вышеизложенного, должно быть построено на следующих допущениях [1, с.190]:

1. Должно быть практически реализуемо и достигнуто предельное состояние работы системы воздух и абразив.

2. Можно пренебречь зависимостью между параметрами потока от горизонтальной координаты, перпендикулярной оси канала подвода отходов зерна к шлангу.

3. Взаимодействие частиц отходов зерна можно игнорировать, а их движение можно рассматривать с постоянной плотностью ρ_{cm} .

4. Вязкость воздуха должна быть учтена только при моделировании его взаимодействия с частицами отходов зерна.

Решение задач моделирования в физико-механических процессах осуществляется с помощью дифференциальных уравнений второго порядка.

Дифференциальное уравнение вида:

$$y'' + py' + qy = f(x) \quad (2)$$

где коэффициенты p , q – постоянные, называется линейным дифференциальным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами.

Если $f(x) = 0$, то дифференциальное уравнение второго порядка называется однородным.

Если $f(x) \neq 0$, то такое уравнение называется неоднородным.

Рассмотрим линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами:

$$y'' + py' + qy = 0 \quad (3)$$

Общим решением такого уравнения является функция:

$y(x) = C_1 y_1(x) + C_2 y_2(x)$ (3) где $y_1(x)$, $y_2(x)$ – фундаментальная система решений уравнения, C_1 , C_2 - произвольные постоянные.

Для получения уравнений движения абразива рассмотрим движение одной частицы в струе абразива, которое характеризуется системой уравнений:

$$\begin{cases} m \frac{dv_1}{dt} = F_1 \\ m \frac{dv_2}{dt} = F_2 \end{cases} \quad (4)$$

В представленной системе уравнений v_1 и v_2 - взвешенная скорость частиц отходов зерна вдоль шланга параллельно длине (x_1) и перпендикулярно (x_2) длине шланга соответственно;

F_1 и F_2 – компоненты внешней силы, действующей на каждую частицу отходов зерна. Согласно основам газодинамики, такие компоненты внешней силы определяются по следующим формулам:

$$F_1 = 6\pi\mu_0 a(v_1 - v_1) + mg \sin\omega \quad (5)$$

$$F_2 = 6\pi\mu_0 a(v_2 - v_2) + k_c(v_1 - v_1) \frac{a\mu_0}{0,5*6\pi v_0} \left(\frac{dv_1}{dx_2}\right)^{\frac{1}{2}} - \frac{4}{3}\pi a^3 \frac{\partial p}{\partial x_2} - mg \cos\omega \quad (6)$$

где: g – ускорение силы тяжести;

v_1 и v_2 – компоненты скорости (воздуха и отходов зерна);

p – давление;

$6\pi\mu_0 a(v_1 - v_1)$ и $6\pi\mu_0 a(v_2 - v_2)$ – компоненты силы Стокса, определяющей сопротивление движению частицы отходов зерна в воздухе за счет вязкости. Формулы расчета числа Рейнольдса:

$$Re_1 = (v_1 - v_1) \frac{a}{v_0} \quad (7)$$

$$Re_2 = (v_2 - v_2) \frac{a}{v_0} \quad (8)$$

k_c – Константа Сэфмена (безразмерный коэффициент). Разница скоростей приводит к возникновению перепада давлений.

Сама сила Сэфмена находится из следующего уравнения:

$$\vec{F}_{AS} = 1,615 d_p^2 \sqrt{\rho\mu} U_{rel} \left| \frac{\partial u}{\partial y} \right|^2 \quad (9)$$

где: U_{rel} – скорость вращения и переносная скорость относительно потока;

$\frac{\partial u}{\partial y}$ – градиент скорости, перпендикулярный к касательным напряжениям;

μ – коэффициенты динамической молекулярной и турбулентной вязкости (кг/мс).

Для того, чтобы рассматривать движение отходов зерна как движение сплошной среды, необходимо провести усреднение по элементу объема (сV).

Элемент объема (сV) рассчитывается как:

$$cV = cx_1 cx_2 2cx_3 \quad (10)$$

Обозначим количество частиц отходов зерна как cN . Если cN число частиц отходов зерна в объеме сV, тогда масса этих отходов будет рассчитываться как: $cM = mcN$. Плотность смеси воздуха и отходов зерна определим по следующей формуле:

$$\rho_{см} = \frac{cM}{cN} = m \frac{cN}{cV} \quad (11)$$

Плотность смеси воздуха и отходов зерна $\rho_{см}$ необходимо считать непрерывной функцией координат. Усредним уравнения, просуммировав их по числу частиц отходов зерна:

$$\rho_{см} = \frac{cu_1}{ct} = \frac{\rho_{см}}{m} F_1; \quad \rho_{см} = \frac{cu_2}{ct} = \frac{\rho_{см}}{m} F_2; \quad (12)$$

Вышеприведенные уравнения представляют собой уравнения движения абразивной смеси, к которым добавим уравнение неразрывности потока:

$$\frac{\partial \rho_{см}}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x_1} \rho_{см} u_1 + \frac{\partial}{\partial x_2} \rho_{см} u_2 = 0 \quad (13)$$

С учетом принятых выше гипотез упростим уравнения в формулу:

$$\frac{cu_1}{ct} = \frac{cu_1}{ct} + u_1 \frac{\partial u_1}{\partial x_1} + u_2 \frac{\partial u_2}{\partial x_2} \quad (14)$$

Выразим эту формулу в следующем виде:

$$\frac{cu_1}{ct} = u_2 \frac{cu_1}{cx_2}; \quad \frac{cu_2}{ct} = u_2 \frac{cu_2}{cx_2}; \quad (15)$$

Полагая, что плотность абразивной смеси воздуха и отходов зерна постоянная величина, найдем:

$$\frac{cu_2}{cx} = 0 \Rightarrow u_2 = const. \quad (16)$$

Тогда усредненные уравнения можно записать в виде:

$$u_2 \frac{cu_1}{cx_2} = \frac{k_1}{\rho_{см}} (v_1 - u_1) + g \sin \omega \quad (17)$$

$$g \cos \omega + \frac{k_1}{\rho_{см}} u_2 - \frac{k_2}{\rho_{см}} \left(\frac{dv_1}{dx_2} \right)^{\frac{1}{2}} + \frac{k_3 \partial p}{\rho_{см} \partial x_2} = 0 \quad (18)$$

Теперь рассмотрим уравнения движения воздуха. Уравнение несжимаемости:

$$\frac{\partial v_1}{\partial x_1} + \frac{\partial v_2}{\partial x_2} = 0 \quad (19)$$

будет иметь следующий вид:

$$\frac{\partial v_2}{\partial x_2} = 0 \Rightarrow v_2 = const.$$

Величина v_2 определяется граничными условиями для потока воздуха – условиями непроницаемости. При $x_2 = 0$ и $x_2 = H$ величина $v_2 = 0$. Поскольку v_2 постоянна, то она будет равна 0 при любых x_2 и $\frac{cv_2}{cx_2} = 0$. Отсюда получим:

$$\frac{\partial p}{\partial x_1} = k_1 (v_1 - u_1) = 0 \quad (20)$$

$$\frac{\partial p}{\partial x_2} = k_1 u_1 + k_2 \left(\frac{dv_1}{dx_2} \right)^{\frac{1}{2}} + k_3 \frac{\partial p}{\partial x_2} = 0 \quad (21)$$

Теперь мы получили четыре уравнения, система которых представляет собой дифференциальные уравнения относительно следующих неизвестных u_1 , u_2 , v_1 и p . Решение этих уравнений представляется в следующем виде:

$$u_1 = \beta x_2 \quad (22)$$

$$u_2 = \frac{-\frac{A}{\rho_{см}} + g \sin \omega}{\beta} \quad (23)$$

$$v_1 = \beta x_2 - \frac{A}{k_1} \quad (24)$$

$$p = Ax_1 + Bx_2 + C \quad (25)$$

В вышеприведенных уравнениях постоянные (константы) $\rho_{см}$, β , A и B связаны соответствующими соотношениями, а постоянная C определяется из условия равенства нулю усредненной по сечению канала подвода отходов зерна величины давления p при $x_1 = 0$. Таким образом, решение зависит от параметра плотности смеси воздуха и отходов зерна $\rho_{см}$.

Таким образом, в рамках настоящего исследования показано, что плотность смеси воздуха и отходов зерна $\rho_{см}$ является определяющей величиной при расчете предлагаемой технологии, параметры которой определяют эффективность процесса для удаления сильных загрязнений с

помощью отходов зерна. Чем выше плотность смеси воздуха и отходов зерна $\rho_{см}$, тем эффективнее технология очистки сельскохозяйственных машин.

Библиографический список

1. Андилахай, А.А. Абразивная обработка деталей затопленными струями/ А.А. Андилахай. – Мариуполь : ПГТУ, 2006. – 190 с.
2. Бочаров, В.П. Расчет и проектирование устройств гидравлической струйной техники/ В.П. Бочаров, Б.Б. Струтинский. – Киев : Техника, 2007. – 130 с.
3. Повышение эффективности очистки и мойки сельскохозяйственных машин/ Н.В. Бышов, С.Н. Бoryчев, Г.Д. Кокорев [и др.]. – Рязань : ФГБОУ ВО РГТУ, 2016. – 102 с.
4. Перспективы организации работ, связанных с хранением сельскохозяйственных машин в сельском хозяйстве/ Н.В. Бышов, С.Н. Бoryчев, Г.Д. Кокорев [и др.]. – Рязань : ФГБОУ ВО РГТУ, 2016. – 95 с.
5. Современные способы повышения эффективности процесса очистки сельскохозяйственных машин/ А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, К.П. Андреев, Е.Г. Кузин. // Международный научный журнал. – 2017. – № 2. – С. 95-99.
6. Бабков, А.П. Методика расчёта измерителей транспортного процесса перевозки сенокосомистых материалов/ А.П. Бабков, С.Е. Борисов, А.А. Давыдов // Сб.: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК : Материалы Всероссийской (национальной) науч.-практ. конф. – Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 218-223.
7. Экспериментальная установка для очистки двигателей перед ремонтом/ А.М. Баусов, А.В. Шемякин, В.В. Терентьев и др. // Вестник АПК Верхневолжья – 2011. – № 1. – С. 82-83.
8. Экспериментальная установка для очистки сельскохозяйственной техники/ А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, К.В. Гайдуков, Е.Ю. Шемякина // Механизация и электрификация. – 2008. – № 6. – С. 29-30.
9. Бачурин, А.Н. Диагностика автотракторной техники : Лабораторный практикум/ А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков, Д.О. Олейник. – Рязань. – 2021. – 81 с.

*Богданчиков И.Ю., к.т.н.,
Борычев С.Н, д.т.н., профессор,
Бачурин А.Н., к.т.н., доцент,
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ОЦЕНКА ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ ПОЖНИВНЫХ ОСТАТКОВ В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ

Одним из критериев оценки эффективности работы технических средств для утилизации пожнивных остатков в качестве удобрения является минимальное энергопотребление при высоких показателях производительности и качества работы [1].

Удельные энергозатраты процесса утилизации пожнивных остатков позволяют оценить энергоемкость данного процесса и определяются как:

$$\mathcal{E}_e = \frac{N_{\text{пр}}}{P_{\text{ср}} \cdot \lambda}, \quad (1)$$

где $\mathcal{E}_e$ – удельные энергозатраты, Дж/кг;

$N_{\text{пр}}$ – мощность, затрачиваемая на привод измельчающего аппарата, Вт;

$P_{\text{ср}}$ – средняя пропускная способность измельчающего аппарата, кг/с.

Расходуемая на привод измельчителя мощность определяется в соответствии с ГОСТ Р 527778-2007, на основании изменения расхода топлива, потребляемого двигателем трактора при выполнении исследуемой технологической операции – утилизации пожнивных остатков. Для фиксации расхода топлива применяется расходомер топлива или датчики уровня топлива, задействованные в системе мониторинга техники [2], что позволяет значительно упростить проведение замеров (но необходимо исключить так называемый «шум», который возникает при колебаниях системы (МТА) при движении на неровной местности).

Эффективная мощность определяется по характеристике $N_e = f(G_T)$ для каждого двигателя используемого в МТА трактора.

Самым энергозатратной операцией при утилизации растительных остатков является их измельчение. Мощность, которая затрачивается на привод измельчающего аппарата, определяется по выражению:

$$N_{\text{пр}} = N - N_{\text{МТА}}, \quad (2)$$

где N – мощность, затрачиваемая на технологическую операцию, Вт;

$N_{\text{МТА}}$ – мощность, затрачиваемая на движение машинно-тракторного агрегата (МТА), Вт.

Часовой расход топлива:

$$G_T = 3,6 \cdot 10^3 \cdot \frac{G_{\text{оп}}}{t}, \quad (3)$$

где $G_{\text{оп}}$ – расход топлива за опыт, кг.

Скорость движения МТА:

$$v_{\text{МТА}} = \frac{S}{t_0}, \quad (4)$$

где S – путь, пройденный агрегатом за опыт, м;

t_0 – продолжительность опыта, с.

На рисунке 1 представлен график зависимости затрат энергии на измельчение растительных остатков от её влажности в модификации устройства для утилизации незеновой части урожая когда рабочий раствор подаётся на измельчающий барабан [3].

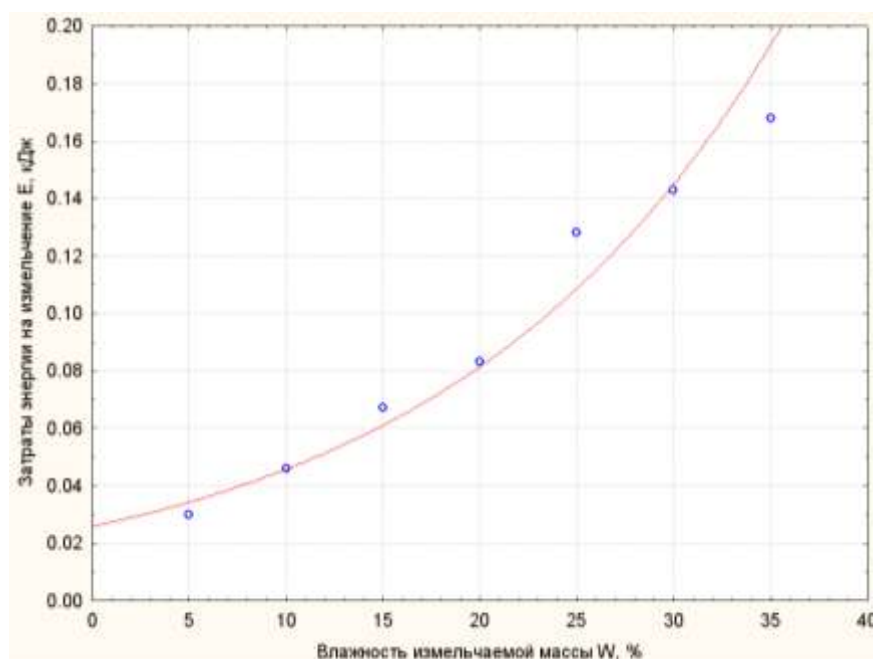


Рисунок 1 – Зависимость затрат энергии на измельчение растительных от её влажности

При данном техническом исполнении [3] существует ряд недостатков, которые выражаются и в увеличении затрат энергии на процесс измельчение растительных остатков при увеличении норм внесения рабочего раствора биопрепарата деструктора (Рисунок 1).

При техническом исполнении (рисунок 2) [4], когда форсуночная рампа вынесена из зоны измельчения, энергопотребление процесса измельчения будет зависеть только от влажности поступающего растительного материала, который обычно не превышает 30% [5]. В таблице 1 представлены результаты замеров влажности соломы в валке до измельчения и после с обработкой рабочим раствором.



Рисунок 2 – Вынос форсуночной рампы из зоны измельчения по патенту на ПМ 179685

Таблица 1 – Результаты замеров влажности соломы в валке и влажности в измельченной растительной массе после ее измельчения и обработки рабочим раствором

№ замера	Исходная влажность соломы в валке, %	Влажность растительного материала после обработки рабочим раствором, %
1	5,7	20,5
2	5,6	20,5
3	5,6	20,7
5	5,7	20,7
6	5,8	20,8
7	5,7	20,7
8	5,6	20,6
9	5,6	20,6
10	5,6	20,6
11	11,2	24,3
12	11,7	24,9
13	11,5	25,0
14	11,4	24,5
15	11,5	24,3
16	11,6	24,6
17	11,5	24,6
18	11,4	24,5
19	11,4	24,5
20	11,5	24,6
21	20,1	29,8
22	19,7	29,9
23	19,6	29,6
24	20,0	30,4
25	19,2	29,2
26	19,9	29,6

Продолжение табл. 1

27	19,8	29,5
28	20,0	30,1
29	19,7	29,7
30	19,8	29,6

Таким образом, изменение конструкции технического средства для утилизации пожнивных остатков, выполненное в виде выноса форсуночной рампы из зоны измельчения, позволяет экономить энергопотребление на процесс измельчения растительной массы в среднем на 22%, что отразится и на экономии топлива МТА и существенно повысит эффективность применяемых биопрепаратов-деструкторов [6].

Библиографический список

1. Богданчикова, А.Ю. Оценка экономической эффективности технологий с использованием незерновой части урожая в качестве удобрения/ А.Ю. Богданчикова, И.Ю. Богданчиков, Т.М. Богданчикова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2014. – № 3(23). – С. 57-61.

2. К вопросу о возможности использования цифровых технологий в растениеводстве/ И.Ю. Богданчиков, Н.В. Бышов, А.Н. Михеев, С.А. Бычкова // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань. – 2019. – С. 51-56.

3. Пат. РФ № 116007. Устройство для утилизации незерновой части урожая / Бышов Н.В., Бачурин А.Н., Богданчиков И.Ю., Мартышов А.И. – Оpubл. 20.05.2012.

4. Агрегат для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения/ И.Ю. Богданчиков, Д.В. Иванов, Н.В. Бышов и др. // Вестник АПК Ставрополя. – 2018. – № 4 (34). – С. 5-11.

5. Бурлаков, Ю.В. К вопросу энергосбережения при использовании различных типов устройств к зерноуборочным комбайнам для разбрасывания незерновой части урожая по поверхности поля/ Ю.В. Бурлаков, С.И. Чемоданов // Аграрная наука – сельскому хозяйству : Сборник материалов XVI Международной науч.-практ. конф. в 2 кн. – Барнаул. – 2021. – С. 14-15.

6. Исследование эффективности биопрепарата для использования его в устройстве для утилизации незерновой части урожая/ И.Ю. Богданчиков, Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, А.А. Качармин // Кн.: Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности : Материалы Всероссийской. научн.-практ. конф. – Орёл. – 2017. – С. 37-40.

7. Мищенко, М.В. Система автоматического отбора проб зерна из транспортных средств/ М.В. Мищенко, А.П. Бабков // Сб.: Современные ресурсоэффективные технологии и технические средства в АПК : Материалы Всероссийской (национальной) науч.-практ. конф. – Курск : Курская

государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2021. – С. 223-226.

8. Ермаченков, Ф.А. Повышение энергетической эффективности путем частичной децентрализации энергоснабжения сельскохозяйственных производителей/ Ф.А. Ермаченков, А.Г. Никифоров // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : Сборник материалов I Международной студенческой науч.-практ. конф. – Тюмень. – 2016. – С. 58-61.

9. Разработка системы удобрений в условиях Рязанского района/ Г.Н. Фадькин, Т.В. Ерофеева, Е.И. Лупова, А.А. Соколов // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы V Международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2021. – С. 418-422.

10. Лукьянова, О.В. Биологизация технологий возделывания сельскохозяйственных культур в условиях Рязанской области/ О.В. Лукьянова, О.А. Антошина, Г.Н. Фадькин // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной науч.-практ. конф. – Рязань, 2021. – С. 66-70.

11. Бышов, Н.В. Теоретические исследования и полевые испытания устройства для утилизации незерновой части урожая/ Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2013. – №1(17). – С. 44-48.

12. Афиногенова, С.Н. Применение гуминовых удобрений в растениеводстве/ С.Н. Афиногенова, О.В. Черкасов // Научные инновации – аграрному производству : Материалы Международной науч. – практ. конф. Омск. – 2018. – С. 51-52.

13. Правдина, Е.Н. Использование пожнивных культур в животноводстве/ Е.Н. Правдина, К.Д. Сазонкин, В.О. Виноградова // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы V Международной науч.-практ. конф. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 342-346.

*Борычев С.Н., д.т.н., профессор,
Олейник Д.О., к.т.н., доцент,
Кутейникова А.П., студентка магистратуры,
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОЧИСТКИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ С ИОНИЗИРУЮЩИМ КОНТУРОМ

Внедрение экологически безопасных технологий при производстве продукции в современном сельском хозяйстве является приоритетной задачей для нашей страны. Трактора и самоходные сельскохозяйственные машины (комбайны, самоходные опрыскиватели) загрязняют атмосферу отработавшими газами (ОГ) от дизельных двигателей (ДВС), картерными газами, испарениями топлива и горюче-смазочных материалов, используемых в процессе работы техники, что вызывает повышенное содержание вредных веществ в атмосфере рабочей зоны, почве, сельскохозяйственных культурах [2].

В настоящее время отечественными и зарубежными исследователями разработано множество способов и технических решений для их реализации, основанных на самых различных физических явлениях, однако универсального решения, обеспечивающего достаточно полное снижение выбросов всех вредных компонентов от дизельного двигателя трактора или самоходной сельскохозяйственной машины на данный момент, не существует [1, с. 927].

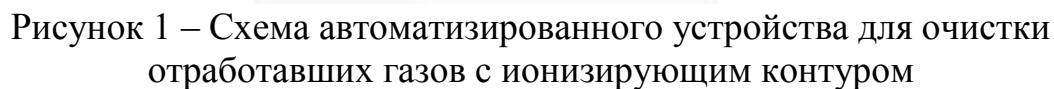
Ввиду различия физико-химических свойств и механизмов образования основных видов токсичных компонентов отработавших газов, предотвращение их образования, а также нейтрализация или удаление из потока ОГ представляет собой сложную научно – техническую задачу, при решении которой с одной стороны необходимо учитывать стоимость средств и мероприятий для решения этой задачи, с другой стороны необходимо сохранять в допустимых пределах мощностные, экономические и массо-габаритные характеристики техники [2].

На один литр израсходованного дизельного топлива, при выполнении сельскохозяйственных механизированных работ, например, трактором марки МТЗ - 80,82, оснащенный двигателем Д-240, образуется, по нашим расчетам, не менее 21,18 грамма оксида углерода (СО), 0,057 грамм окислов азота (NO_x), 1,3 грамма углеводородов (НС) и порядка 21 грамма сажи.

На базе кафедр инженерного и автодорожного факультетов, Рязанского государственного агротехнологического университета, на протяжении многих лет существуют научные школы, занимающиеся вопросами улучшения экологических показателей дизельных ДВС, путем разработки различных способов и устройств [1, 2, 3, 4, 5].

Задача, на решение которой направлено описываемое решение, заключается в повышении эффективности производственной и технической

Техническое решение заключается введением в устройство системы, ионизирующей ОГ и нейтрализующий раствор для повышения сорбирующей способности нейтрализующего раствора [4, 5].



18

контур, а в баке для нейтрализующего раствора установлен электрод, положительно заряжающий нейтрализующий раствор [3].

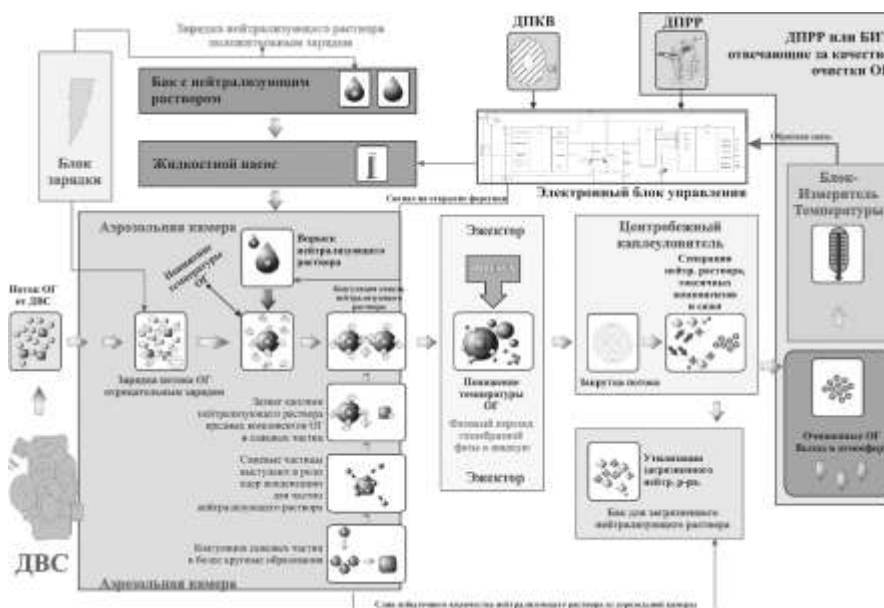


Рисунок 2 – Способ влажной очистки ОГ с зарядкой нейтрализующего раствора и потока газа противоположными электрическими зарядами

При прохождении ОГ через впускной парубок камеры (5) происходит их взаимодействие с ионизирующим контуром (21). В результате чего происходит более интенсивный захват вредных веществ (ВВ) каплями нейтрализующего раствора.

Причем сажевые частицы, выступающие в роли ядер конденсации для нейтрализующего раствора, также коагулируют в более крупные образования и впоследствии эффективнее сепарируются из потока ОГ в центробежном каплеуловителе (10).

Стоит отметить, что важнейшей отличительной способностью электронно-ионных технологий, определяющей ряд их принципиальных преимуществ перед другими методами, является непосредственное воздействие электрической энергии, сосредоточенной в электрическом поле на элементарные частицы обрабатываемой среды [6, с. 12].

Для эффективного проявления действия электрических сил особенно пригодны раздробленные материалы, имеющие достаточно развитую удельную поверхность, в нашем случае речь идет о дизельной саже [6, с. 12].

Силовое воздействие электрического поля на частицы сажи, с адсорбированными на их поверхности вредными и канцерогенными веществами, в случае неоднородного электрического поля, вызовет возникновение сил, приводящих к движению сажевых частиц в определенном направлении, вследствие чего появляется дополнительная возможность выделить их из потока отработавших газов.

Накопление частиц сажи на своей поверхности избыточных зарядов приведет к её движению в области с зарядом, противоположным заряду частицы [6, с.12].



Рисунок 3 – Макетный образец автоматизированного устройства для очистки отработавших газов с ионизирующим контуром на лабораторных испытаниях

При этом возможна организация движения сажевого аэрозоля в электрическом поле, создаваемом системой электродов, под действием кулоновских и поляризационных сил с одновременным использованием гравитационных или аэродинамических сил [6, с.14]



Рисунок 4 – Ионизирующий контур, установленный внутри аэрозольной камеры нейтрализатора (слева) и электронный блок для автоматического управления режимом работы устройства (справа)

На улавливаемость частиц оказывает существенное влияние их коагуляция. Частицы с противоположным зарядом коагулируют быстрее, чем нейтральные, а нейтральные быстрее, чем частицы с одноименным зарядом.

Таким образом, применение электронно-ионных технологий позволит интенсифицировать физико-химические процессы, протекающие в устройстве для влажной очистки отработавших газов и приблизить показатели очистки к уровню, требуемому современными отечественными и зарубежными экологическими нормативами.

Библиографический список

1. Method and device for reducing the toxicity of diesel engine exhaust gases/ N.V. Byshov, A.N. Bachurin, I.Yu. Bogdanchikov [и др.] // International Journal of Engineering and Technology (UAE) 7 (4.36 Special Issue 36). - 2018. С. 920-928. - Рез. Англ. - Библиогр.: с. 927-928 (32 назв.).

2. Олейник, Д.О. Способ и устройство снижения токсичности отработавших газов дизельных двигателей : диссертация ... кандидата технических наук : 05.20.01/ Д.О. Олейник. – Рязань, 2009. – 220 с.

3. Пат. РФ № 204359. Устройство для очистки отработавших газов двигателей внутреннего сгорания / Бышов Н.В., Олейник Д.О., Нелидкин А.В. – Опубл. 2021.05.21.

4. Нелидкин, А.В. Лабораторные исследования устройства для снижения токсичности отработавших газов дизельного двигателя мобильного энергетического средства/ А.В. Нелидкин, С.Н. Борычев, Д.О. Олейник // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 169. – С. 205-215.

5. Нелидкин, А.В. Устройство для очистки отработавших газов дизельных двигателей внутреннего сгорания/ А.В. Нелидкин, С.Н. Борычев, Д.О. Олейник // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2021. – № 8 (202). – С. 92-97.

6. Основы электрогазодинамики дисперсных систем. – Москва : Энергия, 1974. – 478 с.

УДК 621.316.3

*Бочков П.Э.
ФГБОУ ВО РГТУ, г. Рязань, РФ*

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСЕТЕЙ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Статья посвящена вариационному статистическому анализу повреждений воздушных ЛЭП энергосистемы Рязанской области, а именно обрывов проводов, и выявлению причин, приводящих к обрывам.

Сравнивая показатели достоверности статистических данных нескольких

воздушных линий, расположенных в одном регионе, можно определить степень и глубину воздействия негативных факторов на качество электроэнергии и надёжность электроснабжения [1, 2, 3, 4, 5]. Таким образом, становится возможным, прибегая к методам статистического анализа, установить причины повреждений и выработать комплекс профилактических мероприятий по их устранению [6, 7, 8].

Из анализа технологических нарушений энергосистемы по Рязанской области известно, что наиболее частым повреждением является обрыв провода. Причинами обрывов являются: обледенение провода из-за дождя и снега (4,40%); сильный порывистый ветер (13,04%); падение деревьев (8,69%); длительная эксплуатация воздушных линий – иногда свыше 50 лет – (69,57%); несвоевременное выявление и устранение недостатков, выявленных в ходе осмотров воздушных линий (4,30%) [9, 10]. Данная статистика представлена диаграммой на рисунке 1.

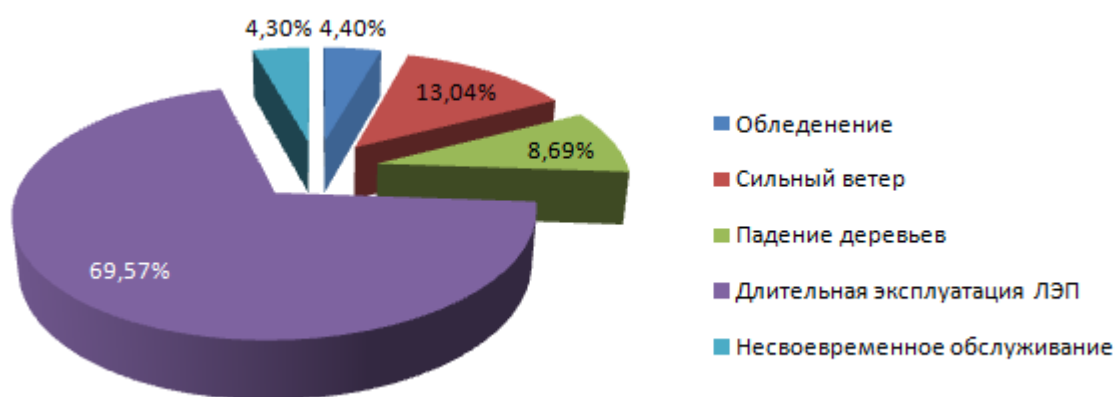


Рисунок 1 – Статистика повреждение воздушных ЛЭП в результате обрывов проводов

Проведем исследование обрывов проводов на основе данных журнала с актами об анализе причин технологических нарушений при эксплуатации электрических подстанций, сети или энергосистемы Старожиловского района Рязанской области за 2021 год, используя вариационный метод [9]. За количество опытов n примем количество месяцев в году, т.е. $n = 12$. Числа в ряду – количество обрывов проводов в каждом месяце, начиная с января. В результате анализа статистических данных получим ряд: 2, 1, 3, 1, 1, 4, 2, 1, 5, 1, 0, 2. Для дальнейших исследований данный числовой ряд удобно представить графически (Рисунок 1).

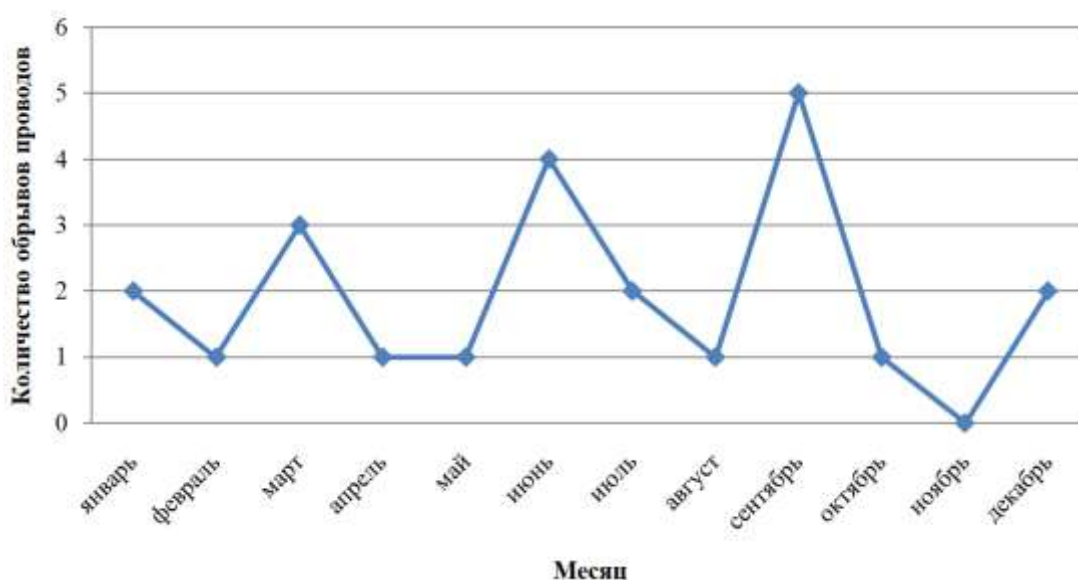


Рисунок 1 – График зависимости количества обрывов проводов от месяца в году

Основными характеристиками полученного вариационного ряда в данном случае являются следующие: среднее арифметическое значение числа обрывов проводов, размах вариации, среднее линейное отклонение, общая вариация, дисперсия, величина ошибки среднеквадратичного отклонения, значение осцилляции, выраженное соответствующим коэффициентом, значение отклонения (как относительного, так и среднеквадратичного), величина коэффициента, характеризующего точность опыта, достоверность вычислений. Рассчитанные статистические показатели сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Основные характеристики вариационного ряда

Показатель	Числовое значение
Среднее арифметическое	1,93
Размах вариации	5
Среднее линейное отклонение	1,08
Общая вариация	22,92
Дисперсия	1,91
Среднее квадратическое отклонение	1,41
Коэффициент осцилляции	2,59
Простой коэффициент вариации	72%
Ошибка среднего арифметического	0,40
Ошибка среднего квадратического	0,28

Полученные значения статистических показателей свидетельствуют о достоверности проведенного исследования, и позволяют сделать вывод, что существующие отходящие линии электропередачи требуют замены.

Количество отказов на объектах электросетей Рязанской области в среднем равно 1,92 в месяц. Главная причина отказов – длительная эксплуатация ВЛ (иногда свыше 50 лет) – составляет 69,57% из общего ряда

причин. Вычисления рассмотренных статистических показателей достоверны, существующие отходящие фидеры требуют реконструкции или замены.

Библиографический список

1. Каширин, Д.Е. Анализ факторов, влияющих на надежность работы электромагнитных контакторов/ Д.Е. Каширин, В.В. Павлов // Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК : Материалы Международной науч.-практ. конференции. – Мичуринск : Мичуринский государственный аграрный университет, 2018. – С. 254-257.

2. Каширин, Д.Е. Обоснование условий рациональной эксплуатации коллекторных электродвигателей/ Д.Е. Каширин, В.В. Павлов // Актуальные проблемы энергетики АПК : Материалы XII Национальной науч.-практ. конф. с международным участием. – Саратов : Издательство: ООО «Амирит», 2021. – С. 93-98.

3. Каширин, Д.Е. Обоснование параметров электронагревательной установки для пчелиных ульев/ Д.Е. Каширин, В.В. Павлов, К.Е. Гобелев // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2020. – № 1 (10). – С. 139-144.

4. Исследование производительности процесса вибрационной очистки пчелиных сотов/ А.В. Шемякин, С.Н. Борычев, Д.Е. Каширин и др. // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 9 (174). – С. 192-199.

5. 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.

6. Каширин, Д.Е. К вопросу повышения качественных характеристик электроснабжения контактной сети/ Д.Е. Каширин, В.В. Павлов // Наука и инновации: векторы развития : Материалы Международной науч.-практ. конф. молодых ученых. – Барнаул : Алтайский государственный аграрный университет, 2018. – С. 28-31.

7. Лабораторное исследование компенсации реактивной мощности электрической сети/ Д.Е. Каширин, В.В. Павлов, М.Б. Угланов и др. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2018. – № 3 (39). – С. 77-81.

8. Обоснование рациональных конструктивно-технологических параметров измельчителя воскового сырья / Д.Е. Каширин, В.В. Павлов, М.Н. Чаткин, И.И. Гришин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4. – С. 96-103.

9. Каширин, Д.Е. Вариационный анализ работоспособности линий электропередач напряжением 0,4 КВ/ Д.Е. Каширин, В.В. Павлов // Наука, образование и бизнес: новый взгляд или стратегия интеграционного взаимодействия : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Нальчик :

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова», 2021. – С. 272-276.

10. Оценка экономических потерь, связанных с нарушением в работе системы электроснабжения/ А.В. Шемякин, С.Н. Бoryчев, Д.Е. Каширин, В.В. Павлов // Новации как стратегическое направление механизации и автоматизации сельского хозяйства : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 205-209.

11. Белан, Э.А. Показатели качества и технического уровня восстановления коленчатых валов/ Э.А. Белан, С.А. Грашков, Ю.Г. Алехин // Сб.: Перспективное развитие науки, техники и технологий : Материалы 6-й Международной науч.-практ. конф. – 2016. – С. 22-26.

12. Виноградов, А.В. Перспективы развития систем учёта электроэнергии/ А.В. Виноградов, М.В. Бородин, Д.Ю. Юров // Вести высших учебных заведений Черноморья. – 2012. – № 2(28). – С. 10-15.

13. Обзор технических средств борьбы с неактивными составляющими полной мощности/ Н.Б. Нагаев, Д.В. Тишкин, Т.Р. Дементьев [и др.] // Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации : Материалы 72-й Международной науч.-практ. конф. – Рязань. – 2021. – С. 315-322.

14. Структура потерь электроэнергии в сельских электрических сетях с напряжением 0,38 кВ/ Н.Б. Нагаев, С.О. Митин, Е.В. Кондрашов [и др.] // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС академик МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. – Рязань. – 2020. – С. 293-297.

УДК 631.811.91:332.362

*Вартанян А.А., д.э.н., профессор
МГУ им. М.Ломоносова, г. Москва, РФ
Токмаджян В.О., д.т.н., профессор,
Галстян С.Б., к.с.-х.н., доцент,
Аванесян Э.В.
ШТУ, г. Степанакерт, РА*

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕРИАЛА «ПММ» ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Полимеро-минеральный материал «ПММ» разработан в институте механики МГУ им. Ломоносова сотрудниками лаборатории природных процессов под руководством А.А. Шахназарова. На протяжении последних четырех лет ученые МГУ и Шушинского технологического университета на малых участках проводят исследования по применению материала «ПММ» с целью разработки технологий по его применению в сельском хозяйстве.

Многочисленные экспериментальные исследования, проведенные в РФ и Республике Армения различными организациями, показали, что дозированное перемешивание ПММ с различными грунтами позволяет значительно повысить их влагоемкость, что приведет в сельском хозяйстве к сокращению полива воды, затрат удобрений, электроэнергии и рабочей силы, а также существенно повысит урожайность выращиваемых растений, в том числе в богарных условиях и в парниках [1, с. 122].

В результате проведенных экспериментов выявлена возможность получения дополнительного объема воды в субстрате сверх его влагоемкости, а также показано, как этот дополнительный объем воды сохраняется продолжительное время по сравнению с субстратом без ПММ, который позволяет не только аккумулировать дополнительную влагу, но и понизить коэффициенты фильтрации и испарения почвы [2, с. 10].

Основной задачей земледелия в естественных условиях является эффективное использование солнечной энергии для синтеза органического вещества. Для обеспечения нормальной деятельности растений помимо света и тепла также необходимы вода, питательные вещества, воздух (CO_2 и O_2), которые растения получают из почвы и окружающей среды. Из отмеченных составляющих для регионов Армении с недостаточной и неустойчивой влажностью вода является самым важным фактором урожайности возделываемых культур [3, с. 14].

Озимая пшеница – одна из основных зерновых культур, наиболее ценных и высокоурожайных растений, выращиваемых в Республике Армения. Средняя урожайность зерна осеннего посева во всех регионах возделывания в РА превышает урожайность весеннего посева, поскольку хорошо используется растениями зимняя и весенняя влажность, накопившаяся в почве за счет осадков.

В условиях нехватки воды в почве озимая пшеница создает мощную корневую систему, проникающую глубоко в почву, благодаря которой лучше усваиваются питательные вещества и вода, тем самым, растение меньше страдает от засухи, а также лучше защищено благодаря ранней зрелости. В силу нехватки воды урожайность зерна в богарных условиях существенно ниже, чем в орошаемых почвах того же региона. Поэтому предлагается на землях, где сельхоз культуры возделываются без искусственного орошения, использовать материал «ПММ» для повышения их влагоемкости, и тем самым улучшить водный режим питания этих растений, что приведет к увеличению их урожайности и жизнестойкости. Повышение урожайности и жизнестойкости растений, а также получения качественной продукции возможно обеспечить с помощью инфокоммуникационных технологий (ИКТ) мониторинга и управления как самого процесса выращивания растения, так и окружающей среды (почвы и атмосферы, изменения климатических условий), и вносимых в почву удобрений и недостающей поливной воды [4, с. 13].

Основной целью данного предложения является снижение себестоимости выращиваемой продукции, повышение ее конкурентоспособности за счет

сокращения расходов на ресурсы и повышение урожайности озимой пшеницы. Поставлена задача – исходя из результатов натурных исследований, выяснить характер воздействия материала «ПММ» на улучшение параметров режима воды в почве и исходя от способа применения мелиоранта – на увеличение урожая озимой пшеницы.

Натурные (полевые) исследования предлагается провести в разных регионах Армении. В процессе исследований планируется:

- Определить места для проведения богарных испытаний (площадь, кол-во делянок под каждый вариант почвы, их характеристики и требования к водному режиму, условия обработки почвы и семена перед посадкой и после);

- Получение и анализ статистических данных по климатическим условиям прошлых лет на выбранной территории, количеству выпадающих осадков и количеству вносимых ранее удобрений, а также урожайности выбранных видов растений, для определения возможных результатов от применения ПММ и формулировки химико-физиологических требований к смеси (почве с ПММ) в части влагоемкости, фильтрационной способности, количества удобрений; Разработать технологию использования ПММ в почве для выращивания озимой пшеницы в богарных условиях;

- Определение укрупненных программ испытаний (без ПММ и удобрения, а также количество вариантов с ПММ и удобрениями);

- Проведение первых натурных испытаний, анализ полученных результатов и доработка требований к почве с ПММ;

- На основе полученных новых рецептур создание нового план-графика испытаний;

- Проведение вторых натурных испытаний, анализ полученных результатов;

- Провести анализ испытаний и подготовить рекомендации для фермерских хозяйств.

Для того чтобы использовать созданный материал и технологии его укладки в промышленных масштабах необходимо также провести испытания без растений, используя различные концентрации материала ПММ в различных почвах и предложить технологии их укладки для каждого из видов растений с целью получения востребуемой влагоемкости почвы для выращивания в ней сельскохозяйственных культур. На рис. приведены результаты экспериментальных исследований по определению кол-ва воды в почве без мелиоранта с субстратом в количестве ПММ 2 г/кг.

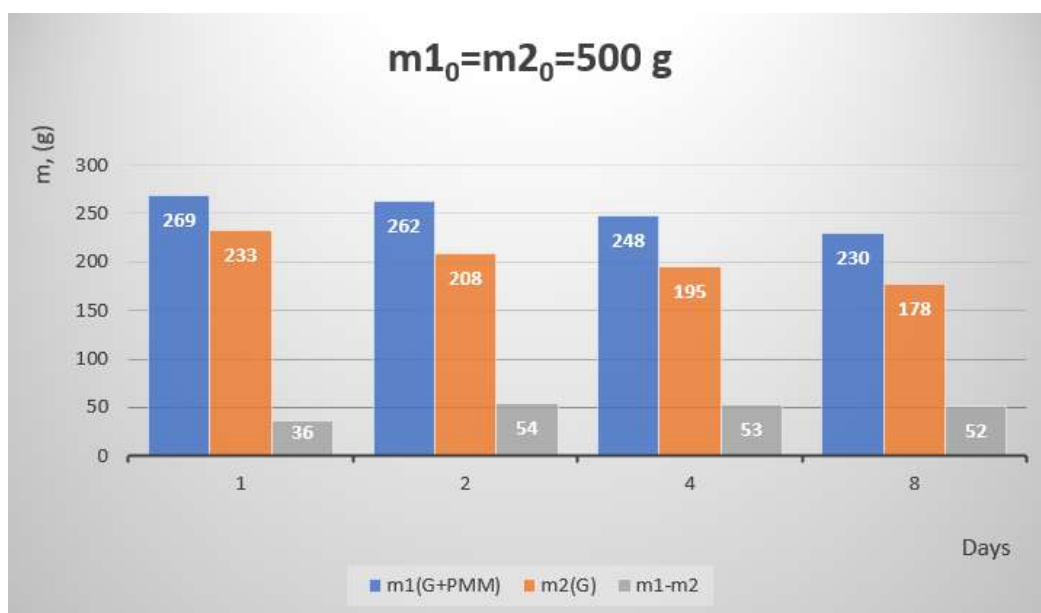


Рисунок – Сопоставления содержания воды в почве без мелиоранта с субстратом в количестве ПММ 2 г/кг

Основные зерновые районы в Республике Армения находятся в горно-степной ландшафтной зоне, в горно-черноземной подзоне, расположенной на высоте от 1250 до 2500 метров над уровнем моря, и занимают около 26% почвенного покрова республики. Здесь полевые эксперименты будут проводиться в низменных (1250 м) и возвышенных (2000 м) регионах указанной зоны, отличающихся друг от друга среднегодовым количеством осадков (450-550 мм) и среднегодовой температурой (8-4°C). Опыты будут проводиться на залесных выщелоченных коричневых почвах, где среднее многолетнее количество осадков колеблется в пределах 500-550 мм, а температура – 10,0-11,0°C. Опыты планируется проводить в трех повторениях. Будут рассмотрены следующие варианты:

1. Без ПММ и удобрения (контрольный).
2. P60K60 перед посевом, N90 весной.
3. P90K60 перед посевом, N120 весной.
4. ПММ 1,5 т /га перед посевом.
5. ПММ 3,0 т /га перед посевом.
6. ПММ 6,0 т/г перд посевом.
7. P60K60 + ПММ 1,5 т / га перед посевом, N90 весной.
8. P90K60 + ПММ 1,5 т /га перед посевом, N120 весной.
9. P60K60 + ПММ 3,0 т / га перед посевом, N90 весной.
10. P90K60 + ПММ 3,0 т /га перед посевом, N120 весной.

Прежде чем провести эксперимент для характеристики опытных участков (путем выкапывания ям), в гумусовых горизонтах будет определено валовое содержание гумуса, карбоната кальция, азота, фосфора и калия (%), pH суспензии в водных и солевых вытяжках.

Повторения и варианты полевых экспериментов будут располагаться систематическим методом, где варианты во всех повторениях располагаются в

той же последовательности, чтобы не иметь общей границы. Последовательно расположенные варианты позволяют сортировать варианты таким образом, чтобы они находились на минимальном расстоянии друг от друга, чтобы легче было их сравнивать. Опытные участки со всех сторон будут окаймлены защитными полосами шириной 1 м. Между делянками также будут оставлены защитные полосы шириной 1 м. Итак, каждая делянка будет иметь общую ширину 4,6 м и длину 53 м (площадью 250 м²). Для 2-х сортов пшеницы потребуется 4,5 га пахотных земель, для каждого участка - 1,5 га.

Сразу после сбора урожая предыдущей культуры на опытных участках будет выполняться лущение стерни дисковым лущильником средней тяжести. Затем, перед основной обработкой почвы, опытный участок с помощью ленты разбивают на делянки. Каждый из участков будет разделен на 30 делянок с учетной площадью 180 м² и общей площадью 250 м². После разбивки опытного участка на делянки по их углам будут вбиты колышки, на которых будут записываться номера повторений и вариантов. После этого на опытных участках, по схеме опыта, в почву будет внесено соответствующее количество удобрений и мелиорантов и будет проведена основная обработка почвы на глубину 7-8 см плоскорезными орудиями. Азотные удобрения будут внесены в почву ранней весной. Посев будет производиться при норме 5 млн. всхожих зерен на 1 гектар со второй декады сентября до первой декады ноября в зависимости от климатических зон.

Работы планируется проводить в два этапа: полевые вегетационные опыты и лабораторные исследования.

Планируется провести следующие наблюдения и измерения:

1. Во всех вариантах и повторениях указывают дату появления всходов на поверхности почвы, дату массового прорастания, начало кущения и общую кустистость, начало фазы трубкования и общий переход к этой фазе. Массовое наступление фенологической фазы (разгар) отмечают в тот день, когда в неё вступят 70 % растений.

2. Учет структурных элементов урожая будет производиться накануне сбора урожая: с 2-х мест каждой делянки будет взято по 10 типичных растений и будет проведен анализ.

3. Общий учет урожая будет проводиться методом уборки прямого комбайнирования, взвешиванием урожая с каждой делянки.

4. Будет проведен качественный анализ урожая зерна, а также статистическая обработка данных об урожае зерна методом дисперсионного анализа и расчет экономической эффективности тестируемых вариантов.

В ходе лабораторных исследований будут проведены следующие работы:

На разных этапах развития растений будут определяться: полевая влажность, (%), влагоемкость почвы, (м³/га), капиллярная влагоемкость, (%), водопроницаемость почвы.

В результате использования ПММ в почве ожидаются достичь следующих результатов:

- в богарных условиях повысить урожайность зерна озимой пшеницы и побочный урожай соломы не менее чем на 20 %;
- сократить на 15-20 % расход удобрений;
- получить возможные варианты укладки ПММ в почву, нахождение его оптимального количества и концентрации, рецептуры (пропорций и порядка смешивания), предложения по технологии выращивания озимой пшеницы;
- улучшить агрофизические свойства почвы;
- получить зависимости коэффициентов фильтрации и влагоемкости от технологии и количества вносимого в выбранную почву ПММ.

Библиографический список

1. Автоматизация процессов выращивания растений в субстратах с водоаккумулирующим полимерно-минеральным материалом : Монография/ А.А. Вартанян, О.В. Токмаджян, А.А. Шахназаров и др. – Степанакерт : ШТУ, 2021. – 158 с.
2. Increase of Soil Moisture Content by Applying Polymer-Mineral Material/A.A.Vartanyan, A.A. Shakhnazarov, V.H. Tokmajyan, A.A. Sarukhanyan //Bulletin of High Technology. – 2020. – № 1(11). – С. 3-10.
3. The Regulation of Water Regime of Field Crops and Decorative Woody Plants in Natural Conditions by Applying Polymer-Mineral Raw Material/ S.B. Galstyan, A.H. Vardanyan, V.H. Tokmajyan, N.E. Gorshkova and all. // Bulletin of High Technology. – 2020. – № 1 (11). – С. 11-15.
4. Management of Processes of Growing Winter Crop in Rainfed Conditions Using Innovative Technological Solutions/A.A. Vartanyan, M.V. Markosyan, V.H. Tokmajyan, S.B. Galstyan // Bulletin of High Technology. – 2020. – № 2 (12). – С. 3-13.
5. Терентьева, В.А. Повышение доходности в зерновой отрасли за счет применения препарата «МИГИМ»/ В.А. Терентьева, И.К. Родин // Сб.: Проблемы и перспективы развития России: молодежный взгляд в будущее : Сборник научных статей 2-й Всероссийской научной конференции. – Курск : ЮЗГУ, 2019. – С. 276-280.
6. Бакулина, Г.Н. Повышение эффективности производства зерна за счет применения контактного препарата "Метафос"/ Г.Н. Бакулина, А.А. Козлов, М.В. Поляков // Сб.: Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг : Материалы национальной науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 26-30.
7. Андреев, К.П. Определение состояния полей и прогнозирование урожайности/ К.П. Андреев, О.А. Ваулина, Ж.В. Даниленко // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной науч.-практ. конф., 2019. – С. 20-25.
8. Роль биологически активных препаратов в повышении продуктивности агрокультур/ О.В. Лукьянова, Н.В. Вавилова, Д.В. Виноградов [и др.] // Вестник

Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2021. – № 1 (49). – С. 30-39.

9. Перспективы развития современных трендов в растениеводстве и семеноводстве/ В.И. Левин, Л.А. Антипкина, Р.Н. Ушаков, А.С. Ступин // Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК России : Сборник статей по материалам Международной науч.-практ. конф.– Курган, 2022. – С. 16-20.

10. К вопросу перераспределения влаги в зерне после уборки/ Д.О. Иванова, Н.Б. Нагаев, А.В. Винников, Р.А. Чесноков // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной науч.-практ. конф. с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. – Рязань. – 2021. – С. 115-120.

УДК 332.1:338.432

*Войтюк В.А. науч. сотрудник,
Слинько О.В. ст. науч. сотрудник,
ФГБНУ «Росинформагротех»,
р.п. Правдинский, Московской области, РФ*

ЦИФРОВИЗАЦИЯ САДОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ

В развитых странах мира вопросам цифровизации аграрного сектора экономики сегодня уделяется особое внимание из-за возможности резкого увеличения производительности труда, повышения эффективности бизнес-процессов, более обоснованного принятия решений в условиях неопределенности, комплексной оценки рисков и т.п. В Российской Федерации распоряжением Правительства от 28 июля 2017 г. № 1632-р утверждена Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Цели Программы – создание особой телекоммуникационной среды, в которой цифровые данные являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности общества, способствующем повышению конкурентоспособности на глобальном рынке как отдельных отраслей экономики РФ, так и экономики в целом.

Развитие экономики связано с необходимостью ее отраслевой цифровизации. В 2019 г. Министерство сельского хозяйства разработало ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство», сроком реализации до 2024 г. В документе сказано, что основная его цель – цифровая трансформация сельского хозяйства посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений для обеспечения технологического прорыва в АПК и достижения роста производительности на «цифровых» сельскохозяйственных предприятиях [1].

Развитие садоводческих предприятий предусматривает применение цифровых и прогрессивных технологий выращивания плодовых культур, а при правильной организации экономическая эффективность будет в разы выше, чем в случае с использованием традиционной технологии [2].

В процессе цифровизации аграрного сектора имеются два определения: «точное земледелие» и «умное земледелие». Первое выражает целевое управление сельскохозяйственными угодьями с использованием интеллектуальной электроники, оценивающей с помощью датчиков состояние почвы, животных на фермах и пастбищах, осуществляющей непрерывный контроль над работой сельскохозяйственных машин и т.п. Второе характеризует интеллектуальное ведение сельского хозяйства, применение информационных средств и технологий для типизации сложных сельскохозяйственных систем. При этом интеграция интеллектуальных сельскохозяйственных технологий и телеметрических систем передачи данных позволяет адаптировать посев семян или посадку саженцев растений к конкретной почве, обеспечивая эффективный производственный процесс [1].

В передовых садовых хозяйствах большинство техники в своих передвижениях ориентируются на системы ГЛОНАСС, а в своей работе – на программное обеспечение, контролирующее все этапы роста посадок («умный сад»). Внедрение высоких технологий, основанных на данных спутниковых систем, позволит оптимизировать множество посадочных и производственных процессов, а аналитические данные – перестроить и улучшить работу всего хозяйства [3].

С помощью беспилотных аппаратов специалисты следят за технологическими процессами в садоводстве: состоянием почвы, растений, климатическими особенностями; определяется водный потенциал почвы и его засоленность, контролируются влажность и температура почвы, количество выпадения осадков, влажность и температура окружающего воздуха, уровень освещённости, скорость ветра, осуществляется фитомоторинг, т.е. измеряются параметры дерева (корневая система, толщина и высота ствола, размер плода и др.), что позволяет проводить точный анализ исследуемых территорий.

Цифровой мониторинг садовых насаждений с помощью летательных аппаратов позволяет оперативно оценить санитарное состояние насаждений, получить информацию о заболеваемости деревьев, в режиме онлайн оценить урожайность плодовых культур и т.д. Для этого широко применяются гиперспектральные камеры с высоким разрешением и частотой кадров. Полученная информация передаётся в базу данных информационно-аналитического блока для составления цифровых карт заболеваемости и урожайности культур [4].

С развитием промышленного садоводства всё больше устройств оснащаются стандартными сетевыми протоколами с применением «Интернета вещей» [5]. В последние 20 лет возникло множество беспроводных сетей в постоянно растущем объёме передачи данных, отвечающих требованиям

скорости, дальности покрытия, энергоэффективности – 4G, GSM, GPRS, LTE, Wi-Max, Wi-Fi, ZegBee.

В последние годы особое внимание вызывают такие перспективные проекты, как «Умный сад», представляющий собой интеллектуальную систему (искусственный интеллект, нейронные сети и др.) подготовки, выполнения и контроля всех технологических операций выращивания садоводческой продукции с применением роботизированных беспилотных машин [6].

В минимальном варианте система управления имеет достаточно простую архитектуру, ключевыми элементами которой являются различные датчики, исполнительные устройства и автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора-технолога. Вся информация от датчиков поступает на базовую станцию, а затем на АРМ оператора-технолога, где осуществляются её обработка, архивирование, визуализация в удобном для оператора виде, а также выдача рекомендаций оператору по осуществлению капельного орошения, внесения удобрений и выполнению других мероприятий.

Система «Умный сад» позволяет в режиме реального времени оперативно получать, хранить и обрабатывать информацию о его текущем состоянии. Для этого на всей территории сада устанавливают датчики, которые перед тем, как начать, к примеру, капельный полив, проверяют множество параметров, среди которых влажность почвы, температура воздуха, скорость ветра [7, 8].

Целевые индикаторы «Умного сада»:

- уменьшение количества лет, затраченных на создание и включение перспективных сортов в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (например, яблони на 5 лет);

- получение сорта с заданными параметрами, включающими иммунитет, устойчивость к воздействию абиотических стрессоров, высокую продуктивность (учитывая видовую принадлежность), маркетинговые признаки (транспортабельность, лежкость и др.), потребительские качества (вкус, органолептические признаки, внешний вид), высокое содержание БАВ;

- получение исходных, базисных и сертифицированных растений (для закладки маточных насаждений) различного видового состава;

- закладка маточно-черенковых садов (не менее 72 га), маточно-семенных (40,5 га) и маточников вегетативно-размножаемых подвоев (211 га);

- закладка производственных насаждений: семечковые культуры – 600 га, косточковые – 500 га;

- внедрение цифровых систем блокирования негативного воздействия химических средств на окружающую среду, здоровье человека, продуктивность насаждений и качество продукции. Производительность труда может быть увеличена на 50%;

- снижение потерь урожая до 20% и увеличение производительности труда на 30%;

- увеличение производства органической продукции до 50% [9].

Сформулированная концепция системы управления биологическими и производственными процессами в садоводстве на основе цифровых и

интеллектуальных технологий, разрабатываемые инновационные цифровые технологии позволят осуществлять выбор и мониторинг территорий выращивания для заданных культур и сортов в соответствии с различными требованиями к условиям среды; выбор сортов, генотип которых по фазам онтогенеза соответствует условиям выращивания; подбор агротехнологий, обеспечивающих заданные количественные и качественные результаты выращивания плодовых культур в конкретном пункте, что будет способствовать реализации Программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство». Применение цифровых технологий и инновационных технологий позволит ускорить процесс импортозамещения и обеспечить население страны отечественной продукцией садоводства [10].

Библиографический список

1. Федоров, А.Д. Внедрение цифровых технологий в развитии садоводства/ А.Д. Федоров, О.В. Кондратьева, О.В. Слинько // Сб.: Информационные технологии, системы и приборы в АПК Агроинфо-2021 : Материалы 8-й Международной науч.-практ. конф. – 2021. – С. 354-357.
2. Федоров, А.Д. Проблемы и перспективы развития питомниководства/ А.Д. Федоров, О.В. Слинько // Сб.: Научно-образовательная среда как основа развития интеллектуального потенциала сельского хозяйства регионов России : Материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной 90-летию ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ. – Чебоксары, 2021. – С. 630-632.
3. Мойстус, В.Н. «Умные сады» как новый вектор развития садоводства/ В.Н. Мойстус, В.Ю. Ланцев // Сб.: Научно-практические основы ускорения импортозамещения продукции садоводства : Материалы науч.-практ. конф. – Мичуринск-накоград РФ, 2017. – С. 300-302.
4. Merge fuzzy visual serving and GPS-based planning to obtain a proper navigation behavior for a small crop-inspection robot Sensors (Basel)/ Bengochea-Guevara J. M., Conesa-Muñoz J., Andújar D. & Ribeiro A. – 2016 Feb. 24;16(3):276.
5. Кондратьева, О.В. Оптимизация технологических процессов в садоводстве/ О.В. Кондратьева, А.Д. Федоров, О.В. Слинько // Техника и оборудование для села. – 2021. – № 10 (292). – С. 33-35.
6. Федоров, А.Д. «Умное сельское хозяйство» – потенциал повышения эффективности региональных АПК/ А.Д. Федоров, О.В. Слинько // Сб.: Перспективы развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства : Материалы III Международной науч.-практ. конф. – Чебоксары, 2021. – С. 445-448.
7. Слинько, О.В. Цифровые технологии в садоводстве/ О.В. Слинько, О.В. Кондратьева // Сб.: Инновационные технологии в АПК: теория и практика: Материалы Всероссийской (национальной) науч.-практ. конф. – Курган, 2021. – С. 200-203.

8. Тамбовские учёные создали интеллектуальную систему для промышленного садоводства – Режим доступа: <https://glavagronom.ru/news/Tambovskie-uchenye-sozdali-intellektualnuyu-sistemu-dlya-promyshlennogo-sadovodstva>.

9. Умный сад – Режим доступа: <https://www.mcxac.ru/digital-cx/umnyy-sad/>.

10. Федоров, А.Д. Внедрение цифровых решений в садоводстве/ А.Д. Федоров, В.А. Войтюк // Сб.: Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : Материалы Всероссийской (национальной) науч.-практ. конф. – Курган, 2022. – С. 585-589.

11. Программа мониторинга изменений визуальных симптомов заболеваний лекарственных растений: свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022661564 Рос. Федерация / Гарнов С.В., Санин С.С., Гаврикова Е.И. [и др.]. – Оpubл. 23.06.2022, Бюл. № 7.

12. Соколов, О.В. Размещение и развитие садоводства в России/ О.В. Соколов, Д.И. Жилияков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 7. – С. 103-111.

13. Миронкина, А.Ю. Цифровизация регионального агропромышленного комплекса/ А.Ю. Миронкина // Цифровые технологии – основа современного развития АПК : Сборник материалов международной научной конференции. – Смоленск : Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 221-224.

14. Ульянова, Н.Д. Практическое использование информационных технологий в аграрном производстве/ Н.Д. Ульянова, Е.М. Милютин // Новые информационные технологии в образовании и аграрном секторе экономики: сб. материалов I междунар. науч.-практ. конф. – Брянск : Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – С. 28-33.

15. Шестакова, Е.А. Биотехнологические методы в садоводстве/ Е.А. Шестакова, А.А. Назарова // Теоретический и практический потенциал в АПК, лесном хозяйстве и сфере гостеприимства : Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань, 2021. – С. 141-144.

16. Назарова, А.А. Государственная программа по поддержке садоводства в России/ А.А. Назарова // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 26-29.

17. Ванюшина, О.И. Цифровая трансформация сельского хозяйства России: состояние и перспективы/ О.И. Ванюшина // Сб.: Цифровая экономика: проблемы и перспективы развития : Сборник научных статей Межрегиональной науч.-практ. конф. – Курск : Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 87-93.

18. Романова, Л.В. Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики/ Л.В. Романова, И.Г. Шашкова // Фундаментальные исследования. – 2020. – № 11. – С. 152-156.

*Денисов О.Г.,
Нагаев Н.Б. к.т.н.,
Куракин Д.В.,
Головлёв Е.П.,
ФГБОУ ВО РГТУ, г. Рязань, РФ*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРО-АНАЛОГОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ВОЛЬТ-АМПЕРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Развитие электроники в наше время сыграло большую роль в науке и технике. Электронные устройства стали незаменимы в быту, без них не сможет существовать ни одна отрасль в мире, в промышленности и в домашних условиях. Достижения в развитии сферы электронной техники влияют не только на экономическое развитие нашего общества, но и на социальные процессы. Развитие электронных систем привело к поиску способов анализа их способности корректно функционировать, бесперебойно работать, их диагностику, а также корректировку. Для этого нужно проверять отдельные системы устройства, связь между ними и естественно их зависимость между собой. Чтобы всё это осуществить, составляют графики зависимости тока от напряжения, сокращённо ВАХ. Она подразумевает практическое снятие параметров с разных узлов прибора, что занимает большое количество времени. В нашем современном мире возникла необходимость автоматизации данного процесса снятия нужных экспериментальных точек и построения ВАХ [1,2].

Конечно, уже давно придумали разные системы и приборы для снятия ВАХ, но по большей части это профессиональные приборы. Они являются многофункциональными, способны измерять напряжение, силу тока и т.д. не только в статическом режиме, но и в динамическом. Их достаточно тяжело купить и самое главное найти. Да, они полностью подходят для составления ВАХ, но нам нужен прибор без дополнительной функциональности (узкоспециализированный), очень простой в изготовлении и естественно очень компактный. Все электронные устройства работают на двоичном коде, из-за этого требуется перевод полученной информации на «язык», понятный для них. В дальнейшем мы разберём преобразования цифровых и аналоговых сигналов для данных устройств [3,4].

Для составления характеристики ВАХ требуется процессор. К сожалению, микропроцессоры работают только с цифровыми сигналами, а все измеряемые характеристики напряжения и тока измеряются в сигналах аналогового типа, поэтому нужна схема перевода цифрового сигнала в аналоговый [5,6]. Обычно используют самые распространённые виды преобразователей ЦАП и АЦП.

АЦП (аналогово-цифровой преобразователь) является схемой преобразования информации внешних источников, таких как, температура, и

трансформирует её в цифровой вариант. После этого информация становится понятна процессору, и он начинает её обработку. Принцип таков: на входе в преобразователь аналоговый сигнал сравнивается с известным значением опорного напряжения, затем аналоговый сигнал преобразуется в цифровой сигнал. После окончания обработки информацию нужно перевести снова в аналоговый тип, чтобы она стала понятна нам [7, 8]. Тут уже пользуемся схемой ЦАП (цифро-аналоговый преобразователь). Он проводит ту же операцию, что и АЦП, но уже в обратном порядке. Варианты интерфейса показаны на рисунках 1 и 2.

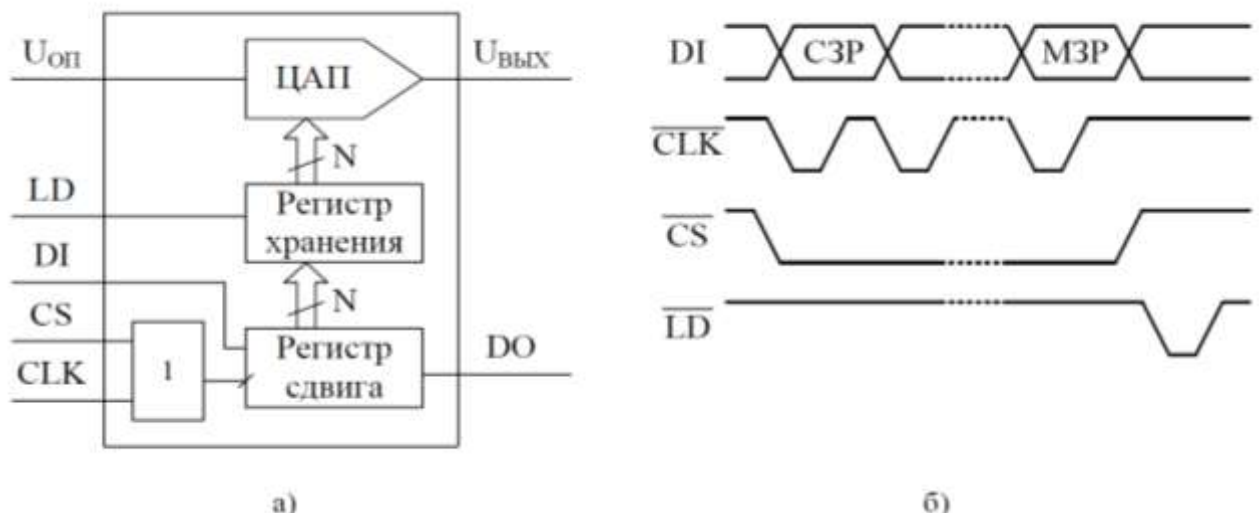


Рисунок 1 – Функциональная схема и диаграммы работы ЦАПс последовательным интерфейсом

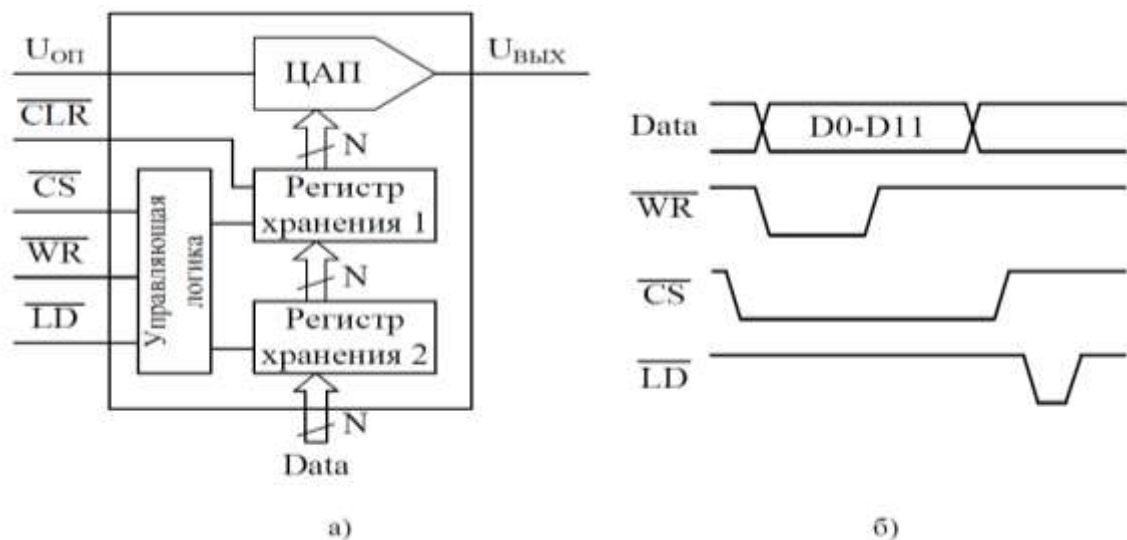


Рисунок 2 – Функциональная схема и диаграммы работы ЦАПс параллельным интерфейсом

Как уже описано в предыдущей части, информацию надо перевести в аналоговый вид, сделать понятной для нас, для этого и применяют системы АЦП. Она по принципу работы похожа на ЦАП, но с некоторыми отличиями. Преобразования происходят на достаточно высоких частотах процессора, на её

величину непосредственно влияет характеристика цифрового интерфейса. Есть достаточно способов АЦП с процессором, но наиболее часто используемый – это когда АЦП получает часть памяти процессора, то есть непосредственно взаимодействует с ним. Процессор выделяет ей необходимое число адресных вводов [9,10]. Получается, в данном способе процессор и преобразователь работают вместе, «сообщая», и это позволяет дешифратору АЦП получить доступ к адресной шине напрямую, а также к шине данных процессора. Для работы схемы процессор должен иметь выходные каскады с тремя состояниями, это является обязательным условием.

В дальнейшем будут рассмотрены самые распространённые типы интерфейсов АЦП с параллельным и последовательным интерфейсом.

Сначала рассмотрим наиболее простой интерфейс – параллельный. В данном случае интерфейс пользуется регистром N-разрядного хранения, который может иметь не больше 3 состояний выхода. На рисунке 3 изображена функциональная схема работы данной схемы. Повторюсь, это достаточно простой способ и не требует инструментов для работы.

Дальше рассмотрению подлежит последовательный интерфейс. Он достаточно сложен. Для его упрощения был использован специальный инструмент в очень редких ИМС. ИМС с побайтовой передачей выходного набора информации. Он уже способен работать с $N > 8$ АЦП с 8-разрядными процессорами и контроллерами. Это позволяет им работать быстрее и обрабатывать за раз больший объём информации. Потребовалось создать дополнительный сигнал, задачей которого является контроль режима ввода и непосредственно его настройка. Иначе могло происходить много ошибок при преобразовании. Настройка имеет достаточно простую схему работы. Если входящий сигнал имеет низкий уровень, то он подаётся на высшие биты, если наоборот – имеет высокий сигнал, то на младшие биты. Данные АЦП с последовательным интерфейсом также упростило выходную величину, так как информация передаётся в виде последовательного кода с компаратора или регистра. Функциональная схема приведена на рисунке 4.

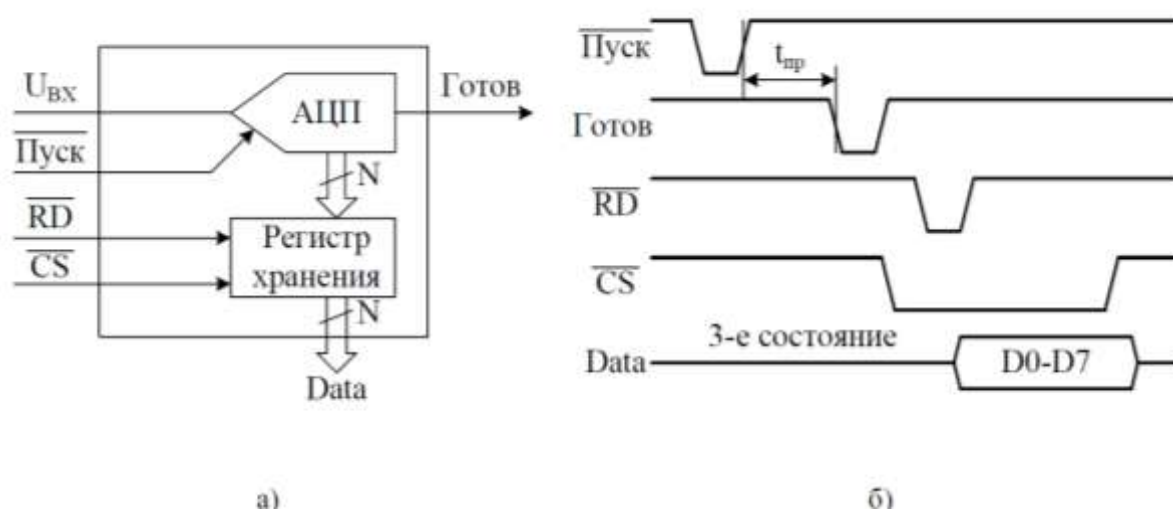


Рисунок 3 – Функциональная схема диаграммы работы АЦП с параллельным интерфейсом

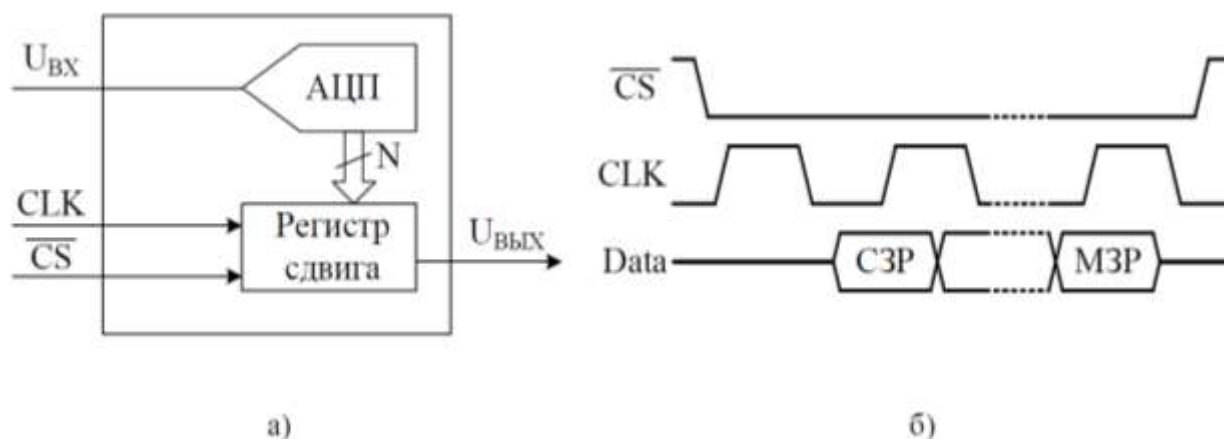


Рисунок 4 – Функциональная схема диаграммы работы АЦП с последовательным интерфейсом

Мы рассмотрели преобразование цифровых сигналов в аналоговые и наоборот. Это очень важный процесс, так как практически всем электронным устройствам нужны перевод информации. Ведь устройства понимают информацию в двоичном коде, а большая часть информации в нашем мире находится в цифровом виде. И данная статья поможет создать простые устройства преобразования цифровой и аналоговой информации.

Библиографический список

1. Направления повышения энергоэффективности освещения и облучения в сельском хозяйстве/ Н.Б. Нагаев, Е.С. Семина, А.А. Жильцова [и др.] // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса : Материалы 70-й Международной науч.-практ. конф., Рязань. – 2019. – С. 295-302.
2. Обзор технических средств борьбы с неактивными составляющими полной мощности/ Н.Б. Нагаев, Д.В. Тишкин, Т.Р. Дементьев [и др.] // Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации : Материалы 72-й Международной науч.-практ. конф. Рязань. 2021. – С. 315-322.
3. Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях/ А.С. Красников, С.Н. Гобелев, Н.Б. Нагаев [и др.] // Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых : Материалы науч.-практ. конф. с международным участием. – Рязань. – 2018. – С. 205-212.
4. Оценка безопасности транспортных узлов средствами компьютерного моделирования/ А.В. Шемякин, К.П. Андреев, А.А. Кильдишев, В.В. Терентьев // Бюллетень транспортной информации. – 2019. – № 1 (283). – С. 20-23.
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 науч.-практ. конф. – Рязань. – 2013. – С. 554-557.

6. Теоретическое обоснование времени нарастания защитного слоя из воска на гранулы подкормки для пчел/ В.Ф. Некрашевич, Н.Е. Лузгин, Е.И. Троицкий [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2015. – № 3(27). – С. 118-123.
7. Технологическая линия извлечения перги/ В. Ф. Некрашевич, Р. А. Мамонов, М. В. Коваленко [и др.] // Пчеловодство. – 2015. – № 9. – С. 56-59.
8. 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 науч.-практ. конф. – Рязань. – 2019. – С. 319-324.
9. Пат. РФ № 2557431. Способ получения подкормки для пчел / Некрашевич В.Ф., Лузгин Н.Е., Грунин Н.А. [и др.]. – Оpubл. 20.07.2015.
10. Повышение эффективности предпосевной обработки семян путем облучения ультрафиолетовой светодиодной установкой в сельском хозяйстве/ Н.Б. Нагаев, А.С. Красников, А. А. Жильцова, А. А. Калмыков // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань. – 2019. – С. 315-319.
11. Сазонов, Е.В. Комплексная лазерная наплавка/ Е.В. Сазонов, М.Е. Куликов, С.А. Грашков // Сб.: Электроэнергетика сегодня и завтра : Сборник научных статей Международной науч.-техн. конф. Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. – Курск. – 2022. – С. 142-147.
12. Виноградов, А.В. Статистическая обработка результатов измерения качества электроэнергии/ А.В. Виноградов, М.В. Бородин // Вести высших учебных заведений Черноземья. – 2013. – № 4 (34). – С. 14-20.
13. Ермаченков, Ф.А. Повышение энергетической эффективности путем частичной децентрализации энергоснабжения сельскохозяйственных производителей/ Ф.А. Ермаченков, А.Г. Никифоров // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : Сборник материалов I Международной студенческой науч.-практ. конф. – Тюмень. – 2016. – С. 58-61.
14. Ульянова, Н.Д. Практическое использование информационных технологий в аграрном производстве/ Н.Д. Ульянова, Е.М. Милютина // Новые информационные технологии в образовании и аграрном секторе экономики : Сб. материалов I междунар. науч.-практ. конф. – Брянск : Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – С. 28-33.

*Иванова Д.О.,
Брюхин Я.А.,
Леонтьева Е.С.,
Тишкин Д.В.,
Нагаев Н.Б. к.т.н.,
ФГБОУ ВО РГТУ, г. Рязань, РФ*

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И АЛГОРИТМА УПРАВЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЕМ ПРИ ПОМОЩИ НЕЙРОСЕТИ

В современном мире активно развивается автоматика, по возможности исключается возможность применения рабочих рук. Так же можно говорить и про электрические сети, где в целях безопасности следует применять интеллектуальную систему, способную также к работе с ПБВ (переключение без возбуждения). Данная система должна включать в себя несколько основных составляющих: обеспечение сохранения стабильного уровня напряжения у самых удаленных потребителей, включать в себя прогнозирование параметров качества электроэнергии и самообучение.

Тема применения разработанных нейросетей стала актуальной за последнее десятилетие для множества программных обработок массивов, было опубликовано множество научных статей. Хотелось бы отметить первые попытки использования искусственных нейросетей в середине 20 века, так как их разработка облегчит многие задачи распределения и экстраполяции данных в различных отраслях.

Главной задачей нейронных сетей является проверка архивной базы данных, при работе с которой происходит устранение неполадок при отклонениях от нормы, а также самообучение. Далее нейросеть показывает экстраполяционные данные в результате самообучения, то есть наиболее точное прогнозирование.

Передача и перераспределение электрической энергии, а также процесс генерации происходят в электротехнике и электроэнергетических системах за счет применения нейросетей посредством оптимизации перечисленных факторов.

Искусственная нейронная сеть способна решать множество задач:

- прогнозирование нагрузки, а также влияние температуры окружающей среды на нее;
- регулировка напряжения;
- скорейшее восстановление работы энергосистем и его поддержание;
- проверка бесперебойной работы электротехнических и электроэнергетических систем;
- организационная работа над процессами подачи электроэнергии и тепла на конденсационных и тепловых электрических станциях.

Список использования искусственных нейронных сетей в качестве предмета управления множества систем возрастает.

Вышеперечисленная информация допускает составить алгоритм и структурную блок-схему системы нейросетевой коррективы напряжения, представленных на рисунках 1 и 2.

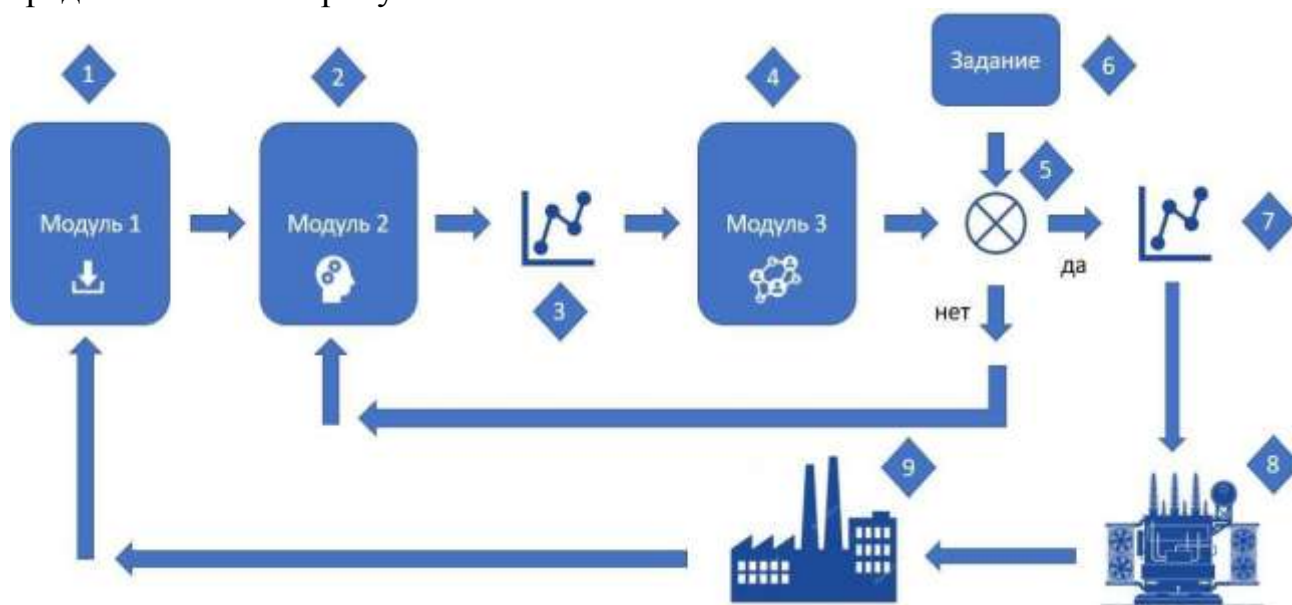


Рисунок 1 – Структурная схема системы нейросетевого регулирования напряжения

Необходимо сохранять в норме заданные значения напряжения в системах электроснабжения сельхозпотребителей, для чего и необходима структурная блок-схема для регулировки напряжения, так как в ней содержатся связанные между собой модули с наличием обратной связи, выстроенные в цепочке. Учитываются соответствия с ГОСТом значения небольших изменений напряжения. Границы не более 10% договоренного и номинального значения напряжения на всем промежутке времени интервала в одну неделю во всех местах передачи электроэнергии.

Следует учитывать функции работы нейросетей. Контролирование и поддержание установленных изменений напряжения и в сельских электросетях (удаленные потребители электроэнергии, трансформаторные подстанции), и в местах передачи электроэнергии является первостепенной функцией.

Устройство РПН (регулировка под нагрузкой) позволяет изменять напряжение трансформатора под нагрузкой, что нельзя сказать об устройстве ПБВ (переключение без возбуждения). ПБВ часто используют в сельском хозяйстве в связи с тем, что оно применяется при сезонных переключениях при минимальных и максимальных нагрузках, поэтому алгоритм, изображенный на рисунке 2, рассматривает также устройства ПБВ, в которых происходит работа за счет формирования графиков переключений на трансформаторных подстанциях с предотвращением не нормальных изменений напряжения при помощи нейронных сетей.

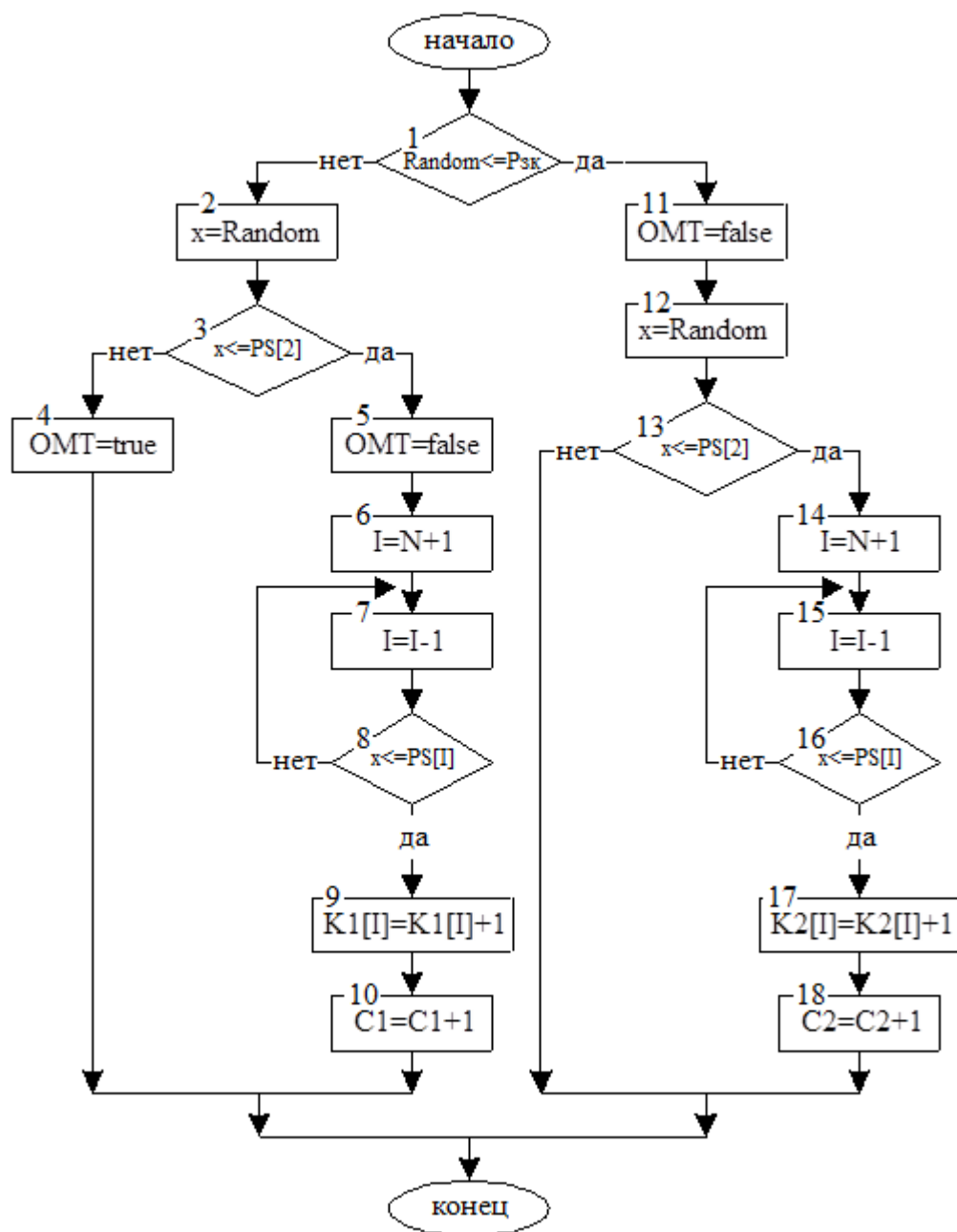


Рисунок 2 – Блок-схема системы
нейросетевого регулирования напряжения

Было проведено исследование формирования структуры и алгоритма нейросетевого регулирования напряжения. Хотелось бы отметить особенность нейросетей: работа с устройствами ПБВ при помощи создания графика переключения на трансформаторных подстанциях с нейросетевым прогнозированием отклонений напряжения. В современном мире необходимы новые разработки, как было оговорено, минимизируются рабочие руки, а нейросетевое регулирование дает гарантию безопасности и целостность работы без сбоев в прогнозировании отклонения напряжения.

В блок-схему с ее компонентами, входит 3 основных модуля: Модуль-1, Модуль-2, Модуль-3.

Модуль-1 предназначен для сбора информации о компонентах Fe и включает в себя совокупность программных и аппаратных обеспечений, выполняющих накопление информации о параметрах пользователей КЭ, а также об электроподстанциях уровня напряжения 10/0, 4 кВ. Технологии ZigBee безжизненны. Необходима ячеистая технология mesh (ретранслирует информацию при сбоях в общении посредством смежных маршрутизаторов) для создания топологии схемы установки устройства КЭ.

В Модуль-2 входит три функциональные структуры:

Во-первых, распределение материала, архивация с глубиной архива (год, месяц, день, час, минута) параметров КЭ и их обработка с учетом ГОСТа. Данная глубина архива создает массив информации, что ведет к обучению нейросетей.

Во-вторых, происходит обучение нейросетей и их проверка. Проверка показывает информацию об отклонении точности прогноза (прогноз не более 5%). Также при прогнозировании параметров нейронных связей формируя графики отклонений КЭ (прогноз происходит ежемесячно на протяжении всего года).

В-третьих, рассчитывается величина регулировочной установки, а также время регулирования напряжения. При определении максимального изменения напряжения устанавливается один месяц в течение всего года при помощи прогноза отклонения напряжения в узлах электронагрузки. Далее в будущем году наиболее точно устанавливается период минимальных и максимальных нагрузок, и размерность отклонений напряжения подсчитывается степень регулировки ПБВ. Оптимизируется работа электротехнических служб при помощи данного подхода, а также устанавливаются графики сезонного переключения ПБВ.

Модуль-3 – информация поступает в третий модуль с учетом прогнозируемого отклонения напряжения и происходит имитация создания электросети. Имитация выглядит точь-в-точь как настоящая электрическая сеть и изображается в программе MATLAB SimPowerSystems. Создается модель, после чего рассчитываются значения КЭ в узлах электронагрузок, а также у потребителей. Далее в соответствии с ГОСТом сравниваются значения отклонений напряжения при помощи элемента сравнения (при повышении напряжения выше 10%, происходит повторное вычисление на Модуле-2). В конечном итоге вся информация по управлению передается в диспетчерскую для создания графика переключений на трансформаторной подстанции и устанавливаются уровни напряжения в соответствии со стандартом. Они повторно сравниваются со стандартом отклонений напряжения, направляясь в Модуль-1 с целью создания массива данных для обучения нейросетей.

Библиографический список

1. Оценка безопасности транспортных узлов средствами компьютерного моделирования/ А.В. Шемякин, К.П. Андреев, А.А. Кильдишев, В.В. Терентьев // Бюллетень транспортной информации. – 2019. – № 1 (283). – С. 20-23.
2. Вибрационная установка для извлечения перги из сотов и очистки воскового сырья от загрязнений/ Д.Е. Каширин, Д.Н. Бышов, Н.Б. Нагаев, К.Е. Гобелев, Д.В. Казаков // Материалы 70-й Международной науч.-практ. конф. «Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса». – 2019. – С. 156-159.
3. Теоретическое обоснование времени нарастания защитного слоя из воска на гранулы подкормки для пчел/ В.Ф. Некрашевич, Н.Е. Лузгин, Е.И. Троицкий, Н.А. Грунин, Н.Б. Нагаев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2015. – № 3 (27). – С. 118-123.
4. Повышение выхода воска путем отпрессовки шнековым прессом/ В.Ф. Некрашевич, Н.Б. Нагаев, С.Н. Гобелев, Н.А. Грунин // Материалы Международной науч.-практ. конф. в рамках XVIII Международной агропромышленной выставки "Агроуниверсал – 2016" «Научно-технический прогресс в АПК: проблемы и перспективы». – 2016. – С. 227-233.
5. Нагаев, Н.Б. Теоретическое исследование процесса отделения воскового сырья от рамок центробежными силами/ Н.Б. Нагаев, В.Ф. Некрашевич, А.С. Попов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2015. – № 3 (27). – С. 76-79
6. Перспективы использования возобновляемых источников энергии для питания систем освещения в сельской местности/ Е.С. Семина, Н.Б. Нагаев, С.С. Трухачев, В.А. Тюкин, А.А. Жильцова // Материалы Национальной науч.-практ. конф. «Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России». – 2019. – С. 310-315.
7. Исследование теплофизических и реологических свойств воскового сырья и воска/ Н.Е. Лузгин, Н.Б. Нагаев, Н.А. Грунин, М.В. Урляпов, А.И. Ушаков, В.Н. Водяков // Материалы онлайн-конференции, посвященной Дню российской науки «Ассоциация аграрных вузов ЦФО «Исследования молодых ученых – аграрному производству». – 2015. – С. 102-110.
8. Полякова, А.А. Обоснование параметров механического активатора смесителя-обогапителя/ А.А. Полякова, Д.Е. Каширин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2017. – № 1 (33). – С. 75-79.
9. Применение оптического излучения – перспективная энергосберегающая технология/ А.А. Полякова, А.П. Пустовалов, А.М. Алешов, М.В. Мануев // Материалы Международной науч.-практ. конф. (Международные Бочкаревские чтения), посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАН КР, академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В.

«Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства» Рецензируемое научное издание, 2019. – С. 185-188.

10. Технологическая линия извлечения перги/ Р.А. Мамонов, В.Ф. Некрашевич, М.В. Коваленко, Н.Б. Нагаев, К.В. Буренин, Е.И. Буренина // Пчеловодство. – 2015. – № 9. – С. 56-59.

11. Применение метода катодной протекторной защиты для снижения потерь металла при хранении сельскохозяйственной техники/ А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, Н.М. Морозова, С.А. Кожин, А.В. Кирилин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2016. – № 4 (32). – С. 93-97.

12. Автоматическое регулирование напряжения на трансформаторной подстанции: способ, алгоритм и метод расчета/ А.В. Виноградов, И.О. Голиков, М.В. Бородин, Е.В. Бородин // Промышленная энергетика. – 2014. – № 11. – С. 51-55.

13. Мелешков, С.И. Повышение квалификации по охране труда/ С.И. Мелешков, В.П. Гугало // Сб.: Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве : Материалы Международной науч.-практ. онлайн-конференции. Отв. редактор Т.Х. Жураев. – Бухара, 2020. – С. 461-463.

14. Использование нейросетевого моделирования для расчета энергетических характеристик центробежного компрессора/ А.Г. Никифоров, Д.Ю. Попова, К.В. Солдатова, О.А. Соловьева // Компрессорная техника и пневматика. – 2015. – № 3. – С. 18.

УДК 621.311(07)

*Кленов Д.В.,
Лукошников М.О.,
Нагаев Н.Б., к.т.н.,
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
Корнилова А.А.,
ФГБОУ ВО ННГАСУ, г. Нижний Новгород, РФ*

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ УСТРОЙСТВОМ АСКУЭ

Параллельный интерфейсный порт дает возможность диагностировать значения характеристик тока и напряжения под средством использования персонального компьютера, который, в свою очередь, может работать только с определенными логическими алгоритмами и программами. На сегодняшний день, работа компьютера осуществляется под управлением операционных систем (ОС).

Операционная система – программа специального назначения, обеспечивающая комбинированное использование аппаратных программных средств. Сегодня создано большое количество операционных систем, наиболее

распространенными являются операционные семейства Windows, которые были разработаны Microsoft Corp.

Windows представляет собой графическую среду, благодаря которой пользователь взаимодействует с графическими объектами, что имеет свои преимущества:

- Многосторонность. Есть возможность запуска нескольких задач;
- Единый программный интерфейс. Позволяет двум независимым приложениям обмениваться информацией;
- Единый пользовательский интерфейс. После завершения работы с одной задачей, мы можем приступить к другой [1].

По этой причине Windows являются преимущественными ОС для написания программ управления измерительным комплексом.

Основополагающим инструментом для разработки программ, приложений, являются языки программирования (Python, Java, C++ и т.д. н.). Каждый инструмент имеет свои преимущества и недостатки, а также ориентирован на определенные потребности, поэтому при выборе языка программирования следует опираться на следующие факторы:

- Простое обучение;
- Предоставленный ресурс;
- Легкость использования.

К данным требованиям наилучшим образом относится Visual Basic [2]. Среду, данного инструмента, используют для создания простых приложений начинающие пользователи, и также дает опытным программистам мощные инструменты разработки. VB предоставляет возможность использования библиотеки динамической компоновки (DLL) и написание их на разном языке программирования. В Visual Basic программирование воплощено в визуальном стиле, что позволяет создавать простые приложения без программного кода, а в сложных приложениях количество программных кодов сведено к минимуму. VB применяет модель программирования, управляемую событиями. Набор независимых кусков кода, активирующиеся на ответ происходящих событий являются ядром данной программы. Большая часть программного кода, отвечающая за обработку событий, располагается в процедурах обработки событий.

Указанные выше характеристики данной среды позволяют определить этапы разработки приложения:

- 1) Создание блок-схемы программы;
- 2) Оформление графического интерфейса, с которым будет работать программист;
- 3) Написание программного кода для операций по обработки событий [3,4].

На основании комплекса измерительного процесса и учета модели программирования, координируемой событиями VB, создана блок-схема программ управления устройствами (Рисунок 1), а также графический интерфейс, предназначенные для работы с пользователем (Рисунок 2).

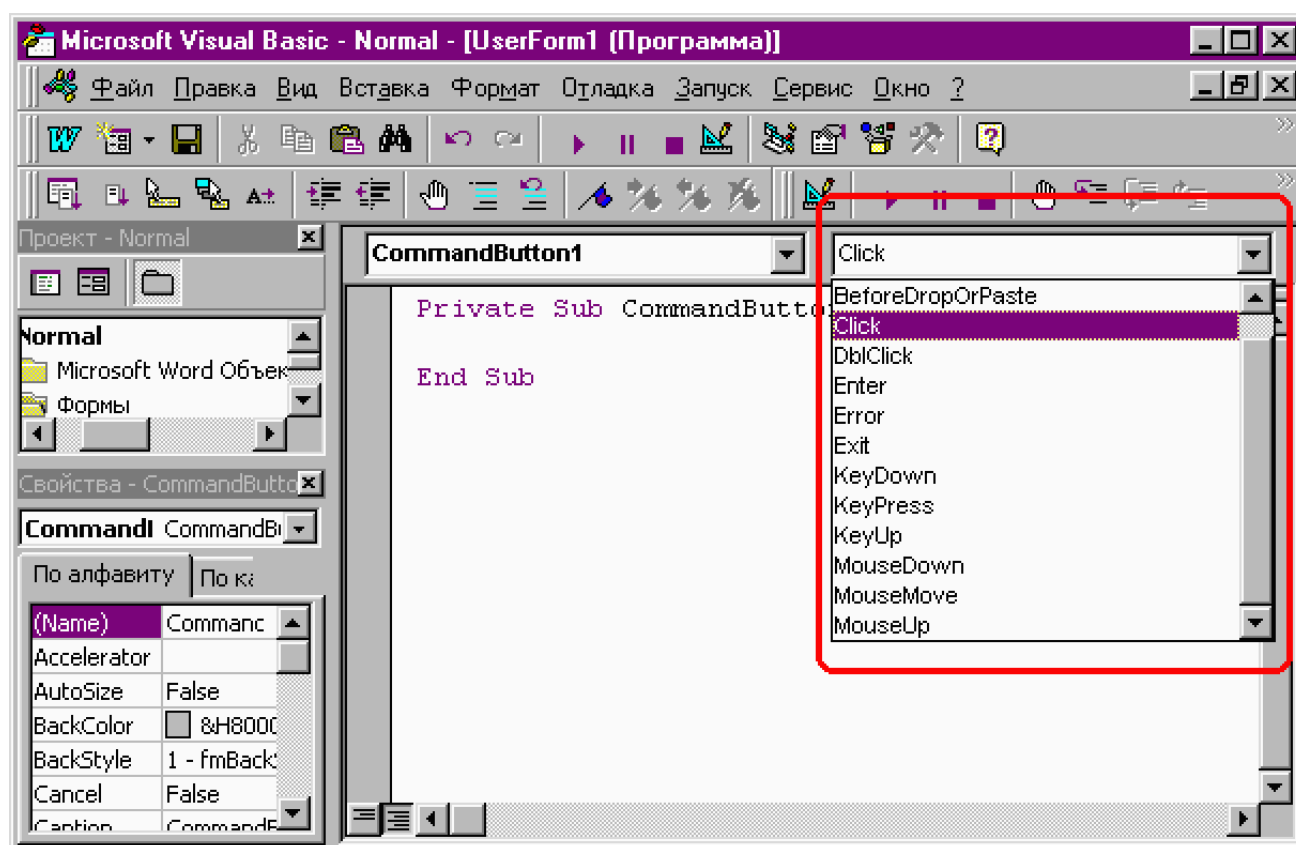


Рисунок 1 – Окно программы Visual Basic

В оперативной системе Windows устройства взаимодействуют с программами благодаря драйверам динамических библиотек, или системным документам, при помощи которых ОС работает с аппаратными ресурсами компьютера [4]. Следовательно, чтобы порт параллельного интерфейса мог беспрепятственно взаимодействовать с программами, необходимо создать, или применить драйвер для управления данным портом. VB не имеет возможностей для создания подобных драйверов, однако, для этой цели, можно использовать сторонние библиотеки, например: DriverLINX Port I/O Driver. Данная программа бесплатна, имеет широкое распространение в интернете и позволяет управлять параллельным портом Windows IU,2000,XP, NT [5,6].

Благодаря взаимодействию блок-схемы и графического интерфейса был создан текст контрольной программы с измерительным комплексом, который делится на несколько частей:

- Документ, описывающий процесс обработки данных и графического интерфейса;
- Документ устройства вызова функций сторонних библиотек.

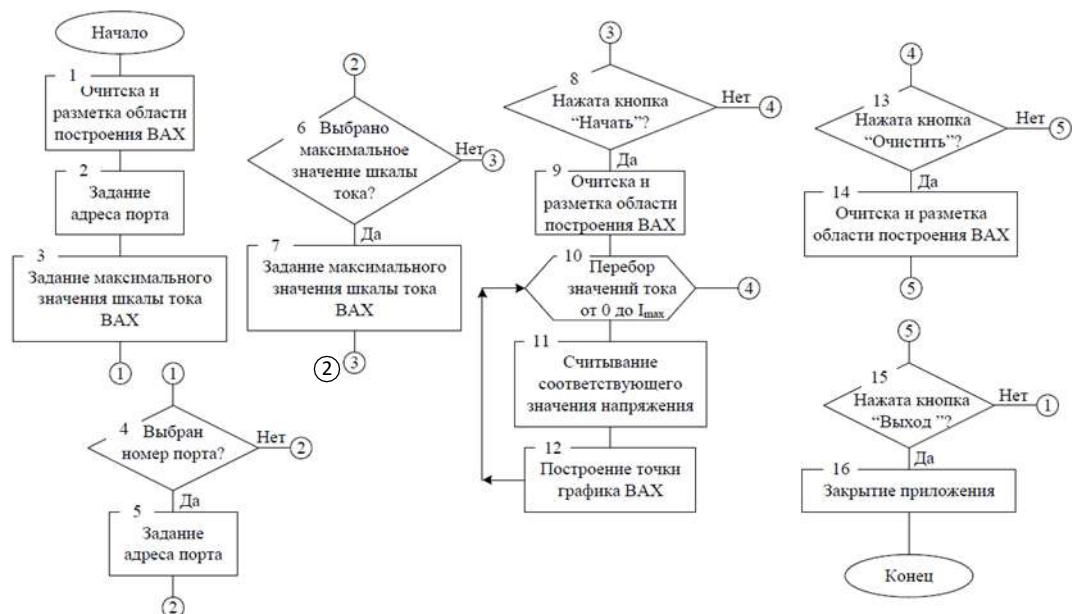


Рисунок 2 – Блочная схема программы регулирования вычислительным комплексом

В таблице 1 растолкованы главные операции и их функции, которые являются неотъемлемыми для поддержания функциональности программы.

Таблица 1 – Главные операции и их функции

Название функции	Область объявления	Комментарии
Sleep	Устройство вызова функций	Операция приостановки реализации программы на определенное число миллисекунд
DlPortReadPortUlong	Устройство вызова функций	Предназначено для чтения данных порта
DlPortWritePortUlong	Устройство вызова функций	Операция занесения в порт необходимых данных
IO	Документ Описания формы	Операция комплектования данных и вывода в порт, а также считывания данных из порта при последовательности из 12 битов
DrawGrid	Документ Описания формы	Операция очистки и открытие зоны построения

В таблице 2 представлены главные идентификаторы, которые применяются втексте программы.

Таблица 2 – Идентификаторы, используемые в тексте программы

Наименование идентификатора	Назначение идентификатора
grid	Дополнительная переменная для расчерчивания области ВАХ
Y	Хранение значения координаты X области построения ВАХ
X	Хранение значения координаты Y области построения ВАХ
Z	Прибавочная переменная формирования 12-ти битной последовательности для вывода в порт
DOUT	Дополнительная переменная для преобразования 12-ти битной последовательности данных в десятичное значение
IDATA	Хранение данных для вывода в порт
ODATA	Хранение данных, прочитанных из порта
PortAddr	Хранение адреса эксплуатируемого порта
shir	Хранение значения высоты области построения ВАХ
Imax	Хранение максимального значения шкалы тока
visot	Хранение значения высоты области построения ВАХ

Для успешной работы программы должен быть установлен драйвер Driver LINX Port I/O Driver, заблаговременно до ее запуска.

Во время запуска появляется окно программы, и проводится разливка области выстраивания ВАХ (Рисунок 3). Затем необходимо выбрать порт, с которым будем взаимодействовать устройство, и наибольшее значение шкалы тока. Необходимо подчеркнуть, что наибольшее значение следует подобрать исходя от выбранной области изменения тока нагрузки тумблером SA1.

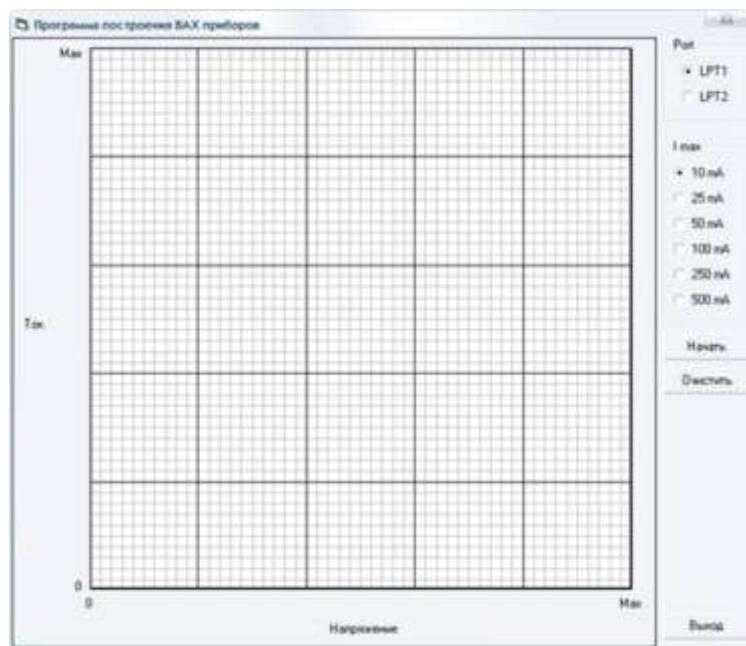


Рисунок 3 – Дизайн программы регулирования вычислительным комплексом

При нажатии кнопки «Пуск» происходит очистка и построение области характеристики, запускается ряд действий выстраивания функций ВАХ. Далее программа вычисляет нулевое значение тока через нагрузку.

При нажатии кнопки «Очистить» осуществляется очистка и открытие зоны построения.

При нажатии кнопки «Выход» выполняется закрытие программы.

Наиболее детальную работу микроконтроллеров можно изучить в [6,7]

Созданный комплекс состоит из трех частей: электропитание устройства, механизма считывания ответов, механизма подачи сигнала к испытываемому электрическому прибору [8,9,10].

Для автоматизации построения ВАХ, данный комплекс подсоединяется к компьютеру через порт параллельного интерфейса. При помощи программы проводится контроль диагностирующего комплекса.

Специфической чертой данного комплекса являются:

- Применение аналогово-цифровых и цифровых аналоговых преобразователей с последовательным интерфейсом, соответственно, вывод и ввод цифровых показателей, что позволило программным подходом связать подачу сигнала на тестируемый прибор и прочитать полученный ответ;
- Подбор диапазонов тока, для которых разработаны испытательные электрические приборы. Это позволило значительно расширить ассортимент тестируемого оборудования.

Библиографический список

1. Оценка безопасности транспортных узлов средствами компьютерного моделирования/ А.В. Шемякин, К.П. Андреев, А.А. Кильдишев, В.В. Терентьев // Бюллетень транспортной информации. – 2019. – № 1 (283). – С. 20-23.

2. Направления повышения энергоэффективности освещения и облучения в сельском хозяйстве/ Н.Б. Нагаев, Е.С. Семина, А.А. Жильцова [и др.] // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса : Материалы 70-й Международной науч.-практ. конф. – Рязань. – 2019. – С. 295-302.

3. 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 науч.-практ. конф. – Рязань. – 2013. – С. 554-557.

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

5. Технологическая линия извлечения перги/ В.Ф. Некрашевич, Р.А. Мамонов, М.В. Коваленко [и др.] // Пчеловодство. – 2015. – № 9. – С. 56-59.

6. Пат. РФ № 2557431. Способ получения подкормки для пчел / Некрашевич В.Ф., Лузгин Н.Е., Грунин Н.А. [и др.]. – Оpubл. 20.07.2015.

7. Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях/ А.С. Красников, С.Н. Гобелев, Н.Б. Нагаев [и др.] // Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых : Материалы науч.-практ. конф. с международным участием. – Рязань. – 2018. – С. 205-212.

8. 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 науч.-практ. конф. – Рязань. – 2019. – С. 319-324.

9. Результаты изучения свойств пчелиного воска/ Н.Е. Лузгин, В.В. Утолин, Н.Б. Нагаев [и др.] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2017. – № 1(33). – С. 80-85.

10. Анализ нейронных сетей для прогнозирования параметров качества электрической энергии/ Н.Б. Нагаев, Д.В. Тишкин, А.Н. Алексеев [и др.] // Инновационные научно-технические разработки и исследования молодых учёных для АПК : Материалы III Всероссийской науч.-практ. конф., проводимой в рамках Совещания Советов молодых учёных и специалистов аграрных вузов Центрального федерального округа. Рязань. – 2021. – С. 126-130.

11. Грашков, С.А. Термодинамические основы ускорения цементации стали карбонатно-сажевыми покрытиями/ С.А. Грашков, Н.А. Пивовар // Сб.: Перспективы развития технологий обработки оборудования в машиностроении : Сборник научных статей 7-й Всероссийской науч.-техн. конф. с международным участием. Редколлегия: Разумов М.С. отв. ред. – Курск. – 2022. – С. 44-49

12. Мишин, И.Н. Создание и использование информационной системы сельскохозяйственного предприятия на основе веб-сайта с интегрированной базой данных/ И.Н. Мишин // Цифровые технологии – основа современного развития АПК : Сборник материалов международной научной конференции, Смоленск. – 2020. – С. 421-426.

13. Конкина, В.С. Современные цифровые технологии в сельском хозяйстве/ В.С. Конкина, А.Б. Мартынушкин // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы национальной науч.-практ. конф. – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2019. – С. 180-185.

14. Дедова, Е.М. Цифровая трансформация экономики Рязанской области/ Е.М. Дедова // Сб.: Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического развития : Материалы 9-й Всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием. – Курск : Издательство: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 288-291.

15. Морозова, Л.А. Особенности формирования информационных систем в сельском хозяйстве/ Л.А. Морозова, В.В. Текучев, Л.В. Черкашина // Сб.:

Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве : Материалы 68-ой международной науч.-практ. конф. 26-27 апреля 2017 г. – Рязань : РГАТУ, 2017. – С. 196-200.

УДК 621.316.14

*Кудрявцев А.Е.
ФГБОУ ВО ЛГТУ, г. Липецк, РФ*

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ БЫТОВОЕ СООРУЖЕНИЕ НА БАЗЕ ДАТЧИКОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И КОМФОРТА В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

В данной статье рассматривается вопрос о внедрении интеллектуальных инженерно-технических решений в агропромышленный комплекс. Рассматриваемая разработка интеллектуального бытового сооружения на базе датчиков является достаточно актуальной и перспективной в условиях постоянно развивающихся технологий и стремления к обеспечению комфортной рабочей среды в современном мире. Целью данной статьи является анализ возможной интеграции различных автоматизированных устройств и комплексов для АПК, а также описание их принципа функционирования.

На данный момент существует большое количество различных датчиков, работающих в фоновом режиме и осуществляющих контроль за подачей воды, газа, их утечек, позволяющих управлять светом, температурой окружающего воздуха [1, с. 20]. Это повышает комфорт обслуживания помещения. Также существует интеллектуальная сигнализация, которая позволяет настраивать доступ к посещению здания тем пользователем, которые были занесены в базу. Сигнализация блокирует двери незарегистрированным пользователям. Также есть возможность установить камеры видеонаблюдения, которые способны по сети передавать данные и уведомлять потребителей о всевозможных ситуациях. Специальные датчики и устройства имеют следующий вид (Рисунок 1).

Все эти функции выполняются следующими видами устройств:

- специальный элемент (хаб) – устройство управления, оно связывает между собой каждый отдельный системный компонент;
- принимающие и обрабатывающие информацию сенсоры;
- занимающиеся исполнением команд актуаторы. Большая группа устройств, включающая розеточные элементы, всевозможные выключатели, а также сирены.

В большинстве ситуаций устройство управления связано со всеми элементами по радиоканалу, а именно беспроводной связи, что непосредственно влияет на территориальную установку прибора, облегчая ее и уменьшая количество используемых проводов. По факту функционал, который может быть достигнут в таком здании, будет являться лишь замыслом потребителя, ограничения только в финансовом плане и возможности приобрести ту или иную комплектацию.



Рисунок 1 – Датчики и автоматизированные устройства передачи данных и контроля

Помимо описанных, будущее интеллектуальное сооружение будет обладать еще очень важной функцией – возможностью в автоматизированном режиме контролировать и удерживать соответствующую влажность почвы благодаря наличию датчиков температурного режима, сенсоров влажности, а также элементов, обеспечивающих полив. Освещение будет также спроектировано на основе модернизированных технологий, которые позволят экономить в долгосрочном периоде значительную часть средств за счет переключения акцента на естественное освещение и возможности управлять светом с помощью приложения на смартфоне, а также за счет его автоматического приглушения в периоды, когда нет необходимости поддерживать большую яркость [2, с. 30]. Далее представлена концептуальная схема интеллектуального объекта (рисунок 2).

Многие электрические устройства, которые станут частью будущего здания: амбара, склада, промышленного комплекса питаются в основном от сети постоянного тока, что свидетельствует о том, что переменный ток не является обязательным условием для их работоспособности. История внедрения постоянного тока, как стандартного решения для электроэнергетических установок началась с Томаса Эдисона, когда он создал электрический свет. Эдисон взаимодействовал с сетью постоянного тока 110 В. К сожалению, напряжение снижалось до маленьких значений, в момент, когда электрический ток протекал по проводникам. В связи с такими событиями ток мог транспортироваться на маленькие расстояния, что уже является неэкономным вариантом [3, с. 84]. Однако существенным плюсом сети постоянного тока является отсутствующий в электрических проводах поверхностный эффект, а это, в свою очередь, позволяет использовать проводник на максимальной загрузке.



Рисунок 2 – Примеры функционала интеллектуального бытового сооружения

Также существуют следующие преимущества у сетей электроснабжения, функционирующих на постоянном токе:

- достаточно высокая возможность эффективной интеграции альтернативных источников энергии;
- возможность отказаться от действий по синхронизации различных элементов, работающих в одной сети;
- более безопасный источник, учитывая тот факт, что при одинаковом уровне напряжения 550 В переменный ток более негативно воздействует на взаимодействующие с ним объекты;
- сеть является более надежной.

Таким образом, мы рассмотрели определенное количество различных электрических аппаратов с их разнообразным функционалом для будущего внедрения в системы здания. Концепция такого объекта с установкой наружного датчика движения будет выглядеть следующим образом (рисунок 3).



Рисунок 3 – Концепция будущего здания с датчиком движения

На выходе получаем достаточно автоматизированное бытовое сооружение с большим количеством различных датчиков и управляемых технологий, контролировать действие которых можно с помощью смартфона и любого другого гаджета, позволяющего установить соответствующее приложение.

Библиографический список

1. Кудрявцев, А.Е. Концепция создания энергосберегающей технологии умный дом, запитываемой от сети постоянного тока на базе альтернативных источников энергии/ А.Е. Кудрявцев, Е.П. Зацепин // Сб.: Энерго- и ресурсосбережение – XXI век : Материалы XIX международной науч.-практ. конф. – Орел : Изд-во Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева, 2021. – С. 18-22.
2. Какаев, Р.Р. Умный дом. Новейшие технологии, применение для частного дома/ Р.Р. Какаев // Вопросы образования и науки. – 2017. – С. 30-34.
3. Рехлин, Т. Краткая история электричества, или почему умные дома питаются постоянным током/ Т. Рехлин, Е. Карташев // Компоненты и технологии. – 2015. – № 3. – С. 84-86.
4. Кузнецов, И.В. Энергосбережение при отоплении жилых зданий и сооружений в АПК/ И.В. Кузнецов, В.М. Корнюшин // Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой науч.-практ. конф., Рязань. – 2020. – С. 151-156.
5. Желудева, Ю.В. Роль цифровизации сельскохозяйственного производства в развитии зернового комплекса/ Ю.В. Желудева, О.В. Петрушина, Д.И. Жиликов // Материалы X Международной науч.-практ. конф. Глобальные проблемы модернизации национальной экономики. Отв. редактор А.А. Бурмистрова [и др.]. – Тамбов. – 2021. – С. 215-221.
6. Бородин, М.В. Обеспечение качества электроэнергии в системах электроснабжения/ М.В. Бородин, В.И. Зелюкин // Агротехника и энергообеспечение. – 2014. – № 1(1). – С. 440-442
7. Черных, И.В. Линия контейнерного типа для получения масла из семян/ И.В. Черных, Н.В. Бышов, В.М. Корнюшин // Сельский механизатор. – 2014. – №11. – С. 23.

УДК 629.064.5

*Куракин Д.В.,
Володин М.В.,
Нагаев Н.Б. к.т.н.,
Винников А.В.,
Никонов С.В.
ФГБОУ ВО РГТУ, г. Рязань, РФ*

КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПИТАНИЕМ ЭЛЕКТРОПРИБОРОВ

В настоящее время люди, занимающиеся обслуживанием корпоративных сетей, с недоверием относятся к системам удаленного управления сетью и ее компонентам, аргументируя это тем, что удаленное управление питанием

невозможно и эти операции невозможны без присутствия специалиста рядом с оборудованием.

Не так давно в этой сфере появились «устройства дистанционного управления электропитанием».

Большинство ИТ-специалистов знакомы с источником бесперебойного питания, одним из представителей устройств дистанционного управления. В настоящее время ИБП поддерживает работу огромного количества различных объектов, испытывающих трудности с бесперебойным электроснабжением.

Существует огромное количество задач, которые связаны с перезагрузкой, включением и выключением оборудования, сменой блока питания. Обычно требуется источник питания, но вышеуказанные операции можно выполнить не только традиционным способом, изменив положение переключателя оборудования.

В настоящее время существуют устройства, обладающие всем необходимым функционалом, иногда с небольшим дополнительным.

Например, компания ATEN International является разработчиком самой популярной модели Altusen Power для сети PN9108 (Рисунок 1). Подобные устройства разрабатываются и другими компаниями, но обычно менее популярны из-за того, что окончательная версия модели еще не завершена.

Этот коммутатор ATEN очень прост в подключении. Все, что вам нужно сделать, это подключить шнур питания к розетке, шнуры питания и локальную консоль к разъемам управления, после чего можно приступать к работе [1, 2].

Самые основные задачи можно выполнять без подключения к персональному компьютеру, например, перезагрузка, включение и выключение.

Первоначальная задача – определить, что мы будем использовать в качестве локальной консоли – в разъем RS-232 можно воткнуть терминал или модем. В случае возникновения чрезвычайной ситуации связь с коммутатором будет осуществляться по телефонной линии [3, 4].



а)



б)

а – внешний вид корпуса и передней панели б – задняя панель

Рисунок 1 – Altusen Power over the NET PN9108

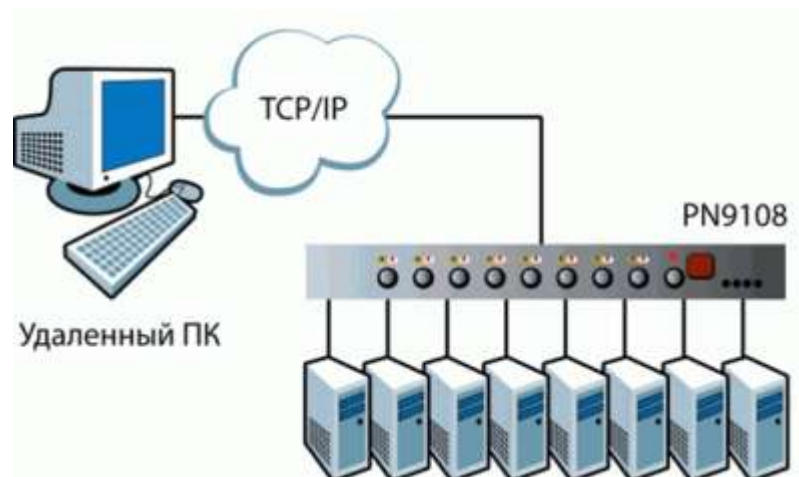


Рисунок 2 – Схема подключения Altusen Power over the NET PN9108

Также возможна сигнализация для каждого выхода, например, конкретное действие при входящем звонке или задержка включения или выключения, неисправность. Помимо этой возможности есть возможность подать сигнал группе контактов или всем сразу.

Кроме того, PN9108 имеет возможность расширения количества розеток, устройство позволяет управлять 128 выходами и 15 устройствами.

Коммутатор способен переключать устройства по определенному расписанию для всех контактов, групп или каждого в отдельности. Расписание можно настроить для каждого дня недели с указанием времени включения, выключения или перезапуска.

Эта особенность модели может применяться в различных задачах. Например, управление освещением, плановый перезапуск оборудования, отключение всего сегмента устройств в выходной день.

Встроенная система управления позволяет сотруднику контролировать каждый выход, следить за его различными параметрами, такими как показания мощности, активные пользователи и выполняемые операции. Также, проанализировав работу этой системы, можно создать отчет по каждому магазину, что позволит правильно использовать ресурс оборудования и правильно разделить обязанности сотрудников [6, 7].

На передней панели коммутатора есть специальные кнопки, с помощью которых можно настроить режим работы каждого выхода. PN9108 можно монтировать в специальную стойку, что в свою очередь позволит разделить переднюю и заднюю панели, которые соединяются друг с другом кабелем, а можно использовать коммутатор как отдельный модуль, в котором этот кабель монтируется в специальный стенд [6, 7].

Недостатками PN9108 является цена, минимальная конфигурация обойдется в 700 долларов, а для написания программы требуются некоторые знания программного обеспечения и, кроме всего прочего, устройство не имеет возможности регулировки входной мощности [8, 9].

Зная недостатки этого выключателя, необходимо разработать новое устройство, способное подключать 4 нагрузки и регулировать потребление энергии по 2 нагрузкам.

Рассмотрим схемы управления питанием [8, 9].

Для изменения мощности переменного тока, потребляемой в цепи, существует множество примитивных схем. Возможные варианты можно сгруппировать в разные группы:

- 1) Наличие в цепи электромагнитного реле;
- 2) Переключение диодного моста тиристором;
- 3) Наличие твердотельных реле в цепи;
- 4) Наличие в схеме оптотириستоров и оптотриаков;
- 5) Наличие в схеме оптронов;
- 6) Наличие в схеме тиристорных и симисторных драйверов.

Использование электромагнитных реле является достаточно распространенным методом, но имеет много недостатков, таких как большое время срабатывания, сгорание, контактные искры, малые коммутационные токи, что делает невозможным их использование в коммутационных устройствах и высокая стоимость необходимых реле [8, 9].

В таких схемах часто применяют диагональные мостовые коммутационные устройства с тиристором. Тиристоры или транзисторы используются для соединения двух цепей. На рисунке 3 показана описанная схема подключения. Недостатком этого метода является гальваническая связь цепей управления.

Твердотельное реле представляет собой оптопару, светодиод которой открывает двухпозиционный переключатель, состоящий из 3 транзисторов. Размер детали будет меньше, если использовать твердотельные реле, потребляющие ток до 1 Ампера. Твердотельные реле, рассчитанные на большие токи, дороги и в настоящее время дефицитны (рис. 4,5).

В схеме часто используются оптотиристоры и оптотрисы. Такие устройства просты в обслуживании и эксплуатации. Но у техники с такими агрегатами есть свои недостатки. Например, наличие светодиодов с током открытия выше 300 мА, некоторые участки схемы плохо открываются при низком постоянном напряжении, что требует для их выполнения серии импульсов, что увеличивает стоимость всей схемы[10].

В них также используются простые симисторы, которые управляются 2-мя оптронами. Недостатком этого метода является очень точный выбор оптронов, угол раскрытия которых будет максимально одинаковым для разных полувольт.

Если нет необходимости контролировать углы раскрытия симистора, воспользуемся схемой на рис.9. Ограничитель сопротивления используется при размыкании мощного симистора оптотриаком. При этом обеспечивается гальваническая развязка цепи управления от высоковольтного источника питания.

Из этих идей управления нагрузкой переменного тока наиболее рациональными будут:

- 1) Диагональное переключение;
- 2) Управление симистором через опто-симистор.

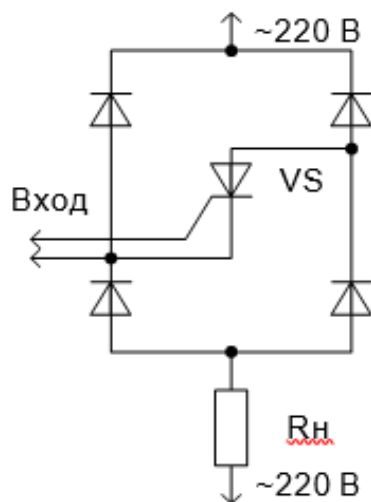


Рисунок 3 – Типовая схема с коммутацией диодного моста

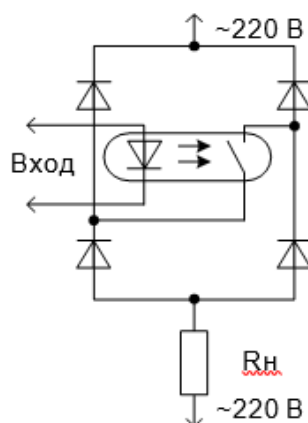


Рисунок 4 – Схема коммутации диодного моста с помощью твердотельного реле

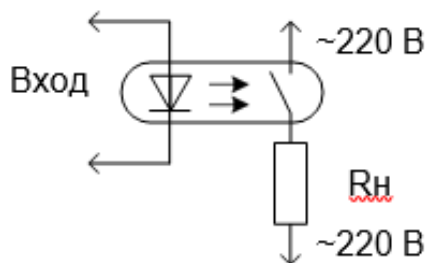


Рисунок 5 – Схема коммутации нагрузки с помощью твердотельного реле

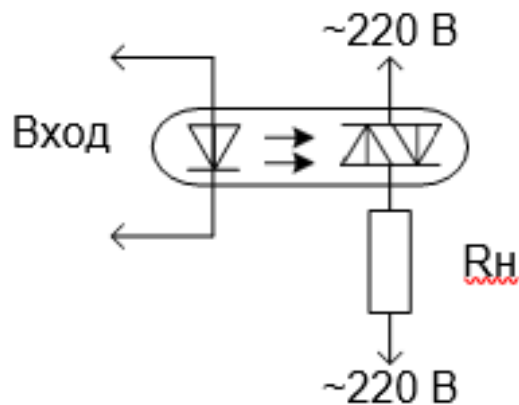


Рисунок 6 – Типовая схема включения оптосимистора

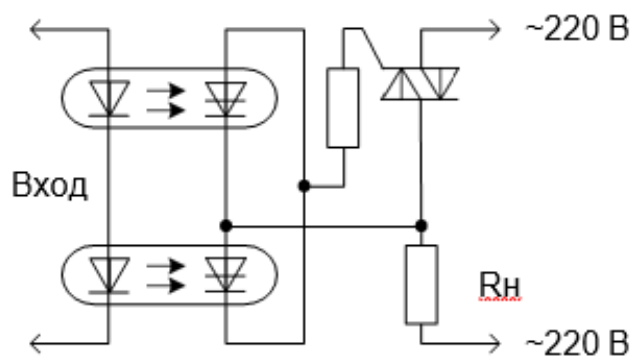


Рисунок 7 – Вариант схемы с двумя оптронами и симистором

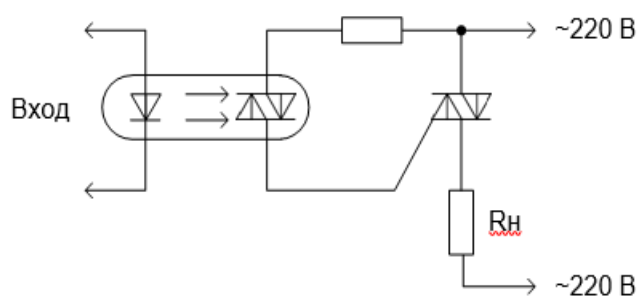


Рисунок 8 – Типовая схема использования оптосимистора для коммутации симистора

Для изменения и управления входной мощностью используются следующие методы.

Простые регуляторы, содержащие переменные резисторы, что позволяет дорабатывать мощность для большинства режимов работы. Недостатки этого метода заключаются в следующем, из-за частых изменений значения сопротивления резистор выходит из строя, показатель мощности отклоняется от установленного значения, что приводит к неправильной работе прибора. Кроме того, этот метод практически исключает дистанционное управление.

Опыт показал, что в такой смене правительства нет необходимости. Просто используйте несколько значений, которые будут меняться поэтапно.

Этот способ может быть реализован, например, по схеме, представленной на рисунке 9. Устройство состоит из двух цифровых микросхем, транзистора,

тиристора, диодного моста. Позволяет изменять мощность в 5 положениях. Его работа выполняется следующим образом – момент отпирания транзистора и тиристора определяется временем заряда конденсатора.

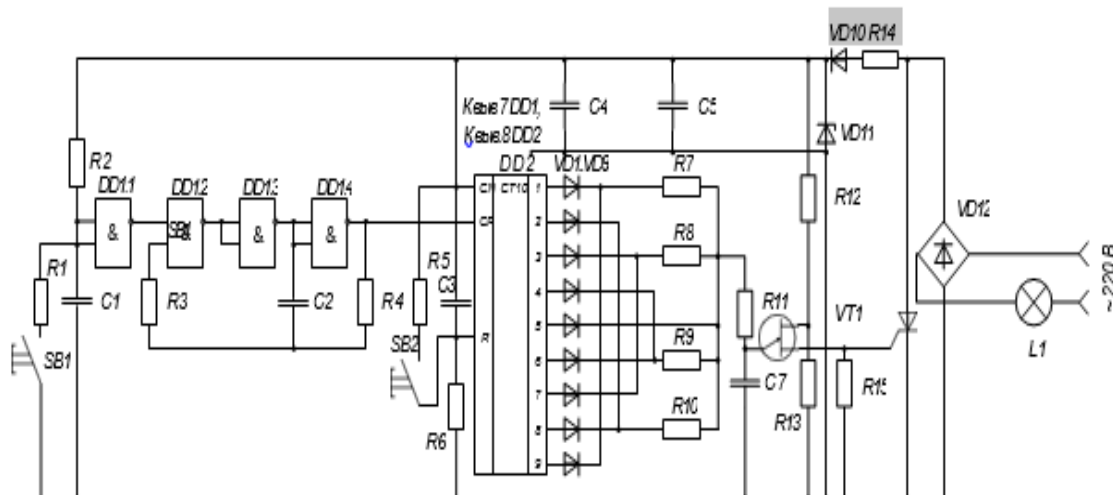


Рисунок 9 – Схема для ступенчатого регулирования подводимой к нагрузке мощности

Так как конденсатор заряжается резисторами разного тока, можно изменять подводимую мощность, изменяя их номиналы. От сопротивления зависит включение тиристора и меньшего источника питания.

Преимуществами данной схемы являются возможность изменения ступеней регулирования в гибких диапазонах, наличие цифрового сигнального управления.

Недостатки этой схемы в том, что она не управляется программами, а количество шагов управления недостаточно велико.

Эта схема подходит для использования в конструкции нашего устройства.

Из вышеперечисленного для взаимодействия с персональным компьютером и аксессуарами используются разъемы RS-232 и USB, также можно использовать LPT. Практически все персональные компьютеры, используемые в качестве органов управления, подключаются к другим устройствам через порты RS-232 и USB. Последовательная передача данных означает, что данные передаются по одной линии. Эта строка выводит всю информацию по очереди.

Взаимодействие между двумя устройствами осуществляется через специальный бит. Установление связи через последовательный порт осуществляется через специальные микросхемы. На основе этих микросхем создаются коммуникационные процессоры, их устройство аналогично печатным платам. Управление этими процессами осуществляется программным обеспечением, специально написанным для этих систем. Из-за этих нюансов управление системой через последовательные порты RS-232 и USB требует определенных навыков.

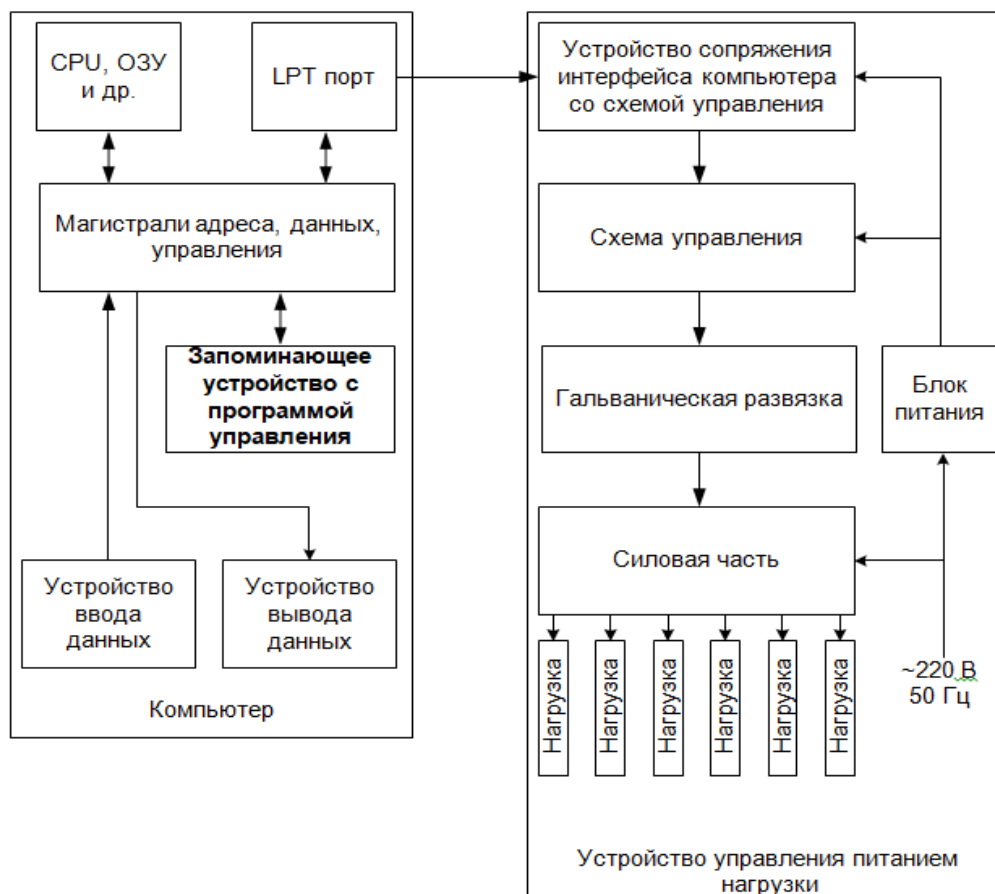


Рисунок 10 – Функциональная схема системы управления нагрузкой

Если использовать LPT порт, то можно использовать электрические схемы без микропроцессов, микросхем драйверов, генераторов опорной частоты и во много раз упростить программную часть без потери характеристик. К преимуществам параллельного LPT-порта можно отнести его совместимость с TTL (транзисторно-транзисторной логикой).

Таким образом, все вышеперечисленное позволяет найти оптимальные способы подключения питания к нагрузке, управления мощностью. Удобнее всего управлять устройством с персонального компьютера через LPT-порт.

Библиографический список

1. Оценка безопасности транспортных узлов средствами компьютерного моделирования/ А.В. Шемякин, К.П. Андреев, А.А. Кильдишев, В.В. Терентьев // Бюллетень транспортной информации. – 2019. – № 1 (283). – С. 20-23.
2. Направления повышения энергоэффективности освещения и облучения в сельском хозяйстве/ Н.Б. Нагаев, Е.С. Семина, А.А. Жильцова [и др.] // Вклад университетской аграрной науки в инновационное развитие агропромышленного комплекса : Материалы 70-й Международной науч.-практ. конф. – Рязань. – 2019. – С. 295-302.
3. Недостатки трехфазных стабилизаторов напряжения при несимметрии напряжений/ Н.Б. Нагаев, Л.Я. Максименко, А.В. Булгакова [и др.] //

Материалы Всероссийской национальной науч.-практ. конф., посвящённой 80-летию со дня рождения профессора Анатолия Михайловича Лопатина. – 2020. – С. 173-177.

4. Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях/ А.С. Красников, С.Н. Гобелев, Н.Б. Нагаев [и др.] // Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых : Материалы науч.-практ. конф. с международным участием, Рязань. – 2018. – С. 205-212.

5. Обзор технических средств борьбы с неактивными составляющими полной мощности/ Н.Б. Нагаев, Д.В. Тишкин, Т.Р. Дементьев [и др.] // Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации : Материалы 72-й Международной науч.-практ. конф. – Рязань. – 2021. – С. 315-322.

6. 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 науч.-практ. конф. – Рязань. – 2013. – С. 554-557.

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

8. Технологическая линия извлечения перги/ В.Ф. Некрашевич, Р.А. Мамонов, М.В. Коваленко [и др.] // Пчеловодство. – 2015. – № 9. – С. 56-59.

9. 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 науч.-практ. конф. – Рязань. – 2019. – С. 319-324.

10. Пат. РФ № 2557431. Способ получения подкормки для пчел / Некрашевич В.Ф., Лузгин Н.Е., Грунин Н.А. [и др.]. – Оpubл. 20.07.2015.

11. Повышение эффективности предпосевной обработки семян путем облучения ультрафиолетовой светодиодной установкой в сельском хозяйстве/ Н.Б. Нагаев, А.С. Красников, А.А. Жильцова, А.А. Калмыков // Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань. – 2019. – С. 315-319.

12. Алехин, Ю.Г. Инновационная технология восстановления изношенных деталей автотракторной техники путем применения электроискровых покрытий на основе электроэрозионных наноматериалов/ Ю.Г. Алехин, С.А. Грашков, А.С. Угримов // Сб.: Прогрессивные технологии и процессы : Сборник научных статей 3-й Международной молодежной науч.-практ. конф. Ответственный редактор Горохов А.А., 2016. – С. 14-17.

13. Конкина, В.С. Современные цифровые технологии в сельском хозяйстве/ В.С. Конкина В.С., А.Б. Мартынушкин // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного

комплекса России : Материалы национальной науч.-практ. конф. – Рязань : ФГБОУ ВО РГТУ, 2019. – С. 180-185.

14. Дедова, Е.М. Цифровая трансформация экономики Рязанской области/ Е.М. Дедова // Сб.: Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического развития : Материалы 9-й Всероссийской науч.-практ. конф. с международным участием. – Курск : Издательство: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 288-291.

УДК 621.316

*Лакомов И.В., к.т.н.,
Рахманов С.
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, г. Воронеж, РФ*

КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Электрооборудование характеризуется некоторыми параметрами, которые позволяют добиться оптимальных показателей при надежной продолжительной работе без поломок. К ним относятся напряжение, величина и частота тока, постоянный или переменный ток. В обычных условиях параметры работы электрооборудования несколько отличаются от номинальных значений. Виной этому является непрерывное изменение нагрузки на электрооборудование, частая коммутация работающих потребителей электрической энергии, атмосферные воздействия на работу, систематически возникающие аварийные режимы в электросети.

Отличие реальных параметров электрооборудования от номинальных являются причиной нежелательных процессов: снижению качества продукции, производительности производства, уменьшению периода безаварийной работы электрооборудования, увеличению травматизма. С целью обеспечения надежной, устойчивой, высокоэффективной работы электрооборудования в России создан государственный стандарт, в котором содержатся нормы качества электрической энергии, присоединенного к электрической сети электрооборудования.

В нем регламентируются показатели качества энергии для нормальных и послеаварийных эксплуатационных условий сетей постоянного и переменного тока частотой 50 Гц.

К показателям качества электрической энергии относятся:

для сетей однофазного тока – отклонения (сравнительно медленные изменения) частоты и напряжения, колебания (достаточно быстрые изменения) частоты и напряжения, несинусоидальность формы кривой напряжения;

для сетей трехфазного тока добавляются смещение точки нейтрали и несимметрия напряжений на основной частоте;

для сетей постоянного тока – отклонения и колебания напряжения, а также коэффициент пульсации напряжения.

В случае изменений показателей качества электрической энергии случайно во времени, величины таких значения определяются за период времени около 1 месяца с интегральной вероятностью 95% (95% случаев имеют контрольный параметр меньше заданного) [6].

За отклонение частоты принимают разность между фактическим значением основной частоты и номинальным ее значением, усредненная за 10 мин. В нормальном режиме отклонения частоты от номинального значения должны находиться в пределах $\pm 0,1$ Гц; допускается временная работа энергетической системы с отклонением частоты $\pm 0,2$ Гц.

Разность между наибольшим и наименьшим значениями основной частоты при скорости изменения ее не менее 0,2 Гц/с называется колебанием частоты. Эта разность не должна превышать 0,2 Гц сверх указанных выше допустимых отклонений параметра. Указанные значения не распространяются на период послеаварийного восстановления частоты в системе.

Разность между фактическим значением напряжения U и его номинальным значением $U_{ном}$ называют отклонением напряжения V , это изменение имеет место при сравнительно медленном изменении режима работы (скорость изменения напряжения меньше 1% в секунду) [5]:

$$V = \frac{U - U_{ном}}{U_{ном}} \times 100, \% \quad (1)$$

Разность между наибольшим U_{max} и наименьшим U_{min} действующими значениями напряжений называют колебанием напряжения V_t , которая возникает при достаточно быстром изменении режима работы (скорость изменения параметра не меньше 1% в секунду) [7]:

$$V_t = \frac{U_{max} - U_{min}}{U_{ном}} \times 100, \% \quad (2)$$

Для такого электрооборудования как осветительные установки и радиоэлектронные устройства, допустимые колебания напряжения сверх допустимых отклонений напряжения определяются в зависимости от частоты их повторений по формуле [1]:

$$V_t = 1 + \frac{6}{n} = 1 + \frac{\Delta t}{10} \quad (3)$$

где n – число колебаний в час; Δt – средний за час интервал между последовательными колебаниями, мин.

В трехфазной распределительной сети с однофазными осветительными и бытовыми электроустройствами напряжение обратной последовательности с учетом отклонения напряжения прямой последовательности, смещения нейтрали и гармоник напряжения, напряжение нулевой последовательности с учетом отклонений напряжений прямой и обратной последовательностей, гармоник напряжения не должны превышать значений, выходящих за допустимые пределы.

На зажимах трехфазных симметричных электроприемников напряжение обратной последовательности длительно допускается отклонение до 2% номинального напряжения [3].

Величина несинусоидальности формы кривой напряжения, определяемая высшими гармониками, длительно допускается при условии, что значение всех высших гармоник не превышает 5% значения напряжения основной частоты [1].

На зажимах асинхронных двигателей разрешается иметь напряжение обратной последовательности более 2% и несинусоидальность формы кривой более 5% в зависимости от величины допустимого нагрева при данном коэффициенте загрузки [2].

При этом форма кривой напряжения, подводимого к потребителям, в установившихся режимах не должна содержать субгармонических составляющих.

Проектирование электрической сети на основе технико-экономических обоснований устройства и мероприятия, должно обеспечивать нормированное качество электрической энергии у потребителей [4]. В реальных условиях изменения нагрузки потребителей и соответствующие изменения параметров режима происходит довольно часто, что поддержание показателей качества электроэнергии в заданных пределах практически можно осуществлять только с помощью устройств автоматического регулирования. Самым эффективным средством поддержания показателей качества напряжения являются специальные конденсаторные установки, имеющие возможность плавного или ступенчатого регулирования.

Постоянно осуществляется контроль частоты в энергосистеме, остальные показатели качества электроэнергии проверяются в специальных точках электрических сетей не реже 1 раза в три месяца [9].

Потребители электрической энергии имеют право в случае несоответствия показателей качества электроэнергии в специальных точках требованиям стандартов предъявлять рекламации энергосистеме. В случае несоответствия показателей качества стандартам по вине потребителей, энергосбытовая компания имеет право применять к ним определенные санкции [8].

Библиографический список

1. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Теория цепей: учебное пособие/ Л.А. Бессонов. – Москва : Гардарики. – 2002.
2. Идельчик, В.И. Электрические системы и сети: учеб. для вузов/ В.И. Идельчик. – Москва : Энергоатомиздат, 1989. – 595 с.
3. Лакомов, И.В. Влияние показателей качества электроэнергии на работу электрооборудования/ И.В. Лакомов, Ю.М. Помогаев // Энергоэффективность и энергосбережение в современном производстве и обществе : Материалы международной науч.-практ. конф., В 2-х ч. – Ч. 1. – 2019. – С. 106 – 112.

4. Лакомов, И.В. Выбор оптимальных параметров линий электропередач/ И.В. Лакомов, Ю.М. Помогаев // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2017. – №3. – С. 110-116.
5. Помогаев, Ю.М. Диагностика изоляции электрооборудования/ Ю.М. Помогаев, В.В. Картавец, И.В. Лакомов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – №1. – С. 98-104.
6. Помогаев, Ю.М. Практикум по электроснабжению «Надежность и режимы»: учебное пособие/ Ю.М. Помогаев, В.В. Картавец, И.В. Лакомов. – 2016. – 191 с.
7. Помогаев, Ю.М. Экономичные режимы работы трансформаторов/ Ю.М. Помогаев, И.В. Лакомов, Д.Г. Козлов // Современные научно-практические решения XXI века : материалы международной науч.-практ. конф. – Ч.1. – 2016. – С. 140-152.
8. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию: В 2 т. Т.1 Электроснабжение/ Под общ. ред. А.А. Федорова. – Москва : Энергоатомиздат. – 1986. – 568 с.
9. Электрические системы. Электрические сети: учеб. для вузов / под общ. ред. В.А. Веникова. – Москва : Высшая школа, 1998.
10. Алехин, Ю.Г. Инновационная технология восстановления изношенных деталей автотракторной техники путем применения электроискровых покрытий на основе электроэрозионных наноматериалов/ Ю.Г. Алехин, С.А. Грашков, А.С. Угримов // Сб.: Прогрессивные технологии и процессы : Сборник научных статей 3-й Международной молодежной науч.-практ. конф. Ответственный редактор Горохов А.А., 2016. – С. 14-17.
11. Бородин, М.В. Повышение эффективности функционирования систем электроснабжения посредством мониторинга качества электроэнергии/ М.В. Бородин, А.В. Виноградов. – Орел. – 2014. – 160 с.
12. Расчёт и моделирование параметров индуктора электрического аппарата с несогласованной подвижной частью/ Н.В. Бышов, И.А. Успенский, И.А. Юхин [и др.] // Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса. – 2020. – №4 (60). – С. 350-369.
13. Методика оценки энергетической эффективности комплексов при разделении воскового сырья/ С.Н. Бoryчев, И.А. Успенский, А.А. Симдянкин [и др.] // Техника и оборудование для села. – 2022. – №3 (297). – С. 34-38.

*Липатов Н.В.,
Костенко М.Ю., д.т.н., доцент,
Тетерина О.А., к.т.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
Тетерин В.С., к.т.н.
ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, Москва, РФ*

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ТУКОВЫСЕВАЮЩИХ АППАРАТОВ

Работа современных сельскохозяйственных предприятий должна базироваться не только на системе менеджмента качества, но и в том числе должное внимание необходимо уделять и системам экологического менеджмента, что в конечном итоге даст конкурентные преимущества перед другими сельхозтоваропроизводителями [1-2].

Решению данных задач в широкой степени способствует активное развитие и последовательное внедрение ГИС технологий в сельскохозяйственное производство в таких направлениях как: дистанционное зондирование и создание цифровых моделей полей с учётом их рельефов, контуров, свойств и характеристик почв, информации о проводимых обработках и посевах по годам. Способствуют внедрению новых разработок в области дифференцированного внесения твердых минеральных удобрений [3-5].

В настоящее время в большинстве случаев основное внесение твердых минеральных удобрений и проведение подкормок производится при помощи разбрасывателей центробежного типа. При этом регулировка дозы внесения удобрений осуществляется, как правило, при помощи изменения проходного сечения выгрузного отверстия за счёт движения шиберной заслонки [6-7]. Стоит отметить, что данную технологию внесения более актуально использовать при возделывании культур сплошного сева.

В связи с чем при возделывании пропашных культур в настоящее время активно используются различные культиваторы подкормщики объединяющие в себе ряд таких операций, как: обработку междурядий с одновременным подрезанием сорняков и подкормку растений. Внесение минеральных удобрений в подобных машинах производится при помощи подкормочных ножей, соединённых с тукопроводами [8].



Рисунок 1 – Пример пропашного культиватора от фирмы Gaspardo

При этом в настоящее время разработаны и продолжают разрабатываться различные конструкции туковысевающих аппаратов, которые можно условно разделить на следующие группы: катушечные, тарельчатые, ленточные, барабанные и спирально-винтовые [9-10]. Рассмотрим более подробно каждый из представленных типов.

Большое распространение имеют катушечные туковысевающие аппараты и схожие с ними барабанные. Подобные аппараты оборудованы катушечно-штифтовыми дозаторами или гребенчатыми барабанами. Рассмотрим принцип их работы на примере катушечно-штифтового дозатора: гранулы минеральных удобрений забираются из бункера при помощи вращающейся катушки, для этого на ней имеются штифты, расположенные в два ряда со смещением один относительно другого, при этом регулировка дозы внесения осуществляется за счёт изменения скорости вращения катушки и проходного сечения питающего окна при помощи задвижки.



Рисунок 2 – Общий вид секции катушечного туковысевающего аппарата

К недостаткам подобных аппаратов можно отнести такие моменты, как невысокая точность регулировки дозы внесения твёрдых минеральных удобрений, так как из-за особенностей конструкции дозатора его захватывающая способность зависит от величины штифтов и шага между ними. Данный фактор сказывается на качестве дозирования минеральных удобрений, кроме того важно уделять особое внимание их гранулометрическому составу, так как наличие крупных скомкивавшихся удобрений способно привести к заклиниванию аппарата. При этом конструкцией данных туковысевающих аппаратов предусмотрена возможность смены катушечно-штифтовых дозаторов для изменения дозы внесения, однако данную возможность можно отнести не столько к достоинствам, сколько к недостаткам данной конструкции, так как данная операция значительно увеличивает время на подготовку машины.

Меньшее распространение получили тарельчатые и ленточные дозирующие устройства. Стоит отметить, что ленточные дозирующие устройства применяются в основном при внесении минеральных удобрений разбрасыванием. При этом разработан ряд конструкций, применяющихся в качестве туковысевающих аппаратов, так в подобных конструкциях система дозирования может быть выполнена в виде цепного транспортёра с планками или же в виде бесконечного клиновидного ремня. В данных конструкциях редуктор сообщает движение транспортёру которые перемещает необходимую дозу минеральных удобрений к дозирующим окнам, через которые удобрения поступают к заделывающим органам.

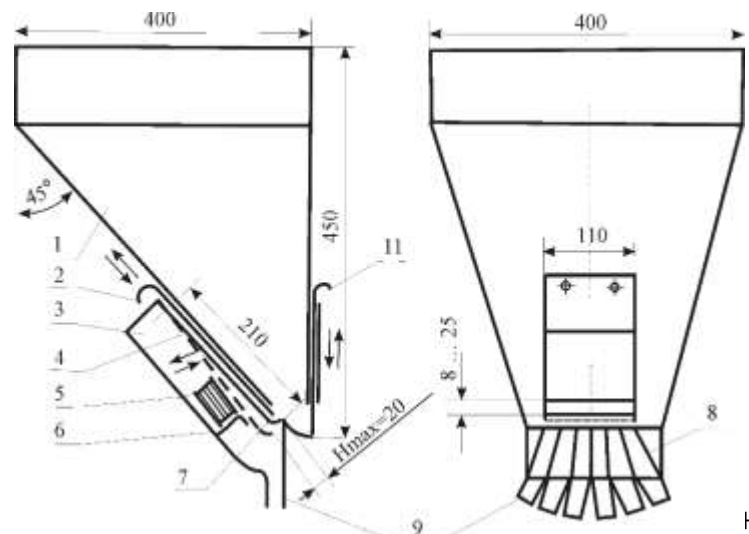
Несмотря на преимущества данных конструкций, связанные с внесением труднораспыляемых материалов, подобные конструкции имеют недостатки, связанные с трудностью регулировкой требуемой нормы внесения и ограниченным диапазоном её изменения.

Тарельчатые дозирующие устройства представляют собой бункера с установленными на них вместо дна вращающиеся тарелки с коническим венцом, над которыми установлены сбрасыватели. При вращении тарелок гранулы минеральных удобрений при помощи сбрасывателей выносятся через край тарелки в один или два рукава тукоделителя, после чего поступают в тукопроводы.

Основным недостатком дынной систем дозирования будет являться низкая точность дозирования, а также высокая неравномерность внесения, так при одинаковых углах поворота через высевное окно на диски поступает неодинаковое количество удобрений. Стоит также отметить, что при установке малой высоты высевной щели наблюдается дробление гранул, а также засорение самого аппарата, приводя к неравномерности внесения удобрений.

Кроме того, в системах точного земледелия применяются вибрационные дозаторы. Конструкция подобных систем представляет собой шибер дозатор и ограничитель с установленной под ним вибрационной пластиной с электромагнитом. Работают подобные конструкции следующим образом: из бункера минеральные удобрения поступают через дозирующее окно в дозатор,

где в результате вибрационного перемещения пластины с заданной частотой удобрения поступают в делитель потока, из которого ссыпается в тукопроводы [5].



1 – Бункер; 2 – шибер дозатора; 3 – дозатор; 4 – пластина вибрационная;
5 – электромагнит; 6 – ограничитель пластины вибрационной; 7 – окно дозирующее;
8 – делитель потока; 9 – патрубок направляющий; 10 – шибер бункера

Рисунок 3 – Схема вибрационного дозатора

Конструкция данных, дозирующих системы, имеет несомненные преимущества, связанные с высоким диапазоном регулировок и точностью дозирования минеральных удобрений. При этом стоит обратить внимание и на имеющиеся недостатки. Так, наличие крупных включений в минеральных удобрениях способно привести к забиванию дозирующего устройства, кроме того, в процессе дозирования подача удобрений происходит за счет гравитации и зависит от сыпучести конкретных удобрений.

Одними из наиболее распространённых систем дозирования твердых минеральных удобрений являются системы, использующие спиральные и винтовые рабочие органы.



Рисунок 4 – Общий вид спирального узла дозирования

Данные системы представляют собой туковысеивающий механизм, установленный в нижней части бункера для удобрений и состоящий, как правило, из шнеков с правой и левой навивкой, установленных на едином валу, привод которого может осуществляться как от приводных колёс культиватора, так и от электропривода. При вращении вала, удобрения при помощи шнека поступают к выгрузным окнам дозирующего устройства, через которые сыплются в тукопроводы. При этом для снижения процессов сегрегации подобные конструкции оборудуются рассеивателями, направленными на выравнивание потока минеральных удобрений.

Так как подача минеральных удобрений в данных дозирующих системах осуществляется принудительно за счёт вращения шнеков, то в них наблюдается достаточно неплохая равномерность внесения удобрений в сравнении с гравитационными системами дозирования. При этом доза внесения может регулироваться либо скоростью вращения вала при условии отдельно установленного для него привода, либо при помощи изменения шага между витками шнеков.

В свою очередь, данные конструкции обладают также рядом недостатков, в частности, в них сохраняются процессы связанные с расслоением смеси минеральных удобрений; также они обладают невысокой производительностью из-за наличия в них кожухов, ограничивающих объём удобрений, занимающих межвитковое пространство шнеков.

Проведённый анализ систем дозирования минеральных удобрений показал, что в настоящее время разработаны различные конструкции туковысеивающих механизмов. При этом каждая из систем имеет свои достоинства и недостатки, связанные с особенностями конструкций. Однако стоит отметить, что развитие систем точного земледелия требует уделения большого внимания развитию систем дозирования удобрений, в связи с чем необходимо осуществлять разработку новых конструкций туковысеивающих устройств способных работать в системах точного земледелия и обладающих высокой степенью равномерности внесения удобрений и широким диапазоном регулировок доз.

Библиографический список

1. Лящук, Ю.О. Внедрение систем менеджмента качества как основа конкурентоспособности предприятий АПК/ Ю.О. Лящук // Актуальные вопросы развития современного общества : Материалы 3-й Международной науч.-практ. конф., Курск, 18 апреля 2013 года / Ответственный редактор Горохов А.А. – Курск : Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2013. – С. 180-183.
2. Лящук, Ю.О. Специфические сельскохозяйственные риски, характеризующие кризисное состояние Российского АПК/ Ю.О. Лящук // Актуальные вопросы экономики и управления АПК, Рязань, 11–12 апреля 2013

года. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, 2013. – С. 308-317.

3. Белых, С.А. Новые методы дифференцированного внесения минеральных удобрений с использованием ГИС-технологий/ С.А. Белых // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства. – 2015. – № 8. – С. 106-110.

4. К вопросу разработки карт-заданий для дифференцированного внесения удобрений/ С.В. Митрофанов, С.А. Белых, Д.А. Благоев [и др.] // Техническое обеспечение сельского хозяйства. – 2020. – № 1(2). – С. 141-150.

5. Белых, С.А. Новые методы дифференцированного внесения удобрений/ С.А. Белых, В.Б. Любченко, С.В. Митрофанов // Проблемы механизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства. – 2016. – № 10. – С. 138-145.

6. Тенденции развития машин с центробежными рабочими органами для поверхностного внесения твердых минеральных удобрений/ Н.С. Панферов, В.С. Тетерин, С.В. Митрофанов [и др.] // Техника и оборудование для села. – 2021. – № 12(294). – С. 18-24. – DOI 10.33267/2072-9642-2021-12-18-24.

7. Разработка лабораторного стенда для исследования рабочих органов распределителей удобрений центробежного типа/ Н.С. Панферов, В.С. Тетерин, С.А. Пехнов, Д.Г. Сухоруков // Техника и оборудование для села. – 2020. – № 7(277). – С. 26-29. – DOI 10.33267/2072-9642-2020-7-26-29.

8. К вопросу совершенствования гребнеобразующего культиватора-подкормщика/ М.Ю. Костенко, В.С. Тетерин, Н.В. Липатов, А.С. Терентьев // Техника и оборудование для села. – 2022. – № 2(296). – С. 10-14. – DOI 10.33267/2072-9642-2022-2-10-14.

9. Старовойтова, О.А. Техническое обеспечение внесения минеральных удобрений и средств защиты при возделывании картофеля / О.А. Старовойтова, В.И. Старовойтов, А.А. Манохина // Актуальные вопросы совершенствования систем земледелия в современных условиях : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. (с международным участием), Махачкала, 26–27 ноября 2020 года. – Махачкала : ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», 2020. – С. 243-247.

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. – Курск : Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 202-205.

11. Бабков, А.П. Влияние эксплуатационных факторов на тяговое сопротивление транспортных машин/ А.П. Бабков, В.И. Варавин // Сб.: Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса : Материалы Международной науч.-практ. конф., Курск, 28–29 января 2016 года / Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. – Курск : Курская ГСХА, 2016. – С. 239-242.

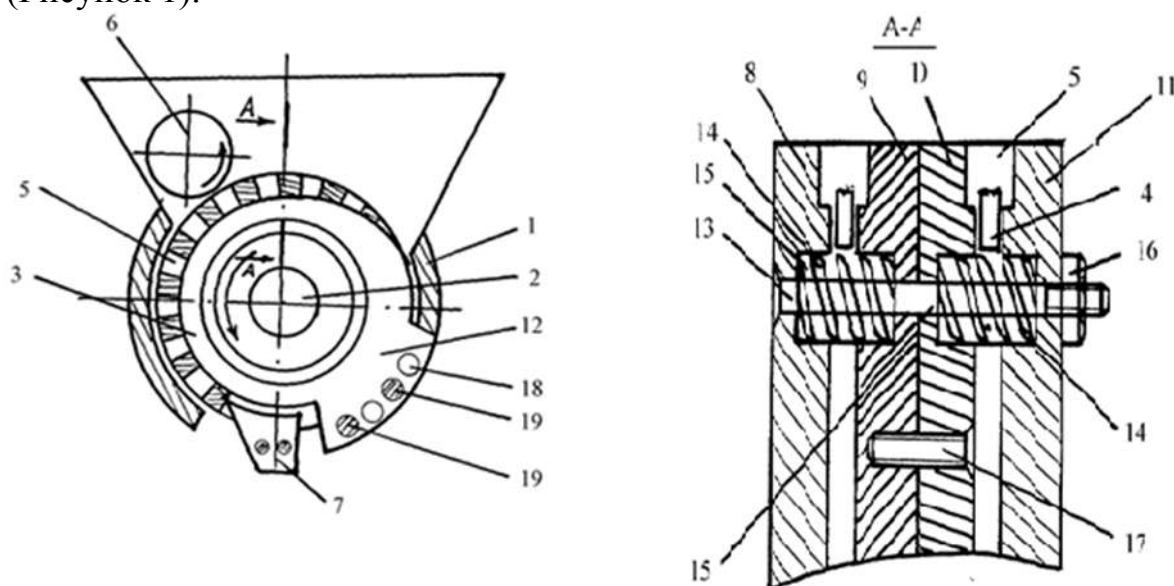
Липин В.Д. к.т.н., доцент,
 Борячев С.Н., д.т.н., профессор,
 Подлеснова Т.В., магистр,
 Липин М.Д.
 ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

ПРОЕКТИРУЕМЫЙ ВЫСЕВАЮЩИЙ АППАРАТ ДЛЯ ВЫСЕВА СЕМЯН РАЗНЫХ ФРАКЦИЙ

Сеялка ССТ-12В предназначена для посева семян сахарной свеклы. При установке на сеялку соответствующим приспособлением можно высевать дражированные семена свеклы, сою, гречиху, фасоль, просо. Были проведены научно-исследовательские работы по совершенствованию и обоснованию конструктивных параметров высевающего аппарата для высева семян сои разных фракций без применения дополнительных приспособлений [1]. Конструкция высевающего аппарата позволяла изменять размеры ячеек диска для высева семян сои фракций 5-6, 6-7 и 7-8 мм [2, 3, 4, 5, 6, 7].

Для повышения универсальности высевающего аппарата ставится задача по проектированию и использованию высевающего аппарата для высева семян сои разных фракций без применения дополнительных приспособлений.

Вертикально-дисковый высевающий аппарат по патенту № 2182755 [8] для высева семян разных фракций обеспечивает изменение глубины и ширину ячеек (Рисунок 1).



- а
 1 – корпус; 2 – ось горизонтальная; 3 – диск высевающий; 4 – кольцевая проточка;
 5 – ячейка; 6 – ролик-отражатель; 7 – выталкиватель; 8, 9, 10, 11 – части колец;
 12 – регулятор глубины; 13 – регулировочный винт; 14, 15 – пружина; 16 – гайка;
 17 – винт; 18 – отверстие; 19 – штырь; а – высевающий аппарат;
 б – высевающий диск, сечение А-А

Рисунок 1 – Выссевающий аппарат по патенту № 2182755

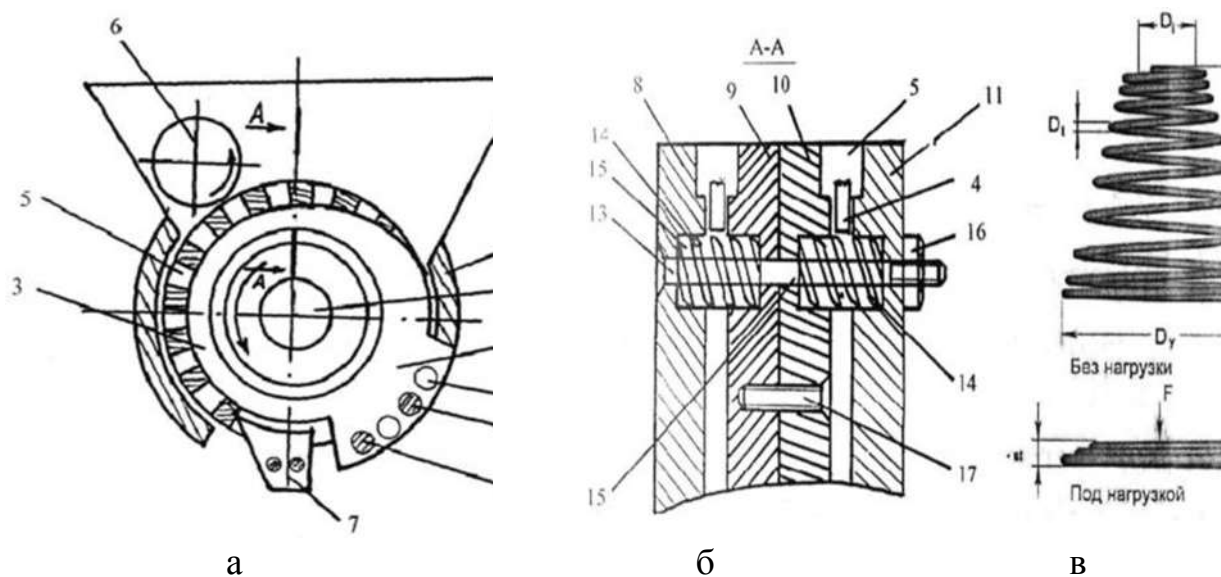
Для уменьшения ширины ячеек 5 пружины 14 сжимаются частями колец 8 и 9, 10 и 11 диска 3. Для этого гайки 16 вворачивают на регулировочных винтах 13. Для увеличения ширины ячеек 5 гайки 16 отворачивают на регулировочных винтах 13, и за счет пружин 14 увеличивается зазор между частями колец 8 и 9, 10 и 11 диска 3.

Высевающий аппарат содержит высевающий диск диаметром 220 мм и шириной 24 мм. Ширина высевающего диска ограничена и равна 22 мм.

Поэтому цилиндрические пружины сжатия, установленные на регулировочных винтах, у высевающего аппарата по патенту № 2182755, заменены на пружины сжатия, выполненные конической формы, так как место установки пружин ограничивается толщиной высевающего диска.

Уменьшение ширины ячеек производится регулировочными винтами, при этом витки пружины, выполненной конической формы, заходят один в другой, даже при полном сжатии конусной пружины.

Пружины сжатия, выполненные конической формы, заменяют пружины сжатия, выполненные цилиндрическими. Витки пружины сжатия, выполненной конической формы, при нагрузке заходят один в другой даже при полном сжатии конусной пружины (Рисунок 2).



1 – корпус; 2 – горизонтальная ось; 3 – высевающий диск; 4 – проточка; 5 – ячейка; 6 – ролик-отражатель; 7 – выталкиватель; 8, 9, 10 – части колец; 11 – основание; 12 – регулятор глубины ячеек; 13 – регулировочный винт; 14 – пружина сжатия; 15 – установочное отверстие; 16 – гайка; 17 – винт; 18 – отверстие; 19 – штырь; а – высевающий аппарат; б – высевающий диск, сечение А-А; в – вид пружины сжатия, выполненной конической формы, без нагрузки и под нагрузкой

Рисунок 2 – Проектируемый высевающий аппарат

Для высева семян разных фракций конструкция высевающего аппарата, устанавливаемого на сеялку ССТ-12Б, позволяет изменять параметры ячеек без разборки высевающего диска.

Ширина ячеек 5 изменяется путем изменения длины конических пружин 14, установленной между частями колец 8 и 9, 10 и 11. Для этого на

регулирующих винтах 13 имеются гайки 16. Витки конических пружин 14 заходят один в другой даже при полном сжатии конусных пружин.

Глубина ячеек 5 изменяется путем поворота регуляторов 12 вокруг оси 2 высевающего диска. Для этого регуляторы 12 изготовлены с рабочей поверхностью, выполненной по спиральной кривой.

Норма высева семян изменяется не только изменением передаточного числа блока звездочек, то есть частотой вращения высевающего диска, а также регулятором 12 путем изменения глубины ячеек до минимума.

Высевающий аппарат позволяет высевать семена, например, сои разных фракций путем изменения ширины и глубины ячеек и норму высева без разборки высевающего аппарата.

Библиографический список

1. Липин, В.Д. Обоснование параметров и совершенствование вертикально-дискового аппарата для высева семян сои : автореф. дис. ... канд. техн. наук/ В.Д. Липин; МИИСП. – Москва, 1993. – 18 с.
2. А. с. СССР № 1605969. Высевающий аппарат / Листопад Г.Е., Сакун В.А., Липин В.Д. – Оpubл. 15. 11.1990; Бюл. № 42.
3. Пат. РФ № 2041591. Высевающий аппарат / Липин В.Д. – Оpubл. 20.08.1995.
4. Пат. РФ № 180128. Высевающий диск / Бышов Н.В., Борычев С.Н., Бышов Д.Н., Липин В.Д., Топилин В.П., Липина Т.В., Подорожный Р.С. – Оpubл. 05.06.2018; Бюл. № 16.
5. Пат. РФ № 166100. Высевающий аппарат / Бышов Н.В., Борычев С.Н., Бышов Д.Н., Липина Т.В., Кузнецов А.С., Липин В.Д. – Оpubл. 11.04.2016.
6. Пат. РФ № 2171561. Высевающий аппарат / Гуков Г.В., Липин В.Д., Морозов С.А. – Оpubл. 10.08.2001; Бюл. № 14.
7. Пат. РФ № 180131. Высевающий аппарат / Бышов Н.В., Борычев С.Н., Бышов Д.Н., Липин В.Д., Топилин В.П., Липина Т.В., Подорожный Р.С., Кондратовская Н.В. _ Оpubл. 05.06.2018; Бюл. № 16.
8. Пат. РФ № 2182755. Высевающий аппарат / Липин В.Д., Коновалов И.М. - Оpubл. 10.08.1999; Бюл. № 15.
9. Пат. РФ № 2118077. Высевающий аппарат / Липин В.Д. – Оpubл. 27.08.1998.
10. Пат. РФ № 2041590. Высевающий диск / Липин В.Д. - Оpubл. 20.08.1995.
11. Бабков, А.П. Влияние эксплуатационных факторов на тяговое сопротивление транспортных машин / А.П. Бабков, В.И. Варавин // Сб.: Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса : Материалы Международной науч.-практ. конф., Курск, 28–29 января 2016 года / Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. – Курск : Курская ГСХА, 2016. – С. 239-242.

*Липин В.Д., к.т.н., доцент,
Борычев С.Н., д.т.н., профессор,
Подлеснова Т.В., магистр,
Липин М.Д.,
Безруков А.В.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПРОЕКТИРУЕМЫЙ ПОДКАПЫВАЮЩИЙ ОРГАН КАРТОФЕЛЕКОПАТЕЛЯ КСТ-1.4

Картофелекопатель КСТ-1,4, снабженный активными лемехами, скоростным, основным и каскадным элеваторами и ходовыми и опорными колесами предназначен для подкапывания картофеля на тяжелых почвах влажностью до 28%. Лемеха закреплены на подвесах, шарнирно соединенных с рамой, и колеблются шатунами с амплитудой 14 мм и частотой 8,3; 9,4; 10,5 с⁻¹. Глубину подкапывания клубней картофеля регулируют винтовым механизмом [1].

Известный полунавесной элеваторный картофелекопатель КСТ-1,4 имеет недостатки. Невысокая эффективность сепарации клубненосной почвы прутковыми элеваторами сдерживается область применения картофелекопателя. Клубненосный пласт на скоростном прутковом элеваторе разрывается в продольном направлении на почвенные куски, а почвенные комки на скоростном прутковом элеваторе не измельчаются. В результате на сепарирующие прутковые элеваторы (основной и каскадный) вместе с клубнями поступает большое количество почвенных комков. Отделение клубней от почвенных комков затруднено. Для измельчения почвенных комков прутковыми элеваторами, наличие эллиптических звездочек, явно недостаточно.

Цель исследований – повышение качественных показателей сепарации почвы прутковыми элеваторами при работе картофелекопателя.

Повышение качества сепарации почвы прутковыми элеваторами возможно путем измельчения почвенных комков клубненосного пласта, подрезанного лемехами установленным.

Измельчение почвенных комков можно добиться путем разработки и установки на картофелекопатель дополнительных рабочих органов. Для этого проектируется:

- над лемехами установить рыхлитель клубненосного пласта, выполненный в виде вращающегося вала, на котором закреплены конические спиральные пружины;
- конические спиральные пружины выполнить с противоположной навивкой;
- конические спиральные пружины, выполнить с противоположной навивкой, соединенными друг с другом меньшими основаниями над

серединами лемехов;

- конические спиральные пружины выполнить с противоположной навивкой и соединить большими основаниями между подкапывающих лемехов;
- конические спиральные пружины установить над лемехами с возможностью изменения расстояния между ними и лемехами.

Перед уборкой сверху гребней образуется почвенная корка, которая зависит от типа и состояния почвы. На скоростном прутковом элеваторе серийно изготавливаемого картофелекопателя КСТ-1,4 почвенная корка разрывается на почвенные куски и почвенные комки, которые не просеиваются через прутковые элеваторы.

По какой бы технологии картофель не возделывали, даже, например, по ровной поверхности, практически всегда картофель окучивают. В результате получается гребневый клубненосный пласт.

На кафедре технических систем в АПК Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева разработаны патентоспособные технические решения картофелекопателя, позволяющего существенно улучшить сепарацию почвы прутковыми элеваторами [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

В зависимости от типа и состояния почвы поверхность гребневого клубненосного пласта, подрезаемого лемехами, имеет почвенную корку.

Для разрушения клубненосного пласта, подрезанного лемехами, и измельчения почвенной корки на прутковых элеваторах на вращающемся валу предложено установить поперек движения картофелекопателя конические спиральные пружины.

При работе картофелекопателя конические спиральные пружины будут измельчать почвенную корку и перемещать клубненосную почву, в которой нет клубней, между лемехов.

При этом на прутковые элеваторы будет поступать меньше клубненосной почвы, не имеющей клубней картофеля.

Конические спиральные пружины необходимо установить над лемехами с возможностью изменения расстояния между ними и лемехами. При этом какой бы высоты гребень не был, в любом случае рыхлитель, выполненный в виде конических спиральных пружин, будет измельчать почвенную корку гребневого клубненосного пласта, подрезанного лемехами. На рисунке 1 представлен проектируемый картофелекопатель.

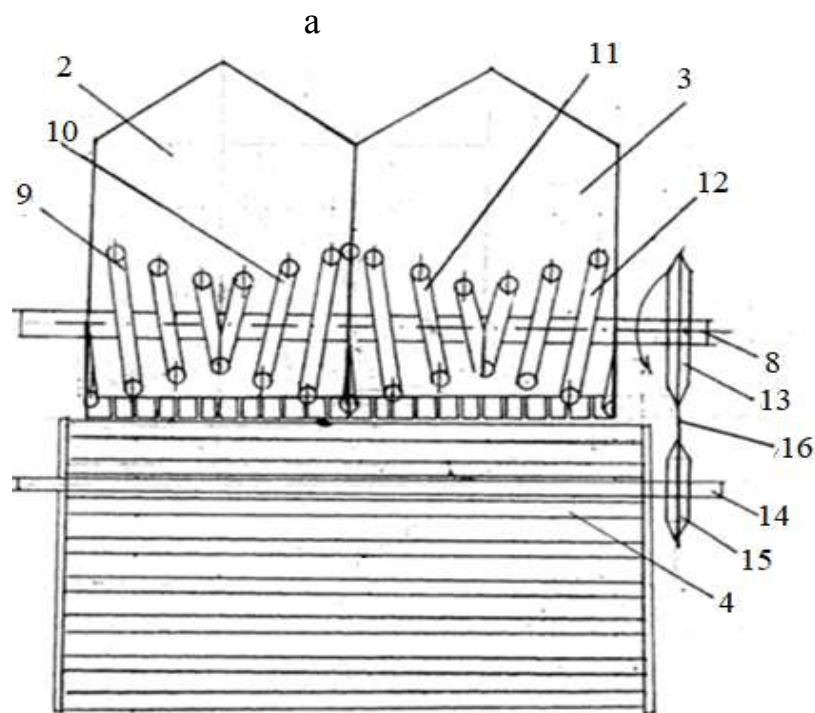
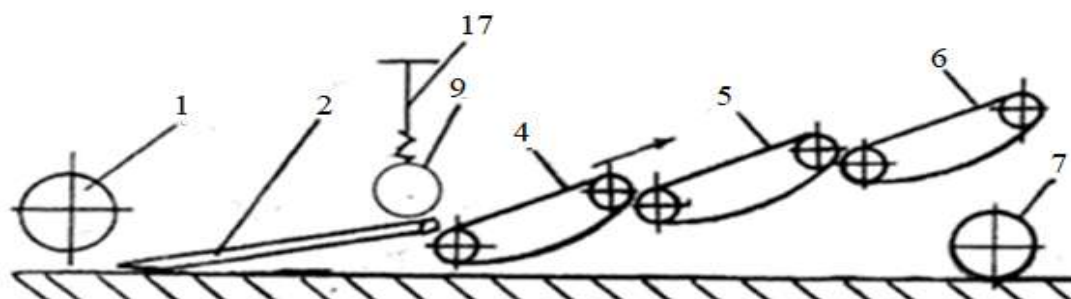
У картофелекопателя КСТ-1,4 предложено над лемехами 2 и 3 установить рыхлитель клубненосного пласта, выполненный в виде вращающегося вала 8, на котором закреплены конические спиральные пружины 9, 10, 11 и 12. Конические спиральные пружины 9 и 10, 11 и 12 выполнены с противоположной навивкой.

При работе заявляемого картофелекопателя вращающиеся конические спиральные пружины, закрепленные на валу 8, не только измельчают клубненосный пласт, а также почвенную корку и перемещают клубненосную почву между лемехами.

В результате на сепарирующую поверхность прутковых элеваторов 4, 5 и 6 меньше поступает почвы. На валу 8 закреплена звездочка 13. Привод вал 8, на котором установлены конические спиральные пружины 9, 10, 11 и 12, получает от вала 14 скоростного пруткового элеватора 4. На валу 14 закреплена звездочка 15. Привод с вала 14 на вал 8 передается цепной передачей 16.

Для изменения скорости вращения вала 8 с закрепленными коническими спиральными пружинами 9, 10, 11 и 12 картофелекопатель комплектуется звездочками 13 с различным количеством зубьев.

В зависимости от типа и состояния почвы, а также глубины подкапывания клубней картофеля, рыхлитель, выполненный в виде вала 8 и пружин 9 и 10, 11 и 12, установлен с возможностью изменения расстояния между ними и лемехами 2 и 3. Изменение расстояния между коническими спиральными пружинами и лемехами осуществляется регулировочными винтами 17.



б

- 1 – опорное колесо; 2, 3 – лемеха; 4 – скоростной элеватор; 5 – основной элеватор;
6 – каскадный элеватор; 7 – ходовое колесо; 8, 14 – вал; 9, 10, 11, 12 – пружины;
13, 15 – звездочка; 16 – цепная передача; а – картофелекопатель, вид сбоку;
б – картофелекопатель, вид сверху

Рисунок 1 – Проектируемый картофелекопатель

При работе проектируемого картофелекопателя подкопанный лемехами 2 и клубненосный пласт перемещается к прутковому элеватору 4. При этом клубненосный пласт подвергается воздействию вращающегося рыхлителя, выполненного в виде вала 8, на котором закреплены конические спиральные пружины 9 и 10, 11 и 12. Конические спиральные пружины 9 и 10, 11 и 12 разрушают клубненосный пласт, измельчают почвенную корку пласта, а почва перемещается между лемехами и на скоростной прутковый элеватор 4. Для улучшения измельчения клубненосного пласта конические спиральные пружины 9 и 10, 11 и 12 выполнены и установлены с противоположной навивкой и соединены друг к другу меньшими основаниями над серединами лемехов 2 и 3.

Вращающийся рыхлитель, выполненный в виде вала, на котором закреплены конические спиральные пружины, позволяет не только разрушить клубненосный пласт, а также измельчить почвенную корку клубненосного пласта и повысить условия сепарации почвы прутковыми элеваторами.

Библиографический список

1. Халанский, В.М. Сельскохозяйственные машины/ В.М. Халанский, И.В. Горбачев – М. : КолосС, 2004. – 624 с.
2. Пат. РФ № 170887. Картофелекопатель / Бышов Н.В., Борычев С.Н., Бышов Д.Н., Успенский И.А., Якутин Н.Н., Липин В.Д., Калмыков Д.В. – Оpubл. 12.05.2017; Бюл. № 14.
3. Пат. РФ № 132944. Картофелекопатель / Бышов Н.В., Тришкин И.Б., Бышов Д.Н., Липин В.Д., Нестерович Э.О., Липина Т.В. – Оpubл. 10.10. 2013; Бюл. № 28.
4. Пат. Р.Ф. № 144488. Картофелекопатель / Бышов Н.В., Тришкин И.Б., Бышов Д.Н., Липин В.Д., Смирнов П.С., Сержантов Н.В., Нестерович Э.О. – Оpubл. 20.08.2014; Бюл. № 23.
5. Пат. Р.Ф. № 2541384. Картофелеуборочная машина / Бышов Н.В., Тришкин И.Б., Бышов Д.Н., Липин В.Д., Родионов В.В., Липина Т.В. – Оpubл. 10.02.2015; Бюл. № 4.
6. Пат. РФ № 171425. Картофелекопатель / Бышов Н.В., Липин В.Д., Бышов Д.Н., Сержантов Н.В., Ковешников Р.Ю., Смирнов П.С., Паршин И.А. – Оpubл. 31.05.2017; Бюл. № 16.
7. Пат. РФ № 2554452. Картофелекопатель / Бышов Н.В., Тришкин И.Б., Бышов Д.Н., Липин В.Д., Нестерович Э.О., Липина Т.В. – Оpubл. 27.06.2015; Бюл. № 18.
8. Пат. РФ № 152026. Картофелекопатель / Бышов Н.В., Липин В.Д., Бышов Д.Н., Сержантов Н.В., Ковешников Р.Ю., Смирнов П.С., Нестерович Э.О., Липина Т.В. – Оpubл. 30.12.2014; Бюл. № 12.
9. Пат. РФ № 198584. Картофелекопатель / Бышов Н.В., Борычев С.Н., Рембалович Г.К., Якутин Н.Н., Липин В.Д., Голахов А.А. – Оpubл. 17.07.2020; Бюл. № 20.

10. Башкирев, А.П. Методика выбора глубины хода подрезающего ножа/ Башкирев А.П.// Сахарная свекла. – 1992. – № 4. – С. 7.

11. Карпов, Е.С. Мировые и российские тенденции развития отрасли картофелеводства/ Е.С. Карпов, Лозовая О.В. // Сб.: Молодежь и наука: шаг к успеху : Сборник научных статей 4-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых. – Курск: РГАТУ, 2020. – С. 232-235.

12. 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.

13. Захарова, О.А. Динамика формирования массы клубней картофеля при разных технологиях возделывания/ О.А. Захарова // Сб.: Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК : Материалы XVII Международной научной конференции, 2020. – С. 789-793

УДК 638.124.424

*Липин В.Д., к.т.н., доцент,
Бышов Д.Н., к.т.н., доцент.*

*Липин М.Д.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

СПОСОБ СКАРИФИКАЦИИ ПЕРГОВЫХ СОТОВ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Перга – это цветочная пыльца растений в виде обножки, собранная пчелами, переработанная, уложенная и законсервированная в ячейках сотов и залитая медом. Она является незаменимым белковым кормом для личинок и взрослых пчел. Пчелы используют ее для выкармливания расплода.

Для того, чтобы довести влажность перги до 13-14 % целесообразно нарушить целостность ячейки пергового сота, в которых находятся гранулы перги. То есть необходимо провести скарификацию перговых сотов, которая позволяет сократить время сушки перги практически в 1,5-2 раза.

Учёными ФГБОУ ВО РГАТУ разработан способ скарификации перговых сотов, заключающийся в том, что перговые гранулы прокалывали иглками, расположенными на игольчатой пластине. Для скарификации перговых сотов был разработан скарификатор, состоящий из рамы, на которой в подшипниковых опорах был смонтирован вал, приводимый во вращение от мотор-редуктора через фрикционную муфту. На каждой стороне центральной части вала скарификатора нарезана правая или левая резьбы, что дает возможность при его вращении правому и левому рычагам сближаться или удаляться друг от друга при реверсировании его вращения. К рычагам крепили пластины с иглками, которые проходят через чистящие пластины, неподвижно

прикрепленные к стойкам, в верхней части которых закреплены направляющие. Для того чтобы вместе с валом скарификатора не проворачивались рычаги совместно с игольчатыми пластинами к ним прикреплялись направители, которые скользят по направляющим. Ход рычагов ограничивается двумя концевыми выключателями. Иголki на игольчатой пластине расположены таким образом, чтобы на перговом соте одновременно прокалывались все коконы, расположенные в сотовых ячейках [1].

Способ скарификации перговых сотов осуществляется скарификатором, который работает следующим образом. При придании валу скарификатора вращения, рычаги с игольчатыми пластинами разводятся в разные стороны, и между ними вставляется перговый сот. При придании валу обратного движения игольчатые пластины сходятся и прокалывают перговые коконы на заданную концевыми выключателями глубину.

При обратном ходе иглы выходят из перговых коконов и очищаются чистящими пластинами от налипших кусочков перги и воска. После остановки вращения вала концевым выключателем сот вынимается и на его место вставляется другой. Затем цикл повторяется.

Процесс скарификации известным способом трудоемкий, а скарификатор является сложным при эксплуатации, так как необходимо расположить иголki на пластине, а также сам перговый сот в определенном положении для прокалывания каждой гранулы перги.

Из-за разной длины перговых гранул в сотах (от 3 до 12 мм) значительная часть перговых гранул с наибольшей длиной подвергались излишней деформации.

Кроме того, перга во всех ячейках сотов герметично закрыта восковыми стенками ячеек сота, а в некоторых, которых весь объем ячеек заполнен пергой, пчелы закрывают ячейки медово-перговой крышечкой.

При обсушке перговых сотов от меда пчелы съедают и уносят в улей не только мед, который имеется в ячейках перговых сотов, а также и медово - перговые крышечки, которыми закрыты гранулы перги.

Поэтому после обсушки пчелами перговых сотов, ячеек с гранулами перги, имеющих медово-перговые крышечки, остается незначительное количество.

Был разработан способ скарификации перговых сотов, включающий деформацию с образованием трещин в крышечках гранул и кольцевых зазоров между восковыми стенками ячеек перговых сотов и боковыми стенками гранул путем прогиба перговых сотов [2].

Однако гранулы перги в ячейках сотов герметично закрыты восковыми стенками ячеек сота, а некоторые ячейки с пергой закрыты медово-перговыми крышечками. При обсушке перговых сотов от меда пчелы съедают и уносят в улей не только мед, который имеется в ячейках перговых сотов, а также и медово-перговые крышечки, которыми закрыты гранулы перги.

При вращении ротора, в котором установлены перговые соты, за счет воздействия центробежных сил перговые соты по дуге окружности не

изгибаются, а разрушение перговых сотов возможно. Для предотвращения разрушения перговых сотов на внешней стороне кассет ротора закреплялось полотно.

Разрушение перговых сотов объясняется тем, что гнездовые, а также магазинные рамки для удержания в них сота с расплодом, медом и пергой оснащаются проволокой диаметром 0,5 мм. Проволока натягивается между боковыми планками по их центру параллельно верхнему бруску на расстоянии 15...20 мм от него, а затем нижние ветви на расстоянии 50...55 мм друг от друга. В гнездовых рамках натягиваются 5 или 4, а в магазинной 2 ветви проволоки [3].

Проволока, натянутая между боковыми планками гнездовой рамки, при воздействии центробежных сил вращающегося ротора, предотвращает деформацию и изгибание перговых сотов.

В перговых сотах в одних ячейках сот находятся гранулы перги, а в других ячейках мед, который унесли пчелы при обсушивании перговых сотов. Поэтому при изгибании и деформации пергового сота за счет центробежных сил, воздействующих на перговый сот, целостность восковых стенок ячеек будет нарушаться в основном, в которых нет гранул перги. Объясняется тем, что консистенция воска при температуре до 35°C твердая, при температуре 47°C разрушается его нормальная структура. Поэтому образованные трещинки в стенках восковых ячеек, в которых находятся гранулы перги, при повороте перговых сотов на 180° и при их изгибе резко уменьшаются и будут незначительны для прохода воздуха между стенками восковых ячеек и гранул перги.

Цель научных исследований – улучшение технологического процесса сушки, скарификации перговых сотов и создание устройства для скарификации перговых сотов.

Улучшение технологического процесса скарификации перговых сотов можно осуществить путем одновременной сушки и скарификации перговых сотов, а скарификацию осуществить устройством, которое обеспечивает нарушение целостности восковых ячеек и зазора между гранулами перги и стенками восковых ячеек.

Способ скарификации перговых сотов, включающий обсушку пчелами перговых сотов от меда для устранения липкостных свойств перги, а нарушение целостности восковых ячеек и зазора между гранулами перги и стенками восковых ячеек осуществляют путем воздействия дугообразных пластин в горизонтальных направлениях на неподвижно установленные в скарификаторе в вертикальном положении перговые соты во время сушки перговых сотов путем установки скарификатора в корпус устройства для сушки перговых сотов.

Для достижения поставленной цели выполнялись задачи и учитывались условия.

1. Скарификатор перговых сотов можно установить в корпус установки для сушки перговых сотов.

2. Нарушение целостности восковых ячеек и образование зазора между гранулами перги и стенками восковых ячеек можно осуществить во время сушки перговых сотов.

3. Скарификация перговых сотов, то есть нарушение целостности восковых стенок ячеек и образование зазора между гранулами перги и стенками восковых ячеек можно осуществить путем воздействия дугообразных пластин в горизонтальных направлениях на вертикально неподвижно установленные перговые соты.

Для улучшения технологического процесса сушки перговых сотов скарификатор перговых сотов устанавливается в корпус установки для сушки перговых сотов. Необходимо проводить скарификацию перговых сотов одновременно с двух сторон во время сушки перговых сотов.

Технологический процесс скарификации и сушки перговых сотов осуществляется в одном агрегате.

Для улучшения технологического процесса нарушение целостности восковых ячеек и образование зазора между гранулами перги и стенками восковых ячеек осуществляется во время сушки перговых сотов.

Для улучшения технологического процесса скарификации перговых сотов, нарушение целостности восковых стенок ячеек и образование зазора между гранулами перги и стенками восковых ячеек осуществляется путем воздействия дугообразных пластин в горизонтальных направлениях на вертикально-установленные перговые соты. При этом регулируемое изменение целостности восковых стенок ячеек и зазора между стенками восковых ячеек и гранул перги.

1. Скарификатор выполнен в виде рамы, снабженной натяжными винтами.

2. Натяжные винты снабжены гайками.

3. На натяжных винтах закреплены подвижные плиты.

4. Подвижные плиты фиксируются гайками.

5. Подвижные плиты выполнены из многослойной фанеры.

6. Подвижные фанерные плиты снабжены алюминиевыми листами.

7. На подвижных плитах, поверхности которых снабжены алюминиевыми листами, с обеих поверхностей закреплены дугообразные пластины.

8. Дугообразные пластины выполнены из листового алюминия.

9. На раме между дугообразных пластин, закрепленных на подвижных плитах, установлены неподвижно в вертикальном положении перговые соты.

10. Для установки в скарификаторе перговых сотов в неподвижном положении в горизонтальном положении перговые соты зафиксированы направляющими.

11. Направляющие вертикальные и горизонтальные неподвижно закреплены на раме скарификатора.

Для совершенствования технологического процесса сушки и скарификации перговых сотов путем нарушения целостности восковых стенок ячеек и образования зазора между стенками восковых ячеек и гранул перги

скарификатор выполнен как отдельный агрегат, который устанавливается в корпус установки для сушки перговых сотов. Сушка перговых сотов происходит одновременно со скарификацией перговых сотов.

Для этого скарификатор перговых сотов выполнен в виде рамы с натяжными винтами, на которых закреплены подвижные плиты. Подвижные плиты могут быть выполнены из многослойной фанеры. Поэтому подвижные плиты снабжены алюминиевыми листами.

Для воздействия на перговые соты с целью нарушения целостности восковых стенок ячеек и зазора между стенками восковых ячеек и гранул перги на подвижных плитах, снабженных алюминиевыми листами, с обеих сторон закреплены дугообразные алюминиевые пластины.

При воздействии дугообразных алюминиевых пластин в горизонтальных положениях на перговые соты возможна скарификация перговых сотов.

Для нарушения целостности стенок восковых ячеек в скарификаторе между дугообразных алюминиевых пластин, закрепленных на подвижных плитах, установлены неподвижно в вертикальном положении перговые соты.

Перговые соты в неподвижном положении зафиксированы направляющими. При этом возможно воздействие на перговые соты дугообразных пластин, закрепленных на подвижных плитах.

На рисунке 1 представлено устройство для скарификации перговых сотов.

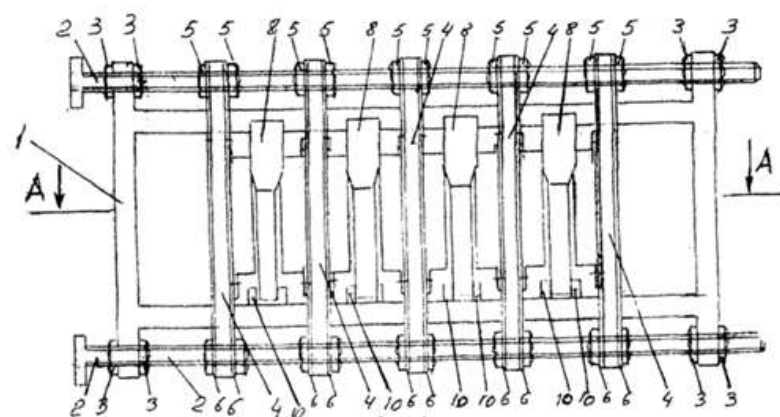
Устройство для скарификации перговых сотов состоит из рамы 1, которая снабжена четырьмя натяжными винтами 2. Натяжные винты 2 фиксируются к раме 1 гайками 3. На натяжных винтах 2 закреплены подвижные плиты 4. Подвижные плиты 4 фиксируются на натяжных винтах 2 гайками 5.

Подвижные плиты 4 выполнены из многослойной фанеры и снабжены алюминиевыми листами 6. На подвижных плитах 4, поверхности которых снабжены алюминиевыми листами 6, с обеих сторон закреплены дугообразные пластины

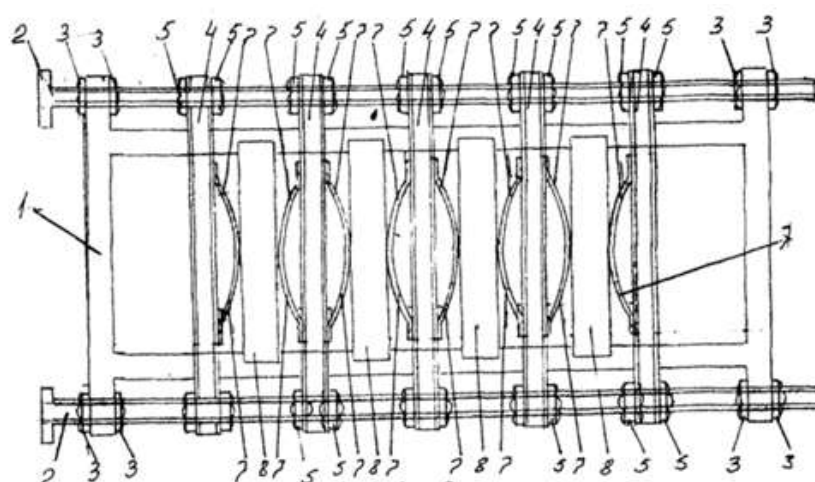
На раме 1 между дугообразных пластин 7, закрепленных на подвижных плитах 4, устанавливаются в вертикальном положении перговые соты 8, предназначенные для скарификации и сушки гранул перги до влажности 13-14%. Перговые соты 8 в скарификаторе должны быть установлены в неподвижном вертикальном положении. Для установки перговых сотов в неподвижном вертикальном положении перговые соты зафиксированы направляющими 9 и 10, закрепленными к раме 1.

Технологический процесс скарификации и сушки перговых сотов осуществляется в одном агрегате.

Заявляемый скарификатор устанавливается на устройство для сушки перговых сотов [4].



а



б

1 – рама; 2 – натяжной винт; 3, 5 – гайка; 4 – подвижная плита; 6 – алюминиевый лист; 7 – дугообразная пластина; 8 – перговые соты; 9, 10 – направляющие; 11 – сушильный канал; 12 – термоизоляционный ящик; 13 – дверка; 14 – перфорированное основание; 15 – корпус; 16 – съемный кожух; 17 – емкость; 18 – крышка; 19 – электронагревательный элемент; 20 – контрольный прибор; 21 – пароотводная трубка; 22 – газовая плита; 23 – дверка; 24 – вытяжная труба; 25 – задвижка; а – скарификатор перговых сотов, вид сбоку; б – скарификатор перговых сотов, вид сверху

Рисунок 1 – Проектируемый скарификатор перговых сотов

Устройство для сушки перговых сотов состоит из сушильного канала 11 и нагревательной части, выполненной в виде термоизоляционного ящика 12, одна из сторон которого выполнена в виде дверки 13. На термоизоляционном ящике 12 закреплено перфорированное основание 14.

Сушильный канал 11 образован из корпуса 15 и съемного кожуха 16. Корпус 15 установлен на перфорированном основании 14, а перфорированное основание на термоизоляционном ящике 12. В термоизоляционном ящике 12 закреплена колосниковая решетка 16, на которой установлена емкость 17 с водой, например, фляга. Емкость 17 снабжена крышкой 18. Емкость 17 с водой снабжена электронагревательным элементом 19 и контрольным прибором 20 температуры воды. Емкость 17 снабжена пароотводной трубкой 21. Под колосниковой решеткой 16 установлена газовая плита 22. Ниже колосниковой

решетки 16 на боковине термоизоляционного ящика 12 установлена дверка 23. В сушильном канале 11 над корпусом 15 установлен съемный кожух 16 с вытяжной трубой 24. Вытяжная труба 24 снабжена задвижкой 25.

Заявляемый скарифikator перговых сотов работает следующим образом.

Снимают съемный кожух 16 с вытяжной трубой 24 и корпус 15. На перфорированное основание 14, которое закреплено на термоизоляционном ящике 12, устанавливают заявляемый скарифikator перговых сотов.

В скарифikator между дугообразных пластин 7 устанавливаются по направляющим 9 и 10 вертикальном положении перговые соты 8. Перговые соты 8 должны быть неподвижными. На перговые соты будут воздействовать дугообразные пластины 7, закрепленные на подвижных плитах 4 и нарушать целостность восковых ячеек с образованием зазора между гранулами перги и восковыми стенками ячеек.

Для воздействия на перговые соты 8 дугообразных пластин 7 в одинаковых пределах подвижные плиты 4 смещаются на натяжных винтах 2 до соприкосновения дугообразных пластин 7 до поверхности перговых сот 8 и фиксируются гайками 5 на натяжных винтах 2.

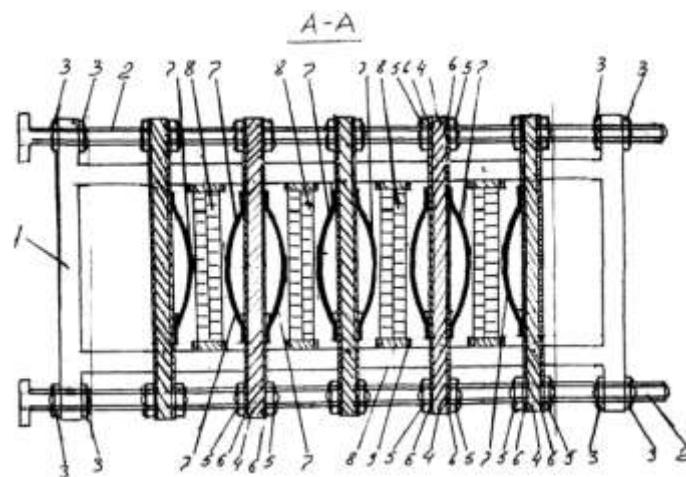
Натяжными винтами 2 смещаются подвижные плиты 4 в горизонтальном направлении и дугообразные пластины 7 воздействуют на перговые соты 8. Перговые соты деформируются по дуге окружности. При этом перговые соты деформируются с образованием трещин и кольцевых зазоров между восковыми стенками ячеек и гранулами перги.

На термоизоляционный ящик 12 устройства с установленным скарификатором, в котором перговые соты изогнуты по дуге окружности, устанавливается корпус 15, съемный кожух 16, вытяжная труба 24 и проводится сушка перговых сотов до влажности гранул перги 13-14%.

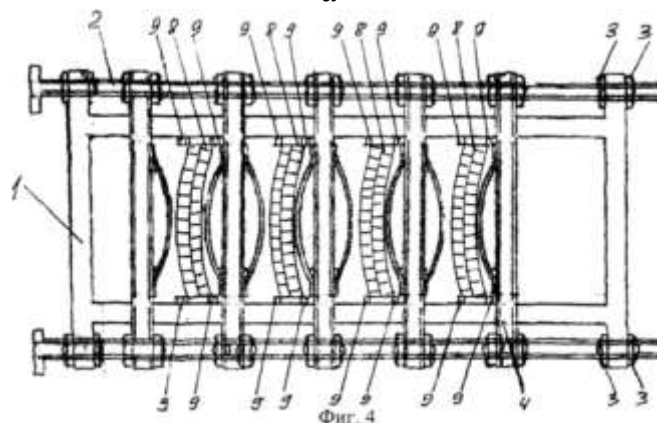
Емкость 17 с водой устанавливают в термоизоляционный ящик 12 на колосниковую решетку 16.

При наличии на пасеки электросети подключают электронагревательный элемент 19, который нагревает воду в емкости 17. По контрольному прибору 20 определяют и контролируют температуру воды. Для того чтобы образовавшийся пар не попал в корпус 15 и сушильный канал 11 верхний конец пароотводной трубки 21 установленной в емкости 17, вынесен за пределы термоизоляционного ящика 12.

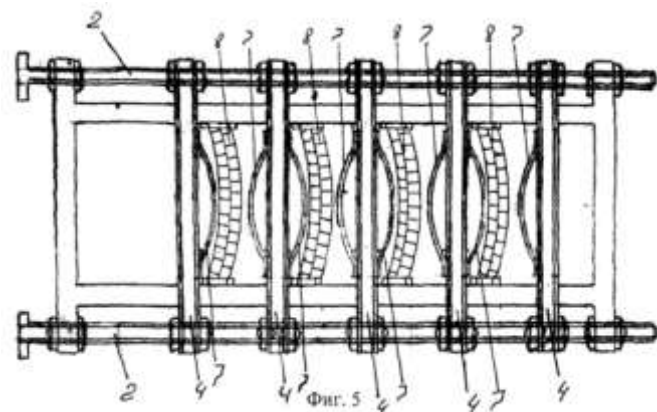
Между гранулами перги и восковыми стенками ячеек перговых сот поступает теплый воздух, за счет которого происходит сушка гранул перги без нарушения их целостности.



а



б



в

1 – рама; 2 – натяжной винт; 3, 5 – гайка; 4 – подвижная плита; 6 – алюминиевый лист;
 7 – дугообразная пластина; 8 – перговые соты; 9, 10 – направляющие; 11 – сушильный канал;
 12 – термоизоляционный ящик; 13 – дверка; 14 – перфорированное основание; 15 – корпус;
 16 – съемный кожух; 17 – емкость; 18 – крышка; 19 – электронагревательный элемент;
 20 – контрольный прибор; 21 – пароотводная трубка; 22 – газовая плита; 23 – дверка;
 24 – вытяжная труба; 25 – задвижка; а – разрез скарификатора; б – положение подвижных
 плит с дугообразными пластинами при скарификации перговых сотов с одной стороны;
 в – положение подвижных плит с дугообразными пластинами при скарификации перговых
 сотов с другой стороны.

Рисунок 2 – Схема скарификатора во время работы

Для сушки перговых сотов на цветущих массивах медоносов в других районах, где электросеть недоступна пчеловодам, воду в емкости 17 нагревают газовой плитой 22.

В теплоизоляционном ящике 13 нагревается воздух и перемещается через перфорированное основание 14 в корпус 15, в котором находится скарифikator с перговыми сотами 8. Нагретый воздух, омывает расположенные в скарификаторе перговые соты 8. Перга в сотах нагревается и, имеющаяся в ней влага испаряется. Нагретый воздух выносит испаренную влагу из скарификатора в съемный кожух 16, а затем вытяжную трубу 24. Задвижкой 25 на вытяжной трубе 24 и дверкой 23 регулируют температуру в корпусе 15, в котором на перфорированном основании 14 установлен заявляемый скарифikator перговых сотов.

Проектируемый скарифikator улучшает технологический процесс сушки перги. Нарушение целостности восковых ячеек и стенок восковых ячеек, а также образование зазора между гранулами перги и восковыми стенками ячеек перговых сотов, а также доведения гранул перги до влажности 13-14% осуществляется одновременно во время сушки перговых сотов.

Для улучшения технологического процесса скарификации перговых сотов путем нарушения целостности восковых стенок ячеек и образование зазора между гранулами перги и стенками восковых ячеек осуществляется путем воздействия дугообразных пластин 7 в горизонтальных направлениях на вертикально-установленные в неподвижном состоянии перговые соты 8. Путем регулируемого изменения положения дугообразных пластин 7, которые воздействуют на перговые соты 8, возможно регулируемое изменение целостности восковых стенок ячеек и зазора между стенками восковых ячеек и гранул перги.

После доведения влажности гранул перги до 13-14% натяжными винтами 2 смещаются подвижные плиты 4 в другом горизонтальном направлении и дугообразные пластины 7 воздействуют на перговые соты 8. Перговые соты изгибаются и деформируются с образованием кольцевых зазоров между восковыми стенками ячеек и гранул перги. И проводится сушка гранул перги с другой стороны перговых сотов.

Подсушивание скарифицированных перговых гранул проводится при температуре окружающего воздуха 40...42° и доводят влажность гранул перги до 13...14%.

Способ скарификации и устройство для его осуществления позволяют улучшить технологический процесс нарушения целостности восковых стенок ячеек с образованием зазора между гранулами перги и восковыми стенками ячеек, а установка скарификатора и сушилка перговых сотов позволяют качественно улучшить процесс сушки перговых сотов, уменьшить время на сушку гранул перги и проводить сушку перги, как на пасеке, так и в других районах на цветущих массивах медоносов.

Воздействием дугообразными пластинами на перговые соты, установленными в вертикальном неподвижном положении, качественно

улучшается скарификация перговых сотов.

Скарифицирование перговых сотов непосредственно при сушке позволяет сократить время сушки и уменьшить затраты энергии на сушку перги.

Библиографический список

1. Некрашевич, В.Ф. Механизация пчеловодства/ В.Ф. Некрашевич, Ю.Н. Кирьянов. – Рязань, 2005. – С. 266-267.
2. Пат. РФ № 2472340. Способ скарификации перговых сотов / Некрашевич В.Ф., Мамонов Р.А., Коваленко М.В. – Оpubл. 20.01.2013; Бюл. № 2.
3. Некрашевич, В.Ф. Механизация пчеловодства/ В.Ф. Некрашевич, Ю.Н. Кирьянов. – Рязань, 2005. – С. 100-101.
4. Пат. РФ № 183404. Устройство для сушки перговых сотов / Бышов Д.Н., Липин В.Д. – Оpubл. 21.09.2018; Бюл. № 27.
5. Пат. РФ № 2701333. Способ скарификации перговых сотов и устройство для его осуществления / Бышов Д.Н., Липин В.Д. – Оpubл. 25.09.2019; Бюл. № 27.
6. Пат. РФ № 2704231. Способ скарификации перговых сотов и устройство для его осуществления / Бышов Д.Н., Липин В.Д. – Оpubл. 24.10.2019; Бюл. № 30.
7. Пат. РФ № 164600. Установка для извлечения перги из перговых сотов. / Бышов Н.В., Бoryчев С.Н., Бышов Д.Н., Липин В.Д., Кузнецов А.С., Харьков Е.В. – Оpubл. 10.09.2016.
8. Башкирев, А.П. Анализ работы полевых опрыскивателей/ А.П. Башкирев, А.А. Шварц, А.Ю. Шкабенко // Наука в Центральной России. – 2019. – №6 (42). – С.50-58.
9. Мурашова, Е.А. Контроль качества продуктов пчеловодства/ Е.А. Мурашова // Сб. научных трудов профессорско-преподавательского состава и молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева : Материалы науч.-практ. конф. 2009 года. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2009. – С. 290-292.
10. Мурашова, Е.А. Контроль качества продуктов пчеловодства/ Е.А. Мурашова // Сб. научных трудов преподавателей и аспирантов рязанского государственного агротехнологического университета : Материалы науч.-практ. конф. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2011. – С. 20-23.

ИЗМЕРЕНИЕ ФАЗЫ В ПРИБОРАХ ДИЭЛЬКОМЕТРИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ВЛАЖНОСТИ

На различных этапах агропромышленного производства возникает необходимость контроля большого числа самых разнообразных параметров, определяющих качество выпускаемой продукции [1]. Особое значение для повышения эффективности сельскохозяйственной деятельности имеет постоянный мониторинг влажности почвы [2; 3]. Широкое распространение для решения таких задач находят методы измерений, реализуемые с помощью комплексного объединения аппаратных средств и алгоритмов обработки измерительной информации, что позволяет осуществлять автоматический контроль влажности почвы на основе прямых или косвенных измерений и вырабатывать информацию о соответствии текущего состояния почвы требуемым значениям [4].

Измерение влажности почвы достаточно сложная задача из-за большого разнообразия минералогического состава почвы, при этом вода в ее составе может существовать в самых различных фазовых состояниях, что затрудняет получение универсального аналитического описания ее диэлектрических свойств. Широкое применение находят системы резонансного типа с емкостными измерительными преобразователями, реализующие частотные методы измерения влажности. Работа таких систем основана на взаимодействии контролируемой почвы с высокочастотным электромагнитным полем и использовании диэлектрических методов контроля влажности. Эти методы позволяют осуществлять оперативный неразрушающий контроль влажности почвы с высокой точностью и при минимальных финансовых затратах [5].

Большое применение находит способ, заключающийся в линейном изменении частоты возбуждающего генератора при постоянстве параметров измерительного преобразователя. При изменении частоты возбуждающего сигнала выходной сигнал измерительного преобразователя приобретает амплитудную и фазовую модуляцию. Уменьшение добротности резонансной измерительной системы, что является следствием увеличения электропроводности контролируемого материала в емкостном датчике, приводит к отклонению частоты максимума резонансной кривой от истинного значения. В этих условиях определение влажности почвы по значению измеренной резонансной частоты может приводить к потерям в достоверности контроля, достигающим единиц и даже более процентов. Для компенсации такой погрешности может использоваться измерение фазового сдвига выходного сигнала измерительного преобразователя, потому что фазовая характеристика резонансной измерительной системы инвариантна к активным

потерям в контролируемом материале. В этом случае общая достоверность контроля влажности почвы будет во многом зависеть от точности оценки фазового сдвига.

Процесс изменения фазового сдвига в резонансных измерительных системах под воздействием контролируемого параметра будет в общем случае стохастическим. Это следует из случайности изменений самого параметра и случайного характера помех, неизбежно сопровождающих процесс контроля. Кроме этого, измерения осуществляются с различного рода погрешностями, среди которых есть и случайные. В этом случае задачу оценки фазового сдвига можно сформулировать следующим образом. По наблюдаемой реализации случайного процесса $y(t)$, являющейся смесью полезного сигнала $s(t, \theta)$ и шума:

$$y(t) = s(t, \theta) + n(t),$$

определить наилучшим образом (в смысле выбранного критерия), какое конкретное значение принял измеряемый параметр θ в этой реализации на интервале наблюдения $(0, T)$. Предполагается, что все параметры, кроме измеряемого, известны, сам измеряемый параметр на интервале наблюдения постоянен, а длительность интервала наблюдения позволяет набрать достаточную статистику измерений. Таким образом, задачу оценивания фазового сдвига θ при автогенераторных измерениях можно считать статистической задачей, поскольку точное измерение контролируемого параметра невозможно в силу случайности наблюдаемого процесса.

Известно [6; 7], что получение оптимальной оценки фазы основано на вычислении максимума апостериорной плотности вероятности $W[\theta / y(t)]$. Если эта функция известна или есть возможность ее вычислить с достаточной степенью точности, то такое измерение фазы дает наилучший результат, так как в этом случае получается несмещенная и эффективная оценка. Если воспользоваться известной формулой Байеса

$$W[\theta / y(t)] = \frac{W(\theta) \cdot W[y(t) / \theta]}{W[y(t)]},$$

то становится очевидным, что получение оптимальной оценки фазы связано с необходимостью знать функции плотности вероятности измеряемого параметра $W(\theta)$ и реализации случайного процесса $W[y(t)]$, а также условной плотности вероятности $W[y(t) / \theta]$. В большинстве практических случаев полное знание априорной информации затруднительно, поэтому от апостериорной плотности $W[\theta / y(t)]$ переходят к функции $W[y(t) / \theta]$, считая законы $W(\theta)$ и $W[y(t)]$ равновероятными. В этом случае байесовская оценка по критерию максимума апостериорной вероятности заменяется оценкой по критерию максимального правдоподобия:

$$W[y(t) / \theta] \Rightarrow \max.$$

Работа оптимального измерителя фазы, реализующего это правило, основана на решении уравнения $dW[y(t) / \theta] / d\theta = 0$, которое в явном виде

получено лишь для оценки амплитуды и фазы отрезков гармонического колебания при наличии помех в виде белого шума. Поэтому, чтобы получить достаточно простые аналитические выражения для оптимальной оценки фазы, необходимо выполнение ряда ограничений, главными из которых являются следующие: шум $n(t)$ должен быть белым, а сигнал $y(t)$ должен быть финитным как по спектру, так и во времени. Тогда критерий максимума функции правдоподобия будет иметь вид [8]:

$$L(\theta) = (2\pi\bar{\theta})^{-\Delta FT} \exp \left\{ -\frac{1}{N_{\text{ш}}^2} \int_0^T [y(t) - s(t, \theta)]^2 dt \right\} \Rightarrow \max ,$$

где $\bar{\theta}$ – среднее значение измеряемого параметра; ΔF – ширина спектра измеряемого сигнала; $N_{\text{ш}}^2 = \sigma_{\text{ш}}^2 / \Delta F$ – спектральная плотность шума; $\sigma_{\text{ш}}^2$ – мощность шума.

Эквивалентные преобразования позволяют перейти к более удобному для последующей реализации виду функции правдоподобия:

$$N(\theta) = -\frac{2}{N_{\text{ш}}^2} \int_0^T y(t)s(t, \theta)dt \Rightarrow \max . \quad (1)$$

Переход к квадратурной обработке позволяет получить такую же по оптимальности оценку, только не зависящую от конкретных значений фазы опорного сигнала [9]:

$$\hat{\theta} = -\arctg \left\{ \left[\int_0^T y(t) \sin \omega_0 t dt \right] / \left[\int_0^T y(t) \cos \omega_0 t dt \right] \right\} .$$

Переход к квадратурной обработке позволяет получить оптимальную оценку, не зависящую от конкретных значений фазы опорного сигнала:

$$\hat{\theta} = -\arctg \left\{ \left[\int_0^T y(t) \sin \omega_0 t dt \right] / \left[\int_0^T y(t) \cos \omega_0 t dt \right] \right\} . \quad (2)$$

Синтез схем оптимальных измерителей фазы затруднен теми обстоятельствами, что, во-первых, требует точного знания множества априорной информации, во-вторых, устройства, которые реализуют оптимальную схему, должны быть абсолютно точно выполнены, а это практически невозможно. Сигнал, формируемый опорным генератором, будет отличаться от эталонного, что неизбежно приведет к увеличению погрешности измерений. Оптимальные схемы работают в классе нормальных шумов, а в реальной ситуации это может быть совсем не так. Ограниченность используемой элементной базы не позволяет абсолютно точно выполнить все элементы измерительного устройства. Для преодоления данных трудностей можно идти двумя путями: продолжать реализацию оптимальной схемы с последующей оценкой погрешности измерений, возникающих из-за неидеальности выполнения схемы, или сразу переходить к синтезу близких к оптимальным схем, дающих не очень плохую оценку.

Один из вариантов второго пути заключается в использовании дискриминаторного метода измерений, который может быть показан на следующем примере. Рассмотрим функцию правдоподобия $N(\theta)$ в окрестностях $\Delta\theta$ точки истинного значения измеряемого параметра θ_0 и заменим производную этой функции конечной разностью:

$$\frac{dN(\theta)}{d\theta} \approx \frac{N(\theta + \Delta\theta) - N(\theta - \Delta\theta)}{2\Delta\theta} = 0.$$

В соответствии с (1), можно записать решающее правило

$$\Delta N = \int_0^T y(t)s(t, \theta + \Delta\theta)dt - \int_0^T y(t)s(t, \theta - \Delta\theta)dt = 0, \quad (3)$$

которое и будет алгоритмом квазиоптимального измерения фазы [9; 10], реализующего дискриминаторный метод измерений.

Дискриминационной характеристикой в данном случае служит зависимость $N(\theta)$, которая имеет вид синусоидальной функции, а сама схема, реализующая правило (3), называется дискриминатором.

Решение о значении фазового сдвига (величине оценки $\hat{\theta}$) может приниматься двумя способами. Первый вариант – по значению начальной фазы сигнала опорного генератора $s(t, \theta)$ в момент времени, когда в результате подстройки фазы опорного генератора получается нулевой отклик на выходе схемы. Второй вариант (может использоваться как дополнение к первому) – при наличии рассогласования измеряется величина выходного отклика системы ΔN и по дискриминационной характеристике определяется величина $\Delta\theta$, которая может использоваться как поправка к значению начальной фазы опорного генератора. Точность измерения зависит от стабильности характеристики дискриминатора, ее линейности, крутизны, а также от уровня шумов. Если не учитывать первые два фактора, точность определяется уровнем шумов $\sigma_{\text{ш}}^2$ и крутизной дискриминационной характеристики $K_d = dN(\theta) / d\theta$:

$$\sigma^2(\hat{\theta}) = \sigma_{\text{ш}}^2 / K_d^2.$$

При контроле влажности веществ и материалов диэлькометрическими методами большое значение имеет достижение высокой точности измерений выходного параметра измерительного преобразователя, в значении которого содержится информация о величине контролируемой влажности. В качестве такого параметра выступает фазовый сдвиг между сигналом высокостабильного опорного генератора и напряжением на нагрузочном контуре с емкостным датчиком в своем составе. Поскольку измерения проводятся в условиях воздействия множества случайных факторов, наилучшие результаты дает вероятно – статистический подход с использованием оптимальных схем. Оптимальные схемы, реализующие байесовские оценки в общем случае, или основанные на критерии максимума функции правдоподобия в случае нормальных шумов, дают возможность получить

несмещенную и эффективную оценку фазового сдвига с минимально возможной погрешностью.

Построение оптимальных схем требует полной априорной информации о наблюдаемом процессе и точного выполнения измерительного тракта, что в большинстве практических ситуаций нереализуемо. Вполне приемлемую точность могут дать в этом случае квазиоптимальные измерительные устройства (например, схемы дискриминаторного типа), если обеспечить достаточное превышение полезного сигнала над шумами.

Библиографический список

1. Повышение эффективности управления агропромышленным комплексом Рязанской области на основе внедрения цифровых технологий/ А.В. Шемякин, Б.В. Шемякин, И.Г. Шашкова, Л.В. Романова // Фундаментальные исследования. – 2021. – № 4. – С. 116-122.
2. Мелиорация земель и возможность ее цифровизации/ О.А. Захарова, Д.Е. Кучер, Е.И. Машкова, К.Н. Евсенкин, Ф.А. Мусаев // Природообустройство. – 2021. – № 4. – С. 31-37.
3. Использование метода главных компонент и кластерного анализа для диагностики плодородия агросерой почвы/ Р.Н. Ушаков, Т.Ю. Ушакова, А.В. Ручкина, Н.А. Головина, К.В. Кузнецова, Ф.Ю. Бобраков // Плодородие. – 2021. – № 6 (123). – С. 26-29.
4. Арш, Э.С. Автогенераторные измерения / Э.С. Арш. – М. : Энергия, 1976. – 136 с.
5. Лисичкин, В.Г. Снижение погрешности измерений и потребляемой мощности в приборах резонансного контроля влажности/ В.Г. Лисичкин, Б.Р. Иванов // Измерительная техника. – № 1. – 2012. – С. 66-70.
6. Тихонов, В.И. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем/ В.И. Тихонов, В. Н. Харисов. – М. : Радио и связь, 1991. – 608 с.
7. Тихонов, В.И. Статистическая радиотехника/ В.И. Тихонов. – М. : Радио и связь, 1982. – 624 с.
8. Ван Трис, Г. Теория обнаружения, оценок и модуляции/ Г. Ван Трис.; Пер. с англ. – М. : Сов. Радио, 1972. – 744 с.
9. Тяжев, А.И. Выходные устройства приемников с цифровой обработкой сигналов/ А.И. Тяжев. – Изд. «Самарский университет», 1992. – 276 с.
10. Жодзишский, М.И. Цифровые системы фазовой синхронизации/ М.И. Жодзишский, С.Ю. Сила-Новицкий, В.А. Прасолов. – М. : Сов. Радио, 1980. – 208 с.
11. Ипатов, И.А. Индикационные показатели гидробиоты при определении фазы постдеградационного антропогенного воздействия на водоем/ И.А. Ипатов, А.А. Коровушкин, М.Ю. Афанасьев // Современные проблемы гуманитарных и естественных наук : Материалы XVIII международной науч.-практ. конф. – Рязань. – 2015. – С. 202-204.

АГРОТУРИЗМ КАК СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ДОХОДА

Статья посвящена анализу зарождения аграрного туризма в Европейских странах и России, показано, что в сельской местности можно получать доход не только традиционными способами сельскохозяйственного производства, но и таким видом хозяйственной деятельности, как агротуризм.

Аграрный туризм зародился в Западной Европе в 50-70-е годы XX века. В условиях интеграционных процессов, охвативших в те годы Европу, нужно было сохранить деревню и показать, что в сельской местности можно зарабатывать не только традиционными растениеводческими и животноводческими отраслями, но и таким видом хозяйственной деятельности как аграрный туризм.[1]

Во Франции начался стремительный отток жителей неперспективных сельских районов в крупные города. После чего в стране резко сократилось производство вина и сыра – того, чем французы гордились много веков. Было принято решение за счёт государственных средств восстановить несколько десятков заброшенных усадеб, при которых имелись фермы, сыроварни и винодельческие хозяйства. Хозяев для них подбирали из числа молодых супружеских пар. Спустя некоторое время данные усадьбы превратились в объекты аграрного туризма, а их хозяева стали эффективными бизнесменами. [2]

Похожая ситуация сложилась в соседней Италии. Аграрный туризм стал развиваться в качестве дополнения к основной сельскохозяйственной деятельности [3]. Первоначально предполагалось, что размещение туристов будет непрофильной деятельностью фермеров, позволяющей несколько укрепить их финансовое положение без необходимости больших капиталовложений.

В первые годы своего появления агротуризм был дешёвым отдыхом и не пользовался большой популярностью. Ситуация стала меняться в дальнейшем, чему способствовал ряд факторов.

Во-первых, во всем мире стал расти интерес к экологическому туризму, отдыху на лоне природы, и агротуризм очень хорошо вписывался в новую моду.

Во-вторых, развитие аграрного туризма вызвано необходимостью диверсифицировать туристическую деятельность за счёт создания новых видов туристического продукта в условиях потери популярности традиционных видов отдыха, таких как экскурсионные маршруты по крупным городам, пляжный отдых.

В-третьих, развитию агротуризма способствовали социальные факторы. Аграрный туризм стимулировался социальной дифференциацией общества и

созданием возможностей для отдыха малообеспеченных граждан, многодетных семей, пенсионеров и безработных людей.

В настоящее время, помимо государств Европейского союза, агротуризм активно развивается в Канаде, США и странах СНГ.

В России агротуризм появился в середине 90-х годов XX века [4]. В отличие от Европы, в России на тот момент не было частного фермерства и, соответственно, не было базы, на основе которой мог бы появиться агротуризм. [5] Данный факт привёл к замедлению развития аграрного туризма в России. [6]

Опыт европейских стран свидетельствует о том, что переход фермеров из традиционной области сельскохозяйственного производства в новую область туристических услуг возникает в сложный экономический период. Соответственно, период пандемии, характеризующийся экономическими трудностями, является мощным толчком активного развития агротуризма.

Основной интерес фермера, решившего заняться агротуризмом, – это способ получения дохода. Доход от агротуризма может быть сопоставим с традиционной фермерской деятельностью. Для этого фермеру придётся заниматься организацией экскурсии по своей агроусадьбе, показу мастер-классов для туристов, проведению дегустации собственной продукции. На территории агроусадьбы можно оборудовать помещение для показа диковинных предметов быта русских деревень.

Мастер-классы для туристов направлены на обучение таким видам деятельности, которые необходимы для жизни в классическом селе. Например, обучение резьбе по дереву, гончарному мастерству, плетению лозы, народной кулинарии (выпечка хлеба, приготовление варенья, ручное взбивание масла), кормлению домашних животных, посадке и уходу за растениями.

В агротуризме появляется доход от сбыта произведённой сельскохозяйственной продукции туристам. У горожан пользуется большим спросом натуральная фермерская продукция в виде свежих овощей, фруктов, ягод, мёда и продуктов пчеловодства, свежего мяса и рыбы, сухофруктов и травяных чаёв.

Ещё одним источником получения дохода является фольклорный вид агротуризма. Экскурсионные программы таких туров включают посещение народных празднований, например, Иван Купала, Масленица. Большинство фольклорных программ реализуются на уличных сельских площадках. В последнее время горожане предпочитают отмечать не только народные праздники, но и семейные торжества, корпоративные мероприятия под открытым небом. В данных экскурсионных программах фермерам придётся позаботиться о питании из экологически чистых продуктов, среди которых получили наибольшее распространение шашлык из свежего мяса, домашние блинчики и горячий травяной чай.

В настоящее время молодёжь привлекает спортивный агротуризм, который представляет собой вид спортивного отдыха, в центре которого используется сельская площадка. В программу спортивных агротуров могут

включаться различные походы в горную местность и лес, катание на лодках, велосипедные маршруты, прогулки на лошадях.

Таким образом, агротуризм в России имеет следующие основные преимущества:

1. Низкая конкуренция.

Низкая конкуренция связана с тем, что в России агротуристический бизнес только начинает развиваться, и рынок ещё не освоен.

2. Низкий порог входа на рынок.

Низкий порог входа на рынок объясняется тем, что агротуризм (особенно на начальном этапе) не требует много дорогостоящего оборудования.

3. Минимальные риски.

В агротуризме, в отличие от других видов бизнеса, которые имеют более высокий уровень риска [7, стр. 210], фермер рискует только потраченным временем на реализацию идеи и небольшими капиталовложениями.

4. Возможность расширять бизнес.

В агротуристическом бизнесе всегда есть возможность расширять спектр оказываемых услуг [8]. Можно не только организовывать агротуры, но и продавать экологически натуральные продукты собственного производства и различные туристические приспособления.

5. Растущий спрос.

В России на агротуризм постоянно повышается спрос, что связано с тенденцией увеличения доли городского населения в общей структуре населения. В период пандемии агротуризм оказался в более выгодном положении по сравнению с другими видами туризма.

6. Возможность заниматься агробизнесом в любом регионе России.

Возможность заниматься агробизнесом в любом регионе страны связано с тем, что каждый регион России имеет свои особенности (природно-климатические, географические, культурно-исторические, национальные и другие), которые интересны туристу.

Библиографический список

1. Москалева, Н.В. Развитие сопутствующих направлений в фермерском бизнесе/ Н.В. Москалева // Перспективы научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Сборник материалов международной научной конференции, Смоленск, 15 октября 2019 года. – Смоленск : Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 135-138.

2. Миронкина, А.Ю. Особенности создания агробизнеса в условиях Смоленской области/ А.Ю. Миронкина, Н.М. Романова // Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе : Сборник материалов международной научной конференции, Смоленск, 30 апреля 2020 года. – Смоленск : Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 202-205.

3. Чулкова, Г.В. Локализация территории как элемент традиционного комплекса маркетинга и возможности его применения для развития сельского туризма/ Г.В. Чулкова // Агроэкологический туризм как инструмент устойчивого развития сельских территорий в регионах России и за рубежом : Материалы Международной научной конференции, Волгоград, 24–25 сентября 2015 года. – Волгоград : Волгоградский государственный аграрный университет, 2015. – С. 224-228.

4. Russian agritourism: ways of development and generating income/ A.Y. Mironkina, S.S. Kharitonov, I.Y. Podkovyrov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : Volga Region Farmland 2021 (VRF 2021), Penza, 16–18 ноября 2021 года. – Penza : IOP Publishing Ltd, 2022. – P. 012039. – DOI 10.1088/1755-1315/953/1/012039.

5. Харитонов, С.С. Совершенствование стратегического управления предприятиями аграрного сектора экономики (на примере Оренбургской области) : специальность 08.00.05 "Экономика и управление народным хозяйством" : автореф. дис. ... на канд. эконом. наук/ С.С. Харитонов. – Ижевск, 2010. – 20 с.

6. Чулкова, Г.В. Сельский туризм: перспективы развития и принципы организации/ Г.В. Чулкова, М.П. Колесникович // Актуальные проблемы АПК: взгляд молодых исследователей, Смоленск, 23 мая 2017 года. – Смоленск : Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 165-169.

7. Миронкина, А.Ю. Проблемы малого бизнеса и их решения/ А.Ю. Миронкина // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2016. – № 1-7. – С. 210-212.

8. Ягнешко, М.В. Оптимизация коммерческих расходов как фактор улучшения финансовых результатов организации/ М.В. Ягнешко, А.В. Белокопытов // Теория и практика интеграционных процессов в региональном развитии : Сборник научных трудов по материалам Международной науч.-практ. конф.: в 2-х томах, Смоленск, 25 мая 2016 года. – Смоленск : Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования Центросоюза Российской Федерации «Российский университет кооперации» Смоленский филиал, 2016. – С. 166-172.

9. Капустина, Т.А. Агротуризм как инструмент развития сельских территорий/ Т.А. Капустина, В.С. Конкина // Сб.: Актуальные вопросы современной аграрной экономики : Материалы межвузовской студенческой науч.-практ. конф. – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. – С. 23-30.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЗАЩИТЫ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ОТ БОЛЕЗНЕЙ

Увеличение объемов производства качественной овощной продукции напрямую зависит от уровня заболеваемости выращиваемых овощных культур, снижение которого обеспечит своевременная диагностика болезней, повышение биопотенциала растений и профилактические обработки биопрепаратами [1].

В настоящее время болезни значительно понижают качество и сокращают объемы производимой овощной продукции, как в личных подсобных хозяйствах, так и в сельскохозяйственных организациях. Такие вызываемые грибами заболевания моркови столовой, как фузариоз и альтернариоз при благоприятных для них погодных условиях и состоянии посевов могут поразить 70-80% растений и снизить урожайность корнеплодов на 35-50% [2].

Из-за фитоплазменных болезней потери урожая на томате, перце и баклажанах могут достигать 50-80%. Фитовирусы, виоиды, вирусиды способны спровоцировать массовые поражения и гибель овощных растений, и как следствие огромные потери урожаев и качества продукции. Ежегодно от болезней растений недополучают продукцию на 60 млрд долларов, и большая часть среди них приходится на вирусные. При обнаружении новых болезней сельскохозяйственных культур около половины имеют вирусную природу. Постоянно увеличивается число новых вирусов, а изменение климата провоцирует продвижение в более северные районы границ ареала насекомых-переносчиков и способствует росту их численности [3].

Патогены завоевывают новые территории, фитомониторинг специалистами ФГБНУ ФНЦ овощеводства в Центральном регионе выявил 14 новых возбудителей болезней на моркови; по одному на луке, свёкле столовой, семенах редиса, листьях бобов овощных; 2 на салате; множество видов для чеснока [4].

Как уже указывалось ранее решение проблемы снижения заболеваемости овощных культур должно идти по трем основным направлениям. Первое - получение устойчивых растений с высоким биопотенциалом, чаще всего за счет селекции устойчивых сортов и гибридов и создания наиболее благоприятных агротехнических условий произрастания. К этому направлению борьбы с болезнями овощных культур можно отнести: фитопроцестки, пространственную изоляцию выращиваемых овощных растений от источников инфекции, использование для посева чистого от патогенов семенного материала, посев в здоровую почву, ликвидации сорняков-накопителей инфекции, соблюдение оптимальных сроков, норм посева и густоты посадок.

Второе – применение самых современных методов и средств диагностики, позволяющих определить болезнь до ее массового распространения. В таблице 1 представлены подобные методы и технические способы их реализации [5].

Таблица 1 – Современные методы диагностики болезней овощных культур

Название	Краткая характеристика
1	2
Визуальный и микроскопический методы	Дешевы, доступны, применяются практически всеми специалистами агрономами и фитопатологами, особенно на первых этапах диагностики. Реализуются с помощью определителей болезней, оптического и фотооборудования, специальных компьютерных программ для визуальной диагностики. Требуют высокой квалификации исполнителя.
Серологические методы диагностики на основе иммунохроматографии	Представлены ИХА тест-системами, которые позволяют проводить анализ непосредственно в поле за 10-15 минут. Обладают низкой, по сравнению с ИФА и молекулярными методами на основе полимеразной цепной реакции (ПЦР), чувствительностью и специфичностью. Зачастую коммерчески доступны в формате «один тест - один патоген».
Иммуно ферментный анализ (ИФА)	Высокочувствителен, точен, позволяет количественно определять до 1 нг/мл патогена в экстрактах. Обеспечивает выявление довизуальных признаков проявления болезней. Для реализации необходимы квалифицированный персонал и дорогостоящее оборудование, что ограничивает область применения ИФА специализированными лабораториями. Наибольшую практическую доступность получил вариант твёрдофазного ИФА-ELISA. Имеются коммерческие диагностические системы, но количество определяемых с их помощью патогенов ограничено.
Молекулярные методы диагностики на основе ПЦР	Могут выявлять минимальное количество ДНК и РНК патогена в тканях растения. Высоко чувствительны и специфичны. Обеспечивают количественную оценку объекта. Подходят для определения патогенов на этапе довизуального проявления болезни. Перспективны для диагностики заражения посадочного и посевного материала, выявления карантинных объектов, идентификации патогенов. Реализуются с помощью лабораторных исследований и тест-систем. Разработки есть у ФГБНУ ВНИИФ, ФГБНУ ВНИИКХ имени Лорха, ФГБУ ВНИИКР, ООО АгроДиагностика, ООО ГенБит. На российском рынке наиболее широкий ассортимент диагностических наборов для определения фитопатогенов предлагает ООО «АгроДиагностика». Широкое использование сдерживается дороговизной приборов и реактивов, строгими требованиями к организации помещений лаборатории и квалификации персонала. Имеется недостаток коммерческих тест систем для многих патогенов
Молекулярный метод гибридизации	Достаточно точен и информативен. Реализуется с помощью микрочипов. Есть оборудование для одновременного обнаружения более чем 40 грибов и 10 почвенных бактерий патогенов растений.

Искоренение заболеваемости овощных растений с помощью современной диагностики заражения должно начинаться еще до посева семян, поскольку их качественные характеристики обеспечивают урожайность. Для посева необходимо выбирать сертифицированные семена с высокой всхожестью (95%), полученные от здоровых семенных растений, свободные от внутренней и наружной инфекции, что должно быть подтверждено результатами проверок.

Третьим направлением являются профилактические обработки овощных растений, лучше биопрепаратами, безопасными для растений животных и людей, но при этом обеспечивающие защиту от заражения. Перечень подобных препаратов представлен на сайте Союза органического земледелия (soz.bio).

Реализуется данное направление с помощью различных опрыскивателей, их примеры и краткая характеристика представлена в таблице 2 [6].

Таблица 2 – Техническое оснащение обработки овощных культур для профилактики заболеваний

Название	Краткая характеристика
Опрыскиватели MAROLEX	Могут применяться в КФХ и личных подсобных хозяйствах. Отличаются долговечностью и стабильностью. Рабочий объем от 12 до 20 л.
Опрыскиватели навесной ОН-300-04-01 роторный, ОН-600-09-01Ф форсуночный ООО «Заря»	Для внесения жидких удобрений и обработки пестицидами овощных культур в том числе, возделываемых по интенсивной технологии. Объем бака 300-600 л. Благодаря мелкокапельному распылению эффективно защищает от сорной растительности, вредителей и болезней.
Опрыскиватель для теплиц ОТТ-120, ОТТ- 400 ОАО «Белагромаш»	Предназначен для обработки сельскохозяйственных культур, возделываемых в небольших теплицах, препаратами в виде растворов, эмульсий и суспензий. Опрыскиватели могут комплектоваться насосом с приводом от бензинового двигателя.

Комплексное использование представленных в статье направлений будет способствовать повышению продуктивности овощеводства, уровня конкурентоспособности отрасли и качества овощной продукции. В качестве наиболее перспективных методов сокращения заболеваемости овощных растений можно рекомендовать мониторинг посевов и посадок, проводимый с использованием последних достижений в области цифровых технологий визуальной диагностики; также рекомендуются молекулярные и серологические методы; применение профилактических обработок биопрепаратами.

Библиографический список

1. Прозина, Т.С. Состояние и перспективы развития рынка овощей в России/ Т.С. Прозина, И.В. Федоскина // Юность и Знания. Гарантия Успеха. – 2019. – МЛ-38. – т.4. – С.216-218.
2. Соколова, Л.М. Экспресс-оценка устойчивости моркови столовой к грибным болезням pp. *Alternaria* и *Fusarium* на филтрат культуральной

жидкости/ Л.М. Соколова, А.А. Егорова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3 (173). – С. 36-42.

3. Фоминых, Т.С. Диагностика вирусных заболеваний овощных культур защищенного грунта и меры борьбы с ними: учеб.-метод. Пособие/ Т.С. Фоминых. – СПб. : ВИЗР, 2006. – 20 с.

4. Патриарху отечественного овощеводства – вековой юбилей/ А.В. Солдатенко, В.Ф. Пивоваров, О.Н. Пышная, Л.К. Гуркина // Овощи России. – 2020. – № 4. – С. 3-11.

5. Методы диагностики возбудителей заболеваний овощных культур/ Д.З. Богоутдинов, Т.С. Фоминых, Т.Б. Кастальева, Н.В. Гирсова, Н.Е. Павловская, И.В. Гагарина, Н.П. Мишуров, Л.А. Неменушая, Н.А. Пискунова. – М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2020 – 116 с.

6. Машины и оборудование для селекции и семеноводства овощных культур/ Н.В. Алдошин, А.С. Васильев, В.В. Голубев, Н.П. Мишуров, Л.А. Неменушая, М.Н. Болотина, Н.А. Пискунова, П.Д. Осмоловский, А.А. Манохина. – М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2021 – 88 с.

7. Овощеводство/ М.С. Пивоварова, А.В. Добродей, О.А. Захарова, Ю.В. Однородушнова, Л.А. Таланова. – Рязань, 2006. – Часть 1. – Том 1. – 175 с.

8. Фочкина, О.Н. Перспективы развития овощеводства закрытого грунта в условиях политики импортозамещения/ О.Н. Фочкина, Л.В. Романова // Сб.: Актуальные вопросы современной аграрной экономики : Материалы межвузовской студенческой науч.-практ. конф. Рязань. – 2020. – С. 122-128.

9. Mironkina, A.Yu. Features of digital phytosanitary monitoring of agricultural crops/ A.Yu. Mironkina, S.S. Kharitonov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Omsk City, 29–30 марта 2021 года. – Omsk City, 2022. – P. 012049. – DOI 10.1088/1755-1315/954/1/012049.

10. Левин, В.И. Состояние и перспективы использования инновационных экологически безопасных агротехнологий в аграрно-промышленном комплексе/ В.И. Левин // Международный пенитенциарный журнал. – 2018. – Т. 4. – № 1. – С. 13-16

*Олейник Д.О., к.т.н., доцент,
Нечаев А.А.,
Фомочкин И.А.,
Пазюк А.С.,
Пылаева Д.И.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ КООРДИНАТНОГО И ВРЕМЕННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ОПЫТНОЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ УЧЕБНО- НАУЧНОГО ИННОВАЦИОННОГО ЦЕНТРА «АГРОТЕХНОПАРК»

Известно, что на производительность машинно-тракторного агрегата значительное влияние оказывает работоспособность механизатора. Исследования [5, стр. 223] показывают, что в начале восьмичасовой рабочей смены производительность плавно возрастает, происходит восстановление рабочих навыков и через примерно два часа непрерывной работы достигает максимума. Затем производительность начинает снижаться и через четыре-пять часов может достигнуть всего 15-20%. Это связано с тем, что у механизатора накапливается усталость, происходит замедление выполнения управляющих действий, снижение рабочей скорости. Чем сложнее и напряженнее работа, тем быстрее снижается производительность. Одновременно на эти процессы могут накладываться неблагоприятные факторы внешней среды, например, погодные условия (дождь, туман, пылевые бури и пр.), работа в ночное время, ухудшающие видимость [5, стр.224].

Машинно-тракторный агрегат должен двигаться очень точно с учетом выбранной схемы движения, в противном случае между соседними проходами будут образовываться пропуски и перекрытия. В первом случае мы получим участки необработанной или незасеянной (неубранной) земли, что приводит к потере части урожая. Во втором случае мы частично захватываем уже обработанную полосу земли и фактически обрабатываем её дважды, т.е. тратим дорогостоящее топливо, семенной материал, удобрения дважды на один и тот же участок земли [2, стр. 27].

Задача механизатора состоит в том, чтобы по заданной траектории, без пропусков и перекрытий, двигалась сельхозмашина, которая агрегатирована с ним, ведь именно она осуществляет технологический процесс. А в случае, например, холмистого рельефа местности, если трактор поедет прямо, сельхозмашина может немного «сползть» в сторону уклона, и с одной стороны получится пропуск, с другой перекрытие. При всем этом точность, например, при посадке клубней картофеля должна быть не уже пары сантиметров!

Сельское хозяйство в последние десятилетия характеризуется тем, что очень «жадно» впитывает в себя самые инновационные и технологичные решения из смежных отраслей. По оценкам экспертов, 80% всех новых идей,

решений, технологий, приходящих в АПК, базируется на применении геоинформационных, телекоммуникационных технологий, спутниковой навигации, автоматики, робототехники и даже так называемом Интернете вещей (IOT) [4].

На определенном этапе развития техники и технологии симбиоз систем координатного и временного обеспечения (спутниковой навигации), телекоммуникации и автоматики породил новый класс устройств – системы параллельного и автоматизированного вождения для сельскохозяйственной техники [3, стр.123-138].



Рисунок 1 – Курсоуказатель системы параллельного вождения (слева) и изображение с инструкциями, в какую сторону вращать рулевое колесо, которое видит механизатор на его дисплее (справа). Демонстрационный центр ресурсосберегающих технологий ФГБОУ ВО РГАТУ, 2021

В базовом варианте система параллельного вождения позволяет механизатору вести машинно-тракторный агрегат по приборам, а не по визуальным ориентирам. В более продвинутом варианте система параллельного вождения дооснащается набором датчиков и исполнительных механизмов, которые позволяют ей самостоятельно контролировать и воздействовать на рулевое управление трактора без участия механизатора. Функция последнего, в данном случае, заключается в том, чтобы следить за работой автоматики и в случае появления неожиданного препятствия (на поле оказался человек, выбежало животное, на пути камень, яма, овраг) взять управление на себя и предотвратить опасную ситуацию.



Рисунок 2 – Автопилот, установленный на университетском тракторе Terrion в Опытной агротехнологической станции пос.Стенькино: слева – курсоуказатель в кабине, по центру и справа – антенны спутниковой навигации, системы дифференциальной коррекции спутниковых сигналов и модема для приема заданий через сеть Интернет

В Рязанском государственном агротехнологическом университете им. П.А. Костычева в производственной деятельности (на базе опытной агротехнологической станции в поселке Учхоза Стенькино), в научных исследованиях и учебной деятельности вот уже много лет используются иностранные и отечественные автопилоты и системы параллельного вождения производителей Торсон (Япония) (см. рисунок 2), Trimble (США) (см. рисунок 1), TeeJet (США), «Кампус» (Россия), «Агронавигатор» (Россия) (см. рисунок 3). Некоторые из перечисленных систем штатно установлены на технике, некоторые смонтированы на специальных стендах и используются в качестве

тренажеров для подготовки бакалавров, магистров и аспирантов агроинженерного профиля [1].

Маршрут движения трактора можно создавать непосредственно в поле или заранее на компьютере в специальном программном обеспечении, в зависимости от условий и требований к предстоящей работе, рекомендациями агронома. Для этого в программу изначально загружаются спутниковые снимки и контуры полей хозяйства, после чего выбирается поле, на котором мы собираемся работать, подбирается модель движения и файл с заданием переносится через сеть Интернет непосредственно в автопилот трактора, находящегося в поле.



Рисунок 3 – Автопилот – тренажер для подготовки студентов СПО, бакалавров, магистров и аспирантов агроинженерного профиля Центр «Цифровые технологии в АПК» ФГБОУ ВО РГАТУ, 2021 г



Рисунок 4 – Объективный контроль качества работы машинно-тракторного агрегата, оснащенного автопилотом, с применением терминала спутникового контроля и мониторинга Navtelecom SMART S-2435 и программного обеспечения Fort Monitor, подложка Яндекс Карты (аэрофотосъемка), дата: 16 апреля 2021 года

Например, мы создаем задание (маршрут) на компьютере в центре «Цифровые технологии в АПК», расположенном в учебном корпусе №2 университета, расположенном на ул. Вишневой в г. Рязани и по щелчку мыши оно, через чет Internet, мгновенно «отправляется» в трактор находящийся на поле, на базе опытной агротехнологической станции в поселке Учхоза Стенькино Рязанского района, после чего механизатору достаточно только подтвердить факт выполнения задания и автопилот начнет работу.



Рисунок 5 – Объективный контроль качества работы машинно-тракторного агрегата, оснащенного автопилотом, с применением терминала спутникового контроля и мониторинга Navtelecom SMART S-2435 и программного обеспечения Fort Monitor, подложка Open Street Maps, дата: 17 апреля 2021 года

Некоторые модели автопилотов, например, система AES от компании Торсон Agriculture, умеют автоматически разворачивать машинно-тракторный агрегат в конце гона и самостоятельно заводить на новую траекторию движения.

Таким образом, мы получаем экономию на удобрениях, семенах и ГСМ, более высокое качество выполнения работ, снижение утомляемости механизатора, повышение производительности, сокращение сроков проведения работ, а механизатор больше времени уделяет контролю за сельскохозяйственной машиной, своевременно обнаруживая возможные нарушения технологического процесса.

Библиографический список

1. Беспилотное хозяйство // Газета «Рязанские ведомости» : официальный сайт. – № 90 (5995) от 26 ноября 2021. – Режим доступа: <https://rv-ryazan.ru/bespilotnoe-hozyajstvo/> (дата обращения: 04.04.2022 г.)
2. Бачурин, А.Н. Повышение производительности машинно-тракторных агрегатов при работе на опытной агротехнологической станции ФГБОУ ВПО

РГАТУ с использованием системы спутникового контроля и мониторинга/ А.Н. Бачурин, Д.О. Олейник, И.Ю. Богданчиков // Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы : Материалы 65-й Международной науч.-практ. конф. – Рязань. – 2014. – С. 26-32.

3. Геоинформационные системы в сельском хозяйстве/ Д.Н. Бышов, А.Н. Бачурин, Д.О. Олейник, Ю.В. Якунин. – Рязань : 2013. – С. 123-138.

4. Федоренко, В.Ф. Интеллектуальные системы в сельском хозяйстве : научно-аналитический обзор/ В.Ф. Федоренко, В.Я. Гольяпин, Л.М. Колчина; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса" (ФГБНУ "Росинформагротех"). – Москва : Росинформагротех, 2017. – 153 с.

5. Повышение эффективности работы машинно-тракторных агрегатов применением системы параллельного вождения/ А.А. Нечаев, И.А. Фомочкин, А.С. Пазюк, М.С. Кирина // Сб.: Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной науч.-практ. конф. – 2020. – С. 223-227.

6. 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.

7. Terentyev, S.E. Features of Machine-Technological Stations Organization in the System of Agro-Industrial Production/ S.E. Terentyev, J.V. Gnezdova, S.V. Semchenkova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science : International Science and Technology Conference "EarthScience", Russky Island, 10–12 декабря 2019 года. – Russky Island : Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 062060. – DOI 10.1088/1755-1315/459/6/062060.

8. Координатное внесение удобрений на основе полевого мониторинга/ Ж.В. Даниленко, А.В. Шемякин, А.Д. Ерошкин и др. // Вестник РГАТУ. – 2018. – № 4 (40). – С. 167-172.

9. Внедрение системы точного земледелия/ К.П. Андреев, Н.В. Аникин, Н.В. Бышов и др. // Вестник РГАТУ. – 2019. – № 2 (42). – С. 74-80.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭКСПОРТА И ИМПОРТА МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

Масличные культуры представляют собой группу с.-х. культур, которые выращивают для получения масла и жиров. В РФ преимущественно высевают следующие: сою, лен-кудряш, подсолнечник, рапс, клещевину, сафлор, арахис, рыжик, горчицу, сурепицу, кунжут, а также хлопчатник.

Остающиеся отходы после выделений масла из семян (жмых и шрот с содержанием 35-40% белка) – высокоценные концентрированные корма для с.-х. животных.

Стебли большинства масличных культур используют:

- как топливо,
- для изготовления мешковины и бумаги,
- получения поташа [1, с. 27].

Также многие масличные культуры являются и хорошими медоносами, что расширяет сферу деятельности предприятий.

Если рассматривать посевную площадь в масштабах всего мира, то доля, занятая однолетними масличными культурами, составляет свыше 80 млн. га. Стоит отметить, что в 90-е годы общая посевная площадь под масличными культурами во всем мире составляла порядка 180 миллионов гектаров (14,5% всех посевов) [2, с. 138].

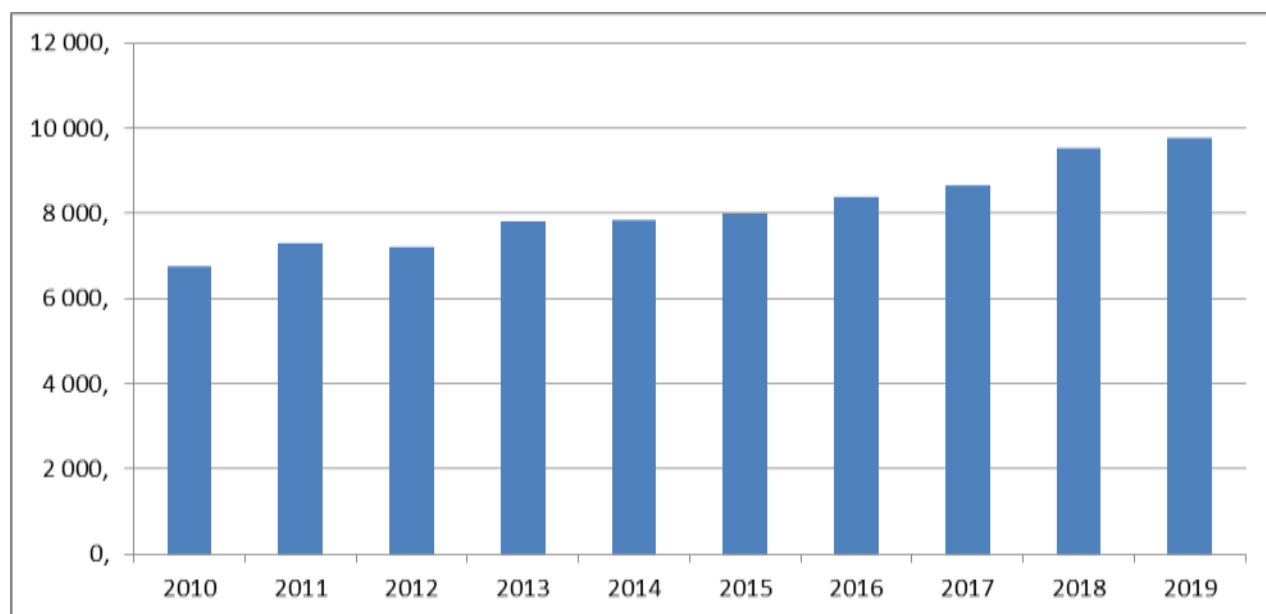


Рисунок 1 – Посевные площади сельскохозяйственных масличных культур (тысяча гектаров) по Российской Федерации

Среди прочих стран, таких как Индия, Китай, Аргентина, Бразилия, Канада, наибольшее количество гектаров посевных площадей под масличными культурами занимает и Россия. В мировом сельском хозяйстве под масличными культурами используют более 50 видов растений тех или иных семейств. Но только на 5 культур приходится порядка 95% от всего объема производства масличных культур, а именно:

- сои - 50%,
- хлопчатника - 13%,
- рапса - 12%,
- арахиса - 10%,
- подсолнечника - 10% [3, с. 428].

В Российской Федерации на протяжении 2010-2019 гг. наблюдается стабильный рост посевов масличных культур: 3010,88 тыс. га (на 44,6%).

За этот же период рост урожайности в РФ составил 6,1 ц/га или 57%. Применение различных средств защиты растений, регуляторов роста, новых сортов позволило повысить урожайность, сделать данную отрасль более рентабельной, что выразилось в повышении посевных площадей масличных культур. Данная тенденция имеет непосредственное отношение и к Рязанской области (Рисунок 3). [4, с. 291].

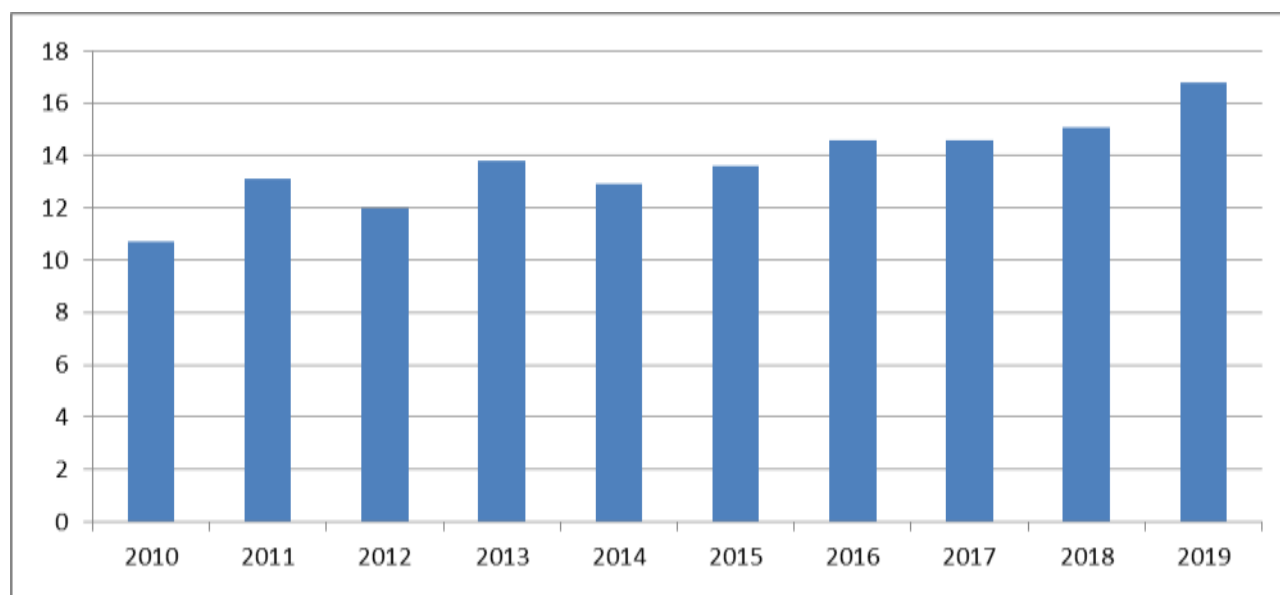


Рисунок 2 – Урожайность сельскохозяйственных масличных культур по Российской Федерации, ц/га

В России масличные культуры занимали в 1990-е годы 5 млн. га, в 2001-2005 гг. – 5,5 млн. га (6,6% от общей посевной площади в РФ). Основные регионы выращивания:

- Северный Кавказ,
- Центрально-Черноземная зона,
- Поволжье,
- Западная Сибирь,
- Дальний Восток. [5, с. 57].

В Рязанской области, начиная с 2010 года, наблюдается существенное увеличение посевов масличных культур: на 117,14 тыс. га или в 8,5 раза.

В последние годы важнейшее значение имеет выход на рынок Индии, которая крупнейший мировой импортер растительных масел.

Индия вторая в списке импортеров масличных культур из РФ (поставки в нее выросли в 11,5 раза).

Идет укрепление позиций РФ и на рынке Китая. КНР заметно нарастила ввоз растительных масел из РФ и занимает 1-ое место среди стран-импортеров российского рапсового, подсолнечного, соевого масел. [6, с. 921].

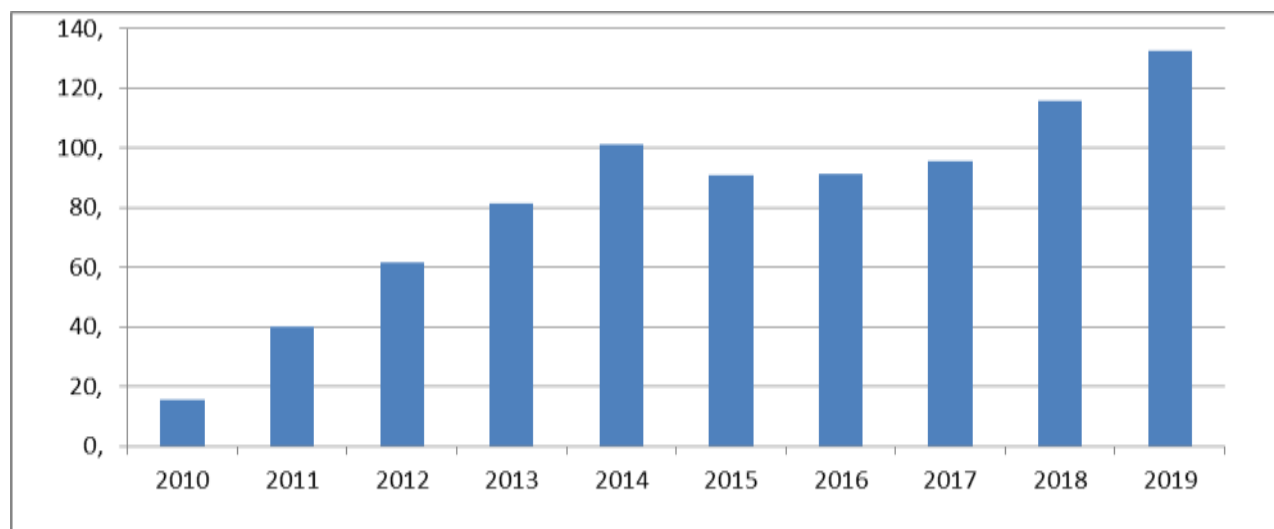


Рисунок 3 – Посевные площади сельскохозяйственных масличных культур (тысяча гектаров) по Рязанской области

Важнейшим экспортным направлением также является Турция. Поставки масличных культур в эту страну показали значительный рост, составив почти 472 тысяч тонн против 12,1 тысяч тонн в прошлом сезоне. Турция также занимает третью строчку среди импортеров российского подсолнечного масла. На нее приходится более 326 тысяч тонн, и соевых бобов – 76 тысяч тонн (в прошлом сезоне поставок не было) [7, с. 194].

Так как экспорт и импорт масличных культур, среди прочего, зависит и от урожайности данной сельскохозяйственной культуры, очевидно, что основными путями увеличения производства масличных культур будет являться выведение и внедрение новых высокоурожайных сортов с высоким содержанием масла, а также применение прогрессивных технологий выращивания [8, с. 179].

По мнению экспертов в этой области, заметный спад темпов роста мировой экономики отрицательно влияет на ценообразование масличных культур.

В ближайшее время основным внешним фактором, который будет оказывать негативное влияние на мировую торговлю, останется пандемия COVID-19 и квотирование на данные виды с.-х. культур. Также существенное

влияние на конъюнктуру рынка могут оказать и неблагоприятные агрометеорологические условия [9, с. 341].

Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (с изменениями на 3 сентября 2021 года) по развитию селекции и семеноводства масличных культур разработана государственная подпрограмма. Ее основными целями являются:

- создание конкурентоспособных сортов и гибридов подсолнечника, сои, рапса и льна масличного отечественной селекции на основе применения новых высокотехнологичных российских разработок и выполнения комплексных научно-технических проектов,
- развитие системы семеноводства масличных культур,
- обеспечение стабильного роста объемов промышленного производства и реализации высококачественных семян конкурентоспособных сортов и гибридов подсолнечника, сои, рапса и льна масличного отечественной селекции,
- создание современных средств диагностики болезней и контроля качества семян сортов.

Необходимо стремиться к сокращению импортозависимости отраслевого рынка семян подсолнечника, рапса, сои, льна. Этого можно достичь если:

- довести до 25% уровень инновационной активности организаций в области селекции и семеноводства;
- довести до 40% уровень обеспеченности предприятий объектами инфраструктуры;
- сохранить и пополнить 4 существующие коллекции сортов, гибридов и линий масличных культур;
- создать 11 новых конкурентоспособных сортов и гибридов подсолнечника отечественной селекции;
- довести до 30% долю организаций, применяющих семена новых сортов и гибридов подсолнечника, сои, рапса и льна масличного отечественной селекции, в общем числе организаций, занимающихся промышленным производством подсолнечника, сои, рапса и льна масличного [10, с. 305].

Библиографический список

1. Бакулина, Г.Н. Повышение эффективности производства зерна за счет применения контактного препарата «Метафос»/ Г.Н.Бакулина, А.А.Козлов, М.В.Поляков // Сб.: Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг : Материалы национальной науч.-практ. конф. – Рязань, РГАТУ, 2019. – С. 26-30.
2. Применение компьютерной технологии в экологической биотехнологии/ О.И. Ванюшина, М.В. Поляков и др. // Сборник научных трудов «Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук». – Рязань : РИРО, 2017. – С. 136-139.

3. Влияние доз внесения минеральных и органических удобрений на урожайность зерновых культур, валовой сбор и производительность труда/ В.В. Федоскин, Е.В. Меньшова, М.В. Поляков, Г.Н. Бакулина, А.Б. Мартынушкин // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы V Международной науч.-практ. конф. – Рязань : ИП Коняхин А.В., 2021. – С. 427-431.
4. Козлов, А.А. Анализ стабильности работы сельскохозяйственных предприятий по зонам Рязанской области/ А.А. Козлов, М.В. Поляков // Вестник совета молодых ученых РГАТУ. – Рязань, РГАТУ, 2015. – №1 – С. 289-295.
5. Минат, В.Н. Влияние характеристик почв на результаты оценки пахотных земель доходным подходом/ В.Н. Минат, М.В. Поляков // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2017. – №4. – С. 55-60.
6. Минат, В.Н. Оценка земель сельскохозяйственного назначения доходным подходом/ В.Н. Минат, М.В. Поляков // Современные научно-практические решения в АПК : Сборник статей всероссийской науч.-практ. конф. – Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. – С. 918-927.
7. Особенности организации управленческого учета в сельском хозяйстве/ Л.В. Никиткова, М.В. Поляков // Проблемы и перспективы развития России: молодежный взгляд в будущее : Сборник научных статей 4-й Всероссийской научной конференции. – Курск : ЮЗГУ, 2021. – С. 193-196.
8. Поляков, М.В. К вопросу о совершенствовании оценки экономической эффективности использования земельных ресурсов/ А.А. Козлов, М.В. Поляков // Современные энерго- и ресурсосберегающие экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. – Рязань : РГАТУ, 2016. – С. 176-181.
9. Резервы роста отраслевой эффективности в растениеводстве/ М.В. Поляков, В.В. Федоскин Е.В. Меньшова, А.Б. Мартынушкин, Г.Н. Бакулина // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы V Международной науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 339-342.
10. Никиткова, Л.В. Учет инфляции при оценке эффективности инвестиций/ Л.В. Никиткова, М.В. Поляков // Проблемы развития современного общества : Сборник научных статей 6-й Всероссийской национальной науч.-практ. конф. – Курск : ЮЗГУ. – С. 304-307.
11. Пат. РФ № 2189131. Стоговоз/ Репетов А.Н., Бабков А.П. – Оpubл. 20.09.2002.
12. Гаврикова, Е.И. Эфиромасличные растения как сырье для экологически чистых природных добавок/ Е.И. Гаврикова // Генетические ресурсы растений – основа селекции и семеноводства в развитии органического сельского хозяйства : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Орел. – 2018. – С. 163-166.

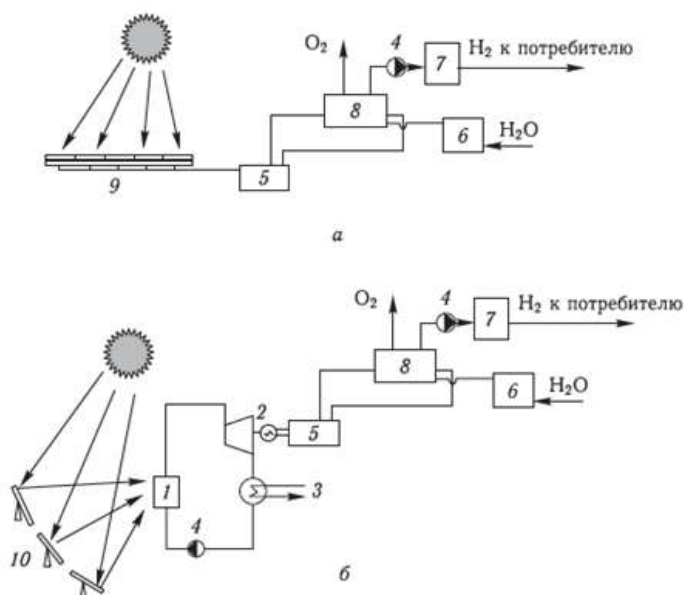
ПОЛУЧЕНИЕ ВОДОРОДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НУЖД

Получение электрической энергии при помощи солнечного излучения является одним из самых экологически чистых путей. Тем не менее, этот вид возобновляемой энергетики имеет свои недостатки. Один из таких недостатков – труднодоступность и непостоянность солнечного излучения – решается применением накопителя энергии, который будет действовать как связующее звено между солнечной энергией и потребителем. Это связующее звено должно удовлетворять условиям: удобство хранения и транспортировки; возможность применять в домах и промышленности; отвечать требованиям экологической чистоты, а также важным свойством является безграничность ресурсов. Этим условиям в наибольшей степени удовлетворяет водород. При получении и применении водорода не выделяются вещества, которые могут стать причиной парникового эффекта. Водород не содержит в себе химикатов, которые образуют смог и кислотные дожди, и может найти свое применение в сельском хозяйстве, например, для сушки зерна. [1]

Производство водорода, полученного с помощью энергии солнца, возможно следующими известными методами: прямым нагревом, термохимическим путем, электролизом и фотолизом. Электролиз — самый эффективный и известный способ разложения воды. В промышленных электролизерах используется 30% КОН (щелочной электролиз), поскольку существует возможность восстановления и последующего повторного использования. Однако КОН имеет ограничения на хранение, обращение и утилизацию. Производство водорода электролизом не требует экстремальных условий, благодаря чему возможно использование возобновляемых источников энергии [2].

В водородной энергосистеме кислород производится из воды одновременно с водородом. Его также можно хранить и транспортировать по трубопроводу к месту потребления и использовать в других отраслях промышленности, таких как сталелитейная и стекольная.

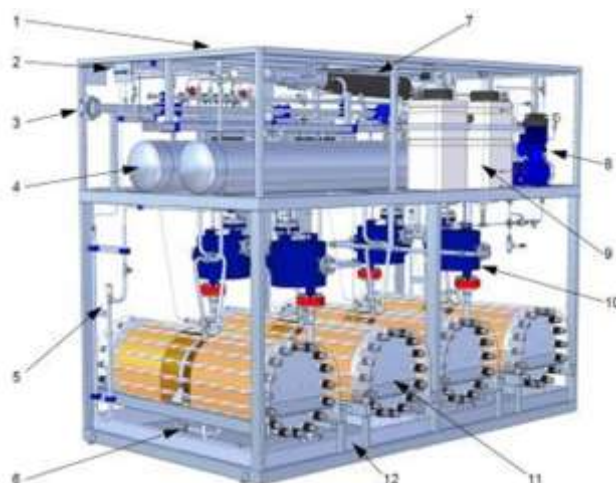
Полученный электролитическим методом кислород может быть использован в химической и нефтехимической промышленности, в целлюлозно-бумажной промышленности, в электроэнергетике, в машиностроении и металлообработке, в медицине, в авиации и космонавтике и т.д. [3].



1 – парогенератор; 2 – турбоагрегат; 3 – конденсатор; 4 – насос; 5 – преобразовательное устройство; 6 – приготовление раствора; 7 – хранилище водорода; 8 – электролизер; 9 – фотоэлектрогенератор; 10 – концентраторы солнечного излучения

Рисунок 1 – Возможные схемы получения водорода электролизом воды за счет солнечной энергии [2]

Для электролиза выбрана установка HySTAT-A, состоящая из двух подсистем – технологической части, где происходит генерация водорода, и силового модуля EPS (Electrolyzer Power Supply – источник питания электролизеров), который, в свою очередь, содержит блок питания и систему управления PLC (Programmable Logic Controller – программируемый логический контроллер). Последняя представляет собой микропроцессорное устройство, управляющее работой всей системы HySTAT-A.



1 – каркас; 2 – фланец подключения потребительского трубопровода; 3 – фланец подключения к вентиляционной системе; 4 – газосепаратор; 5 – водяной затвор; 6 – клапан электролита; 7 – коалесцирующий фильтр; 8 – насос деминерализованной воды; 9 – компенсационные баки; 10 – теплообменник электролита; 11 – электролизер; 12 – поддон

Рисунок 2 – Система HySTAT-A [4]

Полученный водород можно использовать в газовой зерносушильной машине в качестве топлива для сушки зерна (Рисунок 3).



Рисунок 3 – Газовая зерносушильная машина модель SN1212

Принцип работы:

Вентилятор нагнетает атмосферный воздух в камеру нагрева. Атмосферный воздух, проходя через газовую горелку, нагревается, перемешивается и под напором проходит через зерно, находящееся в зерновой колонне.

Зерно (продукт) нагревается и отдает влагу, которая выносится в атмосферу проходящим через него воздухом.

Нижняя секция охлаждает нагретый продукт до температуры, достаточной для перемещения его в зону хранения. Для того чтобы не перегреть продукт, испортив его качество, и для исключения возможности возгорания, зерновые колонны по всей их длине оснащены температурными датчиками, контролирующими нагрев продукта в разных точках зерновой колонны.

Кроме датчиков температуры в зерновой колонне зерносушилка оснащена датчиками, контролирующими температуру нагретого воздуха (агента сушки). Оператор задает параметры температур, а автоматика управляет процессом сушки в зависимости от фактических параметров продукта [5].

В комплекс системы солнечной генерации электроэнергии входят:

- солнечная батарея;
- контроллер уровня зарядки аккумуляторных батарей (АКБ);
- инвертор.

Это накладывает определенные условия при расчете соотношений мощности батареи с емкостью и токов зарядки АКБ и с режимом работы и мощности потребителей. Также необходимо принимать во внимание, на что ориентирован комплекс.

Это может быть (без элементов управления и преобразования):

- элемент автономного энергоснабжения (генератор+батарея → потребитель);
- источник электроэнергии для одного или группы потребителей (батарея → потребитель). Причем потребитель может быть низковольтным. Расчет солнечной батареи, по своему содержанию, относится к многофакторным

расчетам, т.е. изменение одного показателя в цепочке приводит или к изменению характеристик всей системы, или к введению в систему новых элементов.

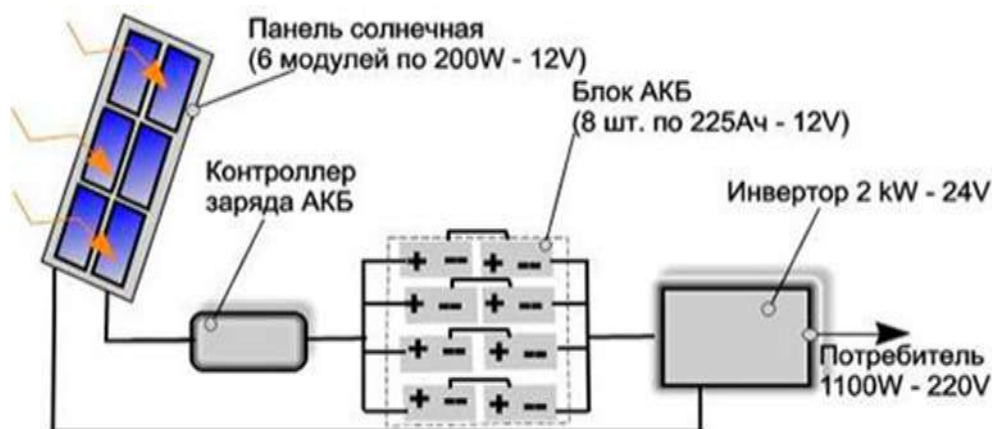


Рисунок 4 – Устройство солнечной батареи [6]

Вывод: Рассмотрено получение альтернативного вида топлива и применение его в сельскохозяйственных установках с целью снижения затрат на получение топлива при сравнении с природным газом. При этом снижается выброс вредных веществ в окружающую среду. Экономия средств от использования на зерносушилке водорода вместо сжиженного газа – пропана-бутана – обеспечена тем, что полученный водород будет вырабатываться на электролизной установке без затрат на получение.

Библиографический список

1. Алхасов, А.Б. Возобновляемая энергетика/ А.Б. Алхасов// ФИЗМАТЛИТ. – М. : 2012. – 256 с. Режим доступа: <https://docplayer.com/56176175-Oglavlenie-vvedenie-6.html>
2. Жакупов, М.А. Исследование методов получения водорода в соответствии с принципами «зеленой химии»/ М.А. Жакупов, В.О. Лоджанская, И.А. Локисов, А.А. Поддубный// Международный научный журнал «Молодой ученый» №20, 2017. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/154/43488/>
3. ООО "ДиПи Эйр Газ" - Применение Кислорода. [Электронный ресурс]/ 2018 ООО "ДиПи Эйр Газ". Режим доступа: <http://dpairgas.com.ua/?p=318>
4. Производство электрохимического водорода. [Электронный ресурс] Studbooks/ Режим доступа: https://studbooks.net/2288301/matematika_himiya_fizika/opisanie_tehnologicheskoy_shemy
5. Семинар. Колонковые зерносушилки модульного типа STUURMAN [Электронный ресурс]/ АМК. Режим доступа: <https://amk24.com/novosti/seminar-kolonkovye-zernosushilki-modulnogo-tipa->

stuurman#:~:text=Принцип%20работы%3A%20Вентилятор%20нагнетает%20атмосферный,атмосферу%20проходящим%20через%20него%20воздухом

6. Разнонаправленность панелей солнечной батареи. [Электронный ресурс]/ lik-o-dil-es.blogspot.com, 2019. Режим доступа: <https://lik-o-dil-es.blogspot.com/2019/01/raznonapravlennost-panelej-solnechnoj-batarei.html>

7. Коньков, И.Ю. Применение газомоторного топлива на тракторной технике сельскохозяйственного назначения/ И.Ю. Коньков, В.М. Корнюшин // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2017. – № 2(5). – С. 149-153.

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. Грашков, С.А. Влияние состава пастообразного карбюризатора на цементацию низколегированной стали ХВГ/ С.А. Грашков, Н.А. Пивовар, Ю.Г. Алехин // Сб.: Инновационные тенденции развития российской науки : Материалы XI Международной науч.-практ. конф. молодых ученых. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Департамент научно-технологической политики и образования; Красноярский государственный аграрный университет. – 2018. – С. 170-171.

УДК 62.144

*Починов В.Д.,
Салахутдинов И.Р., к.т.н.
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, г. Ульяновск, РФ*

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ ПУТЕМ НАНЕСЕНИЯ ЭЛЕКТРОИЗОЛИРУЮЩЕГО ПОКРЫТИЯ

При эксплуатации двигателя внутреннего сгорания за счет трения поршневых колец о гильзу цилиндров в электролите образуется контактная разность потенциалов. Возникающая при этом ЭДС является причиной разупрочнения металла, образует микротрещины и негативно влияет на работу в целом [1, с.125].

В связи с этим целью данной работы является повышение износостойкости гильз цилиндров, которое достигается за счет уменьшения прохождения электрического тока через поверхность металла путем нанесения на внешнюю поверхность электроизолирующего покрытия на основе политетрафторэтилена методом распыления (Рисунок 1). Данный материал имеет электрическую прочность на пробой 25000 В/мм, удельное электрическое сопротивление (поверхностное 10^{17} Ом, объемное $10^{17} - 10^{20}$ Ом·см), за счет чего наносимый слой 0,03 мм обеспечит изоляцию гильзы цилиндров. Коэффициент теплопроводности составит 0,25 Вт/м*К, что

сохранит температурный режим в допустимых значениях. Рабочий температурный режим материала достигает 270°C , также фторопласт не разрушается под воздействием щелочей и кислот [2, с.129].

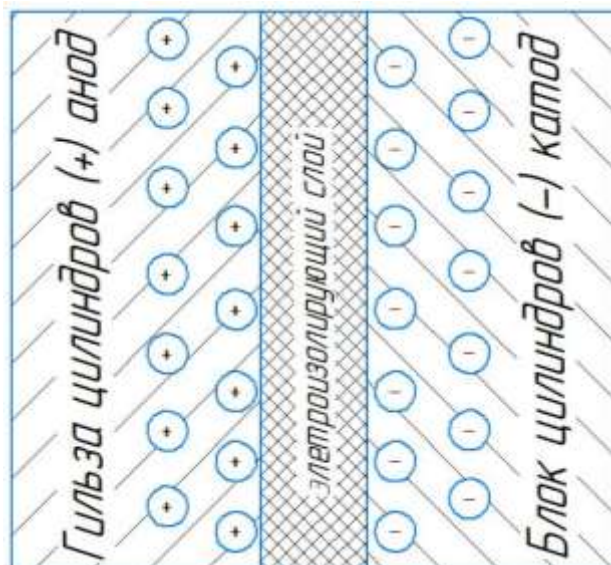


Рисунок 1 – Схема пары гильза цилиндров – блок цилиндров с электроизолирующим покрытием

Нанесение электроизолирующего покрытия осуществляется на заранее очищенную и обезжиренную поверхность гильзы цилиндров с помощью баллонов под давлением или пневматических пистолетов. За счет нанесения мелкодисперсного слоя достигается равномерность покрытия, хорошая схватываемость материалов. Распыление выполняют в несколько слоев для достижения покрытия в $0,03\text{ мм}$ (Рисунок 2).

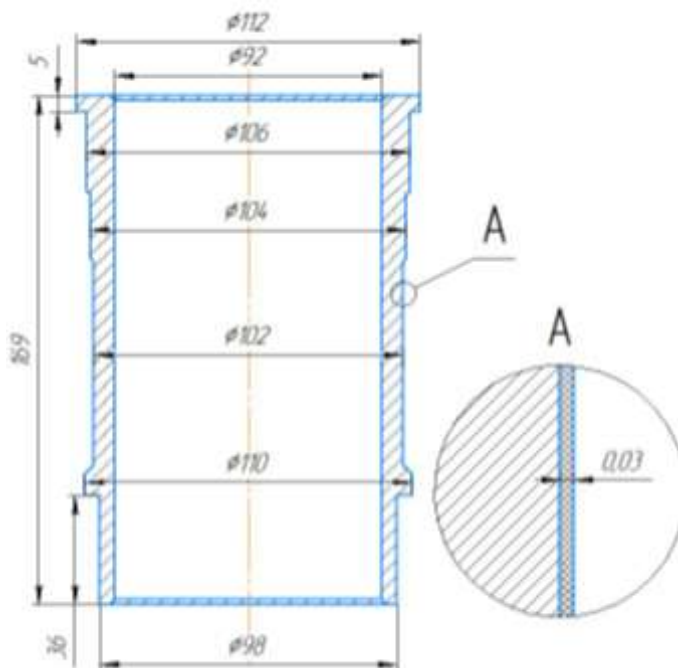


Рисунок 2 – Общий вид гильзы цилиндров двигателя УМЗ – 417 с электроизолирующим покрытием

Предлагаемый технологический процесс нанесения электроизолирующего покрытия включает операции очистки гильз цилиндров, их дефектацию, изоляция внутренней полости гильзы цилиндров, обезжиривание поверхности, распыление и нагрев электроизолирующего покрытия.

Очистка внешней поверхности гильзы цилиндров от механических загрязнений и коррозии осуществляется посредством пескоструйной обработки. Холодная обработка поверхности до чистого металла выполняется за счет абразивного песка, распыляемым потоком воздуха. Для обработки использовалась пескоструйная камера Blastcor BCS – 150 SCFR (Рисунок 3). В ее состав входит герметичная абразивоструйная кабина, в которую располагают гильзы цилиндров. Обработка проходит вручную оператором через защитные перчатки, посредством пескоструйного пистолета. Абразивный песок подается под давлением до 8 бар, также в камере имеется вентиляция, для лучшего контроля оставшихся загрязнений.

Во избежание попадания частиц покрываемого материала, необходимо изолировать внутреннюю полость гильзы. Так как площадь изоляции невелика, для простоты используется малярный скотч (рисунок 4).



Рисунок 3 – Пескоструйная камера Blastcor BCS – 150 SCFR



Рисунок 4 – Изоляция внутренней полости гильзы цилиндров

Необходимо очистить поверхность гильзы от осевшей пыли, используя ветошь и пневматический пистолет с компрессором. После данной обработки на поверхности детали остаются жировые пятна, которые необходимо удалить процессом обезжиривания. В состав обезжиривающего средства входят нефтяные растворители, которые имеют незначительное поверхностное

натяжение (20 – 30 мН/м), легко проникают в труднодоступные участки и хорошо смачивают поверхность. Обезжиривание проводят струйным под давлением (0,03 – 0,1 Мпа) или погружным способом. После обработки растворитель должен высохнуть на всей поверхности [3, с.259].

Нанесение электроизолирующего покрытия осуществляется распылением из баллона под давлением (Рисунок 5). Перед нанесением необходимо встряхнуть баллон в течение 3 минут для образования равномерной смеси. Распыление проходит на подготовленную поверхность на расстоянии 20 – 30 см от поверхности детали. Распыление должно проводиться при температуре 20⁰С. После нанесения первого слоя (15 мкм) поверхность должна подсохнуть 10 минут. После нанесения второго слоя деталь необходимо оставить до полного высыхания. В конечном результате поверхность гильзы принимает равномерный серый матовый оттенок.



Рисунок 5 – Нанесение электроизолирующего покрытия из баллона под давлением



Рисунок 6 – Нагрев электроизолирующего покрытия

После распыления для увеличения прочности нанесенного покрытия и уменьшения шероховатости необходимо нагреть слой политетрафторэтилена (Рисунок 6). Для этого использовали следующее оборудование: токарный

станок 1K62, тепловой пистолет BOSCH 2300 W. Гильза цилиндров зажимается в шпинделе токарного станка, тепловой пистолет настраивается на 500⁰С. При вращении шпинделя необходимо равномерно нагреть изолирующий слой [4, с.276].

В данной работе разработан метод повышения износостойкости гильз цилиндров путем нанесения на внешнюю поверхность электроизолирующего покрытия на основе политетрафторэтилена. Предложенный метод позволит снизить влияние электродвижущей силы в двигателе внутреннего сгорания, что в свою очередь повысит износостойкость сопряжений.

Библиографический список

1. Методы управления трением и изнашиванием материалов в условиях возникновения контактной разности потенциалов/ И.Р. Салахутдинов, А.А. Глущенко, М.М. Замальдинов, А.П. Никифоров // Эксплуатация автотракторной и сельскохозяйственной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы : Материалы III Международной науч.-практ. конф. – Пенза, 2017. – С. 125-127.

2. Процесс образования контактной разности потенциалов в сопряжении «поршневое кольцо – гильза цилиндров»/ И.Р. Салахутдинов, А.А. Глущенко, М.М. Замальдинов, А.В. Лисин // Эксплуатация автотракторной и сельскохозяйственной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы : Материалы III Международной науч.-практ. конф. – Пенза : РИО ПГАУ, 2017. – С.128-131.

3. Электрохимические явления в сопряжениях ДВС/ И.Р. Салахутдинов, А.А. Глущенко, А.П. Никифоров, А.В. Лисин // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : Материалы IX Международной науч.-практ. конф. – Ульяновск : УлГАУ, 2018. – С. 257-261.

4. Салахутдинов, И.Р. К процессу образованию контактной разности потенциалов в сопряжениях ДВС/ И.Р. Салахутдинов, А.А. Глущенко // Наука в современных условиях: от идеи до внедрения : Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Димитровград, 2018. – С. 273-277.

5. Повышение износостойкости деталей электрохимическими сплавами на основе железа/ Г.В. Гурьянов, Ю.Е. Кисель, А.Н. Лысенко, А.А. Обозов // Сельский механизатор. – 2017. – № 2. – С. 34-35.

6. Семина, Е.С. Нестационарный теплообмен в быстроходных двигателях внутреннего сгорания/ О.О. Максименко, Е.С. Семина, А.А. Максименко // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной науч.-практ. конф. (Международные Бочкаревские чтения), посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКСР, академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. – Рязань. – 2019. – С. 131-133.

МЕТОДИКА СЧИТЫВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАНИЙ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

В процессе эксплуатации двигателя внутреннего сгорания подвергаются различным видам изнашивания: механическое; молекулярно-механическое; коррозионно-механическое и т.д. Одним из малоизученных является электроэрозионное изнашивание, которое возникает вследствие контактной разности потенциалов в процессе работы пары трения «поршень – гильза».

Целью данной работы является считывание электрических показаний с коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания для дальнейшего определения влияния электроэрозии на износ.

Считывание электрических показаний осуществляется методом стендовых исследований. Предметом исследований являлся блок цилиндров с кривошипно-шатунным механизмом УМЗ-417. Для привода использовался тормозной стенд КИ – 5543 состоящий из: электромашины АКВ-82-4УЗ мощностью 55 кВт с регулированием частоты вращения ротора от 600 об/мин до 3000 об/мин; реостата; электрошкафа; стойки приборной; тахометра, термометра, манометра; стоек установочных; механизма передачи крутящего момента (рисунок 1). Крутящий момент, создаваемый электродвигателем, передается через карданный вал на коробку передач, соединенную с блоком цилиндров [1, с.254].



1 – электродвигатель АКВ-82-4УЗ; 2 – стойка приборов;
3 – блок двигателя с кривошипно-шатунным механизмом УМЗ 417 с КПП
Рисунок 1 – Стенд тормозной КИ-5543

Испытания проводились в четырех диапазонах оборотов двигателя (1000, 1200, 1500, 1800 об/мин) при использовании третьей и четвертой передачи. Снятие электрических показаний осуществлялось с коленчатого вала посредством токосъемного устройства (Рисунок 2). Устройство

устанавливалось с помощью резьбового соединения на место крепления шкива коленчатого вала. За счет переходника с подшипником корпус устройства остается неподвижным. Снятие показаний осуществляется подвижным роликом и подпружиненным штоком, после которых с помощью проводов сигнал передается через усилитель сигнала на осциллограф [2].



Рисунок 2 – Снятие электрических показаний с помощью токосъемного устройства (Патент № 210271, Заявка 2021135580, 05.04.2022)

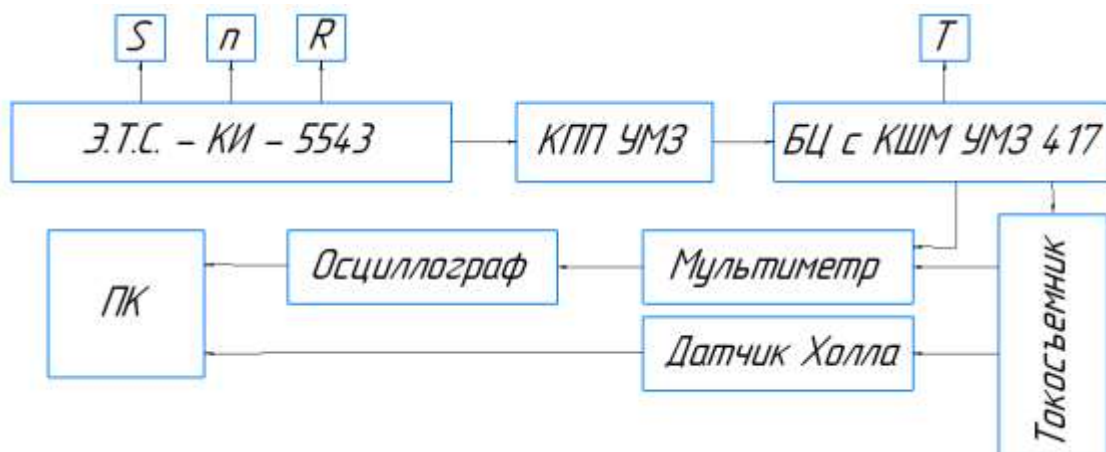
Для вывода электрических показаний и записи осциллограмм использовался двухканальный цифровой осциллограф INSTRUSTAR ISDS 205B (Рисунок 3). Диапазон измерения данного устройства с применением щупа X1 составит от -6 В до 6 В постоянного и переменного тока с полосой пропускания 0-20 МГц, частотой оцифровки 48 МГц. Осциллограф поддерживает следующие функции: спектральный анализ, регистрация данных, синтезатор частоты (DDS). Спектральный анализ необходим для расчета частотного содержания и амплитуды сигнала, а также для построения и отображения графиков амплитуды и частоты на экране монитора. Осуществляется сбор информации исходного сигнала от нескольких наносекунд до нескольких дней при помощи функции регистрации данных. Синтезатор частоты (DDS) позволяет получить аналоговый сигнал (синусоидальный сигнал) за счет генерации временной последовательности цифровых отсчетов и их дальнейшего преобразования в аналоговую форму посредством цифро-аналогового преобразователя (ЦАП).



Рисунок 3 – Подключение осциллографа INSTRUSTAR

Для работы осциллографа использовали драйвер и программу Multi VirAnalyzer на компьютере ASUS Intel Pentium Processor N3530. Для вывода данных также использовался мультиметр FLUKE 106. Снятие показаний

осуществлялось следующим образом (Рисунок 4): осциллограф через USB порт, подключался специальным проводом к компьютеру; осциллограф через каналы 1 и 2 подключается к щупам мультиметра; от мультиметра один провод зажимается гайками на токосъемном устройстве, другой зажимается на блоке цилиндров; запускается программа на компьютере [3].



n – тахометр; S – сигнализатор; R – реостат; T – пирометр

Рисунок 4 – Схема процесса определения величины ЭДС

Для получения более точных показаний (частоты вращения) устанавливался датчик Холла, состоящий из магнита, который располагался на вращающемся переходнике токосъемного устройства и элемента Холла с усилителем (Рисунок 5). Через специальный провод показания выводились на экран монитора компьютера с помощью программы Arduino. При проведении стендовых испытаний отсутствовал датчик температуры двигателя, замеры проводились вручную с помощью пирометра FLUKE [4].



Рисунок 5 – Мультиметр и пирометр FLUKE

При проведении исследования на экран монитора выводились следующие показания: частота вращения, напряжение, температура двигателя (Таблица 1).

Таблица 1 – Электрические показания переменного тока

n, мин ⁻¹	Fluke	t блока, °C	Примечания
	Переменный ток		
1000	1,506 mV	28,7 ⁰ C	4 передача
1200	1,662 mV	29,2 ⁰ C	4 передача
1500	1,236 mV	39,5 ⁰ C	4 передача
1000	1,083 mV	41,8 ⁰ C	3 передача
1200	0,998 mV	43,8 ⁰ C	3 передача
1500	0,902 mV	47,0 ⁰ C	3 передача
1800	0,700 mV	52,1 ⁰ C	3 передача

Анализируя таблицу 1 можно заметить, что наибольшее значение напряжения 1,662 mV соответствует частоте вращения 1200 об/мин при использовании четвертой передачи. Наименьшее значение наблюдается при 1800 об/мин при использовании третьей передачи. Средний показатель температуры составил 40,3⁰C. В дальнейшем производилось считывание показаний постоянного тока (Таблица 2).

Таблица 2 – Электрические показания постоянного тока

n, мин ⁻¹	Fluke	t блока, °C	Instrustar V _{MIN}	Instrustar V _{MAX}	Instrustar V _{PP}	Примечания
	Постоянный ток					
1000	64 mV	28,7 ⁰ C	-3,252V	3,190V	6,442V	4 передача
1200	52 mV	29,2 ⁰ C	-2,565V	2,604V	5,169V	4 передача
1500	32 mV	39,5 ⁰ C	-2,232V	2,162V	4,394V	4 передача
1000	116 mV	41,8 ⁰ C	-2,195V	2,264V	4,458V	3 передача
1200	54 mV	43,8 ⁰ C	-2,123V	2,112V	4,234V	3 передача
1500	50 mV	47,0 ⁰ C	-1,883V	1,846V	3,729V	3 передача
1800	29 mV	52,1 ⁰ C	-1,657V	1,742V	3,399V	3 передача

Из данных таблицы 2 можно увидеть, что наибольшее показание напряжения 3,190V наблюдается при 1000 об/мин при использовании четвертой передачи. Наименьшее значение напряжения показано при 1800 об/мин.

По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы. В результате трения в двигателе внутреннего сгорания образуется электрический ток, что подтверждают считанные с коленчатого вала показатели. Показания подтверждают наличие как переменного тока, так и постоянного тока. Из данных таблиц можно увидеть, что значения постоянного тока намного превышают показания переменного тока. Наибольшие показания напряжения наблюдаются при малых оборотах двигателя (100, 1200 об/мин) при небольшой температуре в 29⁰C. Наименьшие значения наблюдаются при больших оборотах двигателя 1800 об/мин и при самой высокой температуре в 52⁰C.

Библиографический список

1. Приборное обеспечение исследований величины ЭДС в двигателях внутреннего сгорания/ И.Р. Салахутдинов, А.А. Глущенко, А.П. Никифоров, А.В. Лисин // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : Материалы IX Международной науч.-практ. конф. – Ульяновск : УлГАУ, 2018. – С. 253-256.
2. Пат. РФ № 210271. Токосъемное устройство/ Починов В.Д., Салахутдинов И.Р., Глущенко А.А. – Опубл. 05.04.2022; Бюл. №10.
3. Аладышкин, Б. Проведение измерений с помощью осциллографа/ Б. Аладышкин. – Режим доступа: <http://elektrik.info/main/praktika/1003-provedenie-izmereniy-s-pomoschu-oscillografa.html>.
4. Сысоева, С. Датчики магнитного поля: ключевые технологии и новые перспективы. Часть 1. Датчики Холла/ С. Сысоева. – Режим доступа: <https://kit-e.ru/sensor/datchiki-magnitnogo-polya-chast-1/>
5. 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.
6. Бачурин, А.Н. Диагностика автотракторной техники: Лабораторный практикум/ А. Н. Бачурин, И. Ю. Богданчиков, Д. О. Олейник. – Рязань, 2021. – 81 с.

УДК 631.171

*Романова Л.В., к.э.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКОЙ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

Статья посвящена анализу проблем обеспеченности сельскохозяйственной техникой предприятий АПК в РФ. Проведено исследование производственных мощностей российских предприятий сельхозмашиностроения, сделан вывод о проблемах, препятствующих инновационному развитию сельхозмашиностроения в России.

По данным Минсельхоза, в 2020 году сельскохозяйственными предприятиями РФ было приобретено свыше 55,2 тыс.ед. сельскохозяйственной техники и оборудования, в том числе тракторов – 11,5 тыс.ед., комбайнов – 5,9 тыс. ед., что на 20 % больше, чем в предыдущем году [1].

По мнению экспертов отрасли, производственные мощности российских предприятий сельхозмашиностроения позволяют выпускать более 12 тыс.

зерноуборочных комбайнов [2]. За последние годы наблюдается увеличение выпуска российской сельхозтехники по многим ключевым позициям.

Исследование показало, что наибольший рост наблюдается среди кормоуборочных комбайнов – на 24%, машин для внесения удобрений – на 19%, сельскохозяйственных тракторов – на 17%, зерноуборочных комбайнов – на 15%, борон – на 15%, зерноочистительных машин – на 14%, сеялок – на 10%, опрыскивателей – на 10% (Рисунок 1) [2].



Рисунок 1 – Выпуск сельскохозяйственной техники в РФ в 2020 году, ед.

Рост показателей в 2020 году связан с высокой конкурентоспособностью российской сельхозтехники, значительным улучшением технических характеристик и качества отечественных машин, которые по некоторым показателям превосходят зарубежные аналоги. Расширяется модельный ряд и номенклатура, техника лучше адаптируется к работе различных агроклиматических условий [5].

Важным фактором для развития отрасли стала реализация комплекса мер господдержки, разработанных Правительством России. Положительный эффект также наблюдается за счет реализации Постановления №1432 [7].

Приоритетными направлениями государственной поддержки развития сельского хозяйства является:

- переоснащение высокопроизводительной, надежной, безопасной техникой;
- внедрение эффективных энергосберегающих технологий;
- подготовка и переподготовка специалистов.

Но, несмотря на значительное увеличение выпуска сельхозтехники, существует ряд проблем с обеспеченностью сельскохозяйственных организаций тракторами и комбайнами в РФ. Так, за период с 2000 по 2020 гг. количество тракторов, приходящихся на 1000 га пашни, сократилось на 57,2%, что привело к увеличению нагрузки пашни на один трактор в 2,5 раза за аналогичный период [3]. Также проведенное исследование показало, что за 2000-2020 гг. количество зерноуборочных комбайнов на 1000 га посевов

уменьшилось на 60%, картофелеуборочных комбайнов – на 67,4%, свеклоуборочных машин – на 87,5% соответственно. При этом коэффициент обновления основных фондов по отрасли сельского хозяйства с 2017 по 2020 гг. снизился на 1,5 п.п. и составил в 2020 году 12,7%, что выше показателя в целом по всем отраслям на 4,8 п.п. [3].

Для увеличения обеспеченности аграрных предприятий сельхозтехникой необходимо особое внимание уделять новым программам и условиям Росагролизинга. В этом направлении в настоящее время делается немало шагов. Так, по данным компании Росагролизинг, с начала 2020 г. на «поля» было поставлено свыше 9,5 тыс.ед. сельхозтехники и оборудования на сумму 37,9 млрд. руб. А также в рамках механизма льготного кредитования было одобрено более 69 тыс. заявок на приобретение техники и оборудования на сумму 43,7 млрд. руб. [5].

Кроме того, для решения проблемы обеспеченности внедряются системы автономного управления сельхозмашинами, позволяющие существенно снизить потери культур при уборке и сэкономить ГСМ [4].

Проведенный анализ показал, что наибольшая нехватка техники наблюдается среди свеклоуборочных машин. Поэтому региональными органами управления АПК необходимо решать задачу по наращиванию темпов приобретения специализированной техники, и в первую очередь – свеклоуборочной. Минсельхозом России совместно с Ассоциацией крестьянских (фермерских) хозяйств и сельскохозяйственных кооперативов России (АККОР) предусмотрена разработка комплекса мер по финансовому оздоровлению малых форм хозяйствования в регионах [8]. Отечественным машиностроителям рекомендовано увеличить производство техники при помощи программ поддержки, реализуемых Минпромторгом России и Минсельхозом России.

Мощности российских заводов позволяют увеличить выпуск сельскохозяйственных тракторов в 2,6 раза. В 2019 году отечественные предприятия выпустили 3656 шт. сельскохозяйственных тракторов при наличии производственных мощностей для выпуска 9,6 тыс. тракторов для сельского хозяйства.

К одной из проблем обеспечения отечественных агропроизводителей сельхозтехникой, сдерживающих инновационное развитие отрасли, относится также несоответствие отечественной сельхозтехники, поступающей на рынок, современным требованиям [6]. Количество техники, имеющей отклонения от требований технических условий (ТУ) по результатам периодических испытаний, в 2020 году составило 81%, отклонений от требований ТУ, по эксплуатационным показателям – 50%, техники, имеющей коэффициент готовности ниже нормативного – 8%, отклонений от системы стандартов по безопасности труда – 47%.

Создание и выпуск новой техники должно осуществляться на основе разработанных технических и технологических требований, обеспечивающих конкурентоспособность отечественной продукции. Эта разработка должна

проводиться научными организациями сельскохозяйственного профиля совместно с испытательными учреждениями, имеющими большой опыт в эксплуатации сельхозмашин и оборудования.

Машиноиспытательные станции (МИС) играют важную роль в обеспечении аграриев современной высокоэффективной сельхозтехникой. В настоящее время в стране функционирует 10 государственных зональных МИС, участвующие в доработке и внедрении в производство новых перспективных образцов, а также предоставляющие сведения о качестве техники и оборудования, поступившего на отечественный рынок. Машины и оборудование, успешно прошедшие испытания, имеют приоритет по включению в госреестр сельхозтехники, поставляемой в лизинг.

Работа МИС должна позволить сельхозтоваропроизводителям уменьшить риски при приобретении сельскохозяйственной техники и оборудования, используемых в конкретных почвенно-климатических условиях.

В вопросе снабжения отечественных аграриев сельхозтехникой важную роль играет их информированность о современных технологиях и новой технике. Необходимо отметить острую нехватку такой информации в настоящее время. Такую информацию можно получить только у МИС, сеть которых должна быть использована для доставки данных сведений адресату. Также машиноиспытательным станциям необходимо активно участвовать в переподготовке и повышении квалификации специалистов всех уровней АПК, используя при этом свой научный и кадровый потенциал, средства механизации, а также базы данных предыдущих испытаний.

Таким образом, важными направлениями для наращивания объемов производства в тракторостроении и обеспеченности сельхозтехникой агропроизводителей является повышение уровня компетенций по производству ключевых компонентов, разумная экономическая политика и протекционизм.

Библиографический список

1. Официальный портал аналитического центра Минсельхоза России. – Режим доступа: http://mcxas.ru/monitoring-zemel/state_land/ (дата обращения: 18.03.2022 г.)

2. Официальный сайт РОСИНФОРМАГРОТЕХ: Информационный бюллетень Минсельхоза России № 3 Март 2021. – Режим доступа: <https://rosinformagrotech.ru/data/byulleten/arkhiv-vypuskov/> (дата обращения: 18.03.2022 г.).

3. Официальный портал Федеральной службы государственной статистики – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/14304> (дата обращения: 04.04.2022 г.)

4. Романова, Л.В. Проблемы внедрения информационных технологий на пути цифровизации сельского хозяйства в РФ/ Л.В. Романова // Сб.: Научные основы природообустройства России: проблемы, современное состояние, шаги

в будущее : Материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной 55-летию эколого-мелиоративного факультета. – Волгоград, 2020. – С. 82-87.

5. Романова, Л.В. Инновации и перспективы развития сельскохозяйственной техники в РФ/ Л.В. Романова // Сб.: Эксплуатация автотракторной и сельскохозяйственной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы : Сборник статей V Международной науч.-практ. конф., посвященной 70-летию Пензенского государственного аграрного университета. – Пенза, 2021. – С. 56-60.

6. Черкашина, Л.В. Совершенствование бизнес-процессов предприятий АПК/ Л.В. Черкашина, Л.А.Морозова, Л.В. Романова // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы IV Международной науч.-практ. конф. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – 2020. – С. 530-534.

7. Повышение эффективности управления агропромышленным комплексом Рязанской области на основе внедрения цифровых технологий/ А.В. Шемякин, Б.В. Шемякин, И.Г. Шашкова, Л.В. Романова // Фундаментальные исследования. – 2021. – № 4. – С. 116-122.

8. Shashkova, I. Development of priority markets in the region as a factor of increasing its competitiveness/ I. Shashkova, L. Romanova // Сб.: Proceedings of the International Scientific Conference "Competitive, Sustainable and Secure Development of the Regional Economy: Response to Global Challenges" (CSSDRE 2018). Сер. "Advances in Economics, Business and Management Research" Editor Elena G. Russkova, Director, Institute of Economics and Finance, Volgograd State University. – 2018. – С. 650-653.

9. Богданчиков, И.Ю. Анализ обеспеченности Рязанской области сельскохозяйственной техникой/ И.Ю. Богданчиков, А.В. Винников, Д.С. Коротаева // Материалы Всероссийской науч.-практ. конф., посвящённой памяти профессора Анатолия Михайловича Лопатина (1939-2007) «Новации как стратегическое направление механизации и автоматизации сельского хозяйства». – Рязань. – 2021. – С. 17-22.

10. Жиликов, Д.И. Анализ эффективности и направления совершенствования государственной поддержки аграрных предприятий/ Д.И. Жиликов // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2020. – № 1 (25). – С. 137-146.

11. Белокопытов, А.В. Проблемы и перспективы развития материально-технической базы АПК региона/ А.В. Белокопытов, А.Ю. Миронкина // Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности : Материалы международной науч.-практ. конф. – Смоленск : Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 346-351.

12. Родин, И.К. Развитие материально-технической базы регионального АПК: экологический аспект/ И.К. Родин // Сб.: Инновации в сельском

хозяйстве и экологии : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань : ИП Жуков В.Ю., 2020. – С. 405-408.

13. Лучкова, И.В. Влияние технического обеспечения процесса уборки и первичной обработки картофеля на объемы его производства (на примере ООО "Верея" Клепиковского района Рязанской области)/ И.В. Лучкова, Д.В. Колошеин, В.Д. Липин // Сб.: Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации : Материалы 72-й международной науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 274-277.

15. Развитие системы межсезонного хранения сельскохозяйственных машин в условиях малых и фермерских хозяйств : Монография/ Н.В. Бышов, С.Н. Бoryчев, Г.Д. Кокорев и др. – Рязань : РГАТУ, 2016. – 112 с.

16. Перспективы организации работ, связанных с хранением сельскохозяйственных машин в сельском хозяйстве : Монография/ Н.В. Бышов, С.Н. Бoryчев, Г.Д. Кокорев и др. – Рязань : РГАТУ, 2016. – 95 с.

УДК 631.355.3

*Самурганов Г.Е.,
Курасов В.С., д.т.н., профессор
ФГБОУ ВО «КубГАУ им. И.Т. Трубилина», г. Краснодар, РФ*

К ИЗУЧЕНИЮ ДВИЖЕНИЯ СТЕРЖНЕЙ ПОЧАТКОВ КУКУРУЗЫ В ПНЕВМОПРОВОДЕ

Основным показателем при пневмотранспортировании сыпучих материалов по трубопроводу является насыщенность или концентрация в воздухе частиц транспортируемого материала, по которой проводятся все основные расчёты установки.

Весовая концентрация – это отношение весов транспортируемого материала и транспортирующего воздуха.

$$\nu = \frac{Q_m}{Q_v} \quad (1)$$

где ν – весовая концентрация, кг/кг;

Q_m – расход транспортируемого материала, кг/час;

Q_v – расход воздуха, кг/час.

Объёмная концентрация определяется выражением:

$$\delta = \nu \cdot \frac{\rho_m}{\rho_v} \quad (2)$$

где δ – объёмная концентрация;

ρ_v – плотность воздуха, кг/м³;

ρ_m – плотность материала, кг/м³;

Величина коэффициента концентрации смеси изменяется в пневмотранспортных установках широких пределах в виду неоднородности распределения материала в объеме и различия размеров частиц.

При переносе потоком воздуха стержня початка кукурузы на него действуют кроме силы тяжести F_T , сила давления воздуха F_B и сила трения $F_{тр}$, увлекающая стержень в направлении воздушного потока.

Величина силы тяжести связана с массой стержня

$$F_T = m \cdot g \quad (3)$$

где m – масса стержня;

g – ускорение свободного падения.

Сила давления воздушного потока

$$F_B = P \cdot S \quad (4)$$

где P – давление воздушного потока; стержня.

$$S = \frac{\pi d^2}{4} \quad (5)$$

где S – площадь поперечного сечения стержня;

d – диаметр поперечного сечения стержня.

Стержни початков, попадающие в питатель воздухозаборника из молотильного устройства под действием воздушного потока могут оказаться на поверхности, отрываться от неё и переходить в аэрированное состояние, в котором и происходит пневмотранспортирование. При определенной критической скорости воздушного потока они начинают трогаться с места, потом двигаются ускоренно и затем достигают некоторой постоянной скорости $v = \text{const}$. Начальный участок пути, где скорость частицы увеличивается от $v_0 = 0$ до $v = \text{const}$, называется разгонным участком. Здесь частицы движутся с ускорением. Для нахождения аналитических зависимостей параметров процесса движения и отрыва стержней от поверхности допускаем некоторые упрощения:

- 1) стержни имеют форму цилиндра;
- 2) движутся одиночно;
- 3) движение происходит в ограниченном пространстве;
- 4) поток воздуха ламинарный;
- 5) воздушный поток постоянный по скорости и направлению.

Длина разгонного участка зависит от аэродинамических свойств стержней, их скорости витания и критической скорости, от параметров воздушного потока, его скорости, плотности воздуха и от состояния и материала поверхности. На стержень в воздушном потоке действует сила тяжести, сила давления потока, подъемная сила и сила трения.

$$\vec{F}_p = \vec{F}_T + \vec{F}_B + \vec{F}_{\text{под}} + \vec{F}_{\text{тр}} \quad (6)$$

где F_p – равнодействующая сила, Н;

F_T – вес частицы, Н; (1)

F_B – сила давления потока (лобовая сила), Н;

$F_{\text{под}}$ – подъемная сила, Н;

$F_{\text{тр}}$ – сила трения воздушного потока о поверхность стержня, Н.

При обтекании стержня воздушным потоком, возникает сила давления (лобовая сила), под действием которой и происходит основная часть ее

движения в наклонном воздуховоде. Величина этой силы давления воздушного потока на стержень рассчитывается по формуле [1]:

$$F_b = P \cdot S \quad (7)$$

$$P = \frac{\rho v^2}{2} \quad (8)$$

где F_b – сила давления со стороны воздуха;

ρ – плотность воздуха, кг/м³;

S – миделевое сечение стержня початка кукурузы, м²;

v – средняя скорость воздушного потока, м/с.

Сила воздействия воздушного потока на частицу пропорциональна второй степени средней скорости воздушного потока, т.е. $F \sim v^2$, поэтому по мере уменьшении скорости воздушного потока сила в k раз, воздействующая на частицу, уменьшается в k^2 раз. Например, при уменьшении скорости в 3 раза воздействующая сила потока на частицу уменьшается в 9 раз. По этой причине втягивание от дна питателя или вовлечение в поток стержня поверхности по мере удаления от входной щели заборного насадка сильно уменьшается.

Для исследования движения стержня в потоке воздуха обоснованно применение второго закона Ньютона

$$m \cdot \vec{a} = \vec{F}_p \quad (9)$$

где F_p – равнодействующая сила, Н;

a – ускорение, м/с²;

m – масса стержня початка кукурузы, кг;

m – масса стержня початка кукурузы, кг;

Выводы: Движение стержня в воздушном потоке можно считать установившимся без вращения вокруг оси, проходящей через центр масс.

Библиографический список

1. Полуэктов, А.А. Об отпуске топлива в единицах массы/ А.А. Полуэктов, А.Е. Матущенко // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам 76-й науч.-практ. конф. студентов по итогам НИР за 2020 год. В 3 ч., Краснодар. – 2021. – С. 509-512.

2. Цыбулевский, В.В. Приложение теории вероятности к рассмотрению условий заполнения ячеек диска высевающего аппарата дражжированными семенами/ В.В. Цыбулевский, А.Е. Матущенко, А.А. Полуэктов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(90). – С. 130-133. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-90-4-130-133.

3. Обоснование возможности регулирования процесса рассева удобрений центробежными аппаратами с активной лопаткой/ А.Е. Матущенко, И.В. Вульшинская, А.А. Полуэктов, Л.Д. Сарксян // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(90). – С. 109-113. – DOI 10.37670/2073-0853-2021-90-4-109-113.

4. Матущенко, А.Е. Рациональное размещение противней при оценке качества работы туковысевающих машин/ А.Е. Матущенко, А.А. Полуэктов,

Д.А. Стрельников // Современные тенденции и перспективы развития агропромышленного и транспортного комплексов России : Сборник статей по материалам международной научной конференции. – Новосибирск. – 2021. – С. 190-193.

5. Матущенко, А. Е. Измерение изгибающего момента на рабочем органе ротационной почвообрабатывающей машины/ А.Е. Матущенко, И.В. Вульшинская // Инновационные направления интеграции науки, образования и производства : Сборник тезисов докладов участников II Международной науч.-практ. конф. – Керчь. – 2021. – С. 39-43.

6. Матущенко, А.Е. Некоторые физико-механические свойства семян подсолнечника и клещевины/ А.Е. Матущенко, А.А. Полуэктов, Л.Д. Сарксян // Современные тенденции и перспективы развития агропромышленного и транспортного комплексов России : Сборник статей по материалам международной научной конференции. – Новосибирск. – 2021. – С. 185-190.

7. Определение расхода мощности на работу измельчительного аппарата/ А.Е. Матущенко, А.А. Полуэктов, И.В. Вульшинская, Д.В. Глазков // Теория и практика финансово-хозяйственной деятельности предприятий различных отраслей. Наука и общество: актуальные проблемы и решения : Сборник трудов конференций: III Национальной науч.-практ. конф. – Керчь. – 2021. – С. 466-469.

8. Пат. РФ № 2185717. Рабочий орган для выкапывания корнеплодов сахарной свеклы/ Башкирев А.П., Семькин В.А., Климов Н.С. – Оpubл. 27.07.2002.

9. Солнцева, О.И. Эффективность гербицидов при возделывании кукурузы по зерновой технологии в Смоленской области/ О.И. Солнцева, А.Д. Прудников // Научное обеспечение инновационного развития агропромышленного комплекса регионов РФ : Материалы международной науч.-практ. конф. – Лесниково : Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т.С. Мальцева, 2018. – С. 648-652.

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. – 2005. – С. 43-47.

11. Качество измельчения и разбрасывания соломы комбайнами/ Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков, А.И. Мартышов // Сельский механизатор. – 2014. – №5. – С. 10-11.

Слободскова А.А., к.т.н.,
Латышенко Н.М., к.т.н.,
Семина Е.С., к.т.н.,
Фатьянов С.О., к.т.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ. Рязань, РФ

ПРОБЛЕМЫ ВО ВРЕМЯ СЕЗОННОГО ХРАНЕНИЯ ЗЕРНА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Статья посвящена изучению безопасных для окружающей среды методов борьбы с вредителями и микроорганизмами насекомых.

Россия становится крупнейшим экспортером зерна в мире, что требует разработки технологий не только для производства зерна, но и для его хранения. Особенно остро стоит проблема сезонного хранения семенных зерен, которые могут серьезно пострадать из-за развития в них вредителей зерновых злаковых культур и микроскопических дрожжевых грибов и плесени [1, 2].

Самую большую опасность при хранении зерна среди вредителей класса насекомых представляют насекомые – вредители, для которых уничтожение семян и плодовой шелухи не является препятствием. Они легко вгрызаются в оболочку, достигая ткань, образующуюся внутри семян, где начинают жить и размножаться, образуя так называемую "латентную форму инфекции". Представителями таких вредителей являются точильщик зерновой, капюшонник зерновой, *Rhizopertha dominica*, табачный жук *Lasioderma serricorne*, рисовый долгоносик *Sitophilus oryzae*, суринамский мукоед *Oryzaephilus surinamensis*. Самые яркие представители насекомых-вредителей изображены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Представители насекомых-вредителей:

а) суринамский мукоед; б) малый табачный жук; в) точильщик зерновой

Что касается плесени (микроскопических грибов), пример покрытия плесенью зерновые продукты на рисунке 2, самыми опасными в процессе хранения зерна, являются различные представители родов аспергиллюс

(*aspergillus*) и пенициллиум (*penicilium*). Оказывается, что в ходе своей жизнедеятельности при определенных условиях складские формы микроскопических грибов производят микотоксины. Слово "микотоксин" состоит из двух греческих слов «*mykes*» – гриб и «*toxikon*» – яд. Микотоксины вызывают болезни человека или животных. Выделяющиеся вещества поражают печень, почки, центральную нервную систему, желудочно-кишечный тракт. Некоторые формы плесени, которые появляются на продуктах, являются наиболее опасными [3, 4, 5].

Аспергиллы (*aspergillus*) способны потреблять одновременно до 40% сухого вещества зерна для своего питания. Как правило при хранении зерновой массы образуются участки с значительной влажностью, а процессы самонагрева можно наблюдать в недостаточно сухих местах скопления зерновых масс (влажность около 15%). Области зерновой массы с высокой влажностью являются очагами развития *aspergillus* и накопления афлатоксинов (ядовитых веществ). От этих вспышек инфекция распространяется по всей толще зерновой массы при переносе зерна с одного места хранения на другое, но распространяется в основном зерновыми вредителями, для которых участки с повышенной влажностью являются местами активного размножения, откуда они распространяются по всей накопленной зерновой массе. Наибольшее скопление вредителей с *aspergillus* наблюдается на поверхности зерновой насыпи и в слое, граничащем с напольным покрытием [6, 7].

Пенициллиум (*penicilium*) проявляется в виде зеленоватых пучков на поверхности пшеницы, овса, ячменя, его процессы жизнедеятельности наиболее ярко и быстро протекает в процессе самонагрева зерновой массы. Нуждается в небольшом количестве кислорода, переносит высокие концентрации углекислого газа.

ПРИМЕР ПЛЕСЕНИ НА ЗЕРНЕ



Рисунок 2 – Пример плесени на зерне

Возникновению и дальнейшему развитию зерновых болезней содействует множество факторов, в том числе растущие участки зерновых культур, неудовлетворительное состояние хранилищ, устаревший МТП для сбора урожая, отсутствие мер по предотвращению борьбы с организмами, несущими вред собранному урожаю.

Самым известным и чаще всего используемым методом профилактики и развития вредных организмов в зерновой массе в настоящее время является своевременное распознавание точечных мест загрязнения зерна и качественное «окуривание» мест хранения – дезинфекция химическими веществами на основе фосфида алюминия или магния. При химических реакциях фосфида с влагой, которая присутствует в зерновой насыпи при температуре выше 4°-5°С, образует фосфорный водород, который является легким летучим газом. Данный газ с легкостью проникает в любые труднодоступные места. Но рассмотренный метод также имеет недостатки, которые несут в себе экологическую опасность.

Наряду с методом, в котором применяется летучий газ, возникает еще несколько тактик в борьбе с паразитами – это консервация зерна холодом (охлаждение) и применение веществ (или смесь веществ) химического либо биологического происхождения, т.е. инсектицидов.

Различные виды вредителей и стадии их развития имеют разную устойчивость к холоду. Термические виды вредителей наиболее чувствительны к воздействию низких температур: мелкий мучной хруст, удлинённый клещ, рисовый долгоносик т.д. Полностью избавиться от вредителей охлаждением зерна невозможно, так как для этого необходимо охладить зерновую смесь до температуры -15° С и ниже, а также применение определенного оборудования для охлаждения требует больших денежных и энергетических затрат.

Применение же инсектицидов (химических веществ) несет за собой огромные риски перед окружающей средой и человеком [8].

Многочисленные ученые работают над изучением процесса хранения зерна, предлагая применять при обработке зерна озон для защиты от паразитирующих организмов. Озонирование зерна принято считать наиболее перспективным методом по ряду причин: масса, состоящая из зерна, становится полностью экологически чистым продуктом, можно полностью отказаться от токсичных химикатов, обработанные продукты можно хранить гораздо дольше, из-за озонирования процент прорастания семян значительно увеличивается. Но все перечисленные плюсы и положительные качества проведения методики озонирования несут огромные дополнительные материальных траты на закупку и эксплуатацию оборудования для озонирования определенных продуктов [1, 9], что сильно тормозит внедрение и дальнейшую эксплуатацию данной технологии в производство.

Рассмотрев все применяемые методы для борьбы с паразитирующими организмами нами, была аргументирована технология, которая является достаточно перспективной и экологически безопасной – технология хранения зерна в герметичном контейнере (Рисунок 3).

В контейнере специально создается разряженная воздушная среда, это происходит за счет понижения давления в объёме самого контейнера, следовательно, снижается насыщенность кислорода в атмосферной среде. Этими действиями мы создаем невыносимые условия для процессов жизнедеятельности насекомых-вредителей [9, 10].



Рисунок 3 – Общий вид лабораторной установки

Также разрежение атмосферной среды допускает регулировать температурно-влажностные режимы при хранения семенного зерна [4].

Библиографический список

1. Полякова, А.А. К вопросу обоснования параметров смесителя-обогапителя концентрированных кормов/ А.А. Полякова // Материалы национальной науч.-практ. конф. – Рязань, 2017 г. – С. 159-161.
2. Применение оптического излучения – перспективная энергосберегающая технология/ А.А. Полякова, А.П. Пустовалов, А.М. Алешов, М.В. Мануев // Международная науч.-практ. конф. «Международные Бочкаревские чтения», РГАТУ. – 2019. – С. 185-188.
3. Полякова, А.А. Проведение теоретических исследований синхронизации движения кормораздатчиков/ Д.Е. Каширин // II Международная науч.-практ. конф. – Нижний Новгород, 2015. – С. 110-118.
4. Результаты исследований жизнедеятельности насекомых-вредителей в период хранения зерна в контейнере с разреженной атмосферой/ М.Б. Латышенко, Н.М. Латышенко, А.В. Ивашкин, Н.А. Костенко // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2019. – № 1 (41). – С. 119-123.
5. Анализ способов сушки и предпосевной обработки зерна в сельском хозяйстве/ Е.С. Семина, А.С. Морозов, С.О. Фатьянов, В.И. Семин, А.И. Трыханкин, С.С. Трухачев. // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной науч.-практ. конф. – 2019. – С. 388-391.
6. Полякова, А.А. Проведение настроечных экспериментов на лабораторной установке вертикального миксера/ Н.Г. Кипарисов, А.А. Полякова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2013. – № 2 (18). – С. 55-58.

7. Определение удельной продуктивности растений от параметров установки переменного облучения/ А.А. Полякова, А.П. Пустовалов, А.М. Алешов, М.В. Мануев // Международная науч.-практ. конф. «Международные Бочкаревские чтения», РГАТУ, 2019. – С. 188-191.
8. Латышенко, Н.М. Контейнер для хранения семенного зерна в регулируемой воздушной среде/ Н.М. Латышенко, А.А. Слободскова // Материалы всероссийской науч.-практ. конф., посвящённой 40-летию со дня организации студенческого конструкторского бюро (СКБ), 2020. – С. 53-56.
9. Полякова, А.А. Исследование рабочего процесса шнековых миксеров для приготовления кормовых смесей/ А.А. Полякова, Д.Е. Каширин, М.А. Милютин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2015. – № 2 (26). – С. 52-56.
10. Контейнерный способ хранения семенного зерна в малых фермерских хозяйствах/ А.В. Ивашкин и др. // Материалы 69-ой Международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2018 г. – С. 58-62.
11. Петрушина, О.В. Направления оптимизации государственного регулирования цен и поддержки зернового производства/ О.В. Петрушина, Д.И. Жилияков // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2021. – № 3. – С. 149-157.
12. Семченкова, С.В. Развитие регионального зернопродуктового подкомплекса в условиях интенсификации скотоводства/ С.В. Семченкова, О.В. Лазько, Г.В. Чулкова // Научное обозрение: теория и практика. – 2016. – № 11. – С. 29-39.
13. Левин, В.И. Теоретическое обоснование защиты семян от последствий механических повреждений при хранении/ В.И. Левин, Н.Н. Дудин, Л.А. Антипкина // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2019. – С. 620-622.
14. Состояние стресса у семян хлебных злаков и методика его диагностики/ В. И. Левин, Н. Н. Дудин, Л. А. Антипкина, Р. Н. Ушаков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 5(187). – С. 28-38.
15. К вопросу перераспределения влаги в зерне после уборки/ Д.О. Иванова, Н.Б. Нагаев, А.В. Винников, Р.А. Чесноков // Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной науч.-практ. конф. с международным участием, посвященной памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. – Рязань. – 2021. – С. 115-120.
16. Обзор существующих способов обеззараживания зерна на линиях послеуборочной обработки/ Д.О. Иванова, Я.А. Брюхин, Н.Б. Нагаев, А.В. Винников // Новации как стратегическое направление механизации и автоматизации сельского хозяйства : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф., посвящённой памяти профессора Анатолия Михайловича Лопатина (1939-2007). – Рязань. – 2021. – С. 59-64.

17. Состояние зернового хозяйства в Рязанской области: основные проблемы и пути их решения/ Н.Н. Пашканг, А.Б. Мартынушкин, Л.В. Романова, М.В. Стоян // Социально-экономический и гуманитарный журнал. – 2022. – № 2(24). – С. 35-50. – DOI 10.36718/2500-1825-2022-2-35-50.

18. Хранения зерна в силосах с регулируемой воздушной средой/ А.А. Слободскова, Н.М. Латышенок, Е.С. Семина, И.И. Садовая// Актуальные проблемы энергетики АПК : Материалы XII Национальной науч.-практ. конф. с международным участием. – Саратов. – 2021. – С. 203-205.

УДК 62-611

*Сорокин В.Е.
ФГБОУ ВО РГТУ, г. Рязань, РФ*

УВЕЛИЧЕНИЕ МОЩНОСТИ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ ЗА СЧЕТ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОПЛИВА

С каждым годом всё более жесткие требования предъявляют к эксплуатационным материалам (бензинам, дизельным топливам (ДТ), смазочным материалам) в плане повышения качества экономического использования. Особое внимание уделяется эксплуатации дизельного топлива. Работа дизельного двигателя характеризуется главным образом его мощностью и экономичностью.

Одно из важных требований к качеству дизельного топлива – лёгкая прокачиваемость. При различных температурах окружающей среды это качество определяет вязкостью и температура застывания топлива. Вязкость дизельного топлива зависит от температуры, примерная зависимость приведена на рисунке 1. Из графика кривых (Рисунок 1) видно, что при снижении температуры вязкость ДТ значительно вырастает, что негативно сказывается на работе двигателя [2, с.18-19].

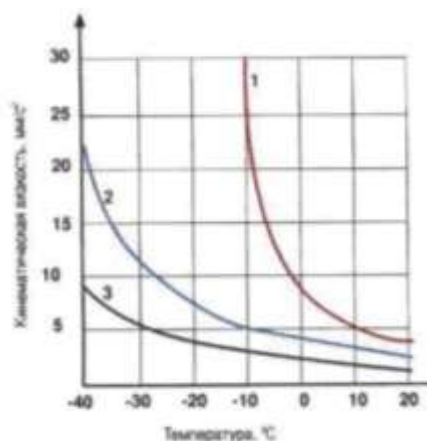


Рисунок 1 – Зависимость вязкости ДТ от температуры
(1-летнее; 2 – зимнее, 3 – арктическое)

При повышении вязкости дизельное топливо хуже проходит через топливный фильтр, что способствует снижению подачи топлива и падение

мощности двигателя. Оптимальная вязкость дизельного топлива с точки зрения распыления прокачиваемости, согласно требованиям межгосударственного стандарта ГОСТ 305-2013, составляет:

- 3,0-6,0 мм²/с для летних сортов;
- 1,8-5,0 мм²/с для зимних сортов;
- 1,5-4,0 для арктических.

Возможно эффективно решить данную проблему путем подогрева ДТ при движении в топливопроводе или подогревом топливного фильтра. Процесс подогрева дизельного топлива смоделирован в программе инженерного моделирования технологических процессов Aspen HYSYS. Изменение характеристик до и после нагрева представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Модель подогрева ДТ

При нагревании дизельного топлива (Рисунок 2) видно, что вязкость дизельного топлива уменьшается. Так же увеличивается теплоемкость ДТ, но падает его плотность.

Из уравнения теплового баланса дизельного двигателя видно, что увеличение теплоемкости ведет к увеличению мощности двигателя и (или) снижению расхода дизельного топлива, формулы (1-3):

$$Q = Q_e + Q_v + Q_g + Q_{н.с.} + Q_{ост}, \quad (1)$$

где: Q – располагаемое тепло топлива, поступившего в двигатель за единицу времени;

Q_e – тепло, эквивалентное эффективной работе двигателя;

Q_v – тепло, переданное в охлаждающую среду через стенки цилиндра;

Q_g – тепло, уносимое с отработанными газами;

$Q_{н.с.}$ – потери тепла вследствие неполноты сгорания топлива;

$Q_{ост}$ – остальные потери тепла.

Суммарное количество тепла, вносимое топливом, зависит от теплоты сгорания и теплопроводности топлива (2):

$$Q = Q_q + Q_c \quad (2)$$

Q – располагаемое тепло топлива, поступившего в двигатель за единицу времени;

Q_q – теплота сгорания топлива;

Q_c – теплота, вносимая за счет теплопроводности топлива.

При увеличении удельной теплоемкости увеличивается общее количество теплоты, поступившего в двигатель, а значит и количество тепла, эквивалентное работе двигателя (3):

$$Q_e = N_e \cdot t = \frac{P_e V_h n i}{30 \tau} t \quad (3)$$

где: Q_e – тепло, эквивалентное эффективной работе двигателя;

N_e – эффективная мощность двигателя;

t – время работы двигателя;

P_e – эффективное давление;

V_h – рабочий объем цилиндра;

n – частота вращения коленчатого вала;

i – количество цилиндров;

τ – тактность двигателя.

Помимо вязкости для обеспечения эксплуатации дизелей в холодное время года большое значение имеют низкотемпературные свойства топлива. При понижении температуры наружного воздуха может быть нарушена нормальная подача дизельного топлива по системе питания двигателя на участке бак — насос высокого давления вследствие кристаллизации высокоплавких углеводородов, а именно парафинов. При постепенном охлаждении топливо из прозрачного становится мутным.

Температурой помутнения называют ту, при которой теряется фазовая однородность топлива. Постепенно, при дальнейшем охлаждении отдельные кристаллики, срастаясь между собой, образуют ажурный кристаллический каркас, пронизывающий весь объем топлива и способный сковать подвижность основной части углеводородов, находящихся в жидком состоянии.

Уменьшение содержания н-парафинов приводит к ухудшению воспламеняемости топлива и к снижению значения цетанового числа (ЦЧ) (Рисунок 3). Чем выше цетановое число, тем меньше задержка горения рабочей смеси и тем более спокойно и плавно горит топливная смесь [1, с.326].



Рисунок 3 – Зависимость ЦЧ от содержания н-парафинов

Для оптимальной работы двигателя ЦЧ должно находиться в пределах 45–55. Использование дизельного топлива с ЦЧ менее 40 приводит к повышению износа двигателя за счет возрастания задержки воспламенения и нарастания давления в камере сгорания. При значении ЦЧ более 60 снижается полнота сгорания топлива, топливная экономичность и повышается дымность газов [1, с.326].

В условиях низких температур работа машин особо затруднена, более около 50% территории нашей страны относится к климатической зоне со средней температурой января ниже -20 С. Подогрев дизельного топлива в зимний период решает одну из важных проблем – проблему запуска двигателя, так как предотвращает кристаллизацию парафинов и предотвращает закупоривание топливного фильтра.

Увеличение мощности дизельного двигателя происходит за счет эффективного использования топлива. Подогрев ДТ снижает его вязкость и увеличивает удельную теплоемкость. Предотвращается кристаллизация н-парафинов, вследствие чего увеличивается цетановое число, благодаря чему уменьшаются потери тепла за счет более полного сгорания топлива.

Библиографический список

1. Белинская, Н.С. Влияние содержания н-парафинов на цетановое число и низкотемпературные характеристики продукта гидродепарафинизации/ Н.С. Белинская, А.С. Луценко, Н.В. Попова // Сб.: Химия и химическая технология в XXI веке : Материалы XVII Международной науч.-практ. конф. – Томск : НИ ТПУ, 2016. – С. 326-327.
2. Василевский, А.В. Обработка дизельного топлива ультразвуковым кavitационным воздействием/ А.В. Василевский // Леса России и хозяйство в них. – 2012. – №1-2. – С. 18-20.
3. Черных, И.В. Линия контейнерного типа для получения масла из семян/ И.В. Черных, Н.В. Бышов, В.М. Корнюшин // Сельский механизатор. – 2014. – № 11. – С. 23.
4. Бышов, Н.В. Рапсовое масло как альтернативное биотопливо для дизельных двигателей, его преимущества и недостатки/ Н.В. Бышов, В.М. Корнюшин, О.А. Ильин // Повышение эффективности механизации сельскохозяйственного производства : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф., посвященной 50-летию инженерного факультета. – Чебоксары. – 2011. – С. 48-52.
5. Белан, Э.А. Показатели качества и технического уровня восстановления коленчатых валов/ Э.А. Белан, С.А. Грашков, Ю.Г. Алехин // Сб.: Перспективное развитие науки, техники и технологий : Сборник научных статей материалы 6-й Международной науч.-практ. конф. – 2016. – С. 22-26.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДА БАЛАНСИРОВКИ И МЕТОДА КОНТРОЛЯ ДИСБАЛАНСА ПРИ ДИНАМИЧЕСКОЙ НЕУРАВНОВЕШЕННОСТИ ИЗДЕЛИЙ

Состояние динамической неуравновешенности вращающихся изделий, длина которых значительно превышает их диаметр, характеризуется неравномерным распределением масс, вызывающим переменные нагрузки на их опорах от появления центробежных сил инерции и возмущающего момента [1, с. 316], [2, с. 80], [3, с. 218].

Динамическая неуравновешенность изделия при вращении может сопровождаться наличием одновременно также и статической неуравновешенности, или без последней, представляя собой частный случай моментной неуравновешенности [4, с. 41], [5, с. 174]. Рассмотрим ниже оба возможных варианта возникновения динамической неуравновешенности при наличии и отсутствии статической неуравновешенности [6, с. 390], [7, с. 57].

На рисунке 1 представлена схема проекций статически неуравновешенного изделия (вала, ротора), определяемая соответствующим дисбалансом $\bar{D}_{ст}$.

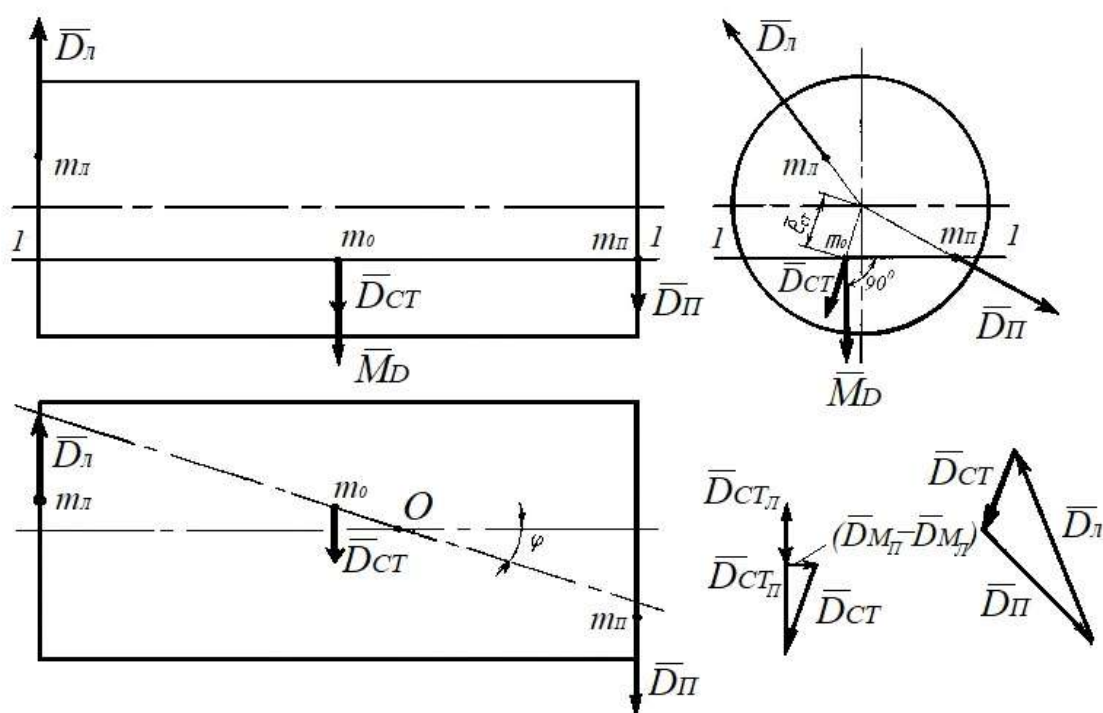


Рисунок 1 – Схема расположения проекций и векторная сумма статически неуравновешенного изделия

Относительно середины по длине вала дисбалансы условно разделим для правого и левого его участков. Определим векторы дисбалансов для указанных участков изделия, которые приведём в плоскости, перпендикулярной его оси и проходящие через торцевые поверхности (рисунок 1):

$$\begin{aligned}\overline{D}_L &= \overline{D}_{cm_{L1}} + \overline{D}_{cm_{L2}} + \dots + \overline{D}_{cm_{Li}} \\ \overline{D}_П &= \overline{D}_{cm_{П1}} + \overline{D}_{cm_{П2}} + \dots + \overline{D}_{cm_{Пi}}\end{aligned}\quad (1)$$

где $\overline{D}_L, \overline{D}_П$ – векторная величина дисбаланса статической неуравновешенности соответственно в левой и правой части изделия (ротора), кг · м;

$\overline{D}_{cm_{L1}}, \overline{D}_{cm_{L2}}, \overline{D}_{cm_{Li}}$ – векторная величина статической неуравновешенности изделия в левой части, кг · м;

$\overline{D}_{cm_{П1}}, \overline{D}_{cm_{П2}}, \overline{D}_{cm_{Пi}}$ – векторная величина статической неуравновешенности изделия в правой части, кг · м;

При вращении такого статически неуравновешенного ротора эти два вектора дисбалансов ($\overline{D}_L, \overline{D}_П$) разные по значению, непараллельные и находящиеся в двух разных плоскостях, перпендикулярных оси изделия, создадут динамическую неуравновешенность. Разложим эти векторы дисбалансов по осям координат на векторы дисбалансов статические ($\overline{D}_{cm_L}, \overline{D}_{cm_P}$) и моментные ($\overline{D}_{M_L}, \overline{D}_{M_P}$), считая, что динамическая неуравновешенность будет состоять из суммы статической неуравновешенности ротора, определяемой главным вектором дисбалансов ($\overline{D}_{cm}$) и моментной неуравновешенности его, определяемой главным вектором момента дисбалансов ($\overline{M}_D$) [8, с. 32], [9, с. 136].

Главный вектор дисбалансов определяется в данном случае следующим выражением:

$$\overline{D}_{cm} = \overline{D}_{cm_L} + \overline{D}_{cm_P} + (\overline{D}_{M_P} - \overline{D}_{M_L}), \quad (2)$$

где $\overline{D}_{cm}$ – главный вектор дисбалансов статической неуравновешенности, кг · м.

Точка приложения главного вектора дисбалансов статической неуравновешенности находится в центре масс изделия (ротора) и его направление перпендикулярно оси, параллельной оси изделия (ротора), проходящей через центр масс с эксцентриситетом ($\overline{e}_{cm}$) (рисунок 1).

Главный момент дисбалансов ($\overline{M}_D$) при этом определяется по выражению:

$$\overline{M}_D = D_M \cdot L, \quad (3)$$

где $\overline{M}_D$ – главный момент дисбалансов, кг · м²;

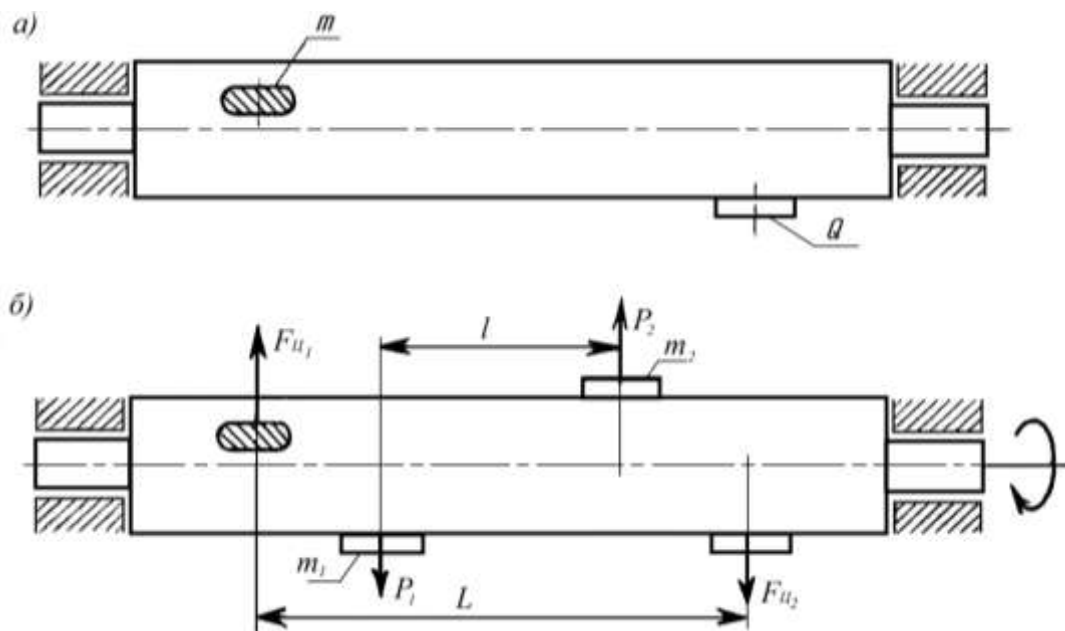
D_M – моментная неуравновешенность, кг · м;

L – длина изделия (ротора), м.

Поскольку в рассматриваемом случае $\bar{D}_{M_{II}} \neq \bar{D}_{M_{II}}$, и $D_{M_{II}} < D_{M_{II}}$, то их разность $(\bar{D}_{M_{II}} - \bar{D}_{M_{II}})$ дополнительно создает добавочную статическую неуравновешенность (Рисунок 1).

Под действием главного момента дисбалансов главная центральная ось инерции изделия повернется на некоторый угол (ϕ) (Рисунок 1) и будет проходить через центр масс ротора, не лежащий на его оси, перекрещиваясь или пересекаясь с осью вращения в плоскости 1-1 [10].

Рассмотрим пример со статически уравновешенным изделием. На рисунке 2 вал с изначально неуравновешенной массой m после статической балансировки уравновешен дополнительным грузом Q .



а – схема динамической неуравновешенности статически уравновешенного изделия;
б – схема расположения динамической неуравновешенности изделия при вращении изделия.

Рисунок 2 – Схема динамической неуравновешенности статически уравновешенного изделия

При вращении вала возникают две противоположно направленные центробежные силы инерции F_{u1} и F_{u2} . Учитывая условие, что $F_{u1} = F_{u2}$, и находятся на расстоянии L друг от друга, возникает возмущающий момент, равный $F_{u1} \cdot L$, стремящийся повернуть ось вала на некоторый угол вокруг его центра тяжести, обуславливая возникновение динамической неуравновешенности изделия. Динамическая неуравновешенность будет определяться величиной плеча пары сил. На практике центробежные силы будут стремиться вывести изделие из его опор, что приведет к возникновению дополнительных нагрузок в виде вибраций работающего узла, агрегата или

машины на сам вал и на его опоры.

Момент $F_{\omega_1} \cdot L$ может быть уравновешен другой парой сил, приложенной к валу, действующей в той же плоскости и создающей равный противодействующий момент. В данном случае для динамического уравновешивания к детали в плоскости действия момента $F_{\omega_1} \cdot L$ необходимо приложить две равные массы $m_1 = m_2$ на расстоянии l . В результате этого при вращении детали возникнут центробежные силы P_1 и P_2 , которые создадут момент пары сил $P_1 \cdot l$, равный по величине и противоположный по направлению моменту $F_{\omega_1} \cdot L$ и, таким образом, уравновешивающий его.

Основные выводы по вышеизложенному:

1. Динамическая неуравновешенность состоит из статической и моментной неуравновешенностей и полностью определяется (рисунок 1):

а) главным вектором дисбалансов ($\overline{D}_{cm}$) и главным моментом дисбалансов ($\overline{M}_D$) одновременно [10];

б) двумя векторами дисбалансов, различных по значению и направлению, лежащих в двух произвольных плоскостях, перпендикулярных оси изделия ($\overline{D}_n, \overline{D}_l$) [1, с.318];

2. Главный вектор дисбалансов не равен нулю т.к. центр масс ротора (m_0) располагается вне оси вращения, и смещен относительно ее на эксцентриситет ($\overline{e}_{cm}$):

$$\overline{D}_{cm} = m_0 \cdot \overline{e}_{cm} \neq 0, \quad (4)$$

3. Главный момент дисбалансов не равен нулю [1, с. 319]:

$$\overline{M}_D = \overline{D}_{M_i} \cdot L \neq 0, \quad (5)$$

Библиографический список

1. Старунский, А.В. Теория и методика определения неуравновешенности вращающихся изделий/ А.В. Старунский // Сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве : Материалы 68-ой Международной науч.-практ. конф., посвященной году экологии в России. – Рязань : РГАТУ, 2017. – Часть 2. – С. 315-320.

2. Беляев, В.Н. Контроль углового расположения шатунных шеек коленчатых валов двигателей ЯМЗ-240/ В.Н. Беляев, А.В. Старунский // Сб.: Энергосберегающие технологии использования и ремонта машинно-тракторного парка : Материалы науч.-практ. конф. инженерного факультета. – Рязань : РГСХА, 2004. – С. 78-80.

3. Старунский, А.В. Повышение эффективности работы моечных установок для очистки сельскохозяйственных машин/ А.В. Старунский // Новая наука: Современное состояние и пути развития. – Уфа : Издательство ООО «Агентство международных исследований», 2016. – №11-2. – С. 217-219.

4. Старунский, А.В. Технологические напряжения, возникающие в многослойном вкладыше подшипника скольжения коленчатого вала автотракторных ДВС/ А.В. Старунский и др. // Технология металлов. – № 5. – 2013. – С. 41-44.

5. Назаров, П.А. Исследование остаточных напряжений и смазочной среды на усталостную прочность восстановленных деталей мобильной энергетической и транспортной техники/ П.А. Назаров, А.В. Старунский // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой науч.-практ. конф. 20 февраля 2020 г. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 174-178.

6. Старунский, А.В. Повышение эффективности диагностирования технического состояния наземных транспортно-технологических машин и комплексов и сельскохозяйственной техники в период хранения/ А.В. Старунский, П.А. Назаров // Сб.: Автомобиле- и тракторостроение: проектирование, конструирование, расчет и технологии ремонта и производства : Материалы V Всероссийской науч.-техн. конф. 29-30 апреля 2021 г. – Ижевск : Издательство Ижевского государственного технического университета имени М.Т. Калашникова, 2021. – С. 390 - 395.

7. Борисов, Г.А. Технологические основы повышения ресурса многослойных антифрикционных покрытий подшипников скольжения методом парофазной металлизации в вакууме/ Г.А. Борисов, А.В. Старунский // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона : Материалы 66-й международной науч.-практ. конф. – Рязань, РГАТУ, 2015. – С. 57-60.

8. Борисов, Г.А. Технология введения упрочняющих добавок газовой фазой методом из карбониллов никеля и железа в антифрикционное покрытие подшипников скольжения автотракторных ДВС/ Г.А. Борисов и др. // Технология металлов. – № 5. – 2013. – С. 32-34.

9. Обоснование режимов применения технологической оснастки для обработки деталей методом пластической деформации/ Д.Г. Чурилов, И.С. Арапов, А.В. Старунский, С.Д. Полищук // Вестник РГАТУ. – 2021. – №2. – С. 136 -141.

10. Старунский, А.В. Методы определения и контроля статической неуравновешенности при балансировке изделий/ А.В. Старунский // Сб.: «Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии» : Материалы I-й Национальной науч.-практ. конф. с международным участием 23 ноября 2021 г. Рецензируемое научное издание. – Рязань : Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2021.

11. Грашков, С.А. Термодинамические основы ускорения цементации стали карбонатно-сажевыми покрытиями/ С.А. Грашков, Н.А. Пивовар // Сб.: Перспективы развития технологий обработки оборудования в машиностроении : Сборник научных статей 7-й Всероссийской науч.-техн. конф. с

УДК 621.3.019.3

*Тиманьков Е.А.,
Зайцев И.Е.,
Ларионов А.С.,
Якутин Н.Н., к.т.н.
ФГБОУ ВО РГТУ, г. Рязань, РФ*

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Конструктор осуществляет разработку новой машины посредством проектирования и конструирования. Данные процессы дополняют друг друга. Целью проектирования является поиск целесообразных инженерных решений [1, 2]. Конструирование напрямую зависит от результатов проектирования и позволяет создать конкретную машину.

При разработке новых машин конструктор достаточно часто забывает о параметрах конструкции, обеспечивающих надежность [3, 4]. Поэтому рассмотрим основные положения:

- каждый конструктор несет ответственность за надежность разработанной им конструкции;
- каждая деталь, узел или механизм обладает заложенной в них надежностью;
- требуемая надежность абсолютно любой конструкции может быть заложена в нее только при строгом соблюдении требований технического задания;
- любая разработанная машина должна передаваться заказчику с требуемой надежностью.

При разработке новой машины к ней обычно предъявляют следующие требования, представленные на схеме рисунок 1.



Рисунок 1 – Требования, предъявляемые к конструируемой машине

Исходя из этого, конструктор должен руководствоваться рядом принципов:

- ни в коем случае не отходить от технического задания;

- все детали, узлы, механизмы будущей машины должны соответствовать одним требованиям надежности;
- компоновка узлов разрабатываемой машины должна обеспечивать возможность сборки, регулировки, ремонта.
- необходимо использовать конструктивную преемственность;
- разрабатываемая машина должна соответствовать требованиям стандартизации.

Для того чтобы обеспечить высокую надежность достаточно сложной конструкции машины потребуются большие затраты времени и финансов [5]. Но, несмотря на это, можно оказаться в выигрыше, потому как затраты на устранение отказов могут быть более значительными.

Сравнительный анализ двух цен надежности и ненадежности определяет основные требования к надежности конструируемой машины. Принятое конструктором решение обязательно согласовывается с заказчиком, потому как именно он будет нести расходы по содержанию машины.

Библиографический список

1. Совершенствование подкапывающих рабочих органов картофелекопателя/ В.Д. Липин, Н.Н. Якутин, Т.В. Подлеснова, А.В. Безруков // Сб.: Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань, 2019. – С. 166-171.
2. Повышение надежности элеваторных картофелекопателей/ Н.В. Симонова, С.Н. Борычев, Н.Н. Якутин, И.В. Щавелев // Сб.: Новации как стратегическое направление механизации и автоматизации сельского хозяйства : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф., посвящённой памяти профессора А.М. Лопатина. – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2021. – С. 154-159.
3. Повышение надежности органов вторичной сепарации картофелеуборочных машин/ Р.В. Безносюк, Г.К. Рембалович, Н.В. Бышов [и др.] // Материалы Межгосуд. науч.-технич. семинара, посвященного памяти В.В. Михайлова. – Вып.24. – Саратов : Издательство «КУБиК», 2011. – С. 6-10.
4. Повышение надежности картофелеуборочного комбайна совершенствованием органа вторичной сепарации/ Р.В. Безносюк, Г.К. Рембалович, Н.В. Бышов, И.А. Успенский // Материалы науч.-практ. конф. РГАТУ – Рязань, 2011. – С. 98-101.
5. Якутин, Н.Н. Анализ современных конструктивно-технологических схем сепарирующих органов картофелеуборочных машин/ Н.Н. Якутин, Н.В. Бышов, А.А. Голахов // Сб.: Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения : Материалы 71-й Международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 242-246.
6. Пат. РФ № 144733. Установка для подготовки растительного масличного сырья к прессованию/ Бышов Н.В., Черных И.В., Бачурин А.Н. [и др.]. – Оpubл. 27.08.2014.

7. Пат. РФ № 91381. Универсальный подогреватель биотоплива/ Бышов Н.В., Корнюшин В.М., Мещеряков Е.В. – Оpubл. 10.02.2010; Бюл. №4.

УДК 621.3.019.3

*Черногаева Е.А.,
Исмаев Р.Р.,
Михеев Д.С.,
Якутин Н.Н., к.т.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПРАКТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ НАДЕЖНЫХ СИСТЕМ

К наиболее эффективному способу повышения надежности разрабатываемых машин относится закладка в ее конструкцию повышенного запаса прочности [1, 2, 3]. Так, например, при максимальной нагрузке на конструкцию в 300 кг, конструктор будет рассчитывать ее на нагрузку в 3000 кг.

Для обеспечения высокой надежности машин при их конструировании разработчик обычно идет двумя путями: упрощение или стандартизация. Чем меньше деталей в конструкции, тем она проще и, соответственно, надежнее [4]. Использование стандартных элементов в конструкции, в виду их более тщательной обработки, также снижает вероятности возникновения отказа. Все же не стоит думать, что сложные механизмы не будут работать. Будут, но чем сложнее устройство, тем выше вероятность возникновения отказа, и, как следствие, ниже надежность.

Конструктору следует позаботиться об исключении возможности неправильной сборки, разработанной им конструкции, малоквалифицированным работником. Например, использование в конструкции различных по размерам разъемов, чтобы к ним можно было подключить только предназначенный для каждого из них кабель.

Если конструкция устройства позволяет проводить производственные испытания без разрушения ее деталей, узлов или механизмов, то это значительно повышает ее надежность. Например, испытания плавкого предохранителя приводят к выходу его из строя.

Возможность контроля основных конструктивных параметров деталей устройства является одним из важнейших показателей высоконадежной конструкции [5].

Для жестких условий эксплуатации достаточно сложно разработать устройство. Поэтому для повышения надежности разработчику при конструировании необходимо искусственно создавать более благоприятные условия, например, применение в конструкции амортизаторов для снижения ударных нагрузок.

Резервирование, как метод повышения надежности, является одним из основных, но ему свойствен ряд ограничений [1, 3, 5]:

- если нагрузки или изменения температуры приведут к отказу одной системы, то, скорее всего, произойдет отказ и резервной;
- в случае наличия ограничений в габаритных размерах приходится размещать в располагаемом объеме два уменьшенных устройства, надежность которых значительно меньше;
- то, что на первый взгляд кажется резервированием, не всегда оказывается им на самом деле (например, двухмоторный самолет).

Если не брать во внимание самые сложные условия работы машины, то можно упростить ее конструкцию. В нормальных условиях эксплуатации надежность такой машины будет выше.

Действенным методом повышения надежности является метод, при котором проводится глубокий анализ возникающих отказов. Если достаточно быстро внести корректировки в конструкцию, то можно значительно повысить ее надежность.

Каждый из описанных выше методов может повысить надежность разработанной машины. Каждый метод необходимо досконально изучать и применять только в каждом конкретном случае при разработке конкретного устройства.

Библиографический список

1. Совершенствование подкапывающих рабочих органов картофелекопателя/ В.Д. Липин, Н.Н. Якутин, Т.В. Подлеснова, А.В. Безруков // Сб.: Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань, 2019. – С. 166-171.
2. Повышение надежности элеваторных картофелекопателей/ Н.В. Симонова, С.Н. Бoryчев, Н.Н. Якутин, И.В. Щавелев // Сб.: Новации как стратегическое направление механизации и автоматизации сельского хозяйства : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф., посвящённой памяти профессора А.М. Лопатина. – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2021. – С. 154-159.
3. Бышов, Н.В. Новые рабочие органы копателя КСТ-1,4/ Н.В. Бышов, Н.Н. Якутин // Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России : Материалы национальной науч.-практ. конф. – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – С. 50-54.
4. Якутин, Н.Н. Анализ современных конструктивно-технологических схем сепарирующих органов картофелеуборочных машин/ Н.Н. Якутин, Н.В. Бышов, А.А. Голахов // Сб.: Современные вызова для АПК и инновационные пути их решения : Материалы 71-й Международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 242-246.
5. Повышение надежности техники в сельском хозяйстве на основе применения систем непрерывного диагностирования / Р.В. Безносок, В.В.

Фокин, Н.В. Бышов [и др.] // Международный научный журнал. – М.: Издательство : Учебно-методический центр "Триада", 2017. – №2. – С. 112-116.

6. Пат. РФ № 91381. Универсальный подогреватель биотоплива / Бышов Н.В., Корнюшин В.М., Мещеряков Е.В. – Оpubл. 10.02.2010; Бюл. №4.

7. Пат. РФ № 2013125815/13. Линия для получения масла из семян масличных культур контейнерного типа / Бышов Н.В., Корнюшин В.М., Бачурин А.Н., Бышов Д.Н., Костенко П.А., Черных И.В., Горохов А.А. – Оpubл. 27.11.2013; Бюл. №33.

УДК 631.367

Чернышев А.Д.

Рязанский институт (филиал)

Московского политехнического университета, г. Рязань, РФ

Костенко М.Ю., д.т.н., доцент,

Безносок Р.В., к.т.н.

ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА КОМБИКОРМА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБОВ ЕГО ХРАНЕНИЯ

Статья посвящена анализу микробиологических показателей качества рассыпного комбикорма при его длительном хранении в среде углекислого газа, воздушной и безвоздушной средах. При проведении анализа была выявлена оптимальная среда для длительного хранения комбикорма, которая препятствует развитию бактерии рода сальмонелла, токсинообразующих анаэробов, энтеропатогенных типов кишечной палочки.

Комбикорм – это сложный многокомпонентный продукт, состоящий из очищенной и измельченной кормовой смеси растительного и животного происхождения. В состав комбикорма зачастую включают витаминные добавки, различные микро и макроэлементы, компоненты, обеспечивающие активный рост и развитие сельскохозяйственных животных. На сегодняшний день комбинированный корм входит в рацион крупнорогатого скота, свиноводства, птицеводства и других животных. Для определенного вида животных предусмотрен свой рецепт комбикорма, приготовление которого производят согласно стандартам и технических условиям, согласно определенной рецептуре в зависимости от заказа [1]. В большинстве случаев комбикорм – это однородная смесь компонентов, готовая к использованию. Комбинированный корм выпускается в гранулированном и рассыпном виде.

Рецептура комбикорма определяет его максимальный срок хранения, при этом установлено, что комбикорм в большинстве своем состоит из одних и тех же компонентов различных в процентном соотношении при его приготовлении (Таблица 1). Согласно исследованиям, проведенным ранее, предельный срок хранения рассыпного комбикорма равен 30 дням [2].

Таблица 1 – Основные компоненты комбикормов

Компоненты комбикорма	Содержание
Зернопродукты с большим содержанием углеводов (пшеница, ячмень, овес, просо, тритикале, кукуруза)	до 85%
Жмыхи шрота (льна, сои, подсолнечника)	до 15–25%
Высокобелковые продукты (соя, бобы, горох)	до 45%
Масличные культуры (рапс, подсолнечник, хлопчатник, рыжик, сурепка)	до 15%
Корма с высоким содержанием клетчатки сено, солома, другие грубые	+
Отходы зерновой и пищевой промышленности	+
Аминокислоты	+
Минеральные смеси	+
Витаминные добавки	+
Антибиотики и биостимуляторы	+

В зависимости от определенной рецептуры комбикорма зависит его максимальный срок хранения, при превышении которого в комбикорме развиваются различные патогенные микроорганизмы [3]. При применении различных технологий хранения комбикорма можно увеличить его срок хранения, исключив при этом развитие микробиологических показателей зараженности [4].

Для эксперимента был выбран комбикорм для кур несушек ПК-1, рецептура которого показана в таблице 2. Методика исследования заключалась в следующем: в мягкие герметичные контейнеры засыпали комбикорм и хранили его в различных газовых средах [5]. В первом герметичном контейнере осуществлялось хранение комбикорма в среде углекислого газа с предварительной откачкой воздушной смеси, во втором контейнере хранение производилось в воздушной среде, в третьем герметичном контейнере производилось хранение в вакууме при откачке воздушной смеси. При этом все три мягких герметичных контейнера хранились при одинаковых условиях окружающей среды: влажности, давлении и температуре.

После хранения комбикорма в мягких герметичных контейнерах в течение трех месяцев из них были отобраны пробы и отправлены в ГБУ РО «Рязанская областная ветеринарная лаборатория» на исследование микробиологические показатели (бактерии рода сальмонелла, токсинообразующие анаэробы, энтеропатогенные типы кишечной палочки). Результаты исследований комбикорма на микробиологические показатели были указаны в таблице 3.

Таблица 2 – Состав комбикорма ПК-1

Компоненты комбикорма	Содержание, %
Пшеница	62,5
Мука мясокостная	4,0
Дрожжи кормовые	2,3
Сода пищевая	0,07
Соль поваренная	0,1
Трикальцийфосфат	1,95
Известняковая мука	7,5
Шрот подсолнечный	17,5
L-треонин	0,118
Холин хлорид В4	0,06
Премикс П1-2	1,0

Таблица 3 – Микробиологические показатели комбикорма ПК-1 при хранении в различных средах

Наименование показателя	Среда углекислого газа	Воздушная среда	Безвоздушная среда (вакуум)
Микробиологические показатели			
Бактерии рода сальмонелла	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
Токсинообразующие анаэробы	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено
Энтеропатогенные типы кишечной палочки	Не обнаружено	Обнаружено (выделена культура Escherichia coli)	Обнаружено (выделена культура Escherichia coli)

Анализ микробиологических показателей комбикорма после хранения обнаружил культуру *Escherichia coli*, при его хранение в воздушной среде и хранение в безвоздушной среде (вакууме). Хранение в углекислом газе способствовало исключению развития энтеропатогенных типы кишечной палочки. Хранение комбикорма в среде углекислого газа позволяет увеличить длительность хранения комбикорма.

Библиографический список

1. Кожарова, Л.С. Основы комбикормового производства/ Л.С. Кожарова. – М. : Пищепромиздат, 2004. – 287 с.
2. Латышенок, М.Б. Лабораторные исследования сохранности семенного зерна в контейнере с разреженной атмосферой/ М.Б. Латышенок, Н.М. Латышенок, А.В. Ивашкин // Вестник РГАТУ №3 – Рязань, 2018. – С.98-101.
3. Исматова, Ш.Н. Изменение химического состава комбикормов при хранении/ Ш.Н. Исматова, Ш.Ж. Юлдашева // Universum: Технические науки, Бухарский инженерно-технологический институт, Узбекистан, г. Бухара. – 2019. – С. 49-52.
4. К вопросу хранения комбинированных кормов в среде углекислого газа/ А.Д. Чернышев, М.Ю. Костенко, Р.В. Безносюк [и др.] //

Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 168. – С. 248-260. – DOI 10.21515/1990-4665-168-018.

5. Чернышев, А.Д. Обоснование параметров герметичного вкладыша мягкого контейнера при хранении комбикорма в среде углекислого газа/ А.Д. Чернышев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2021. – Т. 13. – № 2. – С. 128-135. – DOI 10.36508/RSATU.2021.50.2.018.

6. Проблемы сохранности силоса в мягкой вакуумированной таре/ Г.К. Рембалович, И.Ю. Богданчиков, Р.В. Безносок и др. // Сельский механизатор. – 2016. – № 11. – С. 26-27.

7. Жиликов, Д.И. Развитие кормовой базы промышленного птицеводства/ Д.И. Жиликов // Материалы Международной науч.-практ. конф. «Наука и инновации в сельском хозяйстве». – 2011. – С. 272-276.

8. Потапова, С.С. Значение кормопроизводства в сельском хозяйстве/ С.С. Потапова, В.Л. Борисова, С.Е. Терентьев // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства : Материалы национальной науч.-практ. конф. с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора Е.П. Ващекина. – Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2021. – С. 159-165.

9. Пат. РФ № 2346875. Бункерное устройство / Гайдуков К.В., Латышенок М.Б., Терентьев В.В., Шемякин А.В. – Оpubл. 20.02.2009; Бюл. № 5.

10. Устройство для разгрузки сыпучих материалов из бункера/ А.В. Шемякин, К.В. Гайдуков, Е.Ю. Шемякина, В.В. Терентьев // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2008 – № 7 – С. 47.

УДК 631.333

*Щеголихина Т.А.
ФГБНУ «Росинформагротех», п. Правдинский, РФ*

ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК (ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ) И ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗБРАСЫВАТЕЛЕЙ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Сельскохозяйственные культуры ежегодно потребляют из грунта существенный объем элементов питания, для возмещения которых необходимо использование минеральных удобрений, улучшающих физико-химические и биологические характеристики почвы. Значительная часть твердых минеральных удобрений вносится посредством разбрасывания их по поверхности поля с использованием центробежных разбрасывателей с последующей заделкой почвообрабатывающими орудиями [1]. Широкое применение центробежных разбрасывателей обусловлено такими преимуществами, как высокая производительность, широкий диапазон норм внесения, возможность использования твердых минеральных удобрений с

различными физическими свойствами [2]. Необходимость проведения агротехнических работ непосредственно в начале вегетации растений, не завися от погодных условий, требует повышения агроэкологической проходимости транспортно-технологических агрегатов сельскохозяйственного назначения. В определенной степени этому требованию удовлетворяют сельскохозяйственные машины на шинах низкого давления, отличающиеся повышенной проходимостью и возможностью использования их в различных комплектациях. К таким машинам относятся разбрасыватели минеральных удобрений «Рубин» РМУ-850ГП1 (ООО «НПП «Рубин», г. Самара), «Туман - 1М» и «Туман-2М» (ООО «Пегас-Агро», Самарская область). Внешний вид разбрасывателей представлен на рисунке 1. Разбрасыватели предназначены для поверхностного внесения сухих гранулированных минеральных удобрений, начиная с ранней весны и в оптимальные сроки. Ширина захвата разбрасывателя «Рубин» РМУ-850ГП1 составляет 24 м, разбрасывателей «Туман-1М» и «Туман-2М» 10-28 м. Распределительный диск разбрасывателя «Рубин» РМУ-850ГП1 обладает подвижными лопатками, позволяющими регулировать ширину распределения удобрений. Разбрасывающие диски разбрасывателей «Туман -1М» и «Туман-2М» выполнены из нержавеющей стали. Задавая крайнее положение дозирующей заслонки, возможно, регулировать расход удобрений [3, 4].



а



б



в

Рисунок 1 – Разбрасыватели минеральных удобрений
(*а* - «Рубин» РМУ-850ГП1; *б* – «Туман -1М»; *в* - «Туман-2М»)

В соответствии с планом проведения работ по определению функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования на 2021 год проведены испытания рассматриваемых разбрасывателей минеральных удобрений [5, 6]. Сведения о результатах испытаний приведены в таблице 1 [7].

Таблица 1 – Результаты испытаний разбрасывателей минеральных удобрений

Наименование показателя в соответствии с Перечнем	Значение показателя			
	в Перечне	по результатам испытаний		
		«Рубин» РМУ-850ГП1	«Туман -1М»	«Туман-2М»
1	2	3	4	5
Доза внесения удобрения, кг/га	100-1000	50-250	29,3-250,8	18-1527
Отклонение фактической дозы внесения от заданной, %	не более 8	3	2,3	5,3
Неравномерность распределения удобрений по ходу движения, %	не более 7	6,7	6,6	7,0
Неравномерность распределения гранулированных удобрений при основном внесении удобрений на рабочей ширине внесения, %	не более 20	20,0	17,6	18,3
Наработка на отказ единичного изделия, ч	не менее 120	более 123	121,1	125
Машиноиспытательная станция, номер и дата протокола испытаний		ФГБУ «Северо-Западная МИС» № 10-01-2021, 09.07.2021 г.	ФГБУ «Кубанская МИС» № 07-15-2021, 08.11.2021 г.	ФГБУ «Поволжская МИС» № 08-03-2021, 19.07.2021 г.

По результатам испытаний разбрасыватели минеральных удобрений «Рубин» РМУ-850ГП1, «Туман-1М» и «Туман-2М» соответствуют установленным критериям определения эффективности, их функциональные характеристики соответствуют характеристикам, указанным заявителем (подпункт «а» пункта 24 Положения, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 1 августа 2016 г. № 740).

Библиографический список

1. Технологии внесения удобрений и применения средств защиты при возделывании картофеля: анализ. обзор./ О.А. Старовойтова, В.И. Старовойтов, Н.П. Мишуков, Т.А. Щеголихина, А.А. Манохина, Н.В. Воронов – М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 84 с.
2. Совершенствование центробежных разбрасывателей для поверхностного внесения минеральных удобрений/ К.П. Андреев, М.Ю. Костенко, А.В. Шемякин, В.А. Макаров, В.В. Терентьев // Вестник РГАТУ. – 2017. – № 1 (33). – С. 54-59.

3. Разбрасыватель минеральных удобрений «Рубин». – Режим доступа: <https://rubin-agro.ru/produktsiya/podrobnee/rubin1/>.

4. Разбрасыватель минеральных удобрений. – Режим доступа: <https://pegas-agro.ru/razbrasyvateli-udobreniy/>.

5. Определение функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования. 2021 г. – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rasteniy/industry-information/info-2021fc/>.

6. План проведения работ по определению функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования на 2021 год. – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/7cc/7cc43845e998475f45e7f0e5b12e5d31.pdf>.

7. Решения, принятые согласно подпункту «а» пункта 24 Положения, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 1 августа 2016 г. № 740. – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii-i-zashchity-rasteniy/industry-information/info-resheniya-prinyatye-soglasno-podpunktu-a-punkta-24-polozheniya-utverzhdenного-postanovleniem-pravite/>.

8. Белоусов, Н.И. Влияние влажности химических мелиорантов на параметры кузова разбрасывателя/ Н.И. Белоусов, Ю.А. Гуреев, А.П. Бабков // Сб.: Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2019. – С. 80-82.

9. Андреев, К.П. Мониторинг при координатном внесении удобрений/ К.П. Андреев, Ж.В. Даниленко, О.А. Ваулина // Сб.: Инновационные достижения науки и техники АПК: Материалы международной научно-практической конференции, 2018. С. 192-194.

10. Зотова, М.Ю. Применение органических удобрений в агроэкосистеме/ М.Ю. Зотова, О.А. Федосова // Сб.: Научные приоритеты современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых ученых: Материалы Национальной науч.-практ. конф., Рязань, 18 марта 2021 года. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 88-94.

11. Болгова, М.А. Экологическое обоснование применения пестицидов и оценка их воздействия на сельскохозяйственные растения/ М.А. Болгова, В.В. Анисина, Г.В. Уливанова // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2019. – № 2 (9). – С. 4-10.

12. Андреев, К.П. Разработка и обоснование параметров рабочих органов самозагружающейся машины для поверхностного внесения твердых минеральных удобрений : Монография/ К.П. Андреев, Н.В. Бышов, С.Н.

Борычев, А.В. Шемякин, М.Ю. Костенко, В.В. Терентьев. – Курск, 2018. – 149 с.

13. Андреев, К.П. Влияние гранулометрических и прочностных свойств удобрений на равномерность внесения/ К.П. Андреев, А.В. Шемякин, В.В. Терентьев // Сельский механизатор. – 2018. – № 2. – С. 8-9.

14. Бачурин, А.Н. Разбрасыватели минеральных удобрений, их преимущества и недостатки/ А.Н. Бачурин, В.М. Корнюшин, В.Д. Канальин // Инновационные научно-технические разработки и исследования молодых учёных для АПК : Материалы III Всероссийской науч.-практ. конф., проводимой в рамках Совещания Советов молодых учёных и специалистов аграрных вузов Центрального федерального округа. – Рязань. – 2021. – С. 63-68.

УДК 631.67

*Юмаев Д.М.,
Рембалович Г.К., д.т.н., доцент
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

АНАЛИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ОТДЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ ДОЖДЕВАНИЯ МЕТОДОМ 3D-ПЕЧАТИ

Агропромышленный комплекс (АПК) в настоящее время преуспевает в развитии по разным направлениям. Активно развивается автоматизация процессов, применение новых методов эксплуатации и хранения техники и т.д. В связи с быстрым развитием всё чаще устаревают методы производства, и встает вопрос об использовании новых видов материалов. Быстрое и качественное производство деталей в развитых странах на предприятиях происходит с помощью 3D-принтеров. Для того чтобы такой принтер работал, потребуется всего 2 аспекта: полимерные материалы и 3D-модель.

Однако в процессе эксплуатации выявляется проблема недолговечности и быстрого выхода из строя рабочего оборудования. В идеале сопло принтера должно быть покрыто карбидом вольфрама для использования при печати большего спектра различных полимерных материалов.

Полимерные материалы при печати на 3D-принтерах можно разделить на две отдельные группы – это термопласты и реактопласты. Для печати на предприятиях применяется первый вариант ввиду того, что реактопласты (эпоксидные смолы) не могут применяться повторно (размягчаться и перерабатываться), что говорит о дороговизне производства.

Среди самых популярных термопластов большей популярностью пользуются следующие виды (Рисунок 1).

Данные диаграммы представлены усреднено, исходя из использования на реальном производстве с учетом целей и задач финального результата печати.

Как видно из диаграммы 1, наибольшей популярностью пользуется материал PET, который теснит собой два основных дешевых материала ABS и

PLA. Кроме этих полимеров на диаграмме также показаны такие материалы как PETT, Полиамид (нейлон) и Филамент–проводник. Эти материалы используются в более узких направлениях печати, поскольку имеют свои особенности и предназначены для определенных целей.

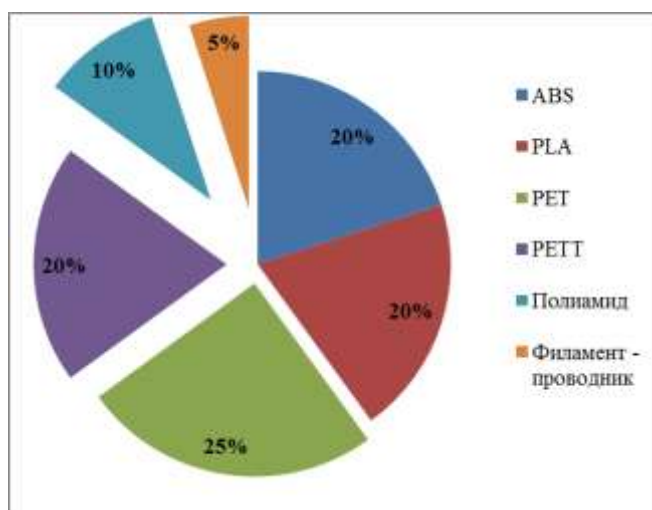


Рисунок 1 – Частота использования полимерных материалов по типам

Акрилонитрилбутадиенстирол (ABS) – дешевый, прочный, слегка гибкий, легкий и легко выдавливаемый материал. Но ABS имеет несколько существенных недостатков. Во-первых, во время печати требуется более высокая температура. Точка плавления пластика располагается в диапазоне 210 ° С - 250 ° С. Кроме того, его использование требует обязательного наличия подогреваемой платформы 3D-принтера, иначе пластик будет деформироваться при остывании в процессе печати.

Другим недостатком этого материала являются интенсивные испарения, которые возникают во время печати и могут быть опасны для людей и животных, испытывающих трудности с дыханием. 3D-принтер должен находиться в хорошо вентилируемой зоне, вдыхать ABS вредно.

Полимер полимолочной кислоты (PLA) обогнал ABS по популярности и стал любимым материалом для многих 3D-энтузиастов. Это биоразлагаемый термопластик из возобновляемых ресурсов. PLA-материалы являются гораздо более экологически чистыми, чем другие пластмассы.

Другая интересная особенность PLA – то, что он не выделяет злую токсичную вонь при печати и намного безопаснее для применения в помещении. Плюс, пластик не сокращается так резко, когда остывает, так что вам не обязательно нужна платформа с подогревом на 3D-принтере (хотя это всё равно полезно).

PLA тверже ABS, что делает напечатанные объекты немного более хрупкими, материал плавится в диапазоне 180 ° С - 230 ° С.

Таблица 1 – Основные характеристики полимерных материалов для 3D-принтеров.

Материал	Прочность	Жесткость	Гибкость	Растворимость	Износостойкость	Сложность печати	Цена, кг.
ABS	Высокая	Средняя	Низкая	В ацетоне	Средняя	Средняя	от 1450 руб.
PLA	Средняя	Средняя	Низкая	Не растворим	Низкая	Простая	от 1550 руб.
PET	Высокая	Высокая	Средняя	Не растворим	Высокая	Средняя	от 1650 руб.
PETT (T-Glase)	Высокая	Высокая	Средняя	Не растворим	Высокая	Средняя	от 1800 руб.
Полиамид (нейлон)	Высокая	Высокая	Высокая	Не растворим	Высокая	Средняя	от 2000 руб.
Филамент-проводник	Низкая	Низкая	Низкая	Не растворим	Низкая	Простая	от 6400 руб.

Полиэтилен терефталат (PET) представляет собой фантастическую альтернативу ABS или PLA благодаря своим характеристикам прочности и гибкости, которые превосходят даже ABS. Кроме того, настройка печати проста как для PLA; в мастерской не пахнет, а отходы полиэтилена подлежат вторичной переработке.

Полиэтилен ко-триметилен терефталат (PETT), является двоюродным братом сополимера ПЭТ, иногда продается как T-Glase. Это прочный и жесткий материал, чьи основные характеристики невероятная твердость, прозрачность и биосовместимость.

Нейлон может быть использован для изготовления различных изделий: частей механизмов, контейнеров, инструментов, потребительских товаров и игрушек. Кстати, его можно окрашивать красителем для ткани.

Филамент-проводник открывает новую область инженерных возможностей для вашего следующего проекта 3D-печати. Из материала с добавлением проводящих ток угольных частиц вы можете печатать трёхмерные электронные схемы для простых элементов, таких как светодиоды и датчики.

Используйте этот филамент в паре со стандартным PLA, и вы можете изготовить печатную плату прямо на платформе вашего 3D-принтера.

- Печать электроники низкого напряжения
- Идеально подходит для светодиодов, датчиков, цепей и низковольтных проектов Arduino
- Может сломаться от многократных изгибов

Исходя из материалов исследования, можно сделать вывод, что полимерные материалы полноценно востребованы в настоящее время в условиях развития агропромышленного комплекса. 3D-принтеры находят повсеместное применение в быту и упрощают тем самым многие виды работ. Наиболее подходит для реализации в условиях АПК, с учетом всех показателей, материал PET. Он полноценно подходит ко всем условиям выполнения поставленных задач и является оптимальным решением в соотношении цена-качество.

Библиографический список

1. Юмаев, Д.М. Анализ и перспективы применения робототехники для решения инженерных задач в агропромышленном комплексе/ Д.М. Юмаев, А.А. Желтоухов, В.Д. Шаров // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2018. – № 2(7). – С. 94-99.

2. Санникова, М.Л. Методы эфко как фактор устойчивого развития обработки материалов/ М.Л. Санникова, Г.К. Рембалович, Д.М. Юмаев // Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации : Материалы 72-й международной науч.-практ. конф., Рязань, 20 апреля 2021 года / министерство сельского хозяйства российской федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «рязанский государственный агротехнологический университет имени п.а. костычева». – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2021. – С. 362-364.

3. Юмаев, Д.М. Анализ современных дождевальных машин для орошения сельскохозяйственных культур/ Д.М. Юмаев, А.А. Желтоухов, Г.К. Рембалович // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС академиков МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В., Рязань, 09 декабря 2020 года. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 393-397.

4. Юмаев, Д.М. Анализ технологий и систем орошения в теплицах/ Д.М. Юмаев, А.А. Желтоухов, Г.К. Рембалович // 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 : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2020. – С. 239-244.

УДК 338.47

*Андреев К.П., к.т.н.,
Мелькумова Т.В.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

АВТОТРАНСПОРТНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ: АКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Данная статья посвящена раскрытию содержания наиболее популярных статистических методов, условий для их различных практических применений, любых ограничений или недостатков, а также их роли в анализе и исследовании социально-экономического становления отечественных автотранспортных предприятий. Автор пытается определить область применения статистических методов и приемов в системе управления АТП как связующего звена информационного обеспечения при принятии управленческих решений. [1]

Многогранность жизненных явлений в современной экономике предприятия, обширная информационная база требуют более глубокой количественной обработки, анализа и оценки. В этих условиях роль статистических методов в анализе значительно возросла. Благодаря высокой точности этих технологий можно сгруппировать множество факторов, влияющих на экономическую систему, в модель и решать сложные вычислительные и аналитические задачи.

А.Т. Опря дал более точное объяснение целесообразности внедрения статистических методов в аналитические исследования, уточнив, что масштаб и количественная взаимосвязь явлений в экономике автотранспорта обусловлены различными факторами, которые играют определенную роль во времени и пространстве, а скорость и направление изменения явлений различны. Поэтому, если целью аналитического исследования является определение необходимости углубленной диагностики состояния и возможности последующего развития автотранспортных предприятий, необходимо максимально задействовать традиционные и современные статистические инструменты. [2, с. 35]

Статистический метод, а также его адаптация к экономическому анализу фактически внедренных прикладных задач раскрывают его собственную идентификацию в академических работах известных отечественных и зарубежных экспертов. А.Т. Опря, Т.А. Баранова, В.И. Колесник и другие внесли более важный вклад в этом отношении. Но есть некоторые определенные вопросы, которые необходимо объяснить и подробно рассмотреть. Поэтому сегодня современным специалистам важно объяснить, как лучше всего адаптировать методы статистической науки к исследованиям, а также оценить реальную ситуацию экономической жизни АТП. [3, с. 120]

Цель статьи – раскрыть содержание наиболее популярных статистических методов, условия их применения на практике, различные ограничения и недостатки, а также их значение в анализе и исследовании социально-экономического становления российских АТП. [4, с. 161]

На современном этапе развития российского государства, стабильности, борьбы с кризисными условиями и стратегического направления принятия управленческих решений экономический рост современных российских АТП начинается с объективной оценки существующей ситуации в стране. [5, с. 7]

Сегодня статистические методы являются распространенным инструментом в системах экономического анализа. Их математическая надежность, специфичность, краткость и научная обоснованность позволяют нам понять причинно-следственную природу экономических процессов.

Среди классических статистических методов современных исследований, которые сегодня более адаптированы к концепции принятия управленческих решений, необходимо подчеркнуть:

- использование средних величин,
- дисперсионный анализ,
- корреляционно-регрессионный анализ,
- группировки. [6, с. 252]

Одним из наиболее эффективных методов статистической и математической обработки данных исследования является дисперсионный анализ. Как и другие вероятностные и статистические методы, он значительно расширил возможности экономистов по анализу производства и значительно повысил уровень научных исследований. [7, с. 486]

А.Т. Опря сделал аналогичное заявление в своих научных трудах. Ученые отметили, что такого рода эффективный статистический и математический инструмент должен в первую очередь занять одно из ведущих мест в области экономических исследований, поскольку использование дисперсионных методов может иметь самостоятельное и вспомогательное значение.

Ю.С. Цал-Цалко акцентирует внимание на важности децентрализованных методов в экономическом анализе, которая раскрывается через систему задач, которые могут решать ученые. Эти задачи включают:

- а) определить вероятность воздействия и ее доверительный предел;
- б) количественно измерить интенсивность эффективного воздействия фактора, отметить его информацию об эффективном воздействии;
- в) оценить вероятность (объективность) результатов исследования, полученных с использованием других статистических методов;
- г) проанализировать среднее значение отдельных лиц и провести статистическую оценку их различий.

Ученый О.Ю. Пшеничный отметил, что, используя этот статистический метод при многофакторном анализе экономических явлений, можно получить картины, показывающие влияние каждой части индекса в разных условиях. В то же время использование комбинации изученных факторов обеспечивает более надежную основу для практических рекомендаций, которые по-прежнему

пригодны даже в изменяющихся условиях. Сегодня такие методы, как группировка и усреднение, очень распространены при изучении явлений и процессов в экономической жизни АТП. Однако использование этих методик часто приводит к ошибкам из-за несоблюдения методологических правил. [8]

Таким образом, хотелось бы отметить, что статистические методы анализа являются лишь небольшой частью создания комплексного современного метода анализа явлений и процессов в жизни автотранспортных предприятий. Этот вопрос сегодня очень актуален для российского государства, потому что решения, от которых зависит будущее каждой экономической единицы, должны поддерживаться неформально. [9, с. 20]

Учитывая состояние экономического анализа в системе управления отечественным предприятием в сфере автомобильного транспорта, необходимо решить наиболее актуальные проблемы:

- не все методы учитываются при разработке методов анализа и прогнозирования экономических явлений и процессов;
- несовершенное информационное обеспечение анализа и исследований;
- ученые и практики не всегда осознают необходимость использования математики и статистических методов при создании систем управления экономическими параметрами АТП; [10, с. 141]
- организация аналитической работы современных российских АТП не соответствует всем методологическим правилам, научным допущениям и стандартам эффективности. [11, с. 89]

Поэтому каждый предприниматель или лицо, ответственное за бизнес, должно быть заинтересовано в создании соответствующего аналитического устройства не только для фактического внедрения новейших и наиболее подходящих методов и методов экономического анализа, но и для детального изучения особенностей применения их методов. В этом случае эффективность всей российской системы хозяйствования значительно возрастет. [12, с. 326]

Библиографический список

1. Интеллектуальные системы на автомобильном транспорте/ Г.К. Рембалович, В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные направления и подходы к проектированию и строительству инженерных сооружений : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 149-152.
2. Оценка качества обслуживания пассажиров городским транспортом/ А.В. Шемякин, М.В. Стоян, А.С. Терентьев, В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.Б. Мартынушкин // Грузовик. – 2021. – № 9. – С. 33-38.
3. Гридасова, А.Д. Экономические характеристики выполнения плановых показателей в АТП по прибыли и рентабельности/ А.Д. Гридасова, А.Б. Мартынушкин // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой науч.-практ. конф.. – Рязань, 2020. – С. 118-124.

4. Керимов, М. Особенности проведения анализа финансового состояния автотранспортного предприятия/ М. Керимов, А.Б. Мартынушкин // Сб.: Поколение будущего: Взгляд молодых ученых-2019 : Сборник научных статей 8-й Международной молодежной научной конференции. – Курск, 2019. – С. 160-163.

5. Аудит безопасности дорожного движения/ К.П. Андреев, Н.В. Аникин, А.Б. Мартынушкин, Г.К. Рембалович, В.В. Терентьев // Сб.: Современные направления и подходы к проектированию и строительству инженерных сооружений : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 5-8.

6. Мартынушкин, А.Б. Использование рабочего времени на авторемонтных предприятиях: экономические методы оценки/ А.Б. Мартынушкин, И.В. Федоскина // Сб.: Современные материалы, техника и технология : Сборник научных статей 10-й Международной науч.-практ. конф. – Курск : ЮЗГУ, 2020. – С. 251-254.

7. Бакулина, Г.Н. Эффективность использования оборотного капитала в автотранспортной сфере/ Г.Н. Бакулина, А.Б. Мартынушкин, М.В. Поляков // Сб.: Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации : Материалы 72-й международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2021. – С. 483-487.

8. Федоскина, И.В. Кадровая политика автотранспортного предприятия: определение потребности в трудовых ресурсах/ И.В. Федоскина, А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные материалы, техника и технология : Сборник научных статей 10-й Международной научно-практической конференции. – Курск, 2020. – С. 416-419.

9. Мартынушкин, А.Б. Оценка уровня качества обслуживания населения региона автомобильным транспортом: исследование проблемы и разработка методики/ А.Б. Мартынушкин, Н.В. Барсукова // Грузовик. – 2020. – № 3. – С. 19-24.

10. Мартынушкин А.Б. Особенности трудовых процессов и оплаты труда в АТП/ А.Б. Мартынушкин // Сб.: Актуальные вопросы совершенствования технической эксплуатации мобильной техники : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 138-142.

11. Повышение эффективности управления дорожным движением/ И.Н. Горячкина, Е.В. Меньшова, Н.В. Аникин, А.С. Терентьев, А.Б. Мартынушкин, В.А. Киселев // Транспортное дело России. – 2020. – № 4. – С. 88-91.

12. Мартынушкин, А.Б. Экономическая оценка производительности труда на автотранспорте в аграрной сфере/ А.Б. Мартынушкин // Сб.: Наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : Материалы национальной науч.-практ. конф. – Воронеж, 2019. – С. 323-327.

13. Балашов, В.А. Совершенствование работы автотранспортных предприятий при использовании спутниковой навигационной технологии глонасс на примере автотранспортного парка ФГБОУ ВО Мичуринского ГАУ/

В.А. Балашов, С.В. Соловьёв, В.И. Горшенин // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 4. – С. 278.

14. Бабков, А.П. Влияние эксплуатационных факторов на производительность транспортных средств/ А.П. Бабков // Сб.: Научное обеспечение агропромышленного производства : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Курск, 2014. – С. 40-42.

15. Баранчикова, А.А. Управление эффективностью использования грузового автотранспорта: методические аспекты обоснования резервов увеличения грузооборота/ А.А. Баранчикова, В.В. Федоскин // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2021. – № 1 (51). – С. 7-16.

16. Fedoskin, V. Managing the operation of trucks: Methodological aspects of evaluating the efficiency and justifying reserves to increase cargo turnover/ V. Fedoskin, G. Bakulina, M. Pikushina // E3S Web of Conferences: International Scientific and Practical Conference «Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad». – 2020. – Vol. 222. – 06011. DOI: doi.org/10.1051/e3sconf/202022206020.

17. Экономическая эффективность деятельности автотранспортного комплекса. Характеристика и анализ состояния транспорта Рязанской области: Учебное пособие/ Н.В. Бышов, С.Н. Бoryчев, Г.К. Рембалович, Г.Н. Бакулина и др. – Рязань, 2020. – 276 с.

18. Исследование систем управления и экономическая эффективность производства на предприятиях автотранспортной отрасли: Учебное пособие/ А.В. Шемякин, С.Н. Бoryчев, Г.К. и др. – Рязань, 2021. – 297 с.

19. Конченкова, Ю.И. Проблемы сервисного обслуживания в России/ Ю.И. Конченкова, В.А. Канаева, Н.Н. Пашканг // Сб.: Проблемы регионального социально-экономического развития: тенденции и перспективы : Материалы студенческой науч.-практ. конф.– Рязань, 2017.– С. 258-262.

УДК 625.85

*Гаврилина О.П., к.т.н.,
Кузин А.В., к.т.н.
ФГБОУ ВО РГТУ, г. Рязань*

НЕОБХОДИМЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ПОЛУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ ТРЕБУЕМОГО КАЧЕСТВА

В разных странах проведены и проводятся многочисленные исследования, направленные на повышение качества битумов за счет введения добавок полимеров, ПАВ, пластификаторов, специальных структурообразующих добавок. Эти работы вызваны необходимостью решения следующих проблем [1]:

- изменение свойств битумов таким образом, чтобы их можно было бы эффективно использовать в тех технологических и эксплуатационных условиях, где они вовсе непригодны или малоэффективны;

- экономия дефицитных по разным причинам в данном регионе или на данном объекте органических вяжущих, естественно без ухудшения их качества, качества готового материала и конструкции, где они применяются;

- расширение ресурсов органических вяжущих материалов, в частности, с целью увеличения объемов строительства дорог с твердым покрытием, с целью решения социальных вопросов и снижения транспортных расходов;

- повышение качества традиционных органических вяжущих материалов с целью повышения межремонтных сроков службы, в частности, дорожных одежд, а следовательно, экономии органических вяжущих и минеральных материалов, трудо- и энергозатрат за счет уменьшения объемов ремонтных работ на дорогах, местах и аэродромах, а также на объектах промышленного, гражданского и гидротехнического строительства;

- поиск и разработка новых видов органических вяжущих материалов с целью упрощения технологии их получения, расширения области применения органических вяжущих как по климатическим зонам, так и по конструкциям, упрощения транспортировки вяжущих к местам потребления, увеличения сети дорог с твердым покрытием.

В связи с этим возникла необходимость разработки теоретических основ получения и применения комплексных органических вяжущих (КОВ) для дорожного строительства [2].

Достижение этой цели позволит значительно снизить сложность и трудоемкость исследований для установления целесообразности применения различных материалов (в том числе побочных продуктов промышленности или композитов на их основе) в качестве добавок в битумы или как компонентов КОВ с заданными свойствами и быстро запроектировать требуемый состав КОВ. В научном плане осуществление этой цели позволит выйти на более высокий уровень познания рассматриваемого класса материалов – органических вяжущих, так как предполагается теоретически обосновать и экспериментально подтвердить новый критерий, позволяющий охарактеризовать тип их дисперсной структуры. Этот критерий позволит учесть одновременно и качество, и содержание компонентов в них. Он должен быть общим для любых органических вяжущих материалов, в том числе битумов, - что, в первую очередь, определяет сложность, но и обуславливает новизну теоретических исследований. Этот критерий должен послужить и для разработки новой общей классификации органических вяжущих материалов по типам дисперсных структур в них, пригодной для битумов, так и для КОВ.

Основной теоретической предпосылкой получения КОВ требуемого качества является представление об органических вяжущих материалах как о дисперсных системах, в которых частицы дисперсной фазы образуют структурный каркас во всем объеме (пространственный каркас), который обеспечивает их прочность, теплостойкость, эластичность, а дисперсионная

среда обуславливает необходимую пластичность системы. Необходимо учитывать, что объем дисперсионной среды и ее состав могут меняться как в зависимости от качества исходных компонентов КОВ, так и от вида конструкции и материала, где применяется данное вяжущее [2].

Весьма важно, чтобы КОВ сохраняли работоспособность во всем диапазоне эксплуатационных температур. При этом их температура размягчения должна быть не ниже расчетной температуры сдвигоустойчивости асфальтобетонного покрытия, температуры хрупкости – не выше температуры наиболее холодных суток района эксплуатации КОВ, эластичность при 0⁰C – не менее 70% [3].

Основное внимание уделено критическому анализу представлений о структуре битумов и их компонентов и влиянии качества и содержания компонентов на структуру и свойства битумов со следующими целями:

- во-первых, обосновать и разработать более общий критерий, чем массовое соотношение компонентов для определения типа дисперсной структуры не только в битумах, но и в других органических вяжущих, который мог бы учитывать одновременно как количественное содержание, так и качество основных структурообразующих компонентов;

- во-вторых, наметить необходимые теоретические и экспериментальные исследования для углубления представлений о структуре битума – этого широко распространенного органического вяжущего материала – и влиянии качества и содержания основных структурообразующих компонентов на его структуру и свойства с тем, чтобы при разработке новых вяжущих – КОВ – учесть по возможности все положительные и отрицательные моменты битума [4].

Анализируя сведения, можно заключить следующее:

- структуру битумов правильно относить к дисперсной, что согласуется с мнением большинства отечественных и зарубежных исследователей;

- накоплен большой экспериментальный материал по исследованию свойств битумов различных типов дисперсной структуры, однако недостаточно сведений о влиянии качества компонентов, их физико-механических, физико-химических и особенно реологических свойств на свойства и структуру битумов;

- в качестве частиц дисперсной фазы битумов рассматриваются асфальтены.

Наиболее важными являются сведения о том, что повышение молекулярной массы асфальтенов и увеличение их размеров позволяют существенно повысить теплостойкость битумов и их температурный интервал работоспособности, что тем более ярко проявляется, если одновременно пластифицировать дисперсную среду битумов. Этот факт позволяет обосновать не только целесообразность введения добавок полимеров в битумы, но и использование их в качестве зародышей частиц дисперсной фазы вместо асфальтенов в продуктах переработки нефти и угля, не содержащих

асфальтенов или содержащих их в минимальном количестве с целью получения новых вяжущих КОВ, превышающих по качеству товарные битумы.

Библиографический список

1. Гришенков, В.Ф. Пути развития производства и применения модифицированных битумов на автодорогах, обслуживаемых федеральной дирекцией автодороги/ В.Ф. Гришенков, В.В.Грибов // Сб. МАДИ (ТУ) Применение полимерно-битумных вяжущих на основе блоксополимеров типа СБС. – Москва, 2001. – С. 98-106.

2. Гохман, Л.М. Руководство по применению комплексных органических вяжущих (КОВ) в том числе ПБВ, на основе блоксополимеров типа СБС в дорожном строительстве/ Л.М. Гохман и др. – М., Союздорнии, 2002. – С. 99.

3. Гаврилина, О.П. Укладка асфальта в зимнее время/ О.П. Гаврилина // Сб. Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной науч.-практ. конф. (Международные Бочкаревские чтения), посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКСР, академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. Рецензируемое научное издание. – 2019. – С. 86-91.

4. Расчет конструкции дорожных одежд с учетом продольных и поперечных нагрузок, возникающих от движения автотранспорта/ О.П. Гаврилина, Е.Ю. Гаврикова, А.М. Ашарина, А.С. Попов // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой науч.-практ. конф. Министерство сельского хозяйства РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева», 2020. – С. 348-353.

5. Расчет дорожной одежды нежесткого типа для II категории автомобильной дороги/ А.Д. Крюнчанкина, В.О. Попова, С.Н. Борячев и др. // Сб.: Актуальные вопросы применения инженерной науки : Материалы Международной студенческой науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 353-363.

6. Применение новых технологий при расчете дорожной одежды нежесткого типа/ А.Д. Крюнчакина, А.А. Косырева, С.Н. Борячев и др. // Сб.: Актуальные вопросы применения инженерной науки : Материалы Международной студенческой науч.-практ. конф. – Рязань, 2019. – С. 347-353.

7. Автодорожная сеть в Российской Федерации и её перспективы/ С.Н. Борячев, Д.В. Колошеин, Е.Э. Ждарыкина, В.О. Попова // Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых : Сб. науч.-практ. конф. с международным участием. – 2018. – С. 243-246.

8. Основные виды синтетических материалов и их общая характеристика/ О.П. Гаврилина, Д.В. Колошеин, Н.А. Суворова и др. // Материалы

Всероссийской науч.-практ. конф., посвящённой 40-летию со дня организации студенческого конструкторского бюро (СКБ). – Рязань, 2020. – С. 27-30.

9. Эксплуатация автомобильных дорог с применением новых технологий/ Т.С. Беликова, Н.П. Дубровин, С.Н. Борычев и др. // Сб.: Приоритетные направления инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений в АПК : Материалы Международной студенческой науч.-практ. конф. – 2021. – С. 276-281.

10. Применение современных строительных материалов в содержании и ремонте автодорог/ Л.А. Маслова, И.В. Шеремет, Т.А. и др. // Сб.: Наука и образование XXI века : Материалы XIII-й Международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2019. – С. 81-84.

11. Карпушина, С.П. Повышение основных качеств дорожного покрытия при эксплуатации автомобильных дорог/ С.П. Карпушина, Д.В. Колошеин, Л.А. Маслова // Сб.: Приоритетные направления инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений в АПК : Материалы международной студенческой науч.-практ. конф. – 2021. – С. 289-292.

УДК 656.13

*Горячкина И.Н., к.т.н.,
Мартынушкин А.Б., к.э.н.,
Терентьев В.В., к.т.н.,
Тетерина О.А., к.т.н.
ФГБОУ ВО РГАСУ, г. Рязань, РФ*

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ТРАНСПОРТЕ

Увеличение территорий, занимаемой городами, приводит к повышению трафика дорожного движения из-за роста количества перемещений транспортных средств для перевозки людей и распределения товаров. Это делает проблемы с мобильностью с каждым днем все более очевидными и сложными. Проблема увеличения транспортных перевозок не только создает проблемы заторов, но и влияет на экономику, окружающую среду, здоровье и конкурентоспособность городов и предприятий. Плохо организованная транспортная система в городе означает экономическую проблему, поскольку транспортные средства теряют способность легко перемещаться и тогда их назначение, которое заключается в перемещении товаров или людей, не развивается должным образом, что приводит к более высоким транспортным расходам и влияет на бизнес и экономику городов. Воздействие на окружающую среду очевидно, поскольку транспортные средства будут иметь более длительное время ожидания в местах с интенсивным движением или их поездки будут совершаться на более низкой скорости, что приведет к более высокому расходу топлива, что повлечет увеличение выбросов углекислого газа и загрязнению окружающей среды. Кроме того, пробки на дорогах делают

людей раздражительными, и это отражается на использовании звуковых сигналов, создавая шумовое загрязнение. Что касается здоровья, выбросы CO₂ и загрязнение от сжигания топлива вызывают проблемы с дыханием. Одним из путей устранения вышеперечисленных проблем может стать внедрение на автомобильном транспорте информационно-коммуникационных технологий, направленных на оптимизацию организации дорожного движения [1-3].

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – это общий термин, обозначающий технологии, используемые для сбора, хранения, редактирования и передачи информации. ИКТ означают использование компьютерных технологий и Интернета для предоставления информационно-коммуникационных услуг широкому кругу пользователей. ИКТ – это аппаратные и программные средства, которые позволяют обществу создавать, собирать, консолидировать и передавать информацию в мультимедийном формате для различных целей. Термин ИКТ включает в себя любое устройство или приложение связи, в том числе радио, телевидение, мобильные телефоны, компьютеры и сети, аппаратное и программное обеспечение, спутниковые системы и так далее, а также различные услуги и приложения, связанные с ними. ИКТ играют жизненно важную роль в текущем и будущем развитии общества и нации. ИКТ затронули все сферы жизни, в том числе и автомобильный транспорт. Информационно-коммуникационные технологии – это разнообразный набор технологических инструментов и ресурсов, используемых для обмена информацией, а также для создания, распространения, хранения и управления информацией. Информационно-коммуникационные технологии относятся ко всем технологиям, используемым для управления телекоммуникациями, средствами вещания, интеллектуальными системами управления зданиями, системами обработки и передачи аудиовизуальных данных, а также сетевыми функциями управления и мониторинга.

Информационно-коммуникационные технологии имеют большое значение для транспортных систем, поскольку они обеспечивают доступ к информации о поездках, инструментам планирования, возможностям совместного использования видов транспорта, работы на расстоянии, сравнения стоимости видов транспорта, осуществления платежей, повышения безопасности дорожного движения, а также информирования о маршрутах поездок [4-7]. За последнее десятилетие наблюдается значительный рост доступности транспортных ИКТ, в частности приложений для смартфонов. ИКТ в значительной степени изменили способы восприятия и использования транспортных систем, а также возможности мобильности. ИКТ в настоящее время лежат в основе практически всех транспортных систем и оказывают значительное влияние на поведение транспорта. ИКТ могут повысить интерес к более устойчивым видам транспорта, таким как общественный транспорт, пешие прогулки или поездки на велосипеде; они могут заменить поездки или инициировать рост спроса на транспорт.

Взаимосвязь инноваций в области ИКТ и изменений в спросе на транспорт обсуждается уже более трех десятилетий. Однако со временем основа дискуссий коренным образом изменилась, поскольку возможности ИКТ постоянно развивались, особенно с развитием смартфонов. Ряд исследователей пришли к выводу, что ИКТ будут стимулировать поездки, поскольку появятся новые "возможности" для транспорта, хотя ИКТ также заменят поездки, поскольку растущее число задач может выполняться на расстоянии. Спрос на транспорт нередко зависит от социальной значимости контактов в сети, а также от физического расстояния до общественных мероприятий. Новые технологии быстро внедряются в повседневную жизнь, поскольку возможности коммуникации позволяют спланировать и скорректировать мероприятия, а также обеспечить их координацию и организацию во времени и пространстве.

В последние годы транспортные информационные системы получили значительное развитие, и участники дорожного движения извлекли выгоду из широкого спектра приложений, разработанных для облегчения поездок и повышения надежности, в частности, систем общественного транспорта [8-11]. Одним из наиболее важных нововведений является интеграция различных видов транспорта (например, троллейбуса, маршрутного такси, автобуса) с приложениями, информирующими о ближайшем месте отправления, времени отправления, времени прибытия и стоимости поездки. Одной из наиболее заметных инноваций на транспорте стала оцифровка транспортной инфраструктуры, позволяющая рассчитывать физические расстояния, определять маршруты общественного транспорта и сравнивать время в пути. Информация включает в себя транспортные потоки и скорость движения на конкретных участках дорог в режиме реального времени. Это получило дальнейшее развитие в рекомендации по прокладке маршрута, включая информацию об ограничении движения, аварии, дорожных опасностях или пробках на основе информации, которой делятся водители. Встроенные навигационные системы в автомобилях становятся все более интегрированными и разрабатываются как "помощники по мобильности", которые могут, например, определять места парковки.

ИКТ приобретают все большее значение для обеспечения безопасности. Своевременное информирование водителей транспортных средств о текущей дорожной обстановке в режиме реального времени позволяет им оперативно вносить изменения в маршрут движения и тем самым избегать повышенного скопления автомобилей, что повлечет за собой снижения количества аварийных ситуаций на дороге и обеспечит снижение дорожно-транспортного травматизма [12-15]. Внедрение ИКТ на транспорте позволит в среднесрочной перспективе повысить интенсивность трафика на улицах городов путем оптимизации дорожного движения и эффективного использования существующей транспортной инфраструктуры.

Библиографический список

1. Горячкина, И.Н. Внедрение интеллектуальных транспортных систем/ И.Н. Горячкина, Т.В. Мелькумова, Н.В. Аникин // Сб.: Современные направления и подходы к проектированию и строительству инженерных сооружений : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – 2020. – С. 59-63.
2. Молотов, С.С. Внедрение информационных технологий на автомобильном транспорте/ С.С. Молотов, В.В. Терентьев, К.П. Андреев // Сб.: Поколение будущего: Взгляд молодых ученых- 2017 : Сборник научных статей 6-й Международной молодежной научной конференции. – 2017. – С. 98-101.
3. Аширова, С.Р. Применение на автомобильном транспорте интеллектуальных систем/ С.Р. Аширова, В.В. Терентьев // Сб.: Проблемы функционирования систем транспорта : Материалы Международной науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых: в 2-х томах. – 2018. – С. 26-29.
4. К вопросу внедрения интеллектуальных систем на автомобильном транспорте/ К.П. Андреев, И.Н. Горячкина, А.В. Шемякин, А.С. Евтеева // Сб.: Актуальные вопросы организации автомобильных перевозок и безопасности движения : Сборник материалов Международной науч.-практ. конф. – 2018. – С. 62-67.
5. Приоритетные направления внедрения интеллектуальных систем на транспорте/ К.П. Андреев, Н.В. Аникин, А.Б. Мартынушкин и др. // Сб.: Актуальные вопросы совершенствования технической эксплуатации мобильной техники : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 77-81.
6. Терентьев, В.В. Внедрение интеллектуальных систем на автомобильном транспорте/ В.В. Терентьев // Надежность и качество сложных систем. – 2018. – № 1. – С. 117-122.
7. Социально-экономическая эффективность ИТС: анализ и оценка потенциала/ С.И. Королев, М.В. Стоян, В.В. Терентьев и др. // Транспортное дело России – 2020. – № 4. – С. 57-59.
8. Телематика на автомобильном транспорте/ Е.А. Кондрашова, Г.А. Мертвищев, Г.К. Рембалович, В.В. Терентьев, К.П. Андреев // Сб.: Теория и практика современной аграрной науки : Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. – Новосибирск, 2021. – С. 584-586.
9. Стратегия развития интеллектуальных транспортных систем/ Г.К. Рембалович, К.П. Андреев, Н.В. Аникин и др. // Сб.: Актуальные вопросы совершенствования технической эксплуатации мобильной техники : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 147-152.
10. Обзор автомобильных интеллектуальных систем/ В.В. Терентьев, И.Н. Горячкина, К.П. Андреев и др. // Сб.: Совершенствование конструкции и эксплуатации техники : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2021. – С. 148-153.

11. Интеллектуальные системы на автомобильном транспорте/ Г.К. Рембалович, В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные направления и подходы к проектированию и строительству инженерных сооружений : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 149-152
12. Дорохин, С.В. Безопасность на дорогах: проблемы и решения/ С.В. Дорохин, В.В. Терентьев, К.П. Андреев // Мир транспорта и технологических машин. – 2017. – № 2. – С. 67-73.
13. Терентьев, В.В. Безопасность автомобильных перевозок: проблемы и решения/ В.В. Терентьев // Труды международного симпозиума Надежность и качество – 2017. – Т. 1 – С. 133-135.
14. Терентьев, В.В. Безопасность автомобильных перевозок: проблемы и решения/ В.В. Терентьев // Надежность и качество сложных систем – 2017. – № 2. – С. 90-94.
15. Аудит безопасности дорожного движения/ К.П. Андреев, Н.В. Аникин, А.Б. Мартынушкин и др. // Сб.: Современные направления и подходы к проектированию и строительству инженерных сооружений : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 5-8.
16. Белокопытов, А.В. Перспективы формирования единого информационного пространства субъектов АПК региона/ А.В. Белокопытов // Никоновские чтения. – 2007. – №12. – С. 447-449.
17. Исследование систем управления и экономическая эффективность производства на предприятиях автотранспортной отрасли: Учебное пособие/ А.В. Шемякин, С.Н. Бoryчев, Г.К. Рембалович и др. – Рязань, 2021. – 297 с.
18. Информационные технологии в науке и производстве: учебное пособие/ И.Г. Шашкова, Ф.А. Мусаев, В.С. Конкина, Е.И. Ягодкина // Международный журнал экспериментального образования. – 2015. – № 1-1. – С. 68-69.

УДК 656.13

*Горячкина И.Н., к.т.н.,
Тетерина О.А., к.т.н.,
Терентьев В.В., к.т.н.,
Шемякин А.В., д.т.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЗАТОРОВ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ

В настоящее время количество транспортных средств увеличилось в геометрической прогрессии, но эксплуатационные возможности дорог и транспортных систем не развились эквивалентным образом, чтобы эффективно справляться с количеством транспортных средств, движущихся по ним. Из-за этого дорожные заторы и загрязнение, связанное с дорожным движением,

увеличились [1, 2], что негативно отражается на социально-экономическом развитии общества. Снижение пропускной способности автомобильных дорог является актуальной проблемой во многих городах нашей страны из-за экспоненциального роста количества транспортных средств и несоответствия элементов дорожной инфраструктуры постоянно возрастающей интенсивности движения.

Прогнозирование является одним из основных этапов решения задач планирования, развития и эксплуатации транспортной системы [3, 4]. Успешное развитие современного общества неразрывно связано с передовыми компьютерными технологиями и информационными технологиями [5]. В настоящее время они являются основными инструментами, с помощью которых осуществляется модернизация в транспортной сфере. Информационный подход давно занимает лидирующие позиции в планировании, организации и контроле транспортных и пассажирских потоков. Необходимость совершенствования управления ими является актуальной проблемой, решение которой обуславливает необходимость изучения внедрения информационных технологий в проектах городских транспортных систем [6]. Общие принципы создания и функционирования городских транспортных систем необходимо анализировать через призму реализованных в них информационных технологий. На данный момент уровень информационных технологий в динамическом планировании не отвечает потребности в надежности, эффективности и качестве. Это связано с отсутствием методологии использования информационных технологий для решения задач динамического планирования.

Развитие информационных технологий прогнозирования потоков должно осуществляться на основе закономерностей, установленных натурными обследованиями перемещений населения и на основе построения теоретических моделей, отвечающих существующим условиям. Исследователи уделяют большое внимание определению закономерностей изменения транспортных и пассажирских потоков. Повышение качества транспортных услуг общественного транспорта невозможно без создания системы управления с адаптивными свойствами, реализующими принцип соответствия потребностям транспорта с учетом внешних и внутренних условий городской транспортной системы [7-9]. Постоянный рост автомобилизации усугубляет ряд проблем, таких как создание рациональной системы дорожного движения, парковки, обеспечение качества дорог, охрана окружающей среды. Использование информационной системы устойчивого управления транспортными предприятиями города позволит повысить производительность и качество выполняемых работ, усилить контроль использованием подвижного состава. Благодаря единой транспортной модели города, как утверждают ученые, удастся устранить различия между желаемыми и фактическими результатами, так как отсутствие количественного описания транспортных ситуаций существенно усложняет выбор между вариантами городской транспортной системы.

Транспортная модель города, используемая для поддержки устойчивых управленческих решений стратегического транспортного планирования, является наилучшим средством оценки предлагаемых вариантов развития транспортной сети, их дополнительного сравнения и обоснованных выводов о целесообразности инвестирования в проекты транспортной инфраструктуры. По мнению исследователей, транспортные модели, основанные на современных информационных технологиях, составляют основу прогнозов развития города и являются необходимой аналитической основой для принятия решений по развитию транспортной инфраструктуры города.

Повышение эффективности систем транспортных услуг требует разработки и внедрения новых устойчивых методов управления с использованием информационных технологий на городском транспорте [10]. Эффективная технология прогнозирования с использованием более точных методов важна в современных условиях развития транспорта для экономического обоснования долгосрочной стратегии транспортных систем с учетом сложных реалий современного общества.

Одним из важнейших звеньев в развитии информационных технологий для проектирования городских транспортных систем является информационное обеспечение формирования транспортных схем и пассажиропотоков, а также их распределение по участкам дорожной сети. Эти потоки состоят из отдельных движений, осуществляемых участниками дорожного движения или пользователями транспортной сети [11, 12]. Основными факторами, определяющими количество перемещений и их распределение в транспортной сети города, являются:

- факторы, формирующие поток, т.е. расположение объектов, порождающих движение, таких как места жительства, места работы, культурные и бытовые услуги и т.д.;
- характеристики транспортной сети, такие как количество и качество улиц и дорог, параметры организации движения, маршруты и транспортные возможности общественного транспорта и т.д.;
- поведенческие факторы, такие как мобильность населения, предпочтения в выборе путей и маршрутов передвижения и т.д.

Развитие городских транспортных систем должно быть направлено на создание комфортных условий жизни для населения. Успешное создание и функционирование проектов по развитию городских транспортных систем может быть осуществлено только при последовательном внедрении информационных технологий, что позволит обеспечить возможность в краткосрочной перспективе повысить эффективность использования существующей дорожно-транспортной инфраструктуры городов.

Библиографический список

1. Горячкина, И.Н. Прогнозирование возникновения заторов в городских условиях/ И.Н. Горячкина, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб.: Развитие

научно-ресурсного потенциала аграрного производства: приоритеты и технологии : Материалы I Национальной науч.-практ. конф. с международным участием. – 2021. – С. 408-413.

2. Анализ выбросов загрязняющих веществ от автомобильного транспорта в заторовых ситуациях/ К.П. Андреев, Н.В. Аникин, Г.К. Рембалович, В.В. Терентьев // Сб.: Организация и безопасность дорожного движения : Материалы XIII Национальной науч.-практ. конф. с международным участием. – Тюмень, 2020. – С. 234-238.

3. Терентьев, В.В. Определение транспортного спроса при моделировании транспортного процесса/ В.В. Терентьев // Сб.: Проблемы исследования систем и средств автомобильного транспорта Международной науч.-техн. конф. – 2017. – № 1 – С. 268-273.

4. Общие аспекты в разработке проекта организации дорожного движения/ А.А. Меркулов, А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, К.П. Андреев // Грузовик. – 2019. – № 2. – С. 30-32.

5. Молотов, С.С. Внедрение информационных технологий на автомобильном транспорте/ С.С. Молотов, В.В. Терентьев, К.П. Андреев // Сб.: Поколение будущего: Взгляд молодых ученых – 2017 : Сборник научных статей 6-й Международной молодежной научной конференции. В 4-х томах. – 2017. – С. 98-101.

6. Шемякин, А.В. Навигационные системы мониторинга/ А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, К.П. Андреев // Сб.: Поколение будущего: Взгляд молодых ученых – 2017 : Сборник научных статей 6-й международной молодежной научной конференции. – Курск, 2017. – С. 197-199.

7. Принципиальные предложения и решения по основным мероприятиям организации дорожного движения/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, В.А. Киселев и др. // Грузовик. – 2020. – № 3. – С. 37-42.

8. Андреев, К.П. Повышение качества обслуживания населения/ К.П.Андреев, В.В.Терентьев, А.В.Шемякин // Сб.: Поколение будущего: Взгляд молодых ученых – 2017 : Сборник научных статей 6-й Международной молодежной научной конференции. – 2017. – С. 31-33.

9. Терентьев, В.В. Улучшение транспортного обслуживания населения города/ В.В. Терентьев // Транспортное дело России. – 2017. – № 4. – С. 91-92.

10. Улучшение транспортной доступности городов/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, Е.А. Матюнина, А.И. Павленко // Сб.: Новые технологии в учебном процессе и производства : Материалы XVI межвузовской науч.-техн. конф. – Рязань, 2018. – С. 375-378.

11. Андреев, К.П. Городская логистика – современный подход к решению транспортных проблем городов/ К.П. Андреев, Г.К. Рембалович, В.В. Терентьев // Сб.: Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – Часть II. – С. 308-311.

12. Стратегия развития интеллектуальных транспортных систем/ Г.К. Рембалович, К.П. Андреев, Н.В. Аникин и др. // Сб.: Актуальные вопросы

совершенствования технической эксплуатации мобильной техники : Материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной 20-летию кафедры технической эксплуатации транспорта. – Рязань, 2020. – С. 147-152.

УДК 621.436

*Иванов А.А., к.т.н.,
Николаев А.В., к.т.н.,
Викторов И.А.
ФГБОУ ВО Тверская ГСХА, г. Тверь, РФ*

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ ТОПЛИВНЫХ ФОРСУНОК ДЛЯ ГАЗОДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

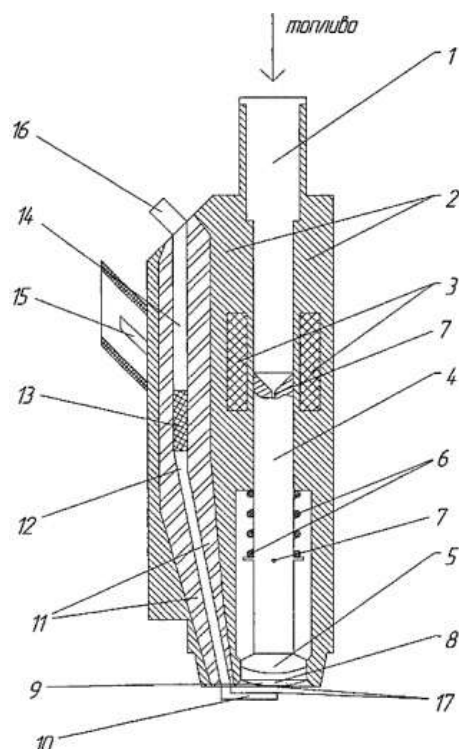
В условиях нарастающего дефицита энергоносителей и существенного увеличения стоимости всех их видов, исключительно актуальными становятся мероприятия по экономии энергоресурсов, внедрению новейших технологий для сбережения и рационального использования моторного топлива. В последнее время все более широкое распространение получают альтернативные топлива на основе природного и нефтяного газа [1]. Однако ввиду различий физико-химических и энергетических свойств газового топлива и традиционного дизельного топлива, использование первых в двигателях, выпускаемых серийно и находящихся в эксплуатации, ограничено по конструктивным причинам [2].

В качестве альтернативного топлива для дизелей наиболее изучено топливо, содержащее в качестве основного энергетического вещества природный газ (метан), как в сжатом виде, так и сжиженном. Сравнительный анализ свойств различных видов топлив показывает, что одним из перспективных видов топлива для дизеля является сжиженный нефтяной газ (пропан-бутановая смесь) [3].

Одной из главных составляющих газобаллонного оборудования являются форсунки. Ведь именно с помощью них происходит впрыск топлива, они регулируют его количество, степень и качество распыла и в конечном итоге определяют качество работы двигателя.

Целью исследования является изучение технического уровня разработок в области конструкций топливных форсунок для реализации газодизельного цикла. Предметом поиска является принцип работы и устройство газодизельной топливной форсунки в целом. Глубина поиска 20 лет.

Форсунка непосредственного впрыска топлива со встроенной свечой зажигания (рисунок 1). Технический результат состоит в возможности реализации конструкции топливной форсунки и свечи зажигания, при которой занимаемая в камере сгорания площадь уменьшится, и появится возможность расположения механизма в оптимальной точке камеры сгорания, а также улучшится очистка отверстий распылителя форсунки и бокового электрода свечи зажигания.



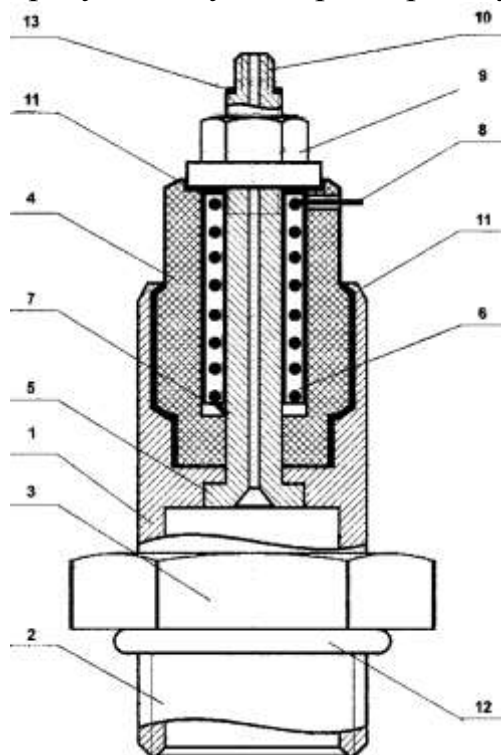
1 - впускная часть; 2 - корпус свечи-форсунки; 3 - электромагнит; 4 - клапан;
 5 - перекрывающая часть клапана; 6 - пружина; 7 - топливный канал; 8 - распылитель;
 9 - отверстие распылителя; 10 - боковой электрод; 11 - изолятор; 12 - контакт бокового
 электрода; 13 - резистор; 14 - контактный стержень; 15 - электрические контакты;
 16 - контакт зажигания; 17 - бобышки

Рисунок 1 – Общий вид форсунки непосредственного впрыска топлива со встроенной свечой зажигания в разрезе

Результат достигается за счет того, что форсунка непосредственного впрыска топлива со встроенной свечой зажигания имеет единый корпус с расположенными в нем элементами топливной форсунки и свечи зажигания, а электрод системы зажигания находится в зоне распылителя форсунки. Это позволяет производить очистку электрода частью распыляемого под давлением топлива, а очистку отверстий распылителя токами высокой частоты. Зонай распылителя форсунки является площадь распылителя, ограниченная корпусом свечи-форсунки[4].

Свеча-форсунка (рисунок 2) работает следующим образом: свеча-форсунка своей частью вворачивается в головку цилиндра двигателя. К резьбовой части свечи подсоединяется топливопровод, через который от топливного насоса высокого давления подается порция топливной смеси в камеру сгорания двигателя внутреннего сгорания. Когда поршень в цилиндре приходит в положение верхней мертвой точки, в свечу-форсунку под высоким давлением от топливного насоса подается порция топливной смеси. Форсунка, стенки которой находятся в раскаленном состоянии (нагреваются от нагревательного элемента, на который через выводы подается напряжение от аккумуляторной батареи), воспламеняет проходящую через нее топливную смесь, которая под большим давлением попадает в камеру сгорания. Воздух в

камере сгорания двигателя расширяется, и передвигает поршень из верхней мертвой точки в нижнюю мертвую точку, совершая работу [5].



- 1 - металлический корпус; 2 - вворачиваемая часть; 3 - грани под ключ; 4 - изолятор;
5 – форсунка; 6 - нагревательный элемент; 7, 8 – электрические выводы; 9 – гайка;
10 – резьбовая часть; 11 – прокладка; 12, 13 – уплотнительные кольца

Рисунок 2 – Устройство свечи – форсунки в разрезе

Основными особенностями реализации данного способа работы являются использование искрового зажигания или запальной дозы дизельного топлива. К выявленным недостаткам можно отнести: усложнение конструкции системы питания; необходимость установки системы зажигания; подача газового топлива на впуск в газообразном состоянии.

Выводы. Учитывая выявленные недостатки существующих образцов газодизельных топливных форсунок, предлагается концепция конструкции биотопливных форсунок для реализации непосредственного впрыска сжиженного углеводородного газового топлива, которая заключается в следующем: обеспечение подачи двух видов жидкого топлива в широком диапазоне пропускной способности; минимизация конструктивных изменений в системах двигателя; реализация управления электронным контроллером. Форсунки подобной конструкции позволят реализовать газодизельный цикл с внесением минимальных изменений в конструкцию двигателя и его систем.

Библиографический список

1. Иванов, А.А. Экспериментальная двухтопливная система питания для адаптации дизеля для работы на пропан-бутановой смеси/ А.А. Иванов, С.А. Петров, И.А. Виктор // Сб.: Инновационные технологии в АПК: проблемы и

перспективы : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Тверь, 2021. – С. 222-224.

2. Иванов, А.А. Способ и система автоматического управления для конвертации дизеля для работы на газомоторном топливе/ А.А. Иванов, Ю.А. Панов, А.Н. Гальченко // Сб.: Инновационные подходы к развитию науки и производства регионов : Сборник научных трудов по материалам Национальной науч.-практ. конф. – 2019. – С. 250-252.

3. Иванов, А.А. Двухтопливная система питания дизельного двигателя/ Иванов А.А. // Международный технико-экономический журнал. – 2017. – № 3. – С. 69-73.

4. Пат. РФ № 138117. Форсунка непосредственного впрыска топлива со встроенной свечой зажигания / Перфильев В.С. – Оpubл. 27.02.2014; Бюл. № 6.

5. Пат. РФ № 30469. Свеча-форсунка / Асельдеров Н.Т. – Оpubл. 27.06.2003.

6. Анализ способов применения биологических видов топлива в дизельных двигателях/ С.Н. Бoryчев, А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, А.А. Иванов // Вестник РГАТУ. – 2017. – № 3. – С. 125.

УДК 656.13

*Карнов Е.С.,
Рембалович Г.К., д.т.н.,
Терентьев В.В., к.т.н.,
Шемякин А.В., д.т.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА

Создание эффективного процесса производства продукции практически не осуществимо без организации качественного логистического обслуживания предприятия. Логистика относится к бизнесу по поддержанию и управлению цепочкой поставок товаров от конца выпуска до начала потребления [1]. Каждый раз, когда происходит передача новому владельцу, взаимодействие с данными должно осуществляться в форме документов, сертификатов, контрактов или других важных форм. С быстрым ростом товарной экономики и непрерывным культивированием привычек онлайн-покупок объем рынка расширяется, а количество товаров увеличивается. В настоящее время спрос на логистику резко возрастает, что создает более высокие требования в развитии логистической отрасли. Из-за популярности онлайн-покупок в настоящее время логистическая индустрия процветает. Складирование стало важной частью цепочки поставок современных предприятий, и оно развилось от хранения оригинальных товаров до других операций, таких как транспортировка, хранение и измерение, с участием все большего количества отраслей производства. Использование интеллектуальной транспортной логистики крупными предприятиями постепенно расширяется. Чтобы максимально

снизить себестоимость продукции предприятия пытаются распределить товары разным заказчикам с наименьшими затратами. Для достижения этой цели обеспечить надежную интеллектуальную логистику складских терминалов. Современные промышленные склады часто являются крупномасштабными, и эффективность их использования может быть повышена за счет улучшения точного управления складом. Традиционный метод управляет складом с помощью видеонаблюдения, который требует мониторинга в режиме реального времени, требует значительных трудовых затрат и испытывает неизбежные ошибки. В то же время в процессе транспортировки материала могут легко возникать ошибки процесса погрузки, и эти ошибки не могут быть найдены вовремя. Использование интеллектуальной логистической системы с применением технологии интернета вещей позволяет предприятиям интуитивно понимать свои текущие запасы, состояние транспортировки и другую информацию о товарах, а также обеспечивать эффективный контроль изменения в ресурсах предприятия. Пользователи также могут легко запрашивать информацию о товарах в режиме реального времени различными интуитивно понятными способами, что повышает надежность логистических предприятий. Вопросы применения искусственного интеллекта на автомобильном транспорте рассматриваются в работах [2-10].

Степень управления складом напрямую определяет перспективы развития предприятия. Кроме того, повышение операционной эффективности и безопасности складов является одним из важнейших направлений деятельности предприятий. В последние годы в сфере логистики электронной коммерции появился режим облачного склада, который показал сильную циркуляционную емкость. Основанный на складских распределительных сетях и передовых программно-аппаратных средствах, режим облачного хранилища берет в качестве основы технологию больших данных, предоставляя клиентам эффективное хранение, распределение и ряд дополнительных услуг. С бурным развитием интернет-магазинов потребители отдадут предпочтение все более ориентированным на людей услугам из логистической отрасли. Многие клиенты хотят получить более подробную информацию о товарах, которые находятся в пути и иметь возможность отслеживать текущее местоположение товара в режиме реального времени. Некоторые клиенты также хотят получить услуги по транспортировке специальных товаров по низким ценам. Рассмотрим ряд современных технологических решений, направленных на повышение эффективности работы логистических терминалов.

1. Технология позиционирования внутри помещений с радиочастотной идентификацией

Технология радиочастотной идентификации в помещении использует радиочастоты для модуляции радиосигналов в электромагнитные поля, а затем прикрепления их к объектам таким образом, что магнитные поля могут индуцировать токи и передавать данные и информацию, получать конкретное положение объектов с целью триангуляции связи и обмениваться данными.

2. Технология позиционирования WIFI внутри помещений

Технология позиционирования Wireless Fidelity (WIFI) направлена на доступ к беспроводным сигналам, посылаемым конечным оборудованием и различными сторонними беспроводными устройствами, с последующим анализом силы радиосигнала с помощью дифференциального алгоритма, используя метод трехточечного позиционирования для определения точного местонахождения товара. Технология позиционирования WIFI оптимально подходит для позиционирования и навигации людей или автомобилей с использованием интеллектуальных мобильных устройств, а также может использоваться на заводах, в торговых центрах, больницах и других объектах, которые требуют позиционирования и руководства.

3. Технология инфракрасного позиционирования

Принцип определения местоположения объектов в помещении заключается в том, чтобы излучать инфракрасные лучи от определенного оборудования, принимать инфракрасные лучи с помощью оптических датчиков, установленных в помещении, а затем определять местоположение объектов путем анализа траектории распространения инфракрасных лучей. Хотя инфракрасные лучи могут быть точно расположены в помещении, характеристика света заключается в том, что он не может проникать сквозь стены, а большинство непрозрачных материалов приводят к ограниченному линейному расстоянию распространения инфракрасных лучей. В среде со светом и препятствиями будет снижена точность позиционирования инфракрасных лучей, а стоимость установки нескольких инфракрасных приемников в помещении приведет к увеличению материальных затрат. Таким образом, применение технологии инфракрасного позиционирования эффективно в основном на коротких расстояниях, а влияние внутреннего или внешнего света также приводит к тому, что использование технологии инфракрасного позиционирования будет иметь ограничения.

4. Технология позиционирования Bluetooth

Технология позиционирования Bluetooth также использует радиочастотные сигналы для позиционирования, что значительно снижает энергопотребление этой технологии позиционирования. При установке порта подключения для локальной сети Bluetooth в помещении сетевой режим устанавливается в режим сетевого подключения, который может использоваться многими людьми. Порты подключения Bluetooth, к которым имеют доступ все пользователи, гарантированно подключаются к одному и тому же приемному устройству, так что информация о местоположении всех пользователей, подключенных к Bluetooth, может быть получена через любое приемное устройство Bluetooth. Основным преимуществом технологии позиционирования Bluetooth в помещении является небольшой размер оборудования, которое легко интегрировать в мобильные терминалы и персональные компьютеры и так же легко популяризировать, как WIFI.

Для традиционных логистических и складских операций применение технологии позиционирования значительно повысило эффективность работы и

позволило адаптироваться к потребностям обслуживания современного общества. Технологии позиционирования обеспечивают удобство систем управления складом, но они также сталкиваются с большими проблемами с точки зрения контроля затрат и сетевой безопасности. Поэтому впереди еще долгий путь с точки зрения процесса разработки технологий позиционирования. Применение интеллектуальной логистики может получить дальнейшее развитие путем интегрирования потоков Big Data [11] в структуру блокчейна.

Библиографический список

1. Андреев, К.П. Городская логистика – современный подход к решению транспортных проблем городов/ К.П. Андреев, Г.К. Рембалович, В.В. Терентьев // Сб.: Технологические новации как фактор устойчивого и эффективного развития современного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной науч.-практ. конф. Рязань, 2020. – Часть II. – С. 308-311.

2. Молотов, С.С. Внедрение информационных технологий на автомобильном транспорте/ С.С. Молотов, В.В. Терентьев, К.П. Андреев // Сб.: Поколение будущего: Взгляд молодых ученых – 2017 : Сборник научных статей 6-й Международной молодежной научной конференции. В 4-х томах. – 2017. – С. 98-101.

3. Шемякин, А.В. Навигационные системы мониторинга/ А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, К.П. Андреев // Сб.: Поколение будущего: Взгляд молодых ученых – 2017 : Сборник научных статей 6-й международной молодежной научной конференции. – Курск, 2017. – С. 197-199.

4. Стратегия развития интеллектуальных транспортных систем/ Г.К. Рембалович, К.П. Андреев, Н.В. Аникин и др. // Сб.: Актуальные вопросы совершенствования технической эксплуатации мобильной техники : Материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной 20-летию кафедры технической эксплуатации транспорта. – Рязань, 2020. – С. 147-152.

5. Приоритетные направления внедрения интеллектуальных систем на транспорте/ К.П. Андреев, Н.В. Аникин, А.Б. Мартынушкин и др. // Сб.: Актуальные вопросы совершенствования технической эксплуатации мобильной техники : Материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной 20-летию кафедры технической эксплуатации транспорта. – Рязань, 2020. – С. 77-81.

6. Интеллектуальные системы на автомобильном транспорте/ Г.К. Рембалович, В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные направления и подходы к проектированию и строительству инженерных сооружений : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 149-152.

7. Бышов, Н.В. Экономическая эффективность деятельности автотранспортного комплекса. Характеристика и анализ состояния транспорта Рязанской области: учебное пособие/ Н.В. Бышов и др. – Рязань, 2020. – 276 с.

8. Социально-экономическая эффективность ИТС: анализ и оценка потенциала/ С.И. Королев, М.В. Стоян, В.В. Терентьев и др. // Транспортное дело России – 2020 – № 4 – С. 57-59.

9. Обзор автомобильных интеллектуальных систем/ В.В.Терентьев, И.Н. Горячкина, К.П. Андреев, Г.К. Рембалович, А.В. Шемякин // Сб.: Совершенствование конструкции и эксплуатации техники : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2021. – С. 148-153.

10. Терентьев, В.В. Внедрение интеллектуальных систем на автомобильном транспорте/ В.В.Терентьев // Надежность и качество сложных систем. – 2018. – № 1 (21). – С. 117-122.

11. Использование BIG DATA для оптимизации транспортного процесса/ А.С. Колотов, В.В. Терентьев, И.А. Успенский, А.В. Шемякин, И.А. Юхин // Сб.: Современное состояние и перспективы развития механизации сельского хозяйства и эксплуатации транспорта : Материалы национальной науч.-практ. конф. – Рязань, 2021 – С. 268-271.

12. The use of intelligent systems when regulating road traffic/ I. Agureev, K. Andreev, E. Ionov, A. Svistunova, V. Terentyev // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, v. 832, 012090 doi:10.1088/1757-899X/832/1/012090

13. Телематика на автомобильном транспорте/ Е.А. Кондрашова, Г.А. Мертвищев, Г.К. Рембалович, В.В. Терентьев, К.П. Андреев // Сб.: Теория и практика современной аграрной науки : Сборник IV национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. – Новосибирск, 2021. – С. 584-586.

14. Мертвищев, Г.А. Применение интеллектуальных систем в транспортной логистике/ Г.А. Мертвищев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб.: Современные направления повышения эффективности использования транспортных систем и инженерных сооружений в АПК : Материалы студенческой науч.-практ. конф. – Рязань, 2022 – С. 233-238.

15. Кондрашова, Е.А. Анализ, определения и задачи городской логистики/ Е.А. Кондрашова, В.В. Терентьев // Сб.: Современные направления повышения эффективности использования транспортных систем и инженерных сооружений в АПК : Материалы студенческой науч.-практ. конференции. – Рязань, 2022 – С. 194-199.

СМЕТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В настоящее время ни один строительный проект не обходится без сметной документации. Сметная документация содержит обоснование различных видов затрат (трудовых, материально-технических и финансовых).

Зная затраты на строительство, мы можем распределить капитальные вложения, сформировать договорные цены и начать искать источники финансирования.

Сметная документация делится на несколько видов:

- Локальная и объектная
- Сводная
- Сводка затрат
- Сметный расчет

Структура сметной документации приведена на рис. 1.



Рисунок 1 – Структура сметной документации

Локальные сметы представлены в виде локальных сметных расчетов (см. рис.2). Они необходимы, когда надо учесть отдельные виды работ. Их составляют, когда все объемы и затраты не определены окончательно. Локальные сметы определяют стоимость, которая включает в себя накладные расходы, прямые затраты и сметную прибыль.

Форма № 4
ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № _____
(локальная смета)

на _____

Основание: чертежи №№ _____

Составлен(а) в текущих (базисных) ценах по состоянию на _____ 20__ г.
руб.

№ п/п	Шифр по нормативу	Наименование работ и затрат, единица измерения	Кол-во	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.		
				всего	эксплуатация машин	всего	в т.ч. оплата труда рабочих	эксплуатация машин
				в т.ч. оплаты труда рабочих	в т.ч. оплата труда машинистов			в т.ч. оплата труда машинистов
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Рисунок 2 – Образец локального сметного расчета

Объектные сметы (см. рис. 3) представлены в виде объектных сметных расчетов. Эти расчеты включают в себя локальные расчеты и объединяют их, таким образом, получая расчет на объект в целом. Объектные схемы необходимо уточнять на основе рабочей документации.

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № _____
(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)
на строительство (капитальный ремонт) _____
(наименование объекта)

Сметная стоимость _____ тыс. руб.

Расчетный измеритель единичной стоимости _____

Составлен(а) в ценах по состоянию на _____ 20__ г.
тыс. руб.

№ п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость					Средства на оплату труда	Показатели единичной стоимости
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Рисунок 3 – Образец объектного сметного расчета

Сводный сметный расчет (см. рис. 4). Данный расчет определяет лимит средств, который нам необходим для благополучного завершения строительства. Сводный сметный расчет состоит из 12 глав, включающие в себя объекты и затраты.

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ

(наименование стройки)

Составлен в ценах на _____ 20 ____ г.

.....тыс. руб.

№ п.п.	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость				Общая сметная стоимость
			строительных работ	монтажных работ	оборудования	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
		Гл.1 Подготовка территории строительства					
		<u>Гл.2 Основные объекты строительства</u>					
		Гл.3 Объекты подсобного и обслуживающего назначения					
		Гл.4 Объекты энергетики					
		Гл. 5 Объекты трансп. хоз-ва					
							
		Гл. 12 Проектные и изыск. работы, авторский надзор					

Рисунок 4 – Образец сводного сметного расчета

В настоящее время для упрощения создания сметных расчётов существует несколько прикладных программ для ЭВМ, на которых они составляются. К таким программам можно отнести:

1. ГРАНД-Смета;
2. Smeta.RU;
3. Оптим-РемСтрой;
4. WinСмета;
5. АванСМЕТА;
6. Смета+;
7. Microsoft Excel.

Широко используемая программа для создания смет в России – ГРАНД-Смета. Она позволяет создавать любые сметные документы и содержит необходимую нормативную базу. Данная платформа поддерживает такие методы проведения расчетов, как: ресурсный, базисный, базисно-индексный, базисно-компенсационный и ресурсно-индексный. В программе достаточно много автоматизированных функций.

В настоящее время разрабатывают программы для возможности составления смет по BIM-моделям. В привычных современных

проектировщикам 2D технологиях специалисты-сметчики создают сметы по плоским чертежам, тогда как по BIM-моделям появляется возможность получения данных с более информативной трехмерной модели проекта. На данный момент составление смет по таким технологиям возможно с помощью программы 5DCмета. На начальном этапе необходимо выбрать элемент модели, по которому необходимо составить смету. Специальные режимы программы учитывают уровни, типоразмеры и категории. Далее надо загрузить объемы выбранных элементов. После того, как были выбраны нужные нам элементы, все данные автоматически передадутся в специальный модуль назначения сметных норм. Потом производится проверка назначенных норм с параметрами. По завершению данные выгружаются в любую сметную программу для дальнейшего расчета стоимости проекта.

Получается, что программа 5DCмета с BIM модулем – посредник между трехмерной моделью и сметной документацией.

Однако составление смет с помощью BIM-технологий все же имеет недочеты и недоработки. На данный момент подобные сметные системы довольно сложны. Немногие проектировщики понимают и полностью владеют данными системами. Работая с этими системами, сметчик должен владеть знаниями проектирования, как в свою очередь и проектировщик должен владеть хотя бы базовыми знаниями о составлении смет. Таким образом, BIM-технологии вполне перспективные системы, однако в настоящее время пока они еще не приспособлены для самостоятельного создания сметной документации строительных объектов, также как и сметно-нормативные базы не приспособлены для BIM задач. Усовершенствование программ проектирования строительных объектов, вместе с внедрением BIM-технологий позволят упростить создание сметной документации, а также снизить количество недочетов при создании смет.

Библиографический список

1. Петров, К.С. Применение BIM-технологий при проектировании и реконструкции зданий и сооружений/ К.С.Петров, Ю.С.Швец, Б.Д.Корнилов и др.// Инженерный вестник Дона. – 2018. – №4.
2. Совершенствование процесса строительства с использованием BIM-технологий/ Л.Б.Зеленцов, К.А.Цапко, Т.Ф.Беликова и др.// Инженерный вестник Дона. – 2020. – №2.
3. Горячкин, С.П. Составление смет в строительстве на основе сметно-нормативной базы/ С. П. Горячкин – Санкт-Петербург, 2008 г. – 203 с.
3. Нанасов, П.С. Управление проектно-сметным процессом/ П.С. Нанасов, В.А. Варезкин. – Москва : Мастерство, 2005 г. – 346 с.
4. Степанова, И.С. Экономика строительства/ И.С. Степанова – Москва : Юрайт, 2005 г.

5. Составление смет в строительстве на основе сметно-нормативной базы/ П.В. Горячкин, А. П. Иванов, А. Н. Жуков и др. – Москва : Санкт-Петербург. – 2003 г. – 560 с.

6. Родин, И.К. Особенности динамики регионального строительного комплекса ЦФО РФ (на примере Рязанской области)/ И.К. Родин // Сб.: Современное строительство и архитектура. Энергосберегающие технологии : Сборник материалов XI Республиканской науч.-практ. конф. (с международным участием). – Бендеры : Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, 2020. – С. 61-63.

УДК 656.13

*Мартынушкин А.Б., к.э.н.,
Терентьев В.В., к.т.н.,
Шемякин А.В., д.т.н.
ФГБОУ ВО РГТУ, г. Рязань, РФ*

ПРЕДПОСЫЛКИ ВНЕДРЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

В настоящее время урбанизация является одним из наиболее важных социальных процессов с точки зрения городского развития. Согласно статистике ООН, к 2050 году около 70% мирового населения (т.е. 7 миллиардов человек) будет жить в городах, что означает, что к 2050 году в городских районах будет проживать еще 2,5 миллиарда человек. Это подразумевает неизбежное расширение и уплотнение городского пространства. Очевидно, что следует тщательно продумать способ проектирования городов и их пространств, так как в противном случае в ближайшем в будущем мало кто из нас захочет жить в городе, где проблемы, связанные с его чрезмерным ростом, значительно усложнят повседневную жизнь, например, из-за снижения пропускной способности городских дорог, транспортных заторов и т.д. [1-3]. Города сталкиваются с экологическими, экономическими, социальными и пространственными проблемами. В условиях растущей глобализации, процессов урбанизации и растущего экономического развития растет спрос на высококачественные услуги городского транспорта.

Сегодня особая роль отводится современным технологическим решениям для облегчения управления городским транспортом, включая интеллектуальные транспортные системы (ИТС) [4, 5]. ИТС демонстрируют новый подход и применение передовых управленческих и технико-технологических решений. Доступность услуг, предлагаемых интеллектуальными транспортными системами, является ключом к разработке концепции "умного города". Технический прогресс и глобальная связь, обеспечиваемая сегодня Интернетом, приводят к тому, что транспортные системы претерпевают глубокие преобразования, которые существенно меняют способ передвижения людей и товаров по городам. Существующие и

возникающие транспортные проблемы побуждают к поиску путей адаптации современных технологий к потребностям пользователей. Этому способствует целый ряд вычислительных инструментов для сбора и анализа данных в режиме реального времени, которые помогают прогнозировать и оптимизировать работу городских транспортных служб. В результате можно улучшить мобильность для всех пользователей городских услуг, повысить экономическую эффективность города и снизить уровень загрязнения. Поэтому ожидается, что в будущем более умные, автономные и безопасные транспортные средства, которые взаимодействуют с другими транспортными средствами и городскими зданиями, дорожными знаками и другой инфраструктурой, станут актуальными.

В последние годы в органах власти и академических кругах проявился повышенный интерес к ИТС и преимуществам, связанным с их внедрением. Все большее число исследователей рассматривают существующие и ожидаемые последствия революции в области информационно-коммуникационных технологий на транспорте [6-10]. Растущая глобализация и технологическое развитие также увеличивают количество научных исследований, посвященных интеллектуальным транспортным системам, их применению, преимуществам, а также факторам, определяющим их развитие.

Популярная концепция умного города как прогрессивного города будущего предполагает устойчивое городское развитие, основанное на инновационных технологиях, применение которых заключается в поддержке жителей и обеспечении им комфортной, экономичной и безопасной жизни. В последние годы отмечается повышенный интерес со стороны городских властей к поиску устойчивых, инновационных и интеллектуальных технологических решений для оптимизации городской транспортной системы. Улучшение мобильности и транспорта, обеспечение доступности и уменьшение пробок на дорогах являются важными элементами "умных городов". В поисках идеального города ответом может стать мегаполис, который сохраняет преимущества урбанизации и в то же время устраняет ее негативные последствия, что является сложной и многомерной концепцией умного города. Это одна из самых многообещающих идей для будущего развития городов и в то же время ответ на усиливающиеся процессы урбанизации. Интеллект такого города проявляется в сумме различных улучшений городской инфраструктуры, ресурсов и общественных услуг.

Термин "умный город" является нечетким понятием и используется не всегда последовательно. Большинство публикаций, связанных с концепцией "умного города", сосредоточено на технологическом аспекте, но на самом деле города вряд ли могут стать умными только благодаря технологиям. "Умный город" представляет собой своего рода "экосистему", которая в значительной степени развивается за счет эффективного использования технологий для улучшения качества жизни граждан с помощью эффективных интегрированных систем и услуг. "Умный город" использует набор передовых технологий, таких как беспроводные датчики, интеллектуальные счетчики, интеллектуальные

транспортные средства, смартфоны, мобильные сети или технологии хранения данных. "Умный город" следует рассматривать как город, который улучшает качество жизни своих граждан, чтобы лучше удовлетворять их потребности в жилье, транспорте, энергии и других инфраструктурных потребностях, создает более благоприятную среду и имеет перспективы экономического развития [11,12].

Среди основных характеристик "умных городов" всегда присутствует "транспорт" (или "мобильность" и "транспортная инфраструктура"). Общеизвестно, что экономический рост все больше увязывается с развитием транспорта. Мобильность можно рассматривать как надежный показатель городского развития, поскольку ограниченная мобильность препятствует развитию, в то время как повышенная мобильность является его катализатором. Растущая урбанизация обусловила необходимость эволюции транспортных систем. Эффективность сектора городского транспорта может быть повышена за счет развития информационно-коммуникационных технологий, наблюдаемого в последние годы.

Городская мобильность – один из глобальных проектов "умного города", который предлагает управление трафиком в режиме реального времени, управление активами пассажирских перевозок, приложения для отслеживания и логистику, услуги совместного использования автомобилей, управление парковкой и другие интеллектуальные услуги мобильности [13]. Таким образом, задача интеллектуальной мобильности состоит в том, чтобы использовать передовые технологии для обеспечения рационального использования транспортной инфраструктуры при одновременной оптимизации транспортных потоков. Информационно-коммуникационные технологии могут способствовать большей автоматизации транспортной системы, а благодаря интеллектуальной адаптации к скорости они также могут стать дальнейшим шагом на пути к защите окружающей среды за счет сокращения выбросов углекислого газа.

В настоящее время стабильная городская мобильность и эффективный пассажирский транспорт не могут быть гарантированы без интеграции современных технологических и организационных решений в сфере транспорта с управлением городской транспортной сетью. ИТС может решить данные проблемы, предлагая передовые приложения, направленные на предоставление инновационных услуг, связанных с различными видами транспорта и управлением дорожным движением [14]. Эти системы направлены на предоставление лучшей информации и более безопасное, скоординированное и "разумное" использование маршрутного транспорта для различных пользователей [15]. В настоящее время это наиболее эффективные инструменты для повышения эффективности и качества транспортной системы города, повышения безопасности поездок, которые позволяют, среди прочего, контролировать дорожное движение, создавать специальные зоны ограниченного движения. Это, в связи с сокращением количества частных

автомобилей в центральной части городов, способствует снижению негативной нагрузки на окружающую среду.

Основными целями внедрения ИТС являются оценка, разработка, анализ и интеграция новых технологий и концепций для достижения эффективности дорожного движения, улучшения качества окружающей среды, экономии энергии и времени и, в то же время, повышения безопасности и комфорта водителей, пешеходов и других участников дорожного движения.

Библиографический список

1. Аудит безопасности дорожного движения/ К.П. Андреев, Н.В. Аникин, А.Б. Мартынушкин и др. // Сб.: Современные направления и подходы к проектированию и строительству инженерных сооружений : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 5-8.

2. Стратегия развития интеллектуальных транспортных систем/ Г.К. Рембалович, К.П. Андреев, Н.В. Аникин и др. // Сб.: Актуальные вопросы совершенствования технической эксплуатации мобильной техники : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 147-152.

3. Интеллектуальные системы на автомобильном транспорте/ Г.К. Рембалович, В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные направления и подходы к проектированию и строительству инженерных сооружений : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 149-152.

4. Молотов, С.С. Внедрение информационных технологий на автомобильном транспорте/ С.С. Молотов, В.В. Терентьев, К.П. Андреев // Сб.: Поколение будущего: Взгляд молодых ученых – 2017 : Сборник научных статей 6-й Международной молодежной научной конференции. – 2017. – С. 98-101.

5. Аширова, С.Р. Применение на автомобильном транспорте интеллектуальных систем/ С.Р. Аширова, В.В. Терентьев // Сб.: Проблемы функционирования систем транспорта : Материалы Международной науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых: в 2-х томах. – 2018. – С. 26-29.

6. К вопросу внедрения интеллектуальных систем на автомобильном транспорте/ К.П. Андреев, И.Н. Горячкина, А.В. Шемякин, А.С. Евтеева // Сб.: Актуальные вопросы организации автомобильных перевозок и безопасности движения : Сборник материалов Международной науч.-практ. конф. – 2018. – С. 62-67.

7. Приоритетные направления внедрения интеллектуальных систем на транспорте/ К.П. Андреев, Н.В. Аникин, А.Б. Мартынушкин и др. // Сб.: Актуальные вопросы совершенствования технической эксплуатации мобильной техники : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 77-81.

8. Терентьев, В.В. Внедрение интеллектуальных систем на автомобильном транспорте/ В.В. Терентьев // Надежность и качество сложных систем. – 2018. – № 1. – С. 117-122.
9. Социально-экономическая эффективность ИТС: анализ и оценка потенциала/ С.И. Королев, М.В. Стоян, В.В. Терентьев и др. // Транспортное дело России – 2020 – № 4 – С. 57-59.
10. Горячкина, И.Н. Внедрение интеллектуальных транспортных систем/ И.Н. Горячкина, Т.В. Мелькумова, Н.В. Аникин // Сб.: Современные направления и подходы к проектированию и строительству инженерных сооружений : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – 2020. – С. 59-63.
11. Обзор автомобильных интеллектуальных систем/ В.В.Терентьев, И.Н. Горячкина, К.П. Андреев и др. // Сб.: Совершенствование конструкции и эксплуатации техники : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2021. – С. 148-153.
12. Андреев, К.П. Проведение мероприятий для повышения качества обслуживания пассажиров/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб.: Поколение будущего: Взгляд молодых ученых – 2017 : Сборник научных статей Международной молодежной научной конференции. – 2017. – С. 33-35.
13. Андреев, К.П. Повышение качества транспортного обслуживания населения/ К.П.Андреев, В.В.Терентьев, Г.К. Рембалович // Сб.: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. – Новосибирск, 2020. – С. 379-384.
14. Андреев, К.П. Разработка мероприятий по оптимизации городской маршрутной сети/ К.П.Андреев, В.В.Терентьев, И.Е.Агуреев // Грузовик. – 2017. – № 8. – С. 6-9.
15. Андреев, К.П. Повышение качества обслуживания населения/ К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб.: Поколение будущего: Взгляд молодых ученых – 2017 : Сборник научных статей 6-й Международной молодежной научной конференции. – 2017. – С. 31-33.
16. Оценка эффективности функционирования опытного образца бортового навигационно-связного устройства на платформе ГЛОНАСС/ Н.В. Бышов, Д.О. Олейник, Д.Н. Бышов и др. // Научно-практические инициативы и инновации для развития регионов России : Материалы Национальной научной конференции. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2015. – С. 84-88.
17. Региональная система мониторинга и управления парком машин и земельными ресурсами на основе ГЛОНАСС/GPS технологий для агропромышленного комплекса и перерабатывающей промышленности Рязанской области/ Д.О. Олейник, Ю.В. Якунин, Н.А. Етко и др. // Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2017. – С. 145-151.

18. Проблемы и решения некоторых аспектов модернизации и технологического обновления отраслей региона/ А.Ю. Гусев, Т.А. Жильников, С.И. Шкапенков и др. // Сб.: Эффективные решения в приоритетных отраслях АПК в засушливых регионах : Материалы Международной заочной науч.-практ. конф. – Саратов : Изд-во: Общество с ограниченной ответственностью "Амирит", 2020. – С. 191-196.

УДК 69.04

*Матюшкина В.Д.,
Бойко А.И., к.т.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

СОЗДАНИЕ ДОРОЖНОЙ РАЗМЕТКИ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ INDORTRAFFICPLAN

В современном мире компьютерных технологий трехмерная модель автомобильной дороги с элементами дорожного обустройства позволяет заказчику легче ориентироваться в проекте и способствует быстрой сдаче проекта.

Сегодня существует большое количество прикладных программ для ЭВМ для проектирования объектов инженерного обустройства автомобильной дороги. Данные программы позволяют проводить анализ существующей схемы дорожного движения и на основе неё совершать разработку комплексной модели дорожного движения. В комплексную схему дорожного движения входят пакеты организационно-планировочных и инженерно-регулирующих действий, которые позволяют расположить потоки передвижения автомобильных транспортов по дорогам города и соответственно повысить уровень безопасности дорожного движения.

Более подробно можно рассмотреть такой элемент обустройства автомобильной дороги, как дорожная разметка, которая также обеспечивает безопасное движение автомобилей, регламентирует передвижение пешеходов, тем самым уменьшая уровень аварийных ситуаций.

Дорожной разметкой называют элемент организации дорожного движения в виде специальной маркировки, которая информирует участников дорожного движения о порядке и режиме движения на дорожном полотке или на отдельных частях дорожной инфраструктуры. Бывает либо временной (используется оранжевая краска), либо постоянной (используется белая или желтая краска для маркировки дорожного полотна).

Дорожная разметка делится на два основных вида: горизонтальная и вертикальная.

Для более точного нанесения такого элемента дорожного устройства, как дорожная разметка используют одну из новейших программ, например: IndorTrafficPlan. Данная программа позволяет воссоздать модель дорожной инфраструктуры с разметки в соответствии с ГОСТ Р 51256- 2011 «Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Классификация. Технические требования». Также программа даёт возможность создания разметки в соответствии со стандартами других государств: Казахстана (СТ РК 1124- 2003), Украины (ДСТУ 2587-2010) и Республики Беларусь (СТБ 1231- 2000). Также предусмотрена возможность создания нестандартной разметки.

В программной системе IndorTrafficPlan дорожные разметки делятся на три типа:

- точечная. К этому типу разметки относятся различные стрелки (1.18, 1.19) и знаки (1.20–1.24);
- линейная. Такой разметкой обозначается край проезжей части, разделение транспортных потоков, полосы движения и пр. (1.1, 1.2.1, 1.2.2, 1.3–1.13, 1.14.1, 1.14.2, 1.15, 1.17, 1.25);
- площадная. Этот тип разметки используют при обозначении мест слияния и разделения транспортных потоков (1.16.1– 1.16.3).

Для создания какой-либо дорожной разметки необходимо в самой программе включить режим создания дорожной разметки (Главная – Обустройство – Разметка). Далее в появившемся меню необходимо выбрать тип разметки, которой нужно спроецировать на проезжей части или же для более быстрого поиска можно вбить номер дорожной разметки в поле «Номер разметки».

При создании точечной дорожной разметки необходимо выбрать тип точечной разметки и щелкнуть на место в схеме, где будет располагаться данный элемент обустройства автомобильной дороги. В данном режиме указатель мыши автоматически направляется к линиям границ полос движения и к середине каждой полосы движения. Также автоматически задаётся угол поворот, который зависит от направления и расположения разметки (см. рис. 3).

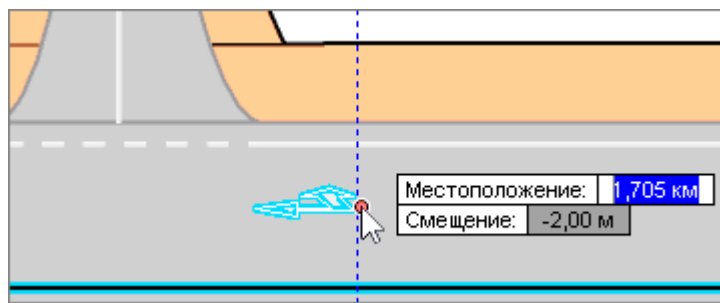


Рисунок 3 – Создание точечной дорожной разметки

При создании линейной разметки необходимо выбрать линию, к которой будет привязана разметка (программа сама выдаёт возможные варианты, подсвечивая их). В данном режиме указатель мыши также притягивается к

линиям границ полос движения и к середине каждой полосы движения. Далее нужно указать начальный пикет дорожной разметки и смещение относительно линии дороги. После размещения разметки в конкретной части макета дороги нужно последовательно задать точки, по которым должна проходить разметка. Чтобы завершить процесс создания линейной разметки, нужно щелкнуть по последней точке линии (см. рис. 4).

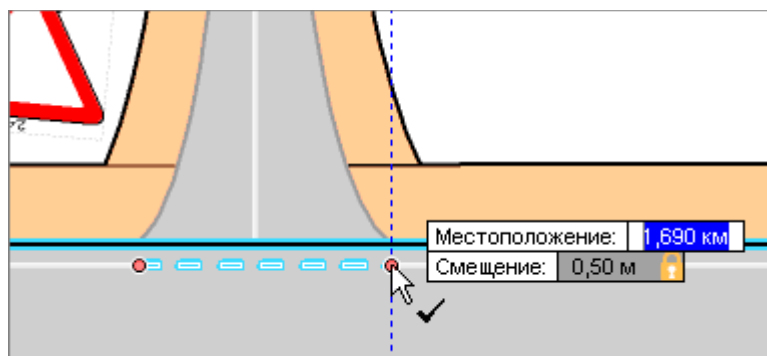


Рисунок 4 – Создание линейной дорожной разметки

При создании площадной разметки необходимо задать полигон, внутри которого по углам определённым образом показывается штриховка, её параметры задаются в свойствах разметки, а именно в инспекторе объектов. Используя поля динамического ввода, каждая точка площадной разметки может иметь точное местоположение, также в режиме создания площадной разметки можно щелчками мыши задать контур, который будет ориентировать размещение разметки. После построения можно завершить создание разметки, щёлкнув по последней точке в контуре (см. рис. 5).

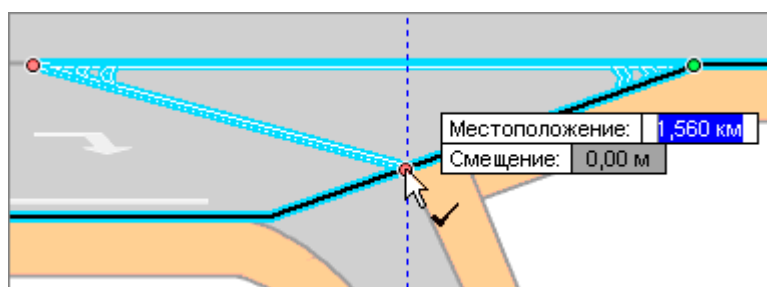


Рисунок 5 – Создание площадной дорожной разметки

Таким образом, IndorTrafficPlan – это самая молодая разработка компании «ИндорСофт», которая была выпущена в 2017 году и уже на начальном этапе получала положительные отзывы от пользователей. Программное обеспечение постоянно развивается, тем самым предоставляя пользователям большой спектр функций для создания макета дороги со всеми элементами обустройства.

Создание инженерных элементов обустройства дорожной инфраструктуры в специальном программном обеспечении типа IndorTrafficPlan, оптимизирует затраты времени при проектировании макета автомобильной дороги в реальной жизни. Также данное программное

обеспечение создает дорожные элементы, в том числе и разметки, в соответствии со стандартами и ГОСТами, в связи с этим повышается точность отрисовки элементов обустройства дороги.

Библиографический список

1. Принципиальные предложения и решения по основным мероприятиям организации дорожного движения/ В.В. Терентьев, К.П. Андреев, В.А. Киселев и др. // Грузовик. – 2020. – № 3. – С. 37-42.

2. К вопросу внедрения интеллектуальных систем на автомобильном транспорте/ К.П. Андреев, И.Н. Горячкина, А.В. Шемякин, А.С. Евтеева // Сб.: Актуальные вопросы организации автомобильных перевозок и безопасности 62 движения : Материалы Международной науч.-практ. конф. – 2018. – С. 62-67.

3. Дорохин, С.В. Безопасность на дорогах: проблемы и решения/ С.В. Дорохин, В.В. Терентьев, К.П. Андреев // Мир транспорта и технологических машин. – 2017. – № 2. – С. 67-73.

4. Основы проектирования сооружений на естественном основании/ С.Н. Бoryчев, Н.А. Суворова, Е.В. Лунин и др. – Рязань : РГАТУ, 2015. – 122 с.

5. ИндорСофт: официальный сайт программного продукта «IndorTrafficPlan». – Режим доступа: <https://www.indorsoft.ru/>

6. IndorTrafficPlan: руководство пользователя «Создание проектов организации дорожного движения в IndorTrafficPlan». – Режим доступ: [https://indorsoft.ru/download/files/products/31_IndorTrafficPlan/Docs/IndorTrafficPlan_\(Users-guide\).pdf](https://indorsoft.ru/download/files/products/31_IndorTrafficPlan/Docs/IndorTrafficPlan_(Users-guide).pdf)

УДК 331.56

*Мелькумова Т.В.,
Новиков Н.М.,
Терентьев О.В.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

ОСОБЕННОСТИ БЕЗРАБОТИЦЫ В АВТОТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ В ПАНДЕМИЙНЫЙ ПЕРИОД

Безработица является одним из макроэкономических индикаторов развития экономики страны. [1, с. 139] В этой статье рассматривается безработица в России на макроэкономическом уровне за последние годы, включая начало пандемии, так как она спровоцировала тяжелые последствия для экономического потенциала страны в целом и для автотранспортной отрасли в частности.

Менталитет любого человека не отличается разнообразием: рабочие хотят получать как можно больше, а работодатели стараются выплачивать как можно меньше. В результате этого явления возникает нарушение баланса спроса и предложения на рынке труда, в особенности в периоды шоков и спадов. [2]

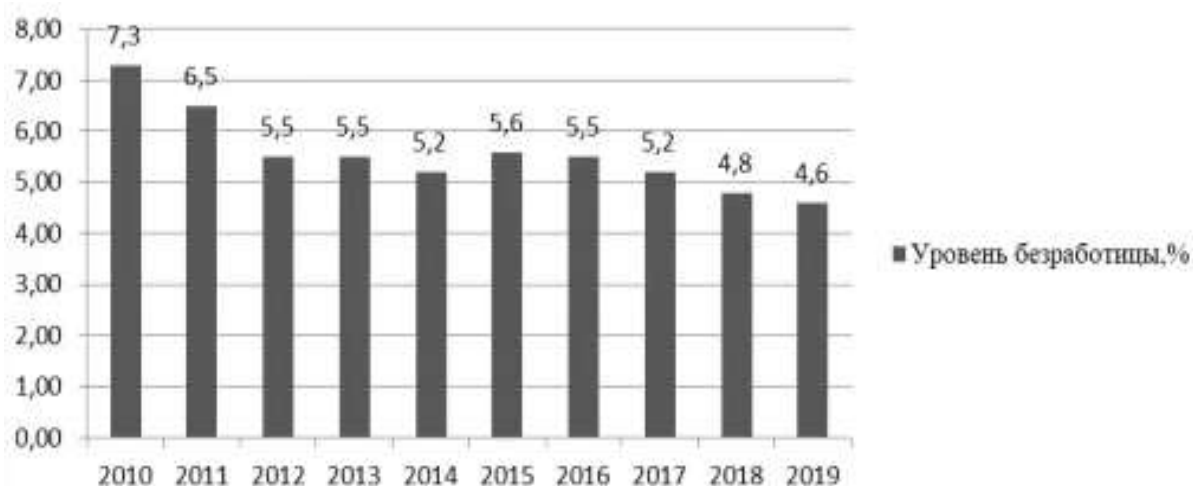


Рисунок 1 – Динамика уровня безработицы в экономике России за 2010-2019 гг.

Проанализировав данный график можно сказать, что к 2019 году уровень безработицы начал уменьшаться, что является позитивной тенденцией для России. Причем, данный процесс происходил на фоне санкций других стран, которые негативно сказывались на экономическом развитии всех отраслей экономики страны, включая автомобильные перевозки. [3, с. 325]

В современных условиях, в третьем десятилетие XXI века уровень безработицы имеет тенденцию к увеличению. В современных условиях у значительной части наших граждан есть немалый риск потерять свою работу. [4, с. 484] Идеальным состоянием является такое, когда спрос на рабочую силу совпадает с предложением на рынке труда. [5, с. 417]

По данным на лето 2020 года численность безработицы составила 4,7 млн. человек. При этом значение показателя уровня безработицы значительно выросло по сравнению с предыдущими годами и составило 6,3%.

Таблица 1 – Численность рабочего населения в России мае-июне 2020 г.

Показатели	Май 2020 г.	Июнь 2020 г.	Июль 2020 г.
Рабочая сила в возрасте 15 лет и старше, тыс. человек	74548	74673	74960
Занятые, тыс. человек	70035	70067	70229
Безработные, тыс. человек	4513	4606	4731
Уровень безработицы, %	6,1	6,2	6,3

Из данных таблицы 1 следует, что с каждым месяцем в 2020 году безработица в стране росла, а причиной этому послужила коронавирусная инфекция и нерабочие недели. [6, с. 21]

Работодатели в этап пандемии столкнулись с институциональными задачами кризисных явлений в экономике, связанными с системами запретов и резким подъемом неопределенности ведения бизнеса, например и с обилием неблагоприятных событий на самом рынке труда. [7, с. 160] Среди последних

основное внимание уделено следующим тенденциям:

1. Скачкообразный рост потребности в организации удаленной занятости служащих, что весьма негативно отразилось на работе автомобильного транспорта;
2. Лимитирование вероятностей применения миграционной рабочей силы;
3. Рост структурной безработицы в АТП. [8, с. 7]

Таблица 2 – Динамика изменения численности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в период пандемии

Хозяйствующие субъекты	Количество юридических лиц и ИП (кроме прекративших деятельность)		
	на 01.02.2020	на 01.01.2021	на 01.01.2022
Юридические лица, всего	3723626	3436556	3408663
Индивидуальные предприниматели, всего	4030555	3695824	3519552
Итого	7754181	7132380	6928215

В связи с ковидными ограничениями в 2020 году многие организации, включая АТП, прекратили свою работу, отчего большое количество населения осталось без источника заработка. [9, с. 252]

Правительство РФ приняло меры по поддержанию граждан, лишившихся работы из-за пандемии. Минимальный уровень пособия был увеличен до 4,5 тыс. рублей, что привело к увеличению числа официально зарегистрированных безработных в центре занятости.

Пандемия стала главным потрясением для рабочих, около 50% процентов трудоустроенных граждан было подвержены риску увольнения, сокращения и задержки зарплаты. Институт Макроэкономических исследований Минэкономразвития РФ прогнозирует, что к 2024 году существенно увеличится количество людей без средств к существованию. Особое значение уделяют пенсионной реформе, которое крайне негативно воздействует на рынок рабочей силы.

В целом Правительство РФ разработало следующие меры по сокращению уровня безработицы:

- 1) возрождение отечественных производств с целью увеличения рабочих мест;
 - 2) сбор верифицированной информации о рабочих вакансиях;
 - 3) повышение мобильности рабочей силы; [10, с. 150]
 - 4) введение новых программ профессионального переобучения;
 - 5) усиление контроля за фактами несвоевременной выплатой зарплаты.
- [11, с. 37]

Безработица влияет на экономическую безопасность страны и увеличивает уровень криминогенности. Именно поэтому требуется не скрывать статистические данные, а реально вводить меры по повышению уровня занятости населения во всей сферах, включая автомобильный транспорт. [12].

Библиографический список

1. Мартынушкин А.Б. Особенности трудовых процессов и оплаты труда в АТП/ А.Б. Мартынушкин // Сб.: Актуальные вопросы совершенствования технической эксплуатации мобильной техники : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 138-142.
2. Повышение эффективности управления дорожным движением/ И.Н. Горячкина, Е.В. Меньшова, Н.В. Аникин, А.С. Терентьев, А.Б. Мартынушкин, В.А. Киселев // Транспортное дело России. – 2020. – № 4. – С. 88-91.
3. Мартынушкин, А.Б. Экономическая оценка производительности труда на автотранспорте в аграрной сфере/ А.Б. Мартынушкин // Сб.: Наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : Материалы национальной науч.-практ. конф. – Воронеж, 2019. – С. 323-327.
4. Бакулина, Г.Н. Эффективность использования оборотного капитала в автотранспортной сфере/ Г.Н. Бакулина, А.Б. Мартынушкин, М.В. Поляков // Сб.: Перспективные технологии в современном АПК России: традиции и инновации : Материалы 72-й международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2021. – С. 483-487.
5. Федоскина, И.В. Кадровая политика автотранспортного предприятия: определение потребности в трудовых ресурсах/ И.В. Федоскина, А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные материалы, техника и технология : Сборник научных статей 10-й Международной науч.-практ. конф. – Курск : ЮЗГУ, 2020. – С. 416-419.
6. Мартынушкин, А.Б. Оценка уровня качества обслуживания населения региона автомобильным транспортом: исследование проблемы и разработка методики/ А.Б. Мартынушкин, Н.В. Барсукова // Грузовик. – 2020. – №3. – С. 19-24.
7. Керимов, М. Особенности проведения анализа финансового состояния автотранспортного предприятия/ М. Керимов, А.Б. Мартынушкин // Сб.: Поколение будущего: Взгляд молодых ученых-2019 : Сборник научных статей 8-й Международной молодежной научной конференции. – Курск, 2019. – С. 160-163.
8. Аудит безопасности дорожного движения/ К.П. Андреев, Н.В. Аникин, А.Б. Мартынушкин, Г.К. Рембалович, В.В. Терентьев // Сб.: Современные направления и подходы к проектированию и строительству инженерных сооружений : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 5-8.
9. Мартынушкин, А.Б. Использование рабочего времени на авторемонтных предприятиях: экономические методы оценки/ А.Б. Мартынушкин, И.В. Федоскина // Сб.: Современные материалы, техника и технология : Сборник научных статей 10-й Международной науч.-практ. конф. – Курск : ЮЗГУ, 2020. – С. 251-254.
10. Интеллектуальные системы на автомобильном транспорте/ Г.К.

Рембалович, В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные направления и подходы к проектированию и строительству инженерных сооружений : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань : РГТУ, 2020. – С. 149-152.

11. Оценка качества обслуживания пассажиров городским транспортом/ А.В. Шемякин, М.В. Стоян, А.С. Терентьев, В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.Б. Мартынушкин // Грузовик. – 2021. – №9. – С. 33-38.

12. Гридасова, А.Д. Экономические характеристики выполнения плановых показателей в АТП по прибыли и рентабельности/ А.Д. Гридасова, А.Б. Мартынушкин // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 118-124.

УДК 625.76

*Попов А.С., к.т.н.,
Маслова Л.А.
ФГБОУ ВО РГТУ, г. Рязань*

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО СПОСОБА РЕМОНТА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ НА ОСНОВЕ КОЭФФИЦИЕНТОВ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Транспортно-эксплуатационная характеристика существующих автомобильных дорог является одним из важнейших показателей при проектировании мероприятий по ремонту и реконструкции основных элементов автомобильной дороги. В сложившихся экономических условиях возникает актуальная проблема выбора оптимального способа ремонта автомобильной дороги в условиях ограниченного финансирования, связанных с введенными санкциями для нашей страны и нарушением логистических цепочек поставок запасных частей к дорожным машинам и доставки современных строительных материалов. Так как ремонт дороги требуется производить своевременно с использованием импортозамещающих технологий, необходимо осуществлять рациональный выбор способов ремонта на ранней стадии проектирования выбранных мероприятий. Поэтому необходимо при ограниченных ресурсах ежегодно рационально распределять выделенные финансовые ресурсы по ремонтируемым участкам дороги. При этом устанавливать очередность ремонтных работ с учетом различных критериев, учитывающих их отличия по межремонтным срокам службы. В первую очередь для снижения транспортных издержек на единицу вложенных средств в ремонт участка автомобильной дороги и снижения дополнительных затрат из-за недоремонта следует исправлять те параметры, которые влияют на эти характеристики.

Выбор видов и очередности работ приближенно можно определить по формуле профессора А.П. Васильева с применением критерия оценки

транспортных издержек через прирост транспортно-эксплуатационных показателей до и после ремонта [1]:

$$\Xi_i = \frac{C_{ij}}{K_{PCij} \cdot N_c \cdot L_i} \rightarrow \min \quad (1)$$

где C_{ij} -затраты, определяемые для каждого i -го участка дороги j -го вида работ;

N_c -интенсивность движения на ремонтируемом участке;

L_i - длина ремонтируемого участка;

K_{PCij} -частные коэффициенты, обеспеченности транспортно-эксплуатационных показателей ремонтируемых участков дороги.

Как видно из формулы (1) на критерий оценки выбора очередности выполняемых работ существенную роль оказывают частные коэффициенты K_{PCij} , поэтому рассмотрим более подробно их составляющую.

В соответствии с правилами диагностики автомобильных дорог ОДН 218.0.006.-2002 [2] оценку обобщенного показателя качества осуществляют путем определения по характерным участкам частных и итоговых коэффициентов обеспеченности расчетной скорости, показателей инженерного обустройства и содержания. В итоге обобщенный показатель определяется:

$$\Pi_{Дi} = \text{КП}_{Дi} \cdot K_{ОБi} \cdot K_{Эi} \quad (2)$$

где $\text{КП}_{Дi} = K_{PC}(\min)$ - комплексный показатель транспортно-эксплуатационного состояния (ТЭС) дороги, состоящий из минимального количества итоговых частных показателей расчетных скоростей;

$K_{ОБi}$ -показатель инженерного обустройства;

$K_{Эi}$ - показатель содержания дороги.

Как видно из формулы (2) на выбор первоочередности работ по ремонту участка дороги основную долю также занимают частные коэффициенты, влияющие на расчетные скорости движения. Поэтому основной задачей по выбору рациональных способов ремонта является определение комплексного показателя ТЭС, который представляется следующими частными коэффициентами:

$$\text{КП}_{Дi} = \{ K_{PC1}; K_{PC2} K_{PC3} K_{PC4} K_{PC5} K_{PC6} K_{PC7} K_{PC8} K_{PC9} K_{PC10} K_{PC11} \} \quad (3)$$

Где K_{PC1} -коэффициент, учитывающий ширину основной укрепленной поверхности;

K_{PC2} -коэффициент, учитывающий состояние обочин;

K_{PC3} -коэффициент, учитывающий интенсивность и состав движения;

K_{PC4} -коэффициент, учитывающий продольные уклоны и видимость поверхности дороги;

K_{PC5} -коэффициент, учитывающий радиус кривых в плане и уклон виража;

K_{PC6} -коэффициент, учитывающий продольную ровность;

K_{PC7} -коэффициент, учитывающий сцепные качества дороги;

K_{PC8} -коэффициент, учитывающий состояние дорожной одежды по прочности;

K_{PC9} -коэффициент, учитывающий ровность в поперечном направлении;

K_{PC10} -коэффициент, учитывающий безопасность движения;

K_{PC11} -коэффициент, учитывающий плавность трассы.

Значения частных коэффициентов определяют методом экстраполяции по специальным таблицам согласно ОДН 218.0.006.-2002 [2].

В зависимости от процентного составляющего значения каждого частного коэффициента в сравнении с нормативным комплексным коэффициентом и назначают основные виды работ, представленные в табл. 1.

Таблица 1 – Вид дорожных работ в зависимости от частных коэффициентов

Частный коэффициент K_{PCij}	Учет влияния	Вид дорожных работ при условии $K_{PCij} < K_{Пнi}$
K_{PC1}	Учитывается при оценке состояния дороги по K_{PC3}	
K_{PC2}	Ширины и состояния обочин	Укрепление, уширение обочин
K_{PC3}	Интенсивности и состава движения, ширины фактически используемой укрепленной поверхности покрытия	Очистка, уширение проезжей части, устройство краевых укрепительных полос, укрепление обочин, реконструкция дороги
K_{PC4}	Продольного уклона и видимости поверхности дороги	Смягчение продольного уклона, увеличение видимости
K_{PC5}	Радиуса кривых в плане	Увеличение радиуса кривых, устройство виражей, спрямление участка
K_{PC6}	Продольной ровности дорожного покрытия	Ремонт покрытия (устройство выравнивающего слоя с поверхностной обработкой или восстановление верхнего слоя методами термопрофилирования и регенерации) - при $E_f \geq E_{тр}$ (или $h_f \geq h_{тр}$) Капитальный ремонт (усиление дорожной одежды) – при $E_f < E_{тр}$ (или $h_f < h_{тр}$)
K_{PC7}	Сцепных качеств покрытия	Устройство шероховатой поверхности методом поверхностной обработки, втапливания щебня, укладки верхнего слоя из многощебенистого асфальтобетона
K_{PC8}	Учитывается при оценке состояния дороги по K_{PC6}	
K_{PC9}	Поперечной ровности покрытия (колеи)	Ликвидация колеи методами перекрытия, фрезерования
K_{PC10}	Безопасности движения	Мероприятия по повышению безопасности движения на опасных участках
K_{PC11}	Плавности трассы	Спрямление дороги с уменьшением продольного уклона

На основе проведенного анализа по рациональному выбору способа ремонта можно предложить следующую методику основных принципов проектирования мероприятий:

1. Составление ситуационного плана ремонтируемого участка автомобильной дороги (на основе диагностических работ).
2. Определение частных коэффициентов обеспеченности ТЭС характерных участков дороги.
3. Определение комплексного показателя ТЭС и сравнение его с нормативными значениями.
4. Выбор типа дорожных работ.
5. Оценка по критерию транспортных издержек ТЭС и сравнение с выделенными финансовыми ресурсами.

Вывод: предложенная методика определения рационального способа ремонта позволит оптимизировать процесс проектирования мероприятий дорожных работ (особенно с использованием САПР) и разработки технологических карт, в условиях ограниченного финансирования, что позволит оптимально распределять экономические средства в межремонтные сроки службы элементов автомобильных дорог.

Библиографический список

1. Справочная энциклопедия дорожника (СЭД): Ремонт и содержание автомобильных дорог: Т. II / Под ред. А.П. Васильева. – М. : Информавтодор, 2004. – 507 с.
2. ОДН 218.0.006-2002 Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог (взамен. ВСН 6-90) / Росавтодор Минтранса России. – М. : Информавтодор, 2002. – 140 с.
3. Гаврилина, О.П. Расчет конструкции дорожных одежд с учетом продольных и поперечных нагрузок, возникающих от движения автотранспорта/ О.П. Гаврилина и др. // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой науч.-практ. конф. – Рязань, 2020. – С. 348-353.
4. Расчет дорожной одежды нежесткого типа для II категории автомобильной дороги/ А.Д. Крюнчанкина, В.О. Попова, С.Н. Борячев и др. // Сб.: Актуальные вопросы применения инженерной науки : Материалы Международной студенческой науч.-практ. конф. – Рязань, 2019. – С. 353-363.
5. Применение новых технологий при расчете дорожной одежды нежесткого типа/ А.Д. Крюнчакина, А.А. Косырева, С.Н. Борячев и др. // Сб.: Актуальные вопросы применения инженерной науки : Материалы Международной студенческой науч.-практ. конф. – Рязань, 2019. – С. 347-353.
6. Автодорожная сеть в Российской Федерации и её перспективы/ С.Н. Борячев, Д.В. Колошеин, Е.Э. Ждарыкина, В.О. Попова // Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых : Сб. науч.-практ. конф. с международным участием. – 2018. – С. 243-246.
7. Основные виды синтетических материалов и их общая характеристика/ О.П. Гаврилина, Д.В. Колошеин, Н.А. Суворова и др. // Материалы

Всероссийской науч.-практ. конф., посвящённой 40-летию со дня организации студенческого конструкторского бюро. – Рязань, 2020. – С. 27-30.

8. Карпушина, С.П. Повышение основных качеств дорожного покрытия при эксплуатации автомобильных дорог/ С.П. Карпушина, Д.В. Колошеин, Л.А. Маслова // Сб.: Приоритетные направления инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений в АПК : Материалы международной студенческой науч.-практ. конф. – 2021. – С. 289-292.

9. Расчет конструкции дорожных одежд с учетом продольных и поперечных нагрузок, возникающих от движения автотранспорта/ Е.Ю. Гаврикова, А.М. Ашарина О.П. Гаврилина, А.С. Попов. – 2020. – С. 348-353.

10. Техничко-экономическое обоснование возведения насыпи на слабом основании/ В.С. Пыжов, Е.Э. Ждарыкина, О.П. Гаврилина и др. // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой науч.-практ. конф. – 2020. – С. 391-395.

11. Техничко-экономическое обоснование различных вариантов текущего ремонта автомобильных дорог/ А.С. Попов, Д.В. Колошеин, Л.А. Мааслова // Сб.: Современное состояние и перспективы развития механизации сельского хозяйства и эксплуатации транспорта : Материалы Национальной науч.-практ. конф. – 2021. – С. 261-264.

12. Чулкова, Г.В. Реализация транспортно-логистических проектов в Смоленской области/ Г.В. Чулкова, Е.Ю. Демиденкова // Агробιοфизика в органическом сельском хозяйстве : Сборник материалов международной научной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Гордеева Анатолия Михайловича. – Смоленск, 2019. – С. 301-304.

УДК 656.078

*Смирнова М. Ю.,
Федоскина И.В., к.э.н.
ФГБОУ ВО РГТУ, г. Рязань, РФ*

СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ КАПИТАЛОМ АТП В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Современному миру трудно выжить без современных информационных технологий. Они упростили многие сферы деятельности и открыли новые возможности для развития. Новая цифровая инфраструктура создала новые возможности в области информационных технологий и создала новую систему международной цифровой экономики. [1, с. 22]

В рамках нового формата экономических отношений, основанного на цифровом модифицировании различных сфер общества, приоритет следует отдавать использованию цифровых технологий данных и обработке больших объемов информации, которые в совокупности повышают качество

предоставляемых товаров и услуг, экономическую эффективность и общую конкурентоспособность страны.

В настоящее время нет четкого определения термина "цифровая экономика", ученые трактуют этот термин по-разному. Существует более ограниченный подход к этому термину: цифровая экономика – это область электронных товаров и услуг. Другие трактуют его как производство и потребление на основе цифровых технологий и оборудования. [2, с. 240]

Таким образом, цифровая экономика определяется как экономическая деятельность, которая использует данные в цифровом формате. Она основана на производстве электронных продуктов и услуг, технологически развитой структуре и продаже этих продуктов через электронную коммерцию.

Одной из главных причин успешной цифровой трансформации экономики, как и всех процессов изменений, является развитие человеческого фактора. В связи с этим задачи создания человеческого капитала с целью повышения и улучшения производительности труда в условиях данной экономики по-прежнему актуальны. [3, с. 254]

В настоящее время чтобы реализовать стремление к ускорению экономического развития, необходимо приступить к созданию системы стимулирования инвестиций в человеческий капитал. [4, с. 151]

В научной литературе существуют различные определения человеческого капитала. Человеческий капитал как финансовая категория развился из основных финансовых концепций, доступных почти для всех финансовых действий, проходящих через призму человеческих интересов и действий; это сложный, разнообразный, изменяющийся эффект.

Инвестиции в человеческий капитал необходимы для развития и адаптации к рынку труда. [5, с. 150] Эти инвестиции включают расходы на здравоохранение, образование и специальное образование в дополнение к тем, которые касаются поиска работы и профессионального обучения, миграции.

Среди особенностей накопления человеческих ресурсов в России и вливания средств следует отметить, что благодаря повышению квалификации и приобретению новых профессиональных навыков наблюдается положительная тенденция к увеличению числа сотрудников с человеческим капиталом. Это направление – знак плюс. В то же время слабая культура работников и работодателей, которые рефинансируют работников, в целом замедлила экономический рост. [6, с. 34]

Человеческий капитал сам по себе является фактором развития компании, и в современных условиях он может быть использован в качестве комплексной основы для развития компании.

Благодаря этому можно сделать вывод о том, что из рисунка 1 следует система взаимосвязанных элементов: развитие социально-экономических и социальных условий способствует активизации факторы развития человеческого капитала, с целью повышения производительности труда и эффективности производства предприятий за счет внедрения новых технологий и инвестиций в человеческие ресурсы [7, с. 112].



Рисунок 1 – Человеческий капитал как фактор роста и развития предприятий

Можно видеть, что важность человеческого капитала для предприятий отражается в их способности обеспечивать экономический рост. Хозяйствующий субъект достигает успеха, развивая свою производственную и коммерческую деятельность с учетом человеческого капитала. [8, с. 176]

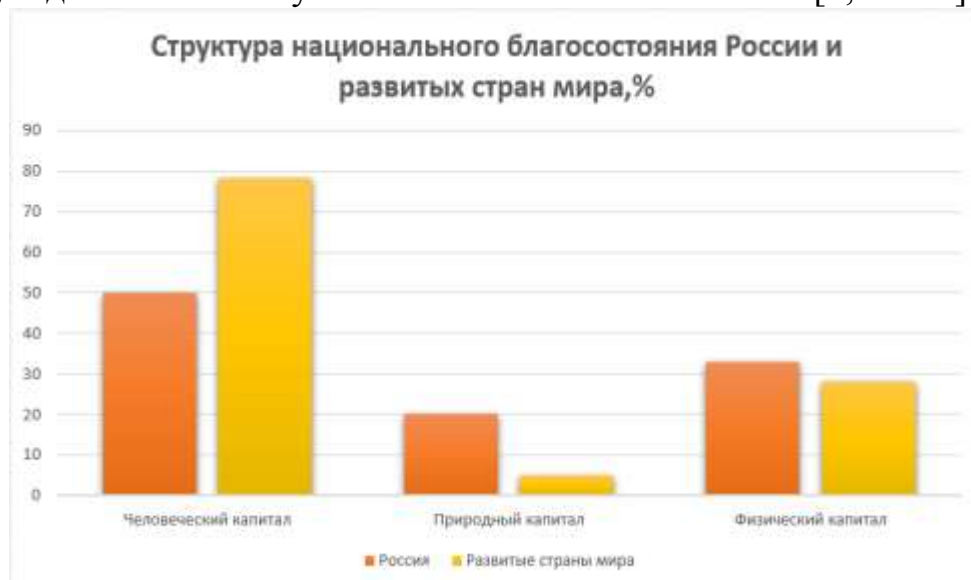


Рисунок 2 – Структура национального благосостояния России и развитых стран мира

Если принять во внимание структуру национального благосостояния развитых стран мира (рис. 2), то человеческий капитал занимает важное место, поскольку он является основным фактором инноваций и развития общества. В

развитых странах на его долю приходится 60-80% национального богатства, накопленный физический капитал (28%), а затем природный капитал (5%). Если рассматривать структуру национального благосостояния России, то здесь наблюдается обратное соотношение: доля человеческого капитала составляет всего 50%. Поэтому необходимо принять меры по совершенствованию отечественной системы управления человеческим капиталом и созданию условий для ее разумного формирования и эффективного развития. [9, с. 6]

Таким образом, управление человеческим капиталом сочетает в себе современные технологии и передовые методы формирования, управления и развития человеческих ресурсов для достижения и поддержания конкурентного преимущества. [10, с. 90] Регулирование человеческим капиталом промышленных компаний в контексте цифровой трансформации и на национальном уровне направлено к наиболее эффективному использованию человеческого потенциала в соответствии с интересами сотрудников. Будучи основным ресурсом цифровой экономики, она, несомненно, должна внедрить новые методы управления своим развитием, принимая во внимание цифровые тенденции в социально-экономических отношениях.

Профессиональный и квалификационный состав, возрастная категория и назначение сотрудников оказывают большое влияние на потенциал сотрудников. [11, с. 452] В целом, это система управления человеческими ресурсами компании, которая направлена на решение трех основных задач:

- удовлетворение необходимых потребностей и избежания "дефицита",
- реализация планов развития для поддержания необходимого уровня организационных продуктов и обеспечение карьерного роста, [12, с. 270]
- рост наиболее перспективных сотрудников.

Библиографический список

1. Мартынушкин, А.Б. Оценка уровня качества обслуживания населения региона автомобильным транспортом: исследование проблемы и разработка методики/ А.Б. Мартынушкин, Н.В. Барсукова // Грузовик. – 2020. – №3. – С. 19-24.

2. Экономические методы изучения использования рабочего времени в транспортной сфере агрохолдинга/ А.Б. Мартынушкин, Г.Н. Бакулина, В.В. Федоскин, М.В. Поляков, Е.В. Меньшова // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы V Международной науч.-практ. конф. – Рязань : ИП Коняхин А.В., 2021. – С. 239-243.

3. Особенности проведения экономической оценки производительности в транспортной сфере агрохолдинга/ Е.В. Меньшова, А.Б. Мартынушкин, Г.Н. Бакулина, В.В. Федоскин, М.В. Поляков // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы V Международной науч.-практ. конф. – Рязань : ИП Коняхин А.В., 2021. – С. 251-256.

4. Стратегия развития интеллектуальных транспортных систем/ Г.К. Рембалович, К.П. Андреев, Н.В. Аникин, А.Б. Мартынушкин, В.В. Терентьев // Сб.: Актуальные вопросы совершенствования технической эксплуатации мобильной техники : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2020. – С. 147-152.
5. Интеллектуальные системы на автомобильном транспорте/ Г.К. Рембалович, В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные направления и подходы к проектированию и строительству инженерных сооружений : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 149-152.
6. Оценка качества обслуживания пассажиров городским транспортом/ А.В. Шемякин, М.В. Стоян, А.С. Терентьев, В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.Б. Мартынушкин // Грузовик. – 2021. – №9. – С. 33-38.
7. Метод экономической оценки качества обслуживания населения пассажирским транспортом/ А.С. Терентьев, Г.К. Рембалович, А.В. Шемякин, А.Б. Мартынушкин, Е.А. Матюнина, К.С. Алексахина // Транспортное дело России. – 2019. – № 5. – С. 111-113.
8. Мартынушкин, А.Б. Направления технической и технологической модернизации российского аграрного производства/ А.Б. Мартынушкин // Техническое обеспечение сельского хозяйства – 2019. – № 1(1). – С. 175-180.
9. Аудит безопасности дорожного движения/ К.П. Андреев, Н.В. Аникин, А.Б. Мартынушкин, Г.К. Рембалович, В.В. Терентьев // Сб.: Современные направления и подходы к проектированию и строительству инженерных сооружений : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 5-8.
10. Повышение эффективности управления дорожным движением/ И.Н. Горячкина, Е.В. Меньшова, Н.В. Аникин, А.С. Терентьев, А.Б. Мартынушкин, В.А. Киселев // Транспортное дело России. – 2020. – № 4. – С. 88-91.
11. Martynushkin, A.B. Quality improvement of public service of automobile transport: economic evaluation method/ A.B. Martynushkin, V.S. Konkina // Advances in Economics, Business and Management Research. Proceedings of the Russian Conference on Digital Economy and Knowledge Management (RuDEcK 2020). – 2020. – С. 449-455.
12. Меньшова, Е.В. Первичный учет затрат в ремонтной мастерской/ Е.В. Меньшова, А.Б. Мартынушкин, М.В. Поляков // Сб.: Тренды развития современного общества: управленческие, правовые, экономические и социальные аспекты : Сборник научных статей 10-й Всероссийской науч.-практ. конф. – Курск : ЮЗГУ, 2020. – С. 267-271.
13. Теоретические основы управления человеческим капиталом на региональном рынке труда/ О.С. Фомин, О.Н. Пронская, О.В. Ильинова, А.Н. Благирев, Д.И. Жиликов // Экономика и предпринимательство. – 2020. – № 7 (120). – С. 305-308.
14. Миронкина, А.Ю. Цифровизация аграрной экономики в современных условиях/ А.Ю. Миронкина, А.В. Белокопытов // Сб.: Цифровые технологии –

основа современного развития АПК : Сборник материалов международной научной конференции. – Смоленск, 2020. – С. 229-233.

15. Экономические методы изучения использования рабочего времени в транспортной сфере агрохолдинга/ А.Б. Мартынушкин, Г.Н. Бакулина, В.В.Федоскин, М.В.Поляков, Е.В.Меньшова // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы V Международной науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 239-243.

16. Особенности проведения экономической оценки производительности в транспортной сфере агрохолдинга/ Е.В. Меньшова, А.Б. Мартынушкин, Г.Н.Бакулина, В.В. Федоскин, М.В.Поляков // Сб.: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий : Материалы V Международной науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2021. – С. 251-256.

17. Захарова, О.А. Информатизация и цифровизация высшего образования/ О.А. Захарова // Сб.: Цифровизация экономики и общества: проблемы, перспективы, безопасность : Материалы международной науч.-практ. конф. – 2019. – С. 93-95.

18. Повышение эффективности управления агропромышленным комплексом Рязанской области на основе внедрения цифровых технологий/ А.В. Шемякин, Б.В. Шемякин, И.Г. Шашкова, Л.В. Романова // Фундаментальные исследования. – 2021. – № 4. – С. 116-122.

19. Пути повышения эффективности использования трудовых ресурсов/ Н.К.Тимофеев, А.В. Кривова, Е.М. Дедова, Е.В. Меньшова // Сб.: Молодежь и наука: шаг к успеху : Материалы научных статей 5-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых – Курск : Издательство: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 346-349.

УДК 338.1

*Сыпук С.И.,
Ухалина О.В., к.э.н.
ФГБНУ «Росинформагротех», р.п. Правдинский, РФ*

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

В статье представлен обзор социально-экономических и инфраструктурных аспектов развития сельских территорий, мер господдержки, потенциальных точек роста транспортной инфраструктуры. Обобщен опыт и даны предложения по развитию дорожного строительства.

Цель исследования: анализ состояния сельских территорий и формирование предложений по развитию транспортной инфраструктуры.

Уровень социально-экономического развития большинства сельских территорий и качество жизни их жителей все еще не достиг городских

значений. Обеспечение устойчивого социально-экономического развития не теряет актуальность и значимость. Сохранение местной истории и культуры, социальное благополучие, безопасность и качественное инфраструктурное развитие требуют особого внимания. Данные положения провозглашены во многих стратегических документах и госпрограммах.

Сохранение освоенности территорий – одна из важнейших задач. Население рассредоточено крайне неравномерно: минимальная и максимальная плотность населения субъектов различается более чем в 70 тыс. раз[1]. По данным переписи в 2010 г. – без населения каждый восьмой сельский населенный пункт, в 36,2 тыс. число жителей не превышало 10 человек. Пока результаты переписи 2021 г. не опубликованы, предполагается, что ситуация усугубилась.

Сокращение доли сельского населения продолжается: в 2017 г. – 25,85%, в 2021 г. – 25,26%, прогноз к 2043г. – 24%, численность сельского населения – менее 35 млн. человек (рисунок 1).

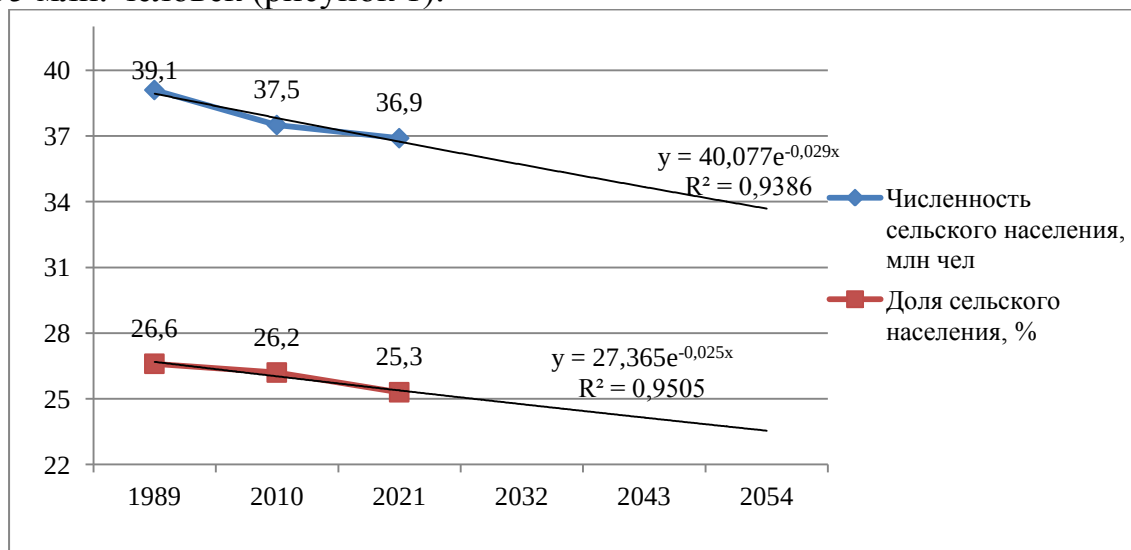


Рисунок 1 – Тренды численности и доли сельского населения

Основные причины тренда лежат в сокращении производств (сельхозпредприятий), отсутствии развитой транспортной, социальной инфраструктур и др. Доля занятого населения в сельском хозяйстве невелика (в 2019 г. – 5,8%). Уровень безработицы в апреле 2021 г. – 7,5%, превысил городской уровень в 1,6 раз. В 2002 г. треть малоимущих семей жили в сельской местности, а в 2019 г. – 52,6%[2, 3]. Обеспечение занятости населения, в том числе в несельскохозяйственной сфере, способствовало бы росту доходов сельских граждан и экономической активности субъекта.

Уровень развития инфраструктуры и благоустроенность сельского жилищного фонда растет, но остается на низком уровне: в 2020 г. всеми видами благоустройства оборудовано 37,5% общей площади (в городах – 80,6%). Уровень газификации сельской местности и уровень обеспеченности питьевой водой – 64-68%, водопровод имеют 36,5% сельских населенных пунктов [3].

Урбанизация и концентрация населения в крупных агломерациях создают вызовы для городской инфраструктуры и влекут за собой обезлюдивание обширных сельских территорий. В то же время, некоторые факторы городской среды: плотная и высотная жилая застройка, транспортная загруженность, стресс и др., повышают заинтересованность к рурализации. При активной господдержке по социально-экономическому и инфраструктурному развитию сельских территорий, эта заинтересованность будет реализована.

Сохранение освоенности и дальнейшее развитие сельских территорий должно основываться на принципах стратегического планирования и системной господдержке. Программы по развитию сельских территорий меняются и совершенствуются, за 2003-2019 гг. было вложено более 552 млрд руб. [2]. С 2020 г. реализуется Государственная программа «Комплексное развитие сельских территорий» (далее – ГП КРСТ). В 2021 г. на реализацию ГП КРСТ было выделено 38 млрд. руб., всего по различным программам на развитие сельских территорий – свыше 480 млрд. руб. [4]. С 2022 г. действует 11-ая редакция ГП КРСТ и реализуется второй этап её комплексной программы. Объем финансирования из федерального бюджета до 2030 г. запланирован в размере 1,6 трлн. руб. [5]. Наблюдается секвестр бюджета с одновременной пролонгацией сроков реализации, изначально было запланировано 2,3 трлн. руб. Среди рисков реализации ГП КРСТ отмечается низкий уровень доходов сельского населения, что снижает активность участия граждан в проектах (при использовании механизмов инициативного бюджетирования и проектного подхода).

Развитие транспортной инфраструктуры на сельских территориях – это необходимый элемент логистики. Проблема транспортировки продукции до потребителя на сельских территориях требует особого внимания. В 2020 г. 27,3% сельских населенных пунктов не имели дорог с твердым покрытием для связи с сетью путей сообщения общего пользования. Состояние имеющихся дорог отстает от нормативов, на начало 2020 г. им соответствовали 44,2% региональных дорог [6]. Из-за этого в 3-4 раза снижается скорость перевозок, в 3,5 раз увеличивается расход топлива, в 4,5 раз повышается себестоимость перевозки [7]. Плотность дорог с твердым покрытием в 2020 г. составляла 64 км на 1 тыс. кв. км – в Швеции более чем в 20 раз выше, в Японии – в 40, в Беларуси – в 6.

В 2020 г. по ведомственному проекту ГП КРСТ «Развитие транспортной инфраструктуры на сельских территориях» завершены строительство и реконструкция 209 объектов сельских дорог суммарной протяженностью 609,8 км [8]. Приведем примеры с максимальным количеством построенных дорог: в Нижегородской области построено 12 дорог, общая протяжённость нового дорожного покрытия – 15,1 км, общий объём финансирования – 352,8 млн руб.; в Алтайском крае – 12 дорог, 16,1 км, 453,8 млн руб. соответственно [9]. В результате в заявочной кампании на 2020-2021 гг. принял участие 81 субъект.

С 2022г. проектполучил федеральный статус, ключевой его показатель – повышение к 2031 г. «транспортной доступности к объектам, расположенным

на сельских территориях, по дорогам, обеспечивающим транспортные связи с 3503 сельскими населенными пунктами и проходящим по их территории» (объем финансирования – 28,6 млрд руб.). Среди результатов «финансирование мероприятий по строительству, реконструкции, капитальному ремонту и ремонту к 2031 г. не менее 6,28 тыс. км автомобильных дорог».

В 2020 г., по оценкам экспертов, доля транспорта в инфраструктурных расходах федерального уровня составила 59,5%, в 2019 г. – 62,5%. В абсолютном выражении прирост составил 15,7 млрд руб., что объясняется увеличением вложений в строительство и реконструкцию автодорог и в мероприятия по развитию портовой инфраструктуры [10].

Федеральный проект «Дорожная сеть» входит в национальный проект «Безопасные и качественные автомобильные дороги». Он рассчитан пока для улучшения ситуации только в пяти регионах: для Кировской области запланирован рост доли региональных дорог, находящихся в нормативном состоянии с 24% в 2017 г. до 50,2% в 2024 г.; для Костромской области – с 20,2% до 50%; для Республики Алтай – с 19% до 50%; для Ненецкого автономного округа – с 17% до 63,1%; для Калмыкии – с 11,8% до 50%. Прирост «хороших дорог» составит 42 тыс. км, или около 8% от общей протяженности региональной сети. Автодороги необходимо улучшать во всей стране и целевой показатель нацпроекта в 50% применять для каждого субъекта (что потребует существенных финансовых затрат).

Применение инновационных разработок обеспечит быстрый рост дорожного строительства, например, модифицированный асфальтобетон в составе с полимерно-битумно вяжущими и отходами производств (например, фосфогипса), который позволит сократить затраты и даст мультипликативный эффект. В России с использованием полимерно-битумно вяжущих уже осуществлялись реконструкции М-1 «Беларусь», М-53 «Байкал» и др. В 2017г. доля модифицированных дорог с добавлением полимеров в России составляла только 5%, в США и Китае – 15%, в Европе – 20%. Еще в 2012 г. в США расходы двадцати лет эксплуатации дорог оказались ниже на 10-30%. В Китае битумные вяжущие с 2000 г. стали обязательными при строительстве новых высокоскоростных магистралей. В ЕС 25-30% пластика перерабатывается, в США – 8%, в то время как в развивающихся странах переработка практически не осуществляется. Однако во всем мире переработке подвергается менее 15% пластиковых отходов, остальной – скапливается на полигонах либо сжигается, нанося вред окружающей среде.

Среди преимуществ дорожного покрытия с пластиком: повышение водостойкости и прочности; сокращение ремонтных работ; продолжительный срок эксплуатации; снижение затрат на утилизацию мусора на полигонах; улучшение социально-экономического и экологического статуса. Кроме этого, ускоряется монтаж (голландские разработчики ускорили на 70%), а покрытие на 60% дешевле и в 10 раз прочнее (MacRebur).

Развитая сеть автодорог – это расширение производственных возможностей за счет снижения транспортных издержек и затрат времени на

перевозки. В связи с экономической обстановкой, санкциями и уходом зарубежных компаний с российского рынка, необходимо дополнительно оценить риски и возможности транспортной отрасли. Приостановка дорожного строительства, в т.ч. на сельских территориях, грозит недостижением целевых показателей государственных программ, и, в конечном счете, долгосрочными тенденциями, ведущими к стагнации экономики.

Необходимо дополнительное финансирование в инфраструктуру сельскохозяйственных территорий, в строительство модифицированных дорог на осваиваемых территориях.

Выводы

1. Выявлен региональный дисбаланс, отрицательно влияющий на социально-экономическую и демографическую ситуацию и сельских и городских территорий. Урбанизация создает как вызовы для городской инфраструктуры, так и влечет за собой обезлюдивание обширных сельских территорий.

2. Обеспечение занятости населения, в том числе в несельскохозяйственной сфере, способствовало бы росту доходов сельских граждан и повышению активности в ГП КРСТ. При активной господдержке по социально-экономическому и инфраструктурному развитию сельских территорий, заинтересованность и городских граждан в рурализации будет реализована, что повысит устойчивость развития страны в целом.

3. Региональные дороги необходимо приводить к нормативному состоянию в каждом субъекте до минимального уровня 50%. Анализируя мировой опыт, видим потенциал применения модифицированных составов асфальтобетонных смесей в дорожном строительстве. Развитие транспортной инфраструктуры – необходимый элемент логистики, который способствует повышению качества жизни сельских территориях.

Библиографический список

1. Предварительная оценка численности постоянного населения на 1 января 2022 года и в среднем за 2021 г [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781> (дата обращения: 15.02.2022).

2. Комплексное развитие сельских территорий: опыт субъектов Российской Федерации: аналитический обзор/ С.И. Сыпок, В.Н. Кузьмин, К.Л. Шевелкина [и др.]. – М : ФГБНУ Росинформагротех, 2021. – 140 с. – ISBN 978-5-7367-1683-8.

3. Сыпок, С.И. Социально-экономические и инфраструктурные аспекты развития сельских территорий/ С. И. Сыпок // Техника и оборудование для села. – 2021. – № 10(292). – С. 45-48. – DOI 10.33267/2072-9642-2021-10-45-48.

4. Стенограмма: Отчет М.Мишустина в Госдуме о работе правительства [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rg.ru/2022/04/07/stenogramma-otchet-mihaila-mishustina-v-gosdume-o-rabote-pravitelstva.html> (дата обращения: 12.04.2022).

5. Паспорт комплексной программы Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий» (утв. решением Правительства РФ от 24.12.2021 № ММ-П11-19234) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-razvitiya-selskikh-territoriy/industry-information/info-gosudarstvennaya-programma-rossiyskoy-federatsii-kompleksnoe-razvitie-selskikh-territoriy/> (дата обращения: 17.02.2022).

6. Транспорт в России. 2020: Стат.сб./Росстат. – Ред. коллегия Окладников С.М., Акимова И.В., Багдасарянц Н.Г. и др. – Т65 М., 2020. – 108 с. ISBN 978-5-89476-489-4

7. Халтурин, Р.А. Строительство сельских дорог, как фактор развития регионов/ Р.А. Халтурин // Агроинженерия. – 2014. – №2. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/stroitelstvo-selskih-dorog-kak-faktor-razvitiya-regionov> (дата обращения: 10.04.2022).

8. Итоговый доклад о результатах деятельности федерального дорожного агентства за 2020 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosavtodor.gov.ru/eye/page/12831/491341> (дата обращения: 12.04.2022).

9. Комплексное развитие сельских территорий. Атлас реализованных проектов 2020 г.: информ. издание в 2 частях. – Ч. 2. – М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. – 200 с. ISBN 978-5-7367-1662-3.

10. «Инвестиции в инфраструктуру. Строительство 2021 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://infraoneresearch.ru/materials/db461c3c2d08b78050673d25e5e58eb8.pdf> (дата обращения: 12.04.2022).

11. Экономическая эффективность деятельности автотранспортного комплекса. Характеристика и анализ состояния транспорта Рязанской области: Учебное пособие/ Н.В. Бышов, С.Н. Бoryчев, Г.К. Рембалович и др. – Рязань, 2020. – 276 с.

УДК 625.85

*Ткач Т.С., к.т.н.,
Колошеин Д.В., к.т.н.,
Кащеев И.И.,
Карпушина С.П.
ФГБОУ ВО РГТУ, г. Рязань*

ПРИМЕНЕНИЕ АДГЕЗИОННОЙ ПРИСАДКИ «ЗАЗОБИТ» В УСЛОВИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

С ростом сетей автомобильных дорог, интенсивности движения и перевозок, а также с увеличением осевых нагрузок на дорожное покрытие выросли расходы на ремонт дорог. Поэтому были разработаны такие методы ремонта, которые могли бы повысить прочностные и эксплуатационные характеристики дорожного покрытия, а также уменьшить затраты на дорожный ремонт.

Один из таких методов – это применение специальных добавок в битум. В статье рассмотрен такой вид добавки, как ЗАЗОБИТ (SASOBIT). Это адгезионная присадка (ПАВ), которая позволяет понизить температуру асфальтобетона (на 10-30°C) при его приготовлении и укладке за счет полного растворения добавки в битуме, что существенно уменьшает его вязкость. За счет снижения вязкости битума применение ЗАЗОБИТ также способствует уменьшению выбросов паров битума и CO₂. А долговечность и прочность дорожного покрытия обеспечивает сетчатая структура, которая образуется в битуме после кристаллизации добавки.

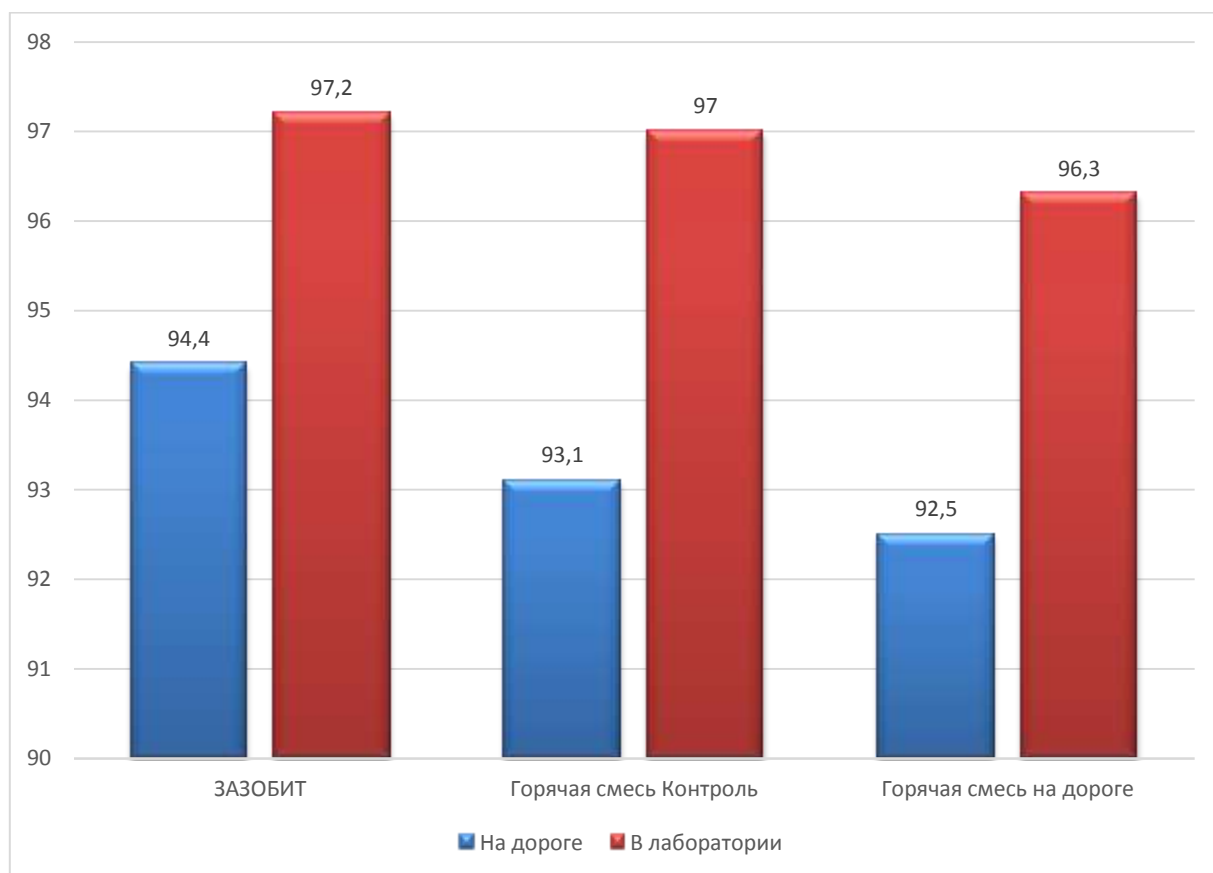


Рисунок 1 – Коэффициент уплотнения асфальтобетонной смеси с добавкой ЗАЗОБИТ и горячих смесей

ЗАЗОБИТ – это длинноцепное соединение углеводорода, не содержащее ароматических связей и воды, которое получают на базе газификации угля согласно технологии Фишер-Тропша в компании Зазол Вакс в Южной Африке. За счет длинной цепи молекулы (по сравнению с цепью нефтяных парафинов в битуме) ЗАЗОБИТ имеет совершенно другие физические свойства.

Приготовление асфальтобетонной смеси с применением добавки происходит путем смешивания битума и ПАВ в емкостях мешалкой. ЗАЗОБИТ растворяется в битуме при температуре от 85 °C до 115 °C.

Упаковка ПАВ поставляется в виде таблеток в мешках емкостью по 20 килограмм на поддонах по 720 килограмм, а также в виде мягких контейнеров и

полиэтиленовых мешков по 600-660 килограмм на паллетах. В редких случаях в виде порошка и хлопьев.



Рисунок 2 – Укладка асфальтобетона

Применение ЗАЗОБИТ разнообразно. Данный вид ПАВ можно добавлять как в асфальто-смесительную установку в горячий основной битум, так и напрямую в поток битума к смесителю. Данные виды использования добавки приведут к ее экономии и улучшению свойств ПАВ, так как полученная смесь битума не подвержена расслоению на фазы. Поэтому перемешивание ЗАЗОБИТа в твердом виде не рекомендуется.

Был проведен ряд исследований, в котором выяснилось, что технология укладки асфальтобетона с применением добавки ЗАЗОБИТ обеспечивает такую же остаточную пористость, как и горячая смесь, но при этом температура уплотнения ниже на 30°C.

Таким образом, сравнивая горячие смеси и смесь с добавлением ЗАЗОБИТ, можно выделить ряд преимуществ: при использовании данного вида добавки увеличивается коэффициент уплотнения битума по сравнению с другими горячими смесями; возможность использования технологии в различных видах горячих смесей; также значительно снижается температура приготовления смеси на несколько десятков градусов; прочностные характеристики готового асфальтобетонного покрытия превышают характеристики традиционных горячих смесей, увеличивается возможность укладки более тонких слоев асфальтобетона. Применение ЗАЗОБИТ в качестве добавки в битум также не требует использования специализированной техники, производство смеси и ее укладка осуществляется тем же оборудованием. Но одно из главных преимуществ данного вида ПАВ, которое выделяют инженеры, является отсутствие сегрегации при низких температурах окружающей среды. Смесь не комкуется и выходит из-под плиты укладчика ровным слоем

Библиографический список

1. Гаврилина, О.П. Расчет конструкции дорожных одежд с учетом продольных и поперечных нагрузок, возникающих от движения автотранспорта/ О.П. Гаврилина и др. // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой науч.-практ. конф. Министерство сельского хозяйства РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П. А. Костычева», 2020. – С. 348-353.
2. Применение новых технологий при расчете дорожной одежды нежесткого типа/ А.Д. Крюнчакина, А.А. Косырева, С.Н. Бoryчев и др. // Сб.: Актуальные вопросы применения инженерной науки : Материалы Международной студенческой науч.-практ. конф. Министерство сельского хозяйства РФ. – Рязань, 2019. – С. 347-353.
3. Автодорожная сеть в Российской Федерации и её перспективы/ С.Н. Бoryчев и др. // Тенденции развития агропромышленного комплекса глазами молодых ученых : Сб. науч.-практ. конф. с международным участием. – 2018. – С. 243-246.
4. Основные виды синтетических материалов и их общая характеристика/ О.П. Гаврилина, Д.В. Колошеин, Н.А. Суворова и др. // Материалы Всероссийской науч.-практ. конф., посвящённой 40-летию со дня организации студенческого конструкторского бюро (СКБ). – Рязань, 2020. – С. 27-30.
5. Эксплуатация автомобильных дорог с применением новых технологий/ Т.С. Беликова, Н.П. Дубровин, С.Н. Бoryчев и др. // Сб.: Приоритетные направления инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений в АПК : Материалы Международной студенческой науч.-практ. конф. – 2021. – С. 276-281.
6. Расчет дорожной одежды нежесткого типа для II категории автомобильной дороги/ А.Д. Крюнчанкина, В.О. Попова, С.Н. Бoryчев и др. // Сб.: Актуальные вопросы применения инженерной науки : Материалы Международной студенческой науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2019. – С. 353-363.
7. Применение современных строительных материалов в содержании и ремонте автодорог/ Л.А. Маслова, И.В. Шеремет, Т.А. и др. // Сб.: Наука и образование XXI века : Материалы XIII-й Международной науч.-практ. конф. - Рязань, 2019. – С. 81-84.
8. Карпушина, С.П. Повышение основных качеств дорожного покрытия при эксплуатации автомобильных дорог/ С.П. Карпушина, Д.В. Колошеин, Л.А. Маслова // Сб.: Приоритетные направления инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений в АПК : Материалы международной студенческой науч.-практ. конф. – 2021. – С. 289-292.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОЦЕСС ПРОИЗВОДСТВА АВТОТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Факторы, которые оказывают воздействие на процесс производства работ, получили название риски. Риск – это опасность, обстановка, финал которой для нас неясен и в то же время важен с точки зрения наших целей и интересов. Тем не менее, вместо того, чтобы говорить о рисках в автотранспортной отрасли, нужно более четкое и основательное определение термина. [1, с. 149]

Для абсолютно любой фирмы или компании, принимающей участие в инвестиционном проекте, недостаточно просто знать то, что их реализуемому объекту грозят какие-либо опасности. Необходимо иметь точную количественную оценку того, к каким материальным убыткам может привести осуществление данных рисков, или же какую необходимую сумму фирма или компания может израсходовать на то, чтобы застраховаться от этих рисков, и остаться в плюсе. Также необходимо взять под максимальный контроль управляемые риски и принять во внимание те риски, которые напрямую неподвластны компании. [2, с. 150]

Предлагаемая классификация факторов, влияющих на реализацию проекта, а также экспертная оценка степени их воздействия и возможность появления носит рекомендательный характер и может быть применима автотранспортными компаниями, осуществляющими свою работу на севере.

Климатические факторы. На севере континентальный климат, при котором наблюдается большая продолжительность холодного периода, низкие температуры воздуха в сочетании с сильными ветрами и снежными заносами. Длительность зимнего периода составляет от 200 до 305 суток. Погоду в районах этой зоны характеризуют понятием «жесткости», которая выражается в относительных баллах жесткости, показывающих взаимосвязь внешних отрицательных температур и высочайшей скорости ветра. [3, с. 22]

Погодные условия оказывают значительное воздействие на процесс оказания автотранспортных услуг, в силу того, что основная масса работ проводится на открытом воздухе. Воздействие неблагоприятных условий выражается в потере рабочего времени, в простое техники и транспорта, в порче автомобильного оборудования. Температура воздуха, осадки, ветер, оказывают влияние на весь ход автотранспортных работ, подвоз материалов, работу кранов и на другие виды. Для отдельных видов работы установлены предельные температурно-ветровые нагрузки, при которых выполнение деятельности ограничивается или прекращается. [4, с. 139]

Экономические и политические факторы, так или иначе, взаимосвязаны друг с другом. Региональная налоговая политика влияет на процесс инвестирования проекта. Помимо этого, на экономическую ситуацию отрасли в целом влияет общая макроэкономическая ситуация в стране. [5, с. 120]

Социально-культурные факторы. Каждая организация действует в одной для всех общей культурной среде. Но в случае масштабных инвестиционных проектов, где принимает участие большое количество работников, в том числе мигрантов из государств СНГ, а тем более с вахтовым режимом работы, где идет систематическое обновление коллектива, сбережение внутреннего микроклимата становится несколько затруднено. Разобщенность политических, религиозных, культурных и прочих взглядов отрицательно воздействует на ход производства работ, что влечет за собой риски как срывов этих сроков, так и нехватку персонала. [6, с. 34]

Инфраструктурные факторы. Вдобавок, не обращая внимания на то, что считается внешним фактором воздействия, тем не менее, оказывает достаточно мощное воздействие. Напрямую от данного фактора зависит жизнеобеспечение автотранспортных предприятий продуктами питания, средствами индивидуальной защиты, канцелярией, топливом, материалами и т.д.

Технологические факторы. Воздействие технологических факторов обусловлено тем, что автотранспортная техника и оборудование имеет свойство выходить из строя и изнашиваться, что ведет за собой нехватку производственных мощностей и как следствие срывы сроков доставки грузов и пассажиров. Опять же, этот фактор оказывает влияние на результаты выбранной технологии производства работ на том или ином объекте. [7, с. 89]

Технические факторы. Можно объединить с технологическими, впрочем технические так же имеют ряд своих особенностей. Главное их различие заключается в том, что технический параметр обозначает количество, а технологический – качество. [8, с. 451] Из всего этого следует, что вышедшая из строя техника ведет за собой дефект технических средств на объекте. К тому же, технический фактор использования при планировании, строительстве и эксплуатации современного программного обеспечения, предусматривающего все особенности оказания автотранспортных услуг на севере, упрощает принятие управленческих решений, что ведет к благоприятному результату работы команды участников проекта. [9, с. 269]

Управленческий фактор. Оказывает довольно мощное воздействие на процесс производства работ, что в реализации проекта может принимать участие некоторое число фирм и компаний. Риск, который несет в себе такое количество участников – это сложность в согласовании их интересов и выстраивании приоритетов. Кроме этого, превышение полномочий, следящих за ходом производства работ, лиц, так же несет в себе угрозу в качественной и своевременной приемке работ. Устоявшаяся организационная структура имеет двойственное отношение со стороны участников проекта.

Организационные факторы. Оказывают воздействие на адаптацию вновь прибывших сотрудников на объект. Отсутствие или низкое качество вводного

инструктажа по технике безопасности и охране труда, а так же ввод нового работника в должность и ознакомление с остальными участниками процесса, в который принимают нового сотрудника, влечет за собой низкую работоспособность команды, конфликты и слабое доведение информации до заинтересованного круга лиц. [10, с. 417]

Маркетинговый фактор. Оказывает непосредственное влияние на имидж как отдельно взятой организации, участвующей в инвестиционном проекте, так и всего проекта в целом. Низкие рейтинги в случае негативных отзывов нынешних и прежних сотрудников приводят к тому, что у потенциальных работников пропадает интерес становиться частью команды, слабая реклама об открытых вакансиях и масштабности проекта так же, не повышает спрос претендентов. В дополнение можно сказать, что безынициативность маркетинговой стратегии в СМИ не привлекает инвесторов, поставщиков, партнеров и других потенциально заинтересованных сторон в проект. [11, с. 162]

Для выявления более значительного и вероятного фактора был произведен анализ методом экспертной оценки.

В экспертную группу вошли 7 человек. Каждому параметру, которому эксперт дает самую высокую оценку, присваивается ранг 1. Если эксперт признает несколько параметров равнозначными, то им присваивается одинаковый ранговый номер. Результаты оценки приведены в таблице 1.

Таблица – Результаты экспертной оценки

№ п/п	Факторы, влияющие на процесс оказания АТУ	Эксперты							Итого:
		1	2	3	4	5	6	7	
1	Климатические факторы	1	2	2	1	2	1	1	10
2	Экономические факторы	3	2	3	1	2	1	2	14
3	Политические факторы	2	2	4	2	3	2	1	16
4	Социально-культурные факторы	4	5	2	3	3	3	1	21
5	Инфраструктурные факторы	2	4	1	2	1	2	1	13
6	Технологические факторы	3	1	3	2	1	2	2	14
7	Технические факторы	4	2	1	1	2	2	2	14
8	Управленческие факторы	1	1	2	1	1	2	1	9
9	Организационные факторы	3	2	1	2	1	2	1	12
10	Маркетинговые факторы	5	4	2	3	4	1	2	21

По полученным данным можно сделать вывод о том, что, по мнению экспертов, наиболее важным фактором оказался управленческий фактор. [12]

Библиографический список

1. Стратегия развития интеллектуальных транспортных систем/ Г.К. Рембалович, К.П. Андреев, Н.В. Аникин, А.Б. Мартынушкин, В.В. Терентьев // Сб.: Актуальные вопросы совершенствования технической эксплуатации

мобильной техники : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 147-152.

2. Интеллектуальные системы на автомобильном транспорте/ Г.К. Рембалович, В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные направления и подходы к проектированию и строительству инженерных сооружений : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 149-152.

3. Мартынушкин, А.Б. Оценка уровня качества обслуживания населения региона автомобильным транспортом: исследование проблемы и разработка методики/ А.Б. Мартынушкин, Н.В. Барсукова // Грузовик. – 2020. – №3. – С. 19-24.

4. Мартынушкин А.Б. Особенности трудовых процессов и оплаты труда в АТП/ А.Б. Мартынушкин // Сб.: Актуальные вопросы совершенствования технической эксплуатации мобильной техники : Материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной 20-летию кафедры технической эксплуатации транспорта. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 138-142.

5. Гридасова, А.Д. Экономические характеристики выполнения плановых показателей в АТП по прибыли и рентабельности/ А.Д. Гридасова, А.Б. Мартынушкин // Сб.: Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений : Материалы Международной студенческой науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 118-124.

6. Оценка качества обслуживания пассажиров городским транспортом/ А.В. Шемякин, М.В. Стоян, А.С. Терентьев, В.В. Терентьев, К.П. Андреев, А.Б. Мартынушкин // Грузовик. – 2021. – №9. – С. 33-38.

7. Повышение эффективности управления дорожным движением/ И.Н. Горячкина, Е.В. Меньшова, Н.В. Аникин, А.С. Терентьев, А.Б. Мартынушкин, В.А. Киселев // Транспортное дело России. – 2020. – № 4. – С. 88-91.

8. Martynushkin, A.B. Quality improvement of public service of automobile transport: economic evaluation method/ A.B. Martynushkin, V.S. Konkina // Advances in Economics, Business and Management Research. Proceedings of the Russian Conference on Digital Economy and Knowledge Management (RuDECK 2020). – 2020. – С. 449-455.

9. Меньшова, Е.В. Первичный учет затрат в ремонтной мастерской/ Е.В. Меньшова, А.Б. Мартынушкин, М.В. Поляков // Сб.: Тренды развития современного общества: управленческие, правовые, экономические и социальные аспекты : Сборник научных статей 10-й Всероссийской науч.-практ. конф. – Курск : ЮЗГУ, 2020. – С. 267-271.

10. Федоскина, И.В. Кадровая политика автотранспортного предприятия: определение потребности в трудовых ресурсах/ И.В. Федоскина, А.Б. Мартынушкин // Сб.: Современные материалы, техника и технология : Сборник научных статей 10-й Международной науч.-практ. конф. – Курск : ЮЗГУ, 2020. – С. 416-419.

11. Керимов, М. Особенности проведения анализа финансового состояния автотранспортного предприятия/ М. Керимов, А.Б. Мартынушкин // Сб.:

Поколение будущего: Взгляд молодых ученых-2019 : Сборник научных статей 8-й Международной молодежной научной конференции. – Курск : ЮЗГУ, 2019. – С. 160-163.

12. Аудит безопасности дорожного движения/ К.П. Андреев, Н.В. Аникин, А.Б. Мартынушкин, Г.К. Рембалович, В.В. Терентьев // Сб.: Современные направления и подходы к проектированию и строительству инженерных сооружений : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. – Рязань : РГАТУ, 2020. – С. 5-8.

13. Стратегия эффективного управления производственным потенциалом сельскохозяйственных организаций в регионе : Коллективная монография/ А.В. Белокопытов, А.В. Кучумов, О.В. Лазько [и др.]. – Смоленск, 2018. – 196 с.

14. Баранчикова, А.А. Управление эффективностью использования грузового автотранспорта: методические аспекты обоснования резервов увеличения грузооборота/ А.А. Баранчикова, В.В. Федоскин // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2021. – № 1 (51). – С. 7-16.

15. Fedoskin, V. Managing the operation of trucks: Methodological aspects of evaluating the efficiency and justifying reserves to increase cargo turnover/ V. Fedoskin, G. Bakulina, M. Pikushina // E3S Web of Conferences: International Scientific and Practical Conference «Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad». – 2020. – Vol. 222. – 06011. DOI: doi.org/10.1051/e3sconf/202022206020.

16. Конченкова, Ю.И. Проблемы сервисного обслуживания в России/ Ю.И. Конченкова, В.А. Канаева, Н.Н. Пашканг // Сб.: Проблемы регионального социально-экономического развития: тенденции и перспективы : Материалы студенческой науч.-практ. конф. – Рязань, 2017. – С.258-262.

17. Экономическая эффективность деятельности автотранспортного комплекса. Характеристика и анализ состояния транспорта Рязанской области: Учебное пособие/ Н.В. Бышов, С.Н. Бoryчев, Г.К. Рембалович и др.– Рязань : Полиграфический центр «PRINT 62», 2020. – 276 с.

УДК 378.147

*Воронина Л.В., канд.фил. наук, доцент,
Рязанский филиал
МосУ МВД России имени В.Я. Кикотя,
г. Рязань, РФ*

**К ВОПРОСУ О РЕАЛИЗАЦИИ КОММУНИКАТИВНОГО АСПЕКТА
СОВРЕМЕННОЙ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ
КУЛЬТУРЫ РЕЧИ В ОБУЧЕНИИ
КОММУНИКАТИВНЫМ ТЕХНИКАМ ОБЩЕНИЯ**

Осмысление того факта, что «основное количество современных профессий – это профессия речевые» [1], неизбежно ведет к признанию изучения коммуникативных техник общения – словесного и невербального, – если не основным, то значимым аспектом в подготовке современного конкурентоспособного специалиста в любой сфере деятельности. И тем не менее существует ряд профессий, в которых знание и тем более владение этими техниками выступает ключевым именно в профессиональной компетентности. Прежде всего это специальности, в основе которых лежат реализации субъект-субъектных деловых взаимодействий будущих менеджеров, юристов, педагогов... С другой стороны, и на бытовом уровне, и в учебной, и в иных профессиональных сферах умение устанавливать правильные коммуникативные отношения может только способствовать успешной результативности общения. Так что общий курс коммуникативной грамотности (коммуникативные тренинги), в основе которого лежит реализация коммуникативного аспекта современной теоретической концепции культуры речевого общения, актуален для обучающихся по разным специальностям ФГОС высшей ступени образования в РФ.

Знание ресурсов современного русского языка всех его уровней (от фонетического до текстового) и умение их использовать в зависимости от ситуации общения определяют основные составляющие курса.

Так, с одной стороны, знаниевый компонент (лингвистическая компетенция) формируется путем набора ресурсов и определение их функционала:

- 1) из русской фонетики (в первую очередь логическое ударение, тембр, громкость голоса, интонация и проч.);
- 2) словообразования (изучение морфем, способствующих коннотациям);
- 3) лексики (с точки зрения социально-стилевой стратификации, экспрессивной и эмоциональной оценки);
- 4) грамматики (параллельные синтаксические конструкции);
- 5) текста (прагматический контекст).

Коммуникативная целесообразность указанных выше средств обнаруживает себя в формировании у обучающихся умений оценивать каждую конкретную ситуацию общения и выбирать из имеющегося «набора» средств оптимальные.

Определение цели общения, вида коммуникации – по горизонтали / вертикали, монологическая / диалогическая, контактная / дистантная, непосредственная / опосредованная, – учет сильной / слабой коммуникативной позиции, выявление степени референтности коммуникантов – отнюдь не полный перечень факторов, позволяющих принять решение в пользу той или иной речевой стратегии, а потому подлежащих изучению в курсе коммуникативной грамотности.

На формирование лингвистической компетенции (знаниевый компонент) направлены занятия лекционно-практического типа, на которых точно поясняются основные теоретические аспекты темы и демонстрируется их функциональность, то есть реализация в условно-речевой ситуации.

Из традиционных способов отработки, к примеру, фонологического аспекта – произнесение обучающимися нейтральной в стилевом отношении фразы с разной интонацией в зависимости от цели коммуникации. Более сложным может стать задание, связанное с определением и последующим обсуждением компонентов модели коммуникации («4 уха» Шульца фон Туи) (рисунок 1).



Рисунок 1 – Модель коммуникации (по Ш. фон Туи)

Алгоритм работы следующий: преподаватель моделирует разные ситуации общения и, произнося фразу от имени адресанта / адресата, предлагает обучающимся оценить ее с точки зрения указанных на рисунке аспектов (предметный, самовыражение, отношение, воздействие) с позиций говорящего (графа «Переданное») и реципиента (графа «Воспринятое»). Например, фразу «В этот раз вы написали работу хуже» с точки зрения предметного аспекта следует воспринимать как оценочное суждение преподавателя, констатирующего невысокий по сравнению с предыдущим контролем уровень знаний обучающихся и тем самым воздействующего на них. О том, что хотел сказать коммуникатор и как информацию интерпретировали слушатели, следует обсудить поэтапно.

В ходе обучения коммуникативным тактикам курсантам всегда импонирует решение лингвистических задач, участие в лингвистических

экспериментах, которые всегда следуют за теоретическими положениями изучаемой темы. Так, например, при изучении условий успешной коммуникации теоретический аспект представляется схемой, которая предварительно поясняется преподавателем (рисунок 2).



Рисунок 2 – Модель коммуникации

Далее посредством эвристической беседы или постановки проблемных вопросов выясняется, на каком этапе возможно непонимание реципиентом сказанного коммуникатором, и проводится эксперимент: одному из курсантов (коммуникатору) предлагается лист бумаги, на котором изображены геометрические фигуры. Его задача – описать увиденное, задача реципиентов – начертить. Впоследствии необходимо сравнить оригинал с тем, что получилось у курсантов. Выводы последуют. Для чистоты эксперимента можно назначить и второго коммуникатора, чтобы выявить иной аспект успешности коммуникации.

Безусловно, для формирования коммуникативной компетенции одних экспериментов недостаточно. В негуманитарных вузах они призваны привлечь внимание обучающихся к коммуникативным техникам, мотивировать их изучение, обеспечить устойчивый интерес к курсу, а значит и желание узнавать новое.

Логическим этапом работы над формированием коммуникативных умений и навыков выступают разнообразные практические задания. При работе с коммуникативными техниками целесообразно прибегать к методам дискурсивного анализа, отраженных в заданиях следующего типа:

1. Определите содержание каждой максимы Г. Грайса. Какие из них нарушили коммуниканты в данных фрагментах?

- 1) – Вам известно, где проживает господин N?
– Где-то на окраине города.
- 2) – Я не видел Иванова с лета. Наверное, он уехал куда-то.
- 3) – Вы из Москвы?
– Да, я там учусь.

2. Какие законы эффективной коммуникации не учел говорящий? Аргументируйте свою позицию.

1) В течение часа я пытаюсь вам, товарищи курсанты, доказать, что наказание должно быть конгруэнтно деянию;

2) Буду максимально краток: время моего доклада составит не более 3 минут;

3) Взгляните на экран. Вы согласны с моим комментарием? С чем именно вы не согласны? Нас 30, но мы сможем прийти к общему знаменателю.

3. Ознакомьтесь с мнением подследственных. О каких качествах конструктивного диалога идет речь?

Мое дело вел следователь, которому я рассказал всю правду. Мне запомнился его опрятный внешний вид, сам он подтянутый и аккуратный, глаза живые и подвижные. Допрос вел в спокойной и деловой обстановке, чувствовалось, что имеет опыт, хотя и молодой, кажется тихим, но хитрый...

4. Прочитайте фрагмент допроса. Вопросы какого типа задавал следователь? Каков их функционал?

№ 1: Расскажите об обстоятельствах боя у поселка 17 июня, а также видели ли вы там Надежду Савченко?

№ 2: Надя давала команду от своего имени, или передавала приказ командира? Надя давала команду от своего имени, или передавала приказ командира?

№ 3: С какого расстояния?

№ 4: Командир находился рядом с ней или рядом с вами?

Моделирование устных высказываний диалогического и монологического типов – завершающий этап в изучении коммуникативных техник. Однако прежде чем строить собственные высказывания в рамках моделируемой преподавателем условно-речевой ситуации, целесообразно продемонстрировать курсантам учебные фильмы или видеофрагменты художественных фильмов, на которых отчетливо представлены изучаемые техники. Просмотр следует предварять вопросами, на которые обучающиеся должны будут ответить:

- определите речевую ситуацию (речевое событие);
- к каким техникам прибегают участники речевой ситуации?
- какие техники кажутся вам уместными?
- какие техники неприемлемы в данной ситуации? Почему?

При изучении специфики построения монологических высказываний целесообразно прибегать к видеофрагментам речей известных судебных ораторов, политических деятелей или просто мастеров публичной речи, в том числе и зарубежных.

Выбор технологии работы с видеофрагментами обусловлен темой занятия и его целями. Так, например, при изучении невербальных средств общения целесообразно организовать просмотр видео без звука, а затем, чтобы оценить степень конгруэнтности фраз и невербалики, просмотреть со звуком.

Монологические выступления (например Стенфордская речь С. Джобса) целесообразно просматривать, делая паузы на значимых моментах с целью выявления коммуникативных приемов и тактик захватов внимания в разных частях композиции публичной речи, оценивания их уместности, взаимодействия оратора и аудитории, реакции публики и проч.

Безусловно, формирование коммуникативной компетенции обучающихся при овладении ими техниками общения, актуальными в первую очередь для будущей профессиональной деятельности, – процесс не одномоментный. И он совершенно точно не будет завершен в день промежуточной или итоговой аттестации. Но цель – обозначить «горячие точки», ключевые моменты, сформировать устойчивый интерес к речевым стратегиям и тактикам, познакомить с новейшими достижениями науки о речевом взаимодействии и речевом воздействии, подчеркнуть их значимость на всех уровнях коммуникации – вполне достижима.

Библиографический список

1. Рождественский, Ю.В. Хорош ли русский язык? // «Омилия» Международный литературный клуб. – Режим доступа: <https://omiliya.org/article/horosh-li-russkiy-yazyk-yu-v-g>

2. Лазуткина, Л.Н. Культура речи: Нормативный и коммуникативный аспекты/ Л.Н. Лазуткина // Рязань, 2003.

3. Лапина, О.Н. Интонационная выразительность речи как составная часть речевой культуры/ О.Н. Лапина, Т.Н. Фадькина, Т.А. Стародубова // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона : Материалы 66-й международной науч.-практ. конф. – 2015. – С. 210-211.

4. Нефедова, И.Ю. Совершенствование коммуникативной компетенции обучающихся при изучении деловой письменной речи/ И.Ю. Нефедова // Сб.: Модернизация образования: отечественный и зарубежный опыт : Материалы XXIV Рязанских педагогических чтений. Министерство образования и науки Российской Федерации; Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина», Институт психологии, педагогики и социальной работы. – 2017. – С. 51-57.

5. Соловьев, А.Н. Читательские предпочтения студентов Смоленской ГСХА/ А.Н. Соловьев // Сб.: Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности : Материалы международной науч.-практ. конф. Смоленск, 12–13 декабря 2017 года. – Смоленск : Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 764-767.

6. Лазуткина, Л.Н. Реализация межпредметных связей в ходе формирования коммуникативной компетентности специалиста/ Л.Н. Лазуткина // Сб.: Русское слово : Материалы международной науч.-практ. конф. памяти профессора Е.Н.Никитиной. – ФГБОУ ВПО "Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н.Ульянова". – 2011. – С. 132-139.

7. Лазуткина, Л.Н. Коммуникативные основы индивидуального подхода к обучению и воспитанию в вузе/ Л.Н. Лазуткина // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2007. – Т. 7. – № 25. – С. 83-86.

8. Князькова, О.И. Совершенствование профессионально ориентированной иноязычной коммуникативной компетенции обучающихся аграрных вузов посредством развития универсальных учебных действий/ О.И. Князькова // Мир образования - образование в мире. – 2017. – № 2 (66). – С. 186-191.

9. Лазуткина, Л.Н. Системный подход к формированию речевой культуры/ Л.Н. Лазуткина // Сб.: Профессиональная подготовка военного специалиста в условиях комплектования вооруженных сил Российской Федерации по контракту : Материалы международной науч.-практ. конф. Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище (военный институт) имени генерала армии В.Ф.Маргелова. – 2007. – С. 199-200.

УДК 349.2

*Забара А.Л., к.с.н., доцент,
Забара К.А.,
ФГБОУ ВО РГТУ, г. Рязань*

ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ УЧАСТКОВ И РАБОЧИХ МЕСТ ЦЕХА

Транспортные работы, выполняемые на предприятии, подразделяются на основные и вспомогательные операции, и те и другие осуществляются в установленной последовательности и определенным способом. К основным операциям относятся операции, непосредственно связанные с перемещением грузов, к вспомогательным – такие, как контроль качества и количества перегружаемого груза, перевеска, маркировка, сортировка, перетарировка и другие.

Транспортное обслуживание может быть централизованным, децентрализованным и смешанным.

При централизованном обслуживании погрузочно-разгрузочные и транспортно-складские операции выполняются специализированной транспортной службой, в обязанности которой входит планирование, диспетчирование, техническое обслуживание и ремонт транспортных средств.

При децентрализованном обслуживании выполнение всех транспортных и погрузочно-разгрузочных операций осуществляется самостоятельно каждым производственным цехом.

При смешанном обслуживании предусматривается централизованное выполнение межцеховых и внешних транспортных работ и децентрализованное выполнение внутрицеховых транспортных работ, включая межоперационную транспортировку деталей.

транспорт осуществляет движение в обе стороны с грузом. При смешанных перевозках транспорт осуществляет движение, как с грузом, так и без груза. При лучевых перевозках транспорт осуществляет движение из одного пункта, одновременно, в несколько других пунктов или из ряда пунктов в один.

Кольцевые перевозки применяются для обслуживания пунктов, связанных последовательной передачей грузов от одного к другому, с обязательным возвратом транспорта в начальный пункт. Эти перевозки могут быть двух вариантов, а именно. Первый вариант с убывающим количеством однородных грузов перемещаемых по заданному маршруту за определенный промежуток времени, то есть транспортировка грузов со склада в несколько других пунктов и возврат в первоначальный пункт порожняком. Второй вариант с возрастающим количеством однородных грузов перемещаемых по заданному маршруту за определенный промежуток времени, то есть постепенный сбор грузов в нескольких пунктах и разгрузка его в конечном пункте.

В таблице 1 приведены рекомендации по применению различных способов маршрутных перевозок во внутрицеховом обслуживании.

Таблица 1 – Способы транспортного обслуживания участков и рабочих мест цеха

Тип производства	Виды маршрутов		Как осуществляется транспортное обслуживание
	кольцевые	маятниковые	
массово-поточный и крупносерийный	с убывающим и возрастающим грузопотоком	смешанные, лучевые	транспортное средство и рабочие закрепляются на основе сменно-суточных планов и разовых заявок
серийный	то же	то же	межоперационная транспортировка – непрерывным транспортом; остальные транспортные работы – путем закрепления транспортных средств за грузопотоком на основании графиков и расписаний;
единичный и мелкосерийный	с убывающим грузопотоком	односторонние, лучевые	межоперационная транспортировка – непрерывным транспортом; транспортные работы, носящие систематический, регулярный характер, – путем закрепления транспортных средств за маршрутами по графикам и расписаниям; транспортные работы по мере надобности – путем раскрепления бригад транспортных рабочих под руководством диспетчера.

Порядок проведения транспортного обслуживания выстраивается на основе оперативно-календарного планирования, предусматривающего проведения расчетов загрузки транспортных средств с учетом потребностей производства. На этой платформе формируются различные по своей

конфигурации рабочие планы транспортного обслуживания и графики работы транспорта.

Доставка деталей к рабочему месту транспортирующими устройствами непрерывного действия (подвесными, ленточными, цепными, пластинчатыми конвейерами, а также монорельсами, рольгангами и др.) требует строгой координации расположения и работы этих устройств с организацией рабочего места и приемами работы.

В некоторых случаях вся партия деталей, при небольшом весе, может без переукладывания на рабочее место оставаться на транспортном устройстве, откуда детали поштучно берутся рабочим для обработки. При этом транспортное средство должно работать синхронно с конкретным оборудованием.

В последнее время все успешнее используются подвесные межоперационные конвейеры с подвесками или отдельными полками на каждой подвеске, закрепленными соответственно передвижению деталей на определенную технологическую операцию и окрашенными для этой цели в разные цвета. В этом случае синхронность движения конвейера и работы конкретного оборудования не обязательна, так как деталь, не взятая своевременно оператором, продвигается дальше и вновь приходит к данному оборудованию на той же полке. Это позволяет механизировать межоперационную транспортировку при любой планировке оборудования.



Рис. 2 – Образцы стандартной производственной тары

При весе детали более 10-15 кг конвейер должен доставлять детали непосредственно в рабочую зону и по выполнении операции транспортировать детали дальше. Это достигается применением конвейеров в комбинации с погрузочно-разгрузочными устройствами.

Правильно организованное транспортное обслуживание предполагает использование рациональной тары, отвечающей ряду требований. Во-первых, тара должна быть приспособлена к транспортным средствам и штабелированию; во-вторых, вмещать оптимальные размеры партий для

подачи предметов труда к рабочим местам; в-третьих, должна быть удобна с точки зрения ее размещения и пользования, прочна и безопасна в обращении.

Производственная тара должна быть мерной и вместе с тем унифицированной, окрашиваться в цвета, соответствующие назначению и принадлежности участку, цеху, и снабжаться маркировкой, указывающей вес, объем и т.д. Конструкция тары по возможности должна быть разборной и для сопроводительной документации должно быть предусмотрено специальное отделение.

Удобнее подавать детали в небольшой таре, так как это позволяет рационально организовать рабочее место, свести к минимуму необходимое количество движений, создать оптимальные условия для выполнения каждого рабочего приема. На рисунке 2 показаны некоторые варианты тары.

Библиографический список

1. Горев, А.Э. Основы транспортно-экспедиционного обслуживания. Учебное пособие для студентов учреждений высшего профессионального образования. Гриф УМО МО РФ/ А.Э. Горев. – М. : Академия (Academia), 2019. – 855с.
2. Сханова, С. Э. Основы транспортно-экспедиционного обслуживания/ С.Э. Сханова, О.В. Попова, А.Э. Горев. – М. : Academia, 2019. – 432с.
3. Соломенко, М.Г. Тара из полимерных материалов: Справочное издание/ М.Г. Соломенко, В.Л. Шредер, В.Н. Кривошей. – М. : Химия, 1990 – 400 с.
4. Трыкова, Т.А. Товароведение упаковочных материалов и тары: Учебное пособие/ Т.А. Трыкова. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2012. – 212с.
5. Метод экономической оценки качества обслуживания населения пассажирским транспортом/ А.С. Терентьев, Г.К. Рембалович, А.В. Шемякин, А.Б. Мартынушкин, Е.А. Матюнина, К.С. Алексахина // Транспортное дело России. – 2019. – №5. – С. 111-113.
6. Ивахненко, Р.В. Цех комбикорма для крестьянско-фермерских хозяйств/ Р.В. Ивахненко, Р.В. Степашов, Н.В. Коняев // Молодежь и наука: шаг к успеху : Сборник научных статей 3-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых : в 5 т., Курск, 21–22 марта 2019 года. – Курск : Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2019. – С. 209-212.

СЛОЖНОСТИ РЫНКА ЗАНЯТОСТИ И ПЛАНЫ ДЕЙСТВИЙ ПО ИХ УРЕГУЛИРОВАНИЮ

На сегодняшний день в результате происходящих социальных процессов углубляется взаимозависимость конъюнктуры рынка рабочей силы с экономической ситуацией в Российской Федерации. Трудовой рынок представляет собой показатель взаимовлияния общественных, хозяйственных, а также основанных на праве социальных структур, поддерживающих гарантии восполнения и плодотворное применение возможностей человеческих ресурсов в производственной сфере России. К существенным свойствам нынешнего трудового рынка страны относятся: процесс развития занятости и нетрудоустроенности, нарастание расхождения востребованности, существенное снижение денежных доходов граждан, усиление трудностей, связанных с обеднением людей и увеличивающегося размежевания среди представителей различных слоев общества в обстановке спада производства и обострения международных отношений. Обозначены факторы, определяющие положение на трудовом рынке страны различных категорий его участников, в том числе наименее конкурентоспособных групп наемных работников, которым заведомо необходима государственная поддержка. В эту категорию входят: молодые люди, у которых еще нет необходимого профессионального опыта, женщины, в особенности, имеющие малолетних детей, работоспособные люди с ограниченными возможностями, а также пенсионеры и лица находящиеся на стадии увольнения по возрасту[8: с. 1].

Сложности, возникшие в сфере трудовой занятости, различаются по своим основаниям, проявлениям и конечным итогам их воздействия. Международный спад производства в достаточной степени оказал негативное воздействие на национальную экономику Российской Федерации и чётко продемонстрировал те противоречия в сфере трудовой занятости, которые копились на протяжении последних десятилетий.

Многие трудности рынка занятости, так или иначе, связаны с периодом их становления, к 90-м годам прошлого века. В этот период возникали серьёзные столкновения между формальными и неформальными институтами регулирования контрактных отношений работника и работодателя. Слабость и незащищенность института частной собственности и института контрактов привела к усилению роли неформальных правил и институтов, в том числе противозаконных[1: с. 84].

В настоящее время проблемы занятости относятся к одним из фундаментальных компонентов рыночной формы экономических отношений

побуждающих более плодотворно применять и разумно воссоздавать производственные мощности.

Склоняясь, по большому счету, к формированию востребованности рынок занятости характеризуется необычным своеобразием и в тоже время существенно выделяется на фоне других рынков, в частности:

1) своеобразие трудового рынка сводится к следующему, квалифицированные работники, это нестандартный товар, который, судя по всему способен энергично воздействовать на востребованность и тем самым поднимать свою ценность. К примеру, благодаря своеобразным процедурным мероприятиям, представители работников оказывают содействие в ограничении предложения труда, увеличению потребности в рабочей силе и как итог, повышению расценок заработной платы;

2) рынок занятости подвержен регулированию несколькими стимуляторами, среди которых могут быть как экономические, так и неэкономические, в частности, правовые, национальные, социальные. Неэкономические регуляторы могут содействовать либо увеличению востребованности на рабочую силу, либо убыванию, такие колебания подтверждаются историей развития трудовых отношений в нашей стране, ярким примером может служить снижение роста воспроизводства новых членов общества, что приведет в будущем к нехватке трудовых ресурсов;

3) к специфике рынков занятости относится их достаточно большое разнообразие. В совокупности они представляют общий рынок труда, но в тоже время, каждый из них имеет свои частные особенности. [2: с. 22]

Сущность рынка занятости заключается в выполнении характерных задач связанных с выстраиванием и перераспределением трудовых ресурсов по разновидностям и характеру деятельности, сегментам и отраслям производства. Суть такого назначения состоит в действенности применения трудовых ресурсов на производственных предприятиях независимо от их формы собственности и в системе экономической необходимости.

Фундаментом независимого рынка трудовых ресурсов является соперничество, т.е. на таком рынке действует большое количество торговцев и приобретателей трудовых ресурсов, присутствует независимость решения, и нет нормативного давления.

К главным чертам рынка занятости относится соперничество, в частности: •значительная маневренность трудовых ресурсов; •единообразие трудовой силы, что связано с нехваткой профессионального разнообразия; •обособленность в действиях участников гражданского оборота, отсутствие между ними какой-либо договоренности; •неуправляемая направленность установления оплаты труда.

Таким образом, можно констатировать, что никто из участников гражданского оборота (кроме работодателей) не в состоянии влиять на величину оплаты труда, т.е. на стоимость рабочей силы. При этом ценность рабочей силы определяется спонтанно, на основании востребованности рабочей силы.

Другими своеобразиями трудового рынка являются - незащищенность работников в вопросах непрерывной занятости и фиксированного дохода.

Тем не менее, независимый рынок трудовых ресурсов является оптимальной разновидностью создания места определения востребованности трудовой силы, но, к сожалению, в реальной действительности почти не встречается [3: с. 228].

Показатель хозяйственной независимости предпринял попытку определить наиболее важные параметры, предоставляющие возможность оценивать величину демократичности экономики отдельно взятой страны. В 2016 году эксперты применили Показатель хозяйственной независимости, который опирается примерно на 50 различных характеристик. Указанные и иные аналогичные признаки оценивают положение, в котором сегодняшняя экономика находится в свободном состоянии, (преимущественно, независимой от вмешательства государственных структур). Эти меняющиеся показатели, целесообразно разложить на последующие доминирующие, наиболее важные категории: •торговая деятельность, регулируемая государством; •финансовые проблемы исполнительной власти; •правительственное регулирование экономики; •денежно-валютная политика государства; •денежные потоки и заграничные капиталовложения; •кредитные учреждения и капиталы; •оплата труда и стоимость; •гражданско-правовой институт частной собственности; •государственная регламентация; •неофициальная коммерческая предприимчивость.

На сегодняшний день существенный объем исследовательских изданий было предназначено изучению потенциальной связи между политическим устройством и хозяйственным развитием. По огромному числу главных предпосылок этой взаимосвязи, согласованность имеется, главным образом по поводу связей между причиной возникновения и порожденными ею последствиями, если связи такого рода реально существуют.

Для независимого трудового рынка присущи отличительные черты: •неимение профсоюзов; •при-менение труда наемных работников низкой квалификации; •повременная оплата трудовой занятости; •слабая оснащенность работников основными производственными фондами; •недоступность уверенности в непрерывной задействованности; •неконкретность договоренность по условиям труда; •повышен-ная вариативность интенсивности труда; •отсутствие постоянства временных и сменных режимов работы; •малая значимость продолжительности ежегодного отпуска; •нестабильность и негарантированность дохода[5: с. 28].

Идея независимого трудового рынка вплотную сопряжена с политикой государства в сфере занятости, направленной на нейтралитет, согласно которой исполнительная власть должна участвовать в регулировании деятельностью различных служб и подразделений занятости, а также процессами в этой важной сфере жизни общества. Предназначение исполнительной власти ограничивается защитой прав, кроме того, формирование и содействие системы поиска работы для нуждающихся, которая гарантированно делает возможным

существование государства. Отдельные последователи независимого трудового рынка, кроме всего прочего, высказывают несогласие, связанного с применением налогообложения и отчислений во всевозможные внебюджетные фонды. Например, классические либералы рекомендуют подменить налогообложение посредническими и негосударственными охранными структурами.

Недостатки независимого трудового рынка. Несмотря на простоту трудоустройства и минимальные требования к нетрудоустроенным, которые согласны на любые условия нанимателя, эти свои «положительные» качества, свободная трудовая рыночная конкуренция имеет некоторые недостатки: •невосстанавливаемые трудовые ресурсы не сохраняются, что связано с профессиональной подготовкой, приобретенными навыками, опытом и так далее; •у наемных работников стихийного рынка труда отсутствуют стимулы для защиты окружающей среды; •отсутствует возможность осуществлять социальную поддержку нетрудоустроенного населения; •не поддерживаются и игнорируются научные исследования в сфере независимого рынка, с целью его легализации; •отсутствует стабильность в развитии экономики, и несмотря на деятельность служб занятости безработица не уменьшается.

Трудовые права граждан нарушаются повсеместно: не только на производствах малого и среднего бизнеса, но и на более крупных предприятиях всех форм собственности. На многих негосударственных и муниципальных предприятиях рабочий день не нормирован в соответствии с трудовым законодательством, мизерная оплата труда может сопровождаться с несвоевременными ее выплатами, с высокой интенсивностью труда и опасными и вредными для здоровья условиями[6: с. 72].

Отличительная черта российского трудового рынка в том, что достаточно строгое трудовое законодательство сопровождается с исключительно низкой действенностью способов понуждения к его исполнению. Субъекты трудовых отношений сплошь и рядом пренебрегают своими обязательствами, причем независимо от того, заключены ли договорные отношения в письменной форме или нет. Государственные надзорные структуры не справляются со своими функциями и, таким образом, не являются гарантом соблюдения законов и правил. Рамки между государственными и муниципальными и неформальными секторами экономики расплывчатые. Достаточно часто, даже ключевые российские производители балансируют на грани, а в некоторых случаях и за пределами законодательного регулирования, попирают нормы трудового законодательства. Действовать с нарушениями законодательства и ведомственных инструкций и правил прибыльно еще и потому, что негативные последствия, связанные с соблюдением трудового законодательства и действующих трудовых договоров и контрактов, превышают затраты связанных с их нарушением. Именно по этой причине основная масса производителей выбирают неофициальные методы налаживания и оформления трудовых отношений.

Для выхода из образовавшегося затруднительного положения на трудовом рынке, т.е. разрешения проблемной ситуации, в тех случаях, когда действительность с течением времени все дальше удаляется от официально установленных правил поведения, необходимо следовать параллельно по нескольким направлениям:

1. повышать качество правовой основы регулирующей согласованность потребностей нанимателей и наемных работников;

2. ужесточить правительственный и народный контроль исполнения нормативных правовых актов на концепции усиления и наращивания действенности функционирования органов государственного контроля и надзора, арбитражной и судебной системы, профсоюзов и общественных организаций, самостоятельной защиты своих прав в рамках закона и др.;

3. развивать социально-культурные условия с целью формирования развитой системы официально установленных условий – обоснованно и терпеливо возвращать у населения почтительного отношения к государству, законам, договору;

4. давно появилась необходимость значительного повышения возможности реализации назначенных мер воздействия за нарушение правовых норм, т.е. добиться, чтобы наказание стало неминуемым для недобросовестного нанимателя[7: с. 164].

Ещё одной современной проблемой стала проблема незаконной миграции в России. В настоящее время эта проблема приобрела противоречивое восприятие. На первый взгляд, миграция предоставляет возможность смягчить результат демографической проблемы, и в то же время, представляет собой исключительно неблагоприятный показатель, отягощающий показатели преступности в государстве.

Основополагающим источником порождения противоправного мигрирования заключается в неравномерном хозяйственном росте государств. Государства с высоким благосостоянием населения притягательны для переселенцев из экономически менее развитых стран, так как в них зачастую, за аналогичный труд, заработная плата на порядок меньше.

Основательный убыток российскому трудовому рынку причиняет отъезд за границу наиболее подготовленных специалистов, так называемая «утечка мозгов». Причинами отъезда за границу специалистов являются:

1. скудная оснащенность материально-технической и приборно-измерительной базы, неудовлетворительная заинтересованность государства и общества в области научных разработок;

2. несоответствующая мировому уровню (недостойная) оплата труда, и молодых учёных, и учёных высшей квалификации;

3. очень низкое объединение основополагающей науки с предприятиями всех форм собственности;

4. приниженная значимость положения учёных в России.

Низкая заработная плата в некоторых сферах хозяйственной деятельности создает условия к перемещению наиболее подготовленных специалистов в

иные сферы экономики, уменьшению востребованности работников имеющих профессиональное образование по специальностям, которые являются низкооплачиваемыми, вследствие чего и очень трудно компенсировать недостаток в подготовленных специалистах в обозримом будущем. Спрос нанимателей к трудовым навыкам работников возрастает, а оплата труда падает.

В конечном счете, неудовлетворительное оснащение рабочих мест демонстрирует неблагоприятные последствия на работу трудового рынка и создает значительную текучесть и недостаток трудовых ресурсов в сферах деятельности, связанных с сопряжением с тяжелыми физическими усилиями, токсичными и рискованными обстоятельствами, присущими данному рабочему месту, а также условиями труда в целом, к утечке подготовленных работников в связи с несчастными случаями на производстве, травматизмом и заболеваниями, связанными с профессиональной деятельностью.

Разрешение положения, возникшего в связи с усовершенствованием рабочих мест, которое предполагает возрастание заработной платы и повышение качественного состояния производственной деятельности. Фундамент долгосрочных замыслов и проектов поступательного движения предпринимательства должны формировать прогнозы постепенного возрастания заработной платы и гарантированного социального обеспечения.

Предпочтительным разрешением указанной сложной ситуации с позиции государства для увеличения оплаты труда, кроме всего прочего в бюджетном сегменте, заключается в переходе к ведомственным формам оплаты труда, предусматривающим комплектование рабочих специальностей и рабочих мест, сотрудников в квалификационно-профессиональные объединения в зависимости от предъявляемых требований к уровню образования по любому роду занятий. Для каждой профессионально-квалификационной общности необходимо определить обеспеченный показатель оплаты труда.

Производственные возможности населения потребляется все менее продуктивно: масштаб производства уменьшился в значительно большей мере, чем количество занятых на производстве. Такое положение возникает на том основании, что отдельные наниматели выберут вариант связанный с сокращением меняющаяся часть заработанной платы (премиальные) своих наемных работников в предположении завершения спада и начала оживления экономики, нежели переводить наемных работников на нерегулируемый трудовой рынок. К сокращению оплаты труда присовокупляется и такого типа «сбережение» средств на наемных работниках как «свертывание» социальных выплат.

Относительно граждан, отличающихся ограниченной конкурентоспособностью на трудовом рынке и ощущающие сложности в трудоустройстве (инвалиды, выпускники общеобразовательных учреждений, уволенные с военной службы и другие) предполагается реализация структурами органов занятости специфических программ, предполагающих:

1. предоставление услуг по обеспечению информацией о конъюнктуре на трудовом рынке, психологической помощи и ориентации в выборе подходящей профессии;

2. обучение возможной будущей профессии, переобучение на другую специальность и повышение квалификации по профессиям (специальностям), наиболее востребованным трудовом рынке. Такое обучение должно быть основано на мероприятии определения приоритетных направлений формирования будущей деятельности невостребованных граждан;

3. учреждение краткосрочных (общественных) работ и производственных практик в организациях;

4. способствование в переезде нетрудоустроенных граждан в другие муниципалитеты и регионы, в том числе сельские поселения, в целях устройства на работу по выбранной и подготовленной специальности [9: с. 28].

Одними из перспективных направлений в сокращении нетрудоустроенных и активного содействия занятости этих граждан служит предоставление им возможности наладить и развивать свой бизнес. Для этого надлежит устроить наиболее удобные условия со стороны государственного аппарата для развития как индивидуальной, так и коллективной предпринимательской деятельности. Такая деятельность государства способствовала бы в немалой мере увеличению числа рабочих мест и существенному снижению остроты на трудовом рынке.

На фоне трудностей в хозяйственной сфере, неофициальный сегмент экономики может проявляться, как демпфер – (нейтрализовать толчки и удары), т.е. гарантировать занятость и получение доходов, не только части формально работающих (через вторичную занятость), но и значительной части полностью или «частично» безработных (обязанный работать на условиях неполного рабочего времени или отправленных в административные отпуска) [10: с. 41-44].

С учетом изложенного можно подвести итог о том, что нынешний рынок трудовой силы испытывает крупномасштабные перемены, которые стали следствием больших преобразований в производственном потенциале, численности и составе населения, политико-юридических показателей, результаты которых при принятии и реализации распоряжений не учитывали появления возможных ошибок и возникновения непредвиденных ситуаций.

Вследствие непредусмотрительности некоторых управленческих решений, внешнеэкономического противостояния стали веской причиной перехода к долгосрочной политике восстановления и развития отечественного производства. Такая политика привела к определенному расширению числа трудовых вакансий в некоторых отраслях и областях деятельности, связанных с производством и переработкой сырья и готовой продукции. В первую очередь это относится к деятельности агропромышленного комплекса, доставки продуктов и товаров народного потребления, на предприятиях химической промышленности, в сфере оказания услуг, связанной с отдыхом и туризмом, в области компьютерного производства и программирования и т.д. Кроме того,

выполнение государственных программ также содействует появлению дополнительных трудовых вакансий.

Для становления рентабельного трудового рынка необходимо свободное соперничество, где будут соревноваться мастерство, опыт и знания. Требуется продуманная правительственная хозяйственная политика, смелая, решительная деятельность по улучшению отраслевого регулирования трудовых рынков, позволяющих с большей пользой использовать трудовые ресурсы независимо от возраста, пола, инвалидности, и области применения производственных навыков[8: с. 9].

Библиографический список

1. Заславский И.К. К новой парадигме рынка труда/ И.К. Заславский // Вопросы экономики. – 2018. – №2. – с. 84.
2. Капелюшников, Р.И. Российский рынок труда: адаптация без реструктуризации/ Р.И. Капелюшников. – М. : ГУ ВШЭ, 2011. – с. 22.
3. Тенденции на рынке труда (по данным выборочных обследований по проблемам занятости). – Рязань : Территориальный орган ФС государственной статистики по Рязанской области, 2017. – с. 13; [Электронный ресурс] Режим доступа: lipstat.lipetsk.ru/
4. Занятость и безработица в Рязанской области за январь-декабрь 2017 года: экспресс-информация. – Рязань : Управление труда и занятости Рязанской области, 2017. – с. 28.
5. Об итогах социально-экономического развития Рязанской обл. в 2017 году и задачах на 2018 год: материалы к заседанию администрации Рязанской области 26 февраля 2018. – Рязань : Неоновый город, 2018. – с. 164.
6. Камаева, М. Развитие рынка труда – неотъемлемый элемент государственной политики/ М.Камаева // Человек и труд – 2015, №5. – С. 41-44.
7. Камаева, М. Развитие рынка труда – неотъемлемый элемент государственной политики/ М. Камаева // Человек и труд – 2009. – №5.
8. Лохтина, Т.Н. Рынок труда и социально-экономические проблемы населения России/ Т.Н. Лохтина, В.И. Метелица // Вестник евразийской науки. – М. : Изд.: «Мир науки», 2016.
9. Чихман, М.А. Совершенствование аграрного образования как фактор развития потребительского рынка России/ М.А. Чихман, О.А. Федосова // Сб.: Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг : Материалы национальной науч.-практ. конф., Рязань, 15 марта 2019 года. – Рязань : Рязанский, 2019. – С. 266-272.
10. Забара, А.Л. Анализ результатов социологического исследования среди нуждающихся на рынке труда/ А.Л. Забара, К.А. Забара // Сб.: Научно-инновационные технологии как фактор устойчивого развития отечественного агропромышленного комплекса : Материалы Национальной науч.-практ. конф. Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. – 2019. – С. 422-428.

11. Забара, А.Л. Кадровое планирование в современных условиях/ А.Л. Забара, Н.И. Давыдова, С.А. Новикова // СБ.: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России : Материалы национальной науч.-практ. конф. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». – 2016. – С. 299-304.

12. Харитонов, С.С. Дуальная система обучения технического специалиста как фактор борьбы с молодежной безработицей/ С.С. Харитонов, А.Ю. Миронкина // Наука и бизнес: пути развития. – 2020. – №4 (106). – С. 176-178.

13. Жилияков, Д.И. Перспективы формирования кадрового резерва в организации/ Д.И. Жилияков, А.Р. Кандеева // Наука и практика регионов. – 2020. – № 1 (18). – С. 17-22.

УДК 371.3

*Индеева С.В.,
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

СОВРЕМЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС И ЭЛЕКТРОННЫЕ УЧЕБНЫЕ КОМПЛЕКСЫ КАК ВАЖНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ В РАБОТЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА

Электронный учебник давно уже стал привычным инструментом, мотивирующим изучение непрофильных дисциплин студентами негуманитарных вузов. Вкупе с электронными методическими и учебно-наглядными пособиями, комплектами тематических компьютерных презентаций, сборниками тренировочных упражнений и тестовых заданий, таблиц и схем, ориентированных как на преподавателей, так и на студентов, он выступает организующим звеном в электронном образовательном комплексе, цель которого – максимально полно обеспечить как обучающихся, так и обучающихся всем необходимым для формирования и совершенствования заявленных в государственных образовательных стандартах универсальных компетенций в рамках той или иной дисциплины [1].

Не без основания полагаем, что электронный формат учебно-методических материалов при изучении языковых и гуманитарных дисциплин имеет ряд преимуществ в сравнении с традиционными (печатными) изданиями. Более того, именно такой формат учебного издания включает известные ранее элементы и более прогрессивных информационно-коммуникационных технологий, делая их доступными не только на учебных занятиях, но и во внеаудиторное время.

К примеру, готовясь к лекции, преподаватель подбирает необходимый иллюстративный материал – видео- и аудиофрагменты, инфографику, включает

все это разнообразие в ставшие уже классикой тематические компьютерные презентации. И тем не менее даже работа с программным продуктом в формате PowerPoint на лекции выглядит более тяжеловесной, чем, к примеру, если включить тот же материал в известные программные оболочки электронных учебников: становясь компонентом электронного учебника (пособия), тот или иной видеофрагмент или аудиозапись, изображение или схема значительно расширяют свой методический и обучающий потенциал. Например, увиденные или прослушанные на лекции, они будут носить иллюстративно-информативный характер, сопровождать речь преподавателя; проработанные во внеаудиторное время (задания могут быть разными: изучающее видение, аспектное и проч., предполагающими ответы на вопросы или формулирование собственной позиции и проч.) значительно сэкономят учебное время и будут полезными на практических занятиях и семинарах.

Полагаем, электронные учебные издания необходимы на занятиях любого типа и любой дисциплины. Их структура методически обусловлена: необходима разбивка на разделы и темы (в соответствии с рабочими программами), должны прослеживаться учебные вопросы, важная информация четко выделена, по структуре тем и разделов разбросаны ссылки на предыдущие и последующие композиционные элементы и др.; аудиовизуальный контент должен быть целесообразен и доступен, связан с процессом обучения – нахождением информации и ее обработкой.

С точки зрения содержания электронный учебник представляет собой в большей степени образовательный продукт, цель которого – снабдить студентов необходимой информацией. В то же время это не сборник лекций или теоретических выкладок. Однако одно дело предоставить эту информацию в готовом виде, а другое – разработать, используя возможности электронного формата (в первую очередь аудиовизуальный контент), технологию ее преобразования [1].

Состав электронного комплекса учебной дисциплины определяется спецификой самой дисциплины. К примеру, обучение студентов неязыковых вузов культуре речевого общения, бизнес-коммуникации, деловой письменной речи, риторики и проч. предъявляет свои требования к структурным компонентам – электронным учебным изданиям. Целесообразной нам представляется разработка электронных учебных пособий – сборников упражнений и заданий, тестов, грамматических таблиц, учебно-наглядных материалов. Электронные учебные комплексы – бесспорные помощники в аудиторной и самостоятельной работе обучающихся, так как содержат ряд компонентов, которые далеко не всегда можно представить в традиционных печатных учебниках. Речь идет об аудио и видеоматериалах, анимации, электронных картах, текстовых хрестоматийных документах, делающих их легкодоступными и удобными в обращении [1,3].

Несомненным достоинством электронных учебников являются следующие возможности:

- преподавателю делать заметки и передавать их обучающимся;

- наличие контрольного тестирования и/или теста самоконтроля;
- задания, рассчитанные на обучающихся с разным уровнем знаний, что позволяет активно применять индивидуальный подход.

Электронные учебные комплексы должны быть рассчитаны на разные категории обучающихся, что позволяет учитывать, например будущую специальность студентов при изучении той или иной гуманитарной дисциплины. Гипертекстовая структура дает возможность дополнять основной материал, блоками, связанными с различными предметами, составляющими вариативную часть учебных дисциплин [1]. Так, например, в курсе отечественной истории для будущих медиков можно добавлять материал по истории развития медицины в России, о выдающихся российских врачах, физиологах, ученых, работавших в данной сфере; для будущих аграриев – материал по истории развития сельского хозяйства, сельскохозяйственных орудий труда, а позже – сельскохозяйственных машин, истории аграрных реформ. При создании таких комплексов необходимо учитывать то, что гуманитарные дисциплины, в частности – история, формируют мировоззрение студентов, их общую культуру, поэтому все материалы должны быть выверены и с этой точки зрения. Также целесообразно не ограничиваться, например, только учебником и, например картами, но включать хрестоматию, практикум, словарь, аудио и видеоматериалы, тестирующую программу и/или банк контрольных вопросов и проблемных заданий.

Для того, чтобы создавать электронный учебник, требуется учитывать общие требования к представлению информации в электронном учебнике [2,3]:

1. Образовательный контент электронного учебника должен быть интерактивным и мультимедийным.

2. Типовыми компонентами мультимедийного контента электронного учебника являются: символьная информация (гипертекст, текст, формулы); статический реалистический и синтезированный визуальный ряд (2D-фотопанорамы, фотографии, микрофотографии, схемы, макросъемка, графики, диаграммы, учебные рисунки и пр.); динамический реалистический и синтезированный визуальный ряд (видеоэкскурсии, видеоопыты, 3D-фотопанорама с приближением/удалением, 2D-анимация, наложение и морфинг объектов, анимация, созданная по 3D-объектам, виртуальные трехмерные модели объектов и пр.); звуковой ряд (аудиофрагменты).

3. Объекты и процессы, основные свойства которых проявляются в динамике, целесообразно иллюстрировать динамическим видеорядом.

4. Объекты сложной структуры целесообразно иллюстрировать при помощи объемных моделей и иных объектов виртуальной реальности.

5. При изучении сложных связей между процессами и явлениями (к примеру, в предметах естественнонаучной области содержания образования) целесообразно использовать интерактивные параметрические модели, изменяемые параметры которых отражаются в результатах работы модели, обеспечивая визуализацию явления или процесса [2].

6. Звуковой ряд может включаться в электронный учебник для представления звуковых объектов (звуки технических устройств, природы, музыка, речь и др.); подачи специальных сигналов, комментирующих действия пользователя; дублирования текстовых описаний и т. д.

Образовательный контент электронного учебника может включать как все представленные выше компоненты, так и их часть. Выбор конкретных решений для представления образовательного контента должен осуществляться с учетом специфики ступени образования и предметной области (предмета) и быть педагогически целесообразным: каждый используемый компонент должен вносить новое качество в изложение материала, в противном случае рекомендуется воздержаться от его использования. В любом случае, рабочее пространство не должно быть перегружено информацией и декоративными элементами, отвлекающими внимание учащегося от изучаемого материала. Уровень интерактивности тех или иных компонентов контента ЭУ должен определяться возрастными особенностями обучающихся и спецификой предметной области, быть педагогически целесообразным [2,3] Есть множество вариантов создания электронного учебно-методического комплекса, один из них это «Конструктор сайтов». Электронное учебное пособие в данной программе создается по типу WEB-сайта. Идея конструктора состоит в использовании типовых элементов, а также типовых шаблонов оформления для создания и редактирования сайтов[3]. Конструктор позволяет создавать следующие типовые страницы сайта: обычная (универсальная) страница с текстом, фотографиями, рисунками; новости; фотоальбом; прайс-лист; тесты; анкеты; общение (создание видеоконференций). Для новичка – Конструктор дает возможность создавать и поддерживать сайты профессионального вида, не имея знаний в области веб-дизайна. Для профессионала – Конструктор дает возможность создавать сайт значительно быстрее и избавляет от многих ошибок верстки [3]. Создать сайт с помощью Конструктора достаточно просто. Единственное, что от вас требуется – занести содержание. В Конструкторе сайтов вы можете выполнить следующее: создавать сайты на основе встроенных шаблонов дизайна, сохранять проекты на дисках пользователя, добавлять в проект страницы различных типов, Заполнять страницы текстом, изображениями и т.п., конвертировать (преобразовывать) проект в формат сайта (HTML-формат) и просматривать этот сайт, размещать сайт в Интернете [3,4]. Получается, что внедрение электронных учебно-методических комплексов в процесс обучения создает принципиально новые педагогические инструменты, предоставляя, тем самым, и новые возможности. При этом изменяются функции педагога, и значительно расширяется сектор самостоятельной учебной работы как неотъемлемой части учебного процесса, что особенно актуально в период перехода к государственным образовательным стандартам нового поколения [3,4].

Несмотря на кажущуюся сложность, существующие в настоящее время программные оболочки, предполагающие закладывание в них необходимой, по мнению практикующих преподавателей, учебной информации и ее

трансформацию, разработку упражнений и заданий, а также тестов, обеспечивающих интерактивный характер обучения и одновременно контроль за уровнем формируемых умений и навыков, обладают довольно простым интерфейсом и в целом не требуют дополнительной подготовки для того, чтобы осуществлять закладку данных, потому разработка комплекса электронных учебных изданий – вопрос скорее времени и желания, а не квалификации. Методическое мастерство необходимо в другом – в подготовке данных, которые и составят суть электронного учебника: поиск, переработка и структурирование информации, ее расположение на странице, разработка системы гиперссылок, упражнений и тестовых заданий, определение шкалы оценивания и проч., выбор аудиовизуального контента и инфографики, общий дизайн проекта в соответствии с принципами методической целесообразности и логики изучения дисциплины.

Таким образом, можно выделить следующие преимущества использования электронных учебных комплексов:

1. Они способствуют усвоению общекультурных знаний и формированию мировоззрения студентов;
2. Учебная информация имеет компьютерную визуализацию, что помогает наглядно представить все процессы и явления;
3. Удобны для хранения больших объемов информации;
4. Позволяют быстро находить информацию;
5. Помогают применять вариативность обучения.

Библиографический список

1. Демкин, В.П. Классификация образовательных электронных изданий: основные принципы и критерии. Методическое пособие для преподавателей [Электронный ресурс] / В.П. Демкин, Г.В. Можаяева. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
2. Евкова, А. Разработка электронных учебников (Теоретические основы разработки электронных учебников) [Электронный ресурс]/ А. Евкова. – Режим доступа: <https://www.evкова.org/>
3. Татаринцев, А.И. Электронный учебно-методический комплекс как компонент информационно-образовательной среды педагогического вуза [Электронный ресурс]/ А.И. Татаринцев. – Режим доступа: <https://moluch.ru/>
4. Электронные учебные пособия и технологии их разработки [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://studbooks.net/>
5. Черкашина, Л.В. Формирование системы мобильного обучения в дистанционном образовании/ Л.В. Черкашина // Актуальные вопросы экономики, права и образования в XXI веке: материалы III Международной научно-практической конференции / отв. ред. И.А. Тихонова, А.А. Цененко; Моск. ун-т им. С.Ю. Витте; ф-л Моск. ун-та им. С.Ю. Витте в г. Рязани [Электронное издание]. – М. : изд. «МУ им. С.Ю. Витте», 2017.

6. Основные направления развития аграрного образования в соответствии с требованиями современного агропромышленного производства/ Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.Г. Шашкова, Л.В. Романова // Сб.: Аграрная политика Союзного государства: опыт, проблемы, перспективы (в рамках V форума регионов Беларуси и России) : Материалы Международной науч.-практ. конф. Учреждение образования "Белорусская государственная сельскохозяйственная академия". – 2018. – С. 86-90.
7. Романов, В.В. Презентация как метод профессионально-ориентированного обучения иностранному языку в магистратуре/ В.В. Романов, И.В. Чивилева, Е.В. Степанова // Сб.: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКСР академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. – 2020. – С. 442-445.
8. Чивилёва, И.В. Роль компьютерных технологий в обучении иностранному языку/ И.В. Чивилёва, В.В. Романов, Е.В. Степанова // Сб.: Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: Приоритеты и технологии : Материалы I Национальной науч.-практ. конф. с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. – 2021. – С. 437-440.
9. Improving the quality of agrarian education as a basis for transferring technologies to agricultural production/ N.V. Byshov, L.N. Lazutkina, V.S. Konkina [et al.] // Contemporary Dilemmas: Education, Politics and Values. – 2019. – Vol. 6. – No S6. – P. 107.
10. Ванюшина, О.И. Методическое обеспечение научных исследований аграрного сектора российской экономики/ О.И. Ванюшина, В.Н. Минат, Л.В. Романова // Сб.: Современному АПК – эффективные технологии : Материалы Международной науч.-практ. конф. – Ижевск : Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 64-67.
11. Якунин, Ю.В. Менеджмент продвижения научного материала - через проблему названия (для экономических специальностей)/ Ю.В. Якунин, Ю.А. Якунина // Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2016 : Сборник трудов международной научно-технической и научно-методической конференции: в 4 томах. – Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2016. – С. 179-180.
12. Маркина, О.В. Компетентностный подход в высшей школе: особенности реализации/ О.В. Маркина, М.П. Манаенкова // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 2. – С. 235.
13. 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, 2013. – С. 164-169.

14. Туников, Г.М. О совершенствовании в современных условиях научно-технической подготовки студентов/ Г.М. Туников, В.И. Левин, М.М. Крючков // Сборник науч. трудов. – Рязань, 2008. – С. 315-317.

УДК 378.018.43

*Князькова О.И.,
Чивилева И.В., к.псих.н.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

СПОСОБЫ И ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ СТУДЕНТОВ АГРАРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

За последние годы дистанционное обучение приобретает все большую популярность. Если несколько лет назад это был в большей степени альтернативный метод обучения, то в условиях пандемии организация и проведение дистанционных занятий является основным способом реализации образовательного процесса в аграрных вузах. Особенную важность приобретают вопросы обучения иностранному языку, так как данная дисциплина нацелена на развитие коммуникативных навыков студентов, что предполагает систематическую работу в коллективе. Однако, современные технологии дистанционного обучения – компьютерные программы для ПК, онлайн-сервисы для создания презентаций и тестов и многое другое – не только делают возможным совершенствование иноязычной компетенции студентов, но выводят обучение на новый уровень.

Так, рациональное использование современных компьютерных сервисов и программ в ходе планирования курса дистанционного обучения иностранному языку в аграрном вузе способствует:

- обновлению содержания иноязычного учебного материала и способов его подачи;
- обеспечению междисциплинарной интеграции в ходе изучения общих и специальных дисциплин вузовского курса;
- развитию творческих способностей студентов, становлению и развитию креативного мышления;
- поддержанию и укреплению международных научных и научно-производственных связей между университетами разных стран;
- развитию личностных и личностно-профессиональных качеств студентов, навыков целеполагания, организации и контроля самостоятельной учебной и научной работы, рефлексии и т.д.,
- повышению квалификации преподавателей иностранного языка как в области их профессиональной коммуникативной компетенции в рамках определенного иностранного языка, так и обогащению знаний в аграрной сфере.

В данной статье мы рассмотрим возможные способы и пути оптимизации процесса обучения иностранному языку студентов аграрных направлений за счет активного использования современных технологий дистанционного обучения.

Одной из проблем в плане организации и контроля дистанционного обучения является преобладающая доля самостоятельной работы студентов. Даже при наличии достаточного (стандартного) количества аудиторных занятий большая часть слушателей демонстрирует низкую познавательную активность и мотивированность к изучению иностранного языка. Ситуация, при которой студент самостоятельно изучает иностранный язык, используя предложенные преподавателем онлайн-сервисы и ресурсы сети Интернет, усложняется рядом факторов: низкий уровень владения иностранным языком на момент поступления в вуз, нехватка временных ресурсов по причине подробного (опять же самостоятельного, в рамках дистанционного обучения в целом) изучения специальных дисциплин курса, сложность в плане оснащения необходимым оборудованием, учебными программами; несформированностью навыков работы в компьютерных предложенных системах и т.д. В большинстве случаев возникающие сложности могут быть успешно преодолены при условии искренней заинтересованности студентов как в изучении иностранного языка, так и в овладении конкретной аграрной специальностью в целом.

Одним из способов повышения мотивации к изучению является введение в образовательный процесс такого понятия, как *индивидуальная образовательная траектория*. Составление индивидуального плана изучения иностранного языка в контексте конкретного аграрного направления рекомендуется начинать на первом занятии курса. Задача преподавателя здесь – кратко изложить основные аспекты конкретного направления подготовки и представить более узкие сферы научного знания, возможные для изучения на иностранном языке в течение всего курса. Так, обучающиеся направления 36.03.02 Зоотехния, к примеру, могут выбрать, какую сферу животноводства они будут изучать: крупный рогатый скот, свиноводство, овцеводство и т.д.; будущие ветеринарные врачи (специальность 36.05.01 Ветеринария) могут специализироваться на отдельных классах и отрядах животных, а также углубить знания в области хирургии, дерматологии и т.д. Максимальная конкретизация учебного плана, учебных задач, а также возможность влиять на процесс обучения на любом его этапе во многом способствует повышению готовности студента к самостоятельному изучению иностранного языка. Вопросы, обсуждаемые при планировании индивидуальной образовательной траектории, объясняют необходимость владения иностранным языком не в общем, а именно в контексте конкретного аграрного направления, что отменяет сомнения в плане того, нужно ли вообще знание иностранного языка специалисту аграрного сектора.

Обучение иностранному языку на основе разработанной индивидуальной траектории наиболее удобно именно в условиях дистанционного обучения. Преподаватель имеет возможность выслать учебные материалы или ссылки на

актуальные ресурсы каждому обучающемуся отдельно и осуществлять контроль усвоения знаний индивидуально или в малых группах, тогда как в ходе аудиторных занятий ему приходится работать с большим количеством студентов, и учёт особенностей и пожеланий каждого обучающегося может быть затруднительным.

Обновление содержания иноязычного учебного материала и способов его подачи также может быть успешно достигнуто при дистанционной форме обучения. Организация образовательного процесса с учётом индивидуальных траекторий делает возможным не только индивидуальный подбор учебного материала для каждого студента в рамках одной учебной группы (в соответствии с выбранной узкой специализацией), но и выбор конкретных индивидуальных способов повышения иноязычной коммуникативной компетенции: изучение особенностей научного стиля речи, характерных для определённого иностранного языка; развития навыков владения техническим иностранным (переводы инструкций к приборам и устройствам, составление сопроводительным документов, деклараций и т.д.), деловым иностранным (навыки ведения деловой переписки, переговоров и т.д.) и др. Подобные направления изучения иностранного языка имеют свои особенности, но в итоге преследуют две цели: развитие иноязычной коммуникативной компетенции и углубление знаний в конкретной аграрной сфере.

Рассуждая о *способах подачи учебного материала*, необходимо подчеркнуть, что в рамках дистанционного обучения на первый план выходит готовность преподавателя непрерывно углублять собственные знания в сфере компьютерных программ и интернет ресурсов. К примеру, помимо широко известной программы для создания видеопрезентаций PowerPoint, существует целый ряд программ для ПК и онлайн-сервисов для подготовки слайд-шоу, графиков, чертежей, диаграмм и пр.: ФотоШОУ Pro, SmartDraw, VideoScribe, SlideDog и другие. Вышеупомянутые программы и сервисы рассчитаны на рядовых пользователей и имеют достаточно простой интерфейс, что делает их доступными для студентов и преподавателей. ФотоШОУ Pro – отечественный редактор с множеством инструментов для подготовки учебных, научных и научно-производственных проектов, он имеет русскоязычный интерфейс, что делает его простым в использовании для студентов, имеющих базовый уровень владения иностранным языком. Однако, преподаватели, филологи, специалисты в области лингвистики, а также люди, имеющие опыт жизни и работы за рубежом и непосредственного погружения в иноязычную коммуникативную среду придерживаются мнения, что в целях более успешного овладения иностранным языком рационально пользоваться иноязычным интерфейсом, работая в тех или иных программах и сервисах. Освоение компьютерных программ и способов работы с ними происходит медленнее, но качественнее; кроме того, обучающиеся обогащают собственный словарный запас и тренируют работу памяти, что первостепенно в целях успешного изучения иностранного языка.

Работа с иноязычными научными базами данных, электронными библиотеками, сайтами аграрной тематики также способствуют как повышению иноязычной коммуникативной компетенции, так и совершенствованию профессиональных умений и навыков. Изучение иноязычной информации в целях ее последующего применения в ходе учебной и научной деятельности предполагает самостоятельную работу, а, следовательно, может быть успешно реализовано в рамках дистанционного обучения в вузе. Кроме того, данный вид деятельности способствует углублению междисциплинарных связей: изучая иноязычный материал по специальности, обучающийся может впоследствии использовать его при написании собственных работ по специальным дисциплинам курса. Преподавателям вуза, в частности преподавателям-филологам, необходимо научить студентов учиться: самостоятельно искать информацию и перерабатывать ее. Так, чтение и анализ иноязычных научных статей зарубежных специалистов-аграриев, работа с иноязычными программами и сервисами, даже просто изучение сайтов зарубежных аграрных университетов является существенным подспорьем в процессе развития иноязычной коммуникативной компетенции и расширения и углубления специальных знаний.

Помимо рассмотрения способов подачи (презентации) учебного материала целесообразно обратить особое внимание на составление заданий, целью которых является *обеспечение контроля усвоения разделов дисциплины Иностранный язык*. Составление подобных заданий также может быть делегировано студентам. С одной стороны, это способствует повторению и максимально глубокому анализу изученного материала, его всесторонней переработке и адаптации. С другой стороны, распределение заданий (поручений) среди обучающихся с учетом их уровня владения иностранным языком способствует успешной реализации индивидуальных образовательных траекторий. Так, студенты, владеющие иностранным на продвинутом уровне, разрабатывают концепцию тестов и презентаций; их однокурсники, увлекающиеся компьютерными технологиями, претворяют задумку в жизнь – создают обучающие и контролирующие компоненты образовательного процесса; обучающиеся, демонстрирующие базовые знания, выполняют (тестируют) предложенные средства обучения.

Еще одно преимущество дистанционного обучения – проведение занятий онлайн делает возможным группировать студентов как по уровню развитости иноязычной коммуникативной компетенции, так и по выбранной специализации более узкого профиля. Таким образом, в ходе планирования и проведения занятия преподаватель не привязан к конкретной учебной группе. Рассмотрим еще несколько способов группирования участников образовательного процесса с помощью современных технологий дистанционного обучения:

- организация занятия для студентов 2 и более смежных направлений подготовки. С одной стороны, подобные мероприятия возможны, когда

преподавателю необходимо презентовать материал, общий для всех слушателей (грамматика иностранного языка, презентация на тему истории и работы университета и т.д.). С другой стороны, организация занятий таким образом может способствовать обмену профессиональными знаниями студентов (ознакомление с содержанием и спецификой разных направлений подготовки внутри одного факультета, работа в рамках подготовки к студенческой конференции и т.д.);

- приглашение студентов-магистрантов и аспирантов вуза также может быть полезно для обучающихся первых курсов, так как способствует углублению общепрофессиональных знаний и обеспечивает некую преемственность поколений выпускников вуза;

- проведение занятия с участием приглашенного специалиста: преподавателя профильных дисциплин, в том числе вузов-партнеров, работников библиотек, специалистов-аграриев региона и др. Обеспечение таким образом связи между научной, социокультурной и производственной сферами позволит не только расширить кругозор студентов, способствовать их профессиональному самоопределению, но также положительно скажется на развитии деловых и партнерских отношений университета;

- особенно интересным станет ознакомление с работой зарубежного вуза-партнера: организация и проведение видео экскурсии по собственному вузу (факультетам, научно-исследовательским станциям, научно-производственным центрам и т.д.), участие студентов российских аграрных вузов в подобных мероприятиях, организованных зарубежными университетами. Активное сотрудничество обучающихся и преподавателей-аграриев поможет расширить и углубить специальные, в том числе иноязычные умения и навыки студентов, а также поспособствует их ознакомлению с новейшими техническими разработками, программами и сайтами.

В заключение мы можем сделать вывод, что рационально организованное дистанционное обучение помогает стереть пространственные и временные рамки и сделать возможным взаимодействие на более высоком и глубоком уровне, разумеется, при условии обеспечения всесторонней междисциплинарной интеграции и продуктивного взаимодействия специалистов учебной, научной и производственной сфер деятельности.

Библиографический список

1. The binary English class at the agrarian university/ V. Romanov, I. Zhebratkina, I. Chivileva, O. Knyazkova, E. Stepanova // Сб.: European Proceedings of Social and Behavioral Sciences. International Conference on Language and Technology in the Interdisciplinary Paradigm (LATIP 2021). – 2021. – С. 796-802.
2. Князькова, О.И. Совершенствование профессионально ориентированной иноязычной коммуникативной компетенции обучающихся аграрных вузов посредством развития универсальных учебных действий/ О.И.

Князькова // Мир образования – образование в мире. – 2017. – № 2 (66). – С. 186-191.

3. Кондрашова, О.А. Роль внеаудиторных форм обучения русскому языку в совершенствовании речевой компетенции иностранных военнослужащих/ О.А. Кондрашова, Л.Н. Лазуткина // Мир образования – образование в мире. – 2015. – № 1 (57). – 106-111.

4. Дубровин, Н.П. Возможности совершенствования домашней работы с текстами при изучении иностранного языка в неязыковом вузе/ Н.П. Дубровин, П.В. Романова, В.В. Романов // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2019. – № 1 (8). – С. 17-25.

5. Мусаев, Ф.А. Информационные технологии в преподавании биологических дисциплин/ Ф.А. Мусаев, О.А. Захарова, А.Ч. Гаглов // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания, 2017. – № 6 (20). – С. 77-82.

6. Романов, В.В. Особенности преподавания иностранного (английского) языка в магистратуре аграрных вузов/ В.В. Романов, О.И. Князькова // Сб.: Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: Приоритеты и технологии : Материалы I Национальной науч.-практ. конф. с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. – 2021. – С. 400-406.

7. Новикова, Т.С. Интерактивные методы обучения иноязычному профессиональному общению студентов сельскохозяйственных вузов / Т.С. Новикова, Е.М. Сычева // Сб.: Агробιοфизика в органическом сельском хозяйстве : Сборник материалов международной научной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного деятеля науки РФ Гордеева Анатолия Михайловича. Смоленск : Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 379-383.

8. Английский язык в неязыковом вузе: трудности освоения дисциплины и пути их преодоления/ Е.В. Степанова, В.В. Романов, О.И. Князькова, И.В. Чивилёва, И.Я. Жебрatкина // Сб.: Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: Приоритеты и технологии : Материалы I Национальной науч.-практ. конф. с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. – 2021. – С. 420-426.

9. Федоскина, И.В. Проблемы и перспективы развития системы российского аграрного образования/ И.В. Федоскина, Н.Н. Пашканг // Сб.: Образование и проблемы развития общества : Сборник научных статей Международной науч.-метод. конф. – Курск : ЮЗГУ, 2019. – С. 148-151.

10. Еловская, С.В. Обучение студентов бакалавриата и магистратуры аграрных вузов английскому языку на основе междисциплинарного подхода/

С.В. Еловская, Л.Ф. Егорова, О.А. Протасова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2. – С. 127-130.

11. Черкашина, Л.В. Формирование системы мобильного обучения в дистанционном образовании/ Л.В. Черкашина // Актуальные вопросы экономики, права и образования в XXI веке : Материалы III Международной науч.-практ. конф. / отв. ред. И.А. Тихонова, А.А. Цененко; Моск. ун-т им. С.Ю. Витте; ф-л Моск. ун-та им. С.Ю. Витте в г. Рязани [Электронное издание]. – М. : изд. «МУ им. С.Ю. Витте», 2017.

12. Основные направления развития аграрного образования в соответствии с требованиями современного агропромышленного производства/ Н.В. Бышов, С.Н. Бoryчев, И.Г. Шашкова, Л.В. Романова // Сб.: Аграрная политика Союзного государства: опыт, проблемы, перспективы (в рамках V форума регионов Беларуси и России) : Материалы Международной науч.-практ.й конф. Учреждение образования "Белорусская государственная сельскохозяйственная академия". – 2018. – С. 86-90.

*Лазуткина Л.Н., д.пед.н.,
ФГБОУ ВО Рязанский ГАТУ,
г. Рязань, РФ*

РАЗВИТИЕ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ВУЗА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ

Результаты проведенной глубокой оценки современных реалий мировой социально-экономической и политической ситуации в рамках совещания по вопросам развития агропромышленного, рыбохозяйственного комплексов и смежных отраслей промышленности легли в основу Поручений Президента Российской Федерации В.В. Путина от 5 апреля 2022 года.

Основными путями решения поставленных задач является «развитие сельскохозяйственного производства как экстенсивными (за счет вовлечения земель сельскохозяйственного назначения в сельскохозяйственный оборот), так и интенсивными способами (путем внесения дополнительных объемов минеральных удобрений, более широкого применения средств механизации и внедрения современных информационных технологий)». [2;4] Для достижения указанных целей видится необходимым внесение ряда изменений и дополнений в Стратегию развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года.

В частности, среди приоритетных направлений, целей, задач и показателей эффективности государственной политики в агропромышленном комплексе следует обозначить создание качественной научно-образовательной среды для подготовки высококвалифицированных кадров и научно-технологического обеспечения потребностей аграрного производства. Современные социально-экономические реалии определяют в качестве ключевых центров по достижению этих целей и задач отраслевые аграрные

вузы, которые в текущих условиях сталкиваются с целым рядом определенных трудностей.

Среди возможных путей их решения аграрные вузы выбирают взаимовыгодное, разноплановое, многоуровневое сотрудничество с профильными отечественными компаниями – производителями сельскохозяйственной техники, которые оказывают содействие в оборудовании специализированных классов, предоставляют образцы новейшей сельскохозяйственной техники для практического обучения студентов, формирования у них профессионально обусловленных компетенций, а также способствуют их дальнейшему трудоустройству по выбранному направлению подготовки.

Однако, несмотря на предпринимаемые аграрными вузами усилия приходится констатировать недостаточную укомплектованность и презентативность, а зачастую и серьезное устаревание вузовской научно-лабораторной базы, обновление которой предполагает значительные финансовые затраты. Так, например, остро необходимые в настоящее время для обеспечения продовольственной безопасности и импортозамещения научные разработки в области генетики и селекции сельскохозяйственных животных и растений требуют наличия специализированных лабораторий, стоимость которых исчисляется десятками миллионов рублей. При этом необходимо отметить, что далеко не каждый аграрный вуз может позволить себе такие затраты из собственного бюджета, оказываемая же представителями агробизнеса спонсорская помощь не всегда является системной и регулярной, зачастую носит единовременный, разовый характер в связи с отсутствием для предприятий аграрного сектора экономики значимых преференций.

Для изменения сложившейся ситуации в существующих экономических условиях необходимо определить особый статус аграрного образования и науки как стратегически значимых для развития экономики и обеспечения продовольственной безопасности нашей страны. В действующих в настоящее время ключевых государственных документах, определяющих отечественную аграрную политику, достаточно обобщенно указывается на то, что «в рамках подготовки высококвалифицированных кадров существует необходимость ускоренного стимулирования развития отраслевых институтов, позволяющих подготовить профессиональные кадры с учетом современных технологических условий». [2;6] При этом, в отличие от других целевых установок не определены ни временные рамки, ни качественные и количественные показатели стимулирования развития аграрной науки и образования, что, безусловно, затрудняет возможности оценки результативности проводимых мероприятий и, как следствие, достижения поставленных целей.

Использование определения «отраслевые институты» зачастую носит абстрагированный характер, не отражающий наличествующую специфику системы многоуровневого аграрного образования. Между тем, в настоящее время аграрные вузы являются многопрофильными учебно-научно-производственными центрами, где осуществляется подготовка по программам

среднего профессионального, высшего и дополнительного профессионального образования, а также реализуется подготовка научных кадров высшей квалификации в аспирантуре и докторантуре. Выпускники всех вышеперечисленных уровней аграрного образования остро востребованы в системе агропромышленного комплекса и обеспечивают его научно-технологический потенциал.

Исходя из вышеизложенного в числе стратегических целей необходимо рассматривать увеличение кадрового потенциала и совершенствование научно-технологического обеспечения агропромышленного комплекса нашей страны, что позволит выявить существующие противоречия и определить принципиальные подходы к подготовке высококвалифицированных кадров и развитию аграрной науки на базе отраслевых вузов, четко сформулировать задачи, спланировать мероприятия, разработать критерии и показатели оценки результативности этой деятельности.

Расширению возможностей развития научно-образовательной среды профильных вузов для повышения качества подготовки выпускников может способствовать давно назревшая необходимость внесения отраслей аграрной науки в перечень приоритетных направлений научно-технологического развития, так как они имеют жизненно важное значение для обеспечения продовольственной безопасности и технологического суверенитета страны. Принятие подобных мер актуализирует вопросы стимулирования аграрной науки и образования на государственном уровне, обеспечения их финансовой поддержки в рамках национальных целей, позволит поднять престиж сельскохозяйственной отрасли в обществе, ведь сейчас выпускники общеобразовательных школ зачастую выбирают для поступления аграрные вузы по остаточному принципу при наличии низких баллов ЕГЭ и не планируют последующее трудоустройство на сельхозпредприятиях.

Развитие научно-образовательной среды аграрных вузов для повышения качества подготовки выпускников во многом зависит от состояния материальной базы образовательных учреждений. Можно констатировать тот факт, что большинство аграрных вузов страны сохранили свои учебные хозяйства и опытные поля, которые при целевом субсидировании могли бы увеличить свои производственные мощности и организовать дополнительные селекционные центры и семенные заводы, что во многом способствовало бы решению задач импортозамещения и продовольственной безопасности страны.

Кроме этого большое значение для эффективного функционирования научно-образовательной вузовской среды имеет информационное обеспечение, которое позволяет оперативно и качественно, с учетом меняющихся и актуализируемых требований удовлетворять образовательные потребности процесса профессиональной подготовки обучающихся в аграрном вузе как в информационно-дидактических ресурсах (печатных и электронных), так и в средствах поиска, передачи, предоставления, обработки и хранения учебной и научной информации.

В числе основных задач информационного обеспечения научно-

образовательной среды аграрного вуза можно выделить:

- выстраивание комплексной информационно-образовательной вузовской среды с последующим поддержанием ее эффективного функционала, регулярное пополнение и обновление ее ресурсов с дальнейшей интеграцией в глобальное информационно-образовательное пространство;
- осуществление информационной поддержки образовательного процесса в рамках профессиональной подготовки студентов, а также научно-исследовательской деятельности, проводимой в аграрных вузах;
- организация системного всестороннего взаимодействия всех участников процесса обучения и формирования профессиональной компетентности в вузах аграрной направленности;
- научно-технологическое обеспечение и автоматизация процесса профессиональной подготовки будущих специалистов-аграриев.

Таким образом, проведенный анализ педагогической практики позволяет утверждать, что эффективность развития научно-образовательной среды аграрных вузов для повышения качества подготовки выпускников во многом зависит от соблюдения совокупности условий, наиболее значимыми из которых являются:

- соответствие требованиям федерального законодательства в области высшего образования, федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования, базирующимся на компетентностном подходе к организации процесса обучения и профессиональной подготовки выпускников аграрных вузов;
- совершенствование содержания и организационно-структурной системы образовательного процесса, определение критериев отбора информационно-дидактических ресурсов, разработка педагогико-технологических методов и средств, адекватных целям и задачам обучения студентов аграрных вузов с учетом новейших научных достижений;
- развитие и оптимизация системы информационного обеспечения научно-образовательной среды аграрных вузов, поддержания ее инновационной направленности посредством мониторинга текущих изменений и нововведений, осуществление контроля, своевременной корректировки, обновления и пополнения электронных образовательных ресурсов в целях расширения информативно-дидактической емкости содержания изучаемого студентами контента;
- разработка и внедрение системы контроля качества развития научно-образовательной среды аграрных вузов, которая должна функционировать на основе принципов всесторонности, объективности, регулярности и систематичности для обеспечения высокого качества профессиональной подготовки выпускников к практической деятельности в условиях реального сектора экономики;
- предоставление неограниченного доступа всех субъектов процесса обучения и профессиональной подготовки в аграрном вузе ко всем компонентам научно-образовательной среды, в том числе к информационно-

дидактическим ресурсам и элементам учебной и научно-лабораторной базы, а также к техническим средствам для поиска, передачи, обработки и хранения информации, освоение которой обусловлено требованиями учебных программ и планов.

Библиографический список

1. Полат, Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования/ Е.С. Полат. – М. : Издательский центр «Академия», 2003. – 272 с.
2. Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2020 г. №993-п <https://docs.cntd.ru/document/564654448>
3. Шадриков, В.Д. Профессиональные способности/ В.Д. Шадриков. – М.: Университетская книга, 2010. – 320 с.
4. Improving the quality of agrarian education as a basis for transferring technologies to agricultural production/ N.V. Byshov and others // Contemporary dilemmas: Education, Politics and Values. – 2019. – Т.6. – № 56. – p. 107.

УДК 378.1

*Мартынова А.С.,
Шагаев Д.Р.
ФГБОУ ВО ПГСХА, г. Уссурийск, РФ*

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК КАК СРЕДСТВО ИЗУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНОСТИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В АГРОБИЗНЕСЕ» С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ CLIL

В данной статье описываются экспериментальные занятия, проведённые в течение учебного года с использованием новой технологии CLIL, которая может использовать иностранный язык для решения определённых коммуникативных задач.

В современном мире происходит молниеносное развитие не только технологий, культуры, науки, но и педагогики. Международные связи в бизнесе, промышленности, экономике, культуре предъявляют современным специалистам повышенные требования к общению на иностранных языках и профессионально-ориентированному владению языком [1, с.68-72]. Благодаря этому повышается необходимость обеспечения обучающихся профессиональными навыками. Поэтому преподаватели иностранного языка постоянно получают новые знания и навыки по применению современных методов в сфере преподавания для увеличения показателей эффективности, улучшения качества подачи и запоминания материала [4, с.84-89].

Одной из таких технологий является метод CLIL (Content and Language Integrated Learning), суть которого заключается в предметно-языковом интегрированном обучении. Если посмотреть вглубь, то эта технология использовалась многими преподавателями с давних времен, ещё до того, как в 1994 году Дэвидом Маршалом был введён термин CLIL. В рамках этого метода предлагается изучить иностранный язык параллельно с другим предметом (химия, сельскохозяйственные машины, математика).

Использование технологии CLIL в образовательном процессе имеет ряд преимуществ как для обучающихся, так и для преподавателя:

- изучение новых специализированных терминов;
- стимуляция повышения мотивации и уверенности в своих силах;
- использование языковых и речевых навыков;
- развития креативности мышления;
- вовлечение преподавателя в инновационную деятельность;
- возможность обучающихся улучшить свои языковые навыки [6, с.36-39].

Так же можно отметить, что использование инновационного метода CLIL в ВУЗе не только улучшает понимание изучаемых предметов, но и повышает конкурентоспособность данного ВУЗа среди других. Так как одним из ключевых показателей конкурентоспособности образовательного учреждения является быстрая адаптация к инновациям в учебном процессе [3, с.412-416].

Е.С. Юрасова, Е.А. Горбачева в своей статье «CLIL технология на уроках английского языка» пишут о том, что при построении занятий или программы обучение с введением в неё новой технологии CLIL следует учитывать принцип 4 «С»:

- Content (содержание). Процесс изучения навыков и умений предметной области. Также технология CLIL создаёт связи между двумя и более дисциплинами. В качестве примера, студенты могут изучать в рамках одной темы физику, механику и химию.

- Communication (общение). Использование иностранного языка для обучения, при котором акцент делается на его применение, т.е. язык служит инструментом общения, а не самоцелью. Из этого вытекает то, что основная цель метода CLIL – увеличить время дискутирования обучающихся для активной практики иностранного языка как средства коммуникации на занятии с помощью преподавателя и одноклассников. При участии в дискуссиях и обсуждениях чего либо, у студентов повышается мотивация, им требуется умственное напряжение и таким образом стимулируется речевая активность в ходе обдумывания над какими-либо вопросами, проблемами.

- Cognition (мыслительные способности). Развитие познавательных и мыслительных способностей, посредством создания условий для реализации личностных ориентиров. В этом очень хорошо помогают упражнения для аналитического чтения и письма, вычленения основного из текста, сопоставление.

- Culture (культурологические знания). Знания культуры, направленные на понимание как собственной, так и иноязычной культуры, формирование позитивного отношения к другим культурам. Это является важной составляющей метода CLIL [7, с.359-362].

В научной литературе выделяют два подвида методики CLIL, зависящие от степени задействования иностранного языка в языковом материале: hard и soft.

Soft CLIL целесообразно применять в условиях школы, ведь основной его особенностью является то, что конкретная цель – освоение языка – реализуется в ходе общего языкового курса; на уроке используются определённые тематические материалы и оценивается знание языка. Soft CLIL полезно реализовывать, начиная с 5 класса на основе английского языка [2, с.30-40].

В подвиде hard CLIL цель уже состоит в изучении самого предмета и только в некоторой степени языка, языковой компонент взаимосвязан с содержанием предмета, а само занятие ведёт преподаватель-предметник. Преимущественно Hard CLIL используется в ВУЗах, однако при углублённом изучении иностранного языка есть возможность применения данного подхода и в школе, хоть и частично [6, с. 36-39].

Для эксперимента была выбрана группа обучающихся 2-го курса, изучающих программу дополнительной профессиональной переподготовки «Переводчик в сфере профессиональной коммуникации». Суть данного опыта заключалась в том, что в учебную программу обучающихся внедрялись занятия, основанные на специальности студентов, по которой они проходят основное обучение. Было решено проводить такие занятия в течение целого года, а по завершению данного срока провести контрольное тестирование, в которое включались задания на перевод текста, нахождение синонимов и составление словосочетаний. Все эти задания были полностью основаны на изученных ранее специализированных словах и темах.

Занятия состояли из нескольких частей. В первую очередь предполагалось познакомить обучающихся с новыми словами по заданной теме. Далее обучающимся предлагалось изучить текст, связанный с их будущей профессией. В данном случае направление обучающихся – «Технические системы в агробизнесе», поэтому тексты состояли из описания устройства деталей и механизмов сельскохозяйственных машин (двигатель, система охлаждения, система смазки и др.) и принципов их работы.

Вторая часть подразумевала выполнение упражнений, связанных с текстом. Они включали в себя вопросы, отвечать на которые было необходимо либо по тексту, либо основываясь на собственных знаниях, полученных на других дисциплинах; перевод слов без словаря, согласие или несогласие с высказываниями; диалоги и упражнения, направленные на творческую сторону студентов (написание текстов, создание таблиц с данными по маркам двигателей, описание различных деталей и др.).

Через определенный промежуток изучения специального материала преподаватель устраивал небольшой словарный диктант, чтобы выявить, над какими словами ещё следует поработать, а какие хорошо запомнились.

Ниже приведены отрывок уже изученного текста и примеры заданий к нему.

« . . . There are two basic mechanisms in the internal combustion engine. The first one is the crank mechanism that takes the pressure of gases in the cylinder during the fuel combustion and changes the reciprocating motion of the piston into the rotary motion of the crankshaft. The crank mechanism consists of cylinder block, piston and piston rings, connecting rod, crankshaft and flywheel and crankcase. The piston is connected to the crankshaft by means of the connecting rod. On the one end of the crankshaft there is a gear that drives the crankshaft of the engine. The function of the camshaft is to open and close the valves of the cylinder. At the opposite end of the crankshaft there is a flywheel that transmits power to the transmission system of the engine . . . »

EXERCISES

1. *Give synonyms to the following words. Translate them.*

Small, great, heavy, intake, burning, to attach, to change into.

2. *Translate the following sentences. Explain the difference. Transform the sentences in the Active Voice into the Passive Voice and vice versa.*

1. As a result, they invented the internal combustion engine.
2. The fuel burns and provides the power.
3. The fuel is stored in a tank.
4. The fuel tank is connected by a small diameter pipe to the carburetor.
5. The fuel is mixed with air in the carburetor.
6. The explosive mixture moves to the inlet pipe.
7. The camshaft opens and closes the valves.

3. *Describe the different situations using the words and phrases:*

1. Fuel, air, electric spark, exhaust valve, connecting rod, valves, cooling system, the water jacket, the radiator, the fan.
2. In the tank, in the carburetor, which changes the type of motion, mix, of the piston.

Первые занятия обучающимся было непривычно соотносить термины и названия деталей на английском с русским вариантом. Однако после практической отработки стало гораздо легче, так как в процессе выполнения заданий, обучающимся приходилось очень много говорить, обсуждать различные вопросы, что в результате укрепило знание новых слов и, соответственно, их знания по специальности. Помимо этого, такая коммуникация преподавателя и студентов также положительно сказалась и на

других языковых и речевых навыках, таких как грамматика, лексика, фонетика и др.

В конце года был проведён контрольный тест, который должен был выявить результаты проведённых за данный период занятий и показать, насколько эффективна новая методика CLIL. Результаты проведенного тестирования оказались достаточно высоки. Текст, который предназначался для перевода был выполнен всеми студентами на отлично, задание со словами тоже было выполнено хорошо. Что касается грамматики, то тут тоже были улучшения. Те обучающиеся, у которых ранее были ошибки в одних и тех же местах, в этот раз сделали задания лучше, допустив меньше ошибок.

В итоге, занятия, проведённые с использованием новой методики CLIL, дали очень хорошие результаты и улучшили эффективность занятий. Помимо этого, после разговора с некоторыми преподавателями, выяснилось, что знания по специализированным дисциплинам у тех студентов, кто ходил на экспериментальные занятия, также улучшились.

Библиографический список

1. Аджиаблаева, Э. О. Профессиональная ориентация как средство повышения эффективности обучения английскому языку в педагогическом колледже / Э. О. Аджиаблаева // Современные проблемы и пути их решения в науке, производстве и образовании. – 2018. – № 6. – С. 68-72.
2. Бакловская, О. К. Применение метода hard CLIL на уроках истории в 9 классе как развитие междисциплинарного подхода к обучению / О. К. Бакловская, М. Н. Каменских // Устойчивое развитие науки и образования. – 2021. – № 11(62). – С. 30-40.
3. Князькова, О.И. Совершенствование профессионально ориентированной иноязычной коммуникативной компетенции обучающихся аграрных вузов посредством развития универсальных учебных действий/ О.И. Князькова // Мир образования - образование в мире. – 2017. – № 2 (66). – С. 186-191.
4. Жуплей, И. В. Влияние системы управления персоналом на повышение конкурентоспособности вуза / И. В. Жуплей, В. В. Шемаханова, О. М. Шевченко // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. – 2017. – № 12(59). – С. 412-416.
5. Ибрагимова, Н. А. Повышение эффективности обучения в образовательных учреждениях с углубленным изучением английского языка / Н. А. Ибрагимова // Казанский лингвистический журнал. – 2019. – Т. 2. – № 4. – С. 84-98.
6. Мартынова, А. С. Изучение технического иностранного языка в рамках реализации ДПП «переводчик в сфере профессиональной коммуникации» в соответствии с профессиональным стандартом / А. С. Мартынова // Гуманитарные науки на службе развития сельского хозяйства и АПК : Материалы национальной научно-практической конференции научно-

педагогических работников и аспирантов, приуроченной к 20-летию гуманитарно-правового факультета, Воронеж, 10 ноября 2021 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. – С. 215-220. – EDN PDCCIQ.

7. Резниченко, Е. А. Использование CLIL в преподавании английского языка / Е. А. Резниченко // Ученые записки ИУО РАО. – 2019. – № 2(70). – С. 36-39.

8. Юрасова, Е. С. CLIL технология на уроках английского языка / Е. С. Юрасова, Е. А. Горбачева // XIX Царскосельские чтения : Материалы международной научной конференции, Санкт-Петербург, 21–22 апреля 2015 года / Под общей редакцией В. Н. Скворцова Л. М. Кобрина (отв. ред.). – Санкт-Петербург: Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина, 2015. – С. 359-362.

9. Трушина, М.В. Формирование профессиональной компетенции студентов аграрных направлений средствами иностранного языка/ М.В. Трушина, О.И. Князькова // Сб.: Аграрная экономика: Научное, кадровое и информационное обеспечение : Материалы национальной студенческой науч.-практ. конф. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации Рязанская региональная организация вольное экономическое общество России федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева. – 2022.

10. Захарова, О.А. Использование электронной информационно-образовательной среды вуза при дистанционном обучении/ О.А. Захарова, Ю.В. Доронкин, К.А. Абиров // Сб.: Современные цифровые технологии в агропромышленном комплексе : Сборник материалов международной научной конференции. – Рязань, 2020. – С. 383-386.

11. Еловская, С.В. Психолого-педагогические условия обучения школьников иностранному языку посредством информационно-коммуникационных технологий/ С.В. Еловская, Е.Ю. Алексеева // Педагогика. Вопросы теории и практики. – 2016. – № 2(2). – С. 12-14.

12. Степанова, Е.В. Английский язык в неязыковом вузе: трудности освоения дисциплины и пути их преодоления/ Е.В. Степанова, В.В. Романов, О.И. Князькова, И.В. Чивилёва, И.Я. Жебряткина // Сб.: Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: Приоритеты и технологии : Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. – 2021. – С. 420-426.

13. Новикова, Т.С. Кейс-метод при обучении иностранному языку в неязыковом вузе/ Т.С. Новикова, Е.М. Сычева // Сб.: Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности : Материалы международной науч.-практ. конф. – Смоленск : Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 736-741.

ВЛИЯНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ НА ВЫБОР ПРОФЕССИИ

На выбор образования влияют разные факторы, большинство из которых не всегда положительные. Фундамент социального ориентирования закладывает, как правило, школа. Ребенок формирует свое Я в школьной среде, учится самостоятельности и полностью зависим от мнения авторитетного лица. Поскольку ребенок психически очень подвижен, на его решения влияют даже самые малозначимые вещи. Одной из таких вещей является компетентность преподавательского состава и образовательная среда в целом.

Образовательная среда – это психолого-педагогическая реальность, сочетание уже сложившихся исторических влияний и намеренно созданных педагогических условий и обстоятельств, направленных на формирование и развитие личности ученика.

Поскольку именно школа формирует фундамент личности, она и является первой ступенькой в самоопределении ребенка. Задача преподавательского состава доносить до учащихся информацию в доступном и максимально информативном ключе, а также, по возможности, раскрытие потенциала школьника во всех возможных направлениях. Это способствует заинтересованности и вовлеченности ребенком в тот или иной предмет, соответственно который и станет основой будущих интересов ученика. В качестве вспомогательного рычага для достижения положительных результатов учащегося необходимо применять похвалу в качестве мотивации. Поддержка и похвала для любого человека является стимулом к самосовершенствованию и движению вперед, именно поэтому их необходимо использовать в качестве основы воспитательного процесса для формирования будущего хорошего специалиста. Критиковать ребенка не следует, из-за защитных механизмов психики, она будет отвергнута или искажена [1], что приведет только к появлению зажимов и комплексов. Этот факт необходимо учитывать и при подготовке школьников к единому государственному экзамену.

ЕГЭ введено в России с 2009 года и обязательно для сдачи учениками одиннадцатых классов для распределения учащихся в ВУЗы по специальностям. Именно этот экзамен в наши дни вызывает стресс у большинства выпускников. Здесь мы и подходим к вопросу некомпетентности некоторых кадров преподавательского состава. Проблема заключается в психологическом давлении на учеников и их делении на группы «сильных» и «слабых». В большинстве случаев «слабых» учеников отсеивают, акцентируя внимание только на «сильных», дабы утвердить за их счет авторитетность школы или класса. Однако данная градация некорректна.

Именно из-за однобокой подачи преподавателем информации и отсутствии современного метода обучения не все дети в состоянии полностью усвоить ту или иную тему, что способствует пробелам в знаниях и неточную картину возможностей ученика. Для этого необходимо внедрить в систему образования тестирование на профессиональную пригодность. Данный тест поможет детям не только определить свои сильные и слабые стороны, но и определиться с выбором профессии. Результаты тестирования необходимо прикладывать к результатам ЕГЭ перед поступлением учащихся в высшее или специальное учебное заведение. Предложенный комплексный подход повысит объективность оценки знаний выпускников средних образовательных учреждений в сравнении с существующей системой оценки. [2]

Следующая проблема также касается единого государственного экзамена и его утрированной важности. «Придумали какую-то страшную Бабу-Ягу» - так отозвался о ЕГЭ известный политик на встрече с электоратом в период избирательной кампании. [3] И ведь действительно: весь страх детей перед тремя страшными буквами образовался не от сложности с каждым годом совершенствующимся и модернизирующимся экзаменом. Значение ЕГЭ сильно утрировано в наше время; учащихся 10-11 классов подвергают неимоверному давлению, как преподаватели, так и сами родители. Подростковая психика, как и детская, достаточно подвижна и нестабильна, а сеяние паники и внушение ученику его недостатков только усугубляет положение. Таким образом, учащиеся подходят непосредственно к сдаче единого государственного экзамена с крайне высоким уровнем нервно-психического напряжения и тревоги, а на самом экзамене переживают стресс, который по данным исследований оказывает негативный результат проверки. [4] Это приводит к неудовлетворительным результатам экзамена и сильному сужению возможностей поступления в ВУЗы на заинтересовавшую специальность.

Ожидание и реальность не всегда совместимы. Порой представление о выбранной профессии совсем разнятся с действительностью, что вводит новоиспеченного студента в диссонанс. Поскольку основной выбор учащегося сформировался в школьные годы, существует вероятность разочарования в выборе направления. Тогда на помощь студенту приходит профессиональная практика, где он может получить свой первый профессиональный опыт и понять, в каком направлении ему двигаться дальше. Практика помогает учащимся, как отточить уже имеющиеся знания, так и применить новые, полученные в ходе работы. Это способствует улучшению компетентности студента как будущего специалиста.

Таким образом, можно сделать вывод, что на специфику выбора профессии в первую очередь влияет образовательная среда, что вырабатывает в ребенке устойчивость к стрессовым ситуациям, самостоятельность и мотивацию к дальнейшему обучению.

Библиографический список

1. Арскиева, З.А. Педагогический оптимизм как фактор развития учебной мотивации/ З.А. Арскиева // КПЖ. – 2017. – №4 (123). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskiy-optimizm-kak-faktor-razvitiya-uchebnoy-motivatsii> (дата обращения: 09.04.2022).
2. Григораш, О.В. К вопросу улучшения качества технического образования/ О.В. Григораш // Научный журнал КубГАУ. – 2013. – № 91. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-uluchsheniya-kachestva-tehnicheskogo-obrazovaniya> (дата обращения: 09.04.2022).
3. Чиганашкин, В.М. Seriously о ЕГЭ/ В.М. Чиганашкин // Вопросы образования. – 2012. – №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/seriezno-o-ege> (дата обращения: 08.04.2022).
4. Костромина, С. Н. Экзаменационный стресс на ЕГЭ: дестабилизация учащихся или фактор успеха?/ С.Н. Костромина, А.Е. Писарев // Статистика и экономика. – 2017. – №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekzamenatsionnyy-stress-na-ege-destabilizatsiya-uchaschihsya-ili-faktor-uspeha> (дата обращения: 08.04.2022).
5. 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, 2013. – С. 164-169.
6. Туников, Г.М. О совершенствовании в современных условиях научно-технической подготовки студентов/ Г.М. Туников, В.И. Левин, М.М. Крючков // Сборник науч. трудов. – Рязань, 2008. – С. 315-317.
7. Лазуткина, Л.Н. Лингвopsихологические индикаторы профессионального отбора в вузы/ Л.Н. Лазуткина // Мир образования – образование в мире. – 2011. – № 2 (42). – С. 19-26.

УДК 378.147.34: 372.881.111.1

*Романов В.В., к.п.н.,
Степанова Е.В.
ФГБОУ ВО РГТУ, г. Рязань, РФ
Жебрatкина И.Я., к.ф.н.
ФКОУ ВО «Академия ФСИН России», г. Рязань, РФ*

ПРОБЛЕМЫ И ОШИБКИ РУССКО-АНГЛИЙСКОГО ПЕРЕВОДА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СТАТЬИ

В современной системе вузовского образования каждый преподаватель сталкивается с необходимостью перевода на английский язык своей научной статьи, подготовленной для публикации в одном из международных изданий. Некоторые преподаватели иностранного языка рассматривают подобную

ситуацию, как хорошую возможность совершенствовать свои профессиональные знания, а иногда и шанс дополнительного заработка [1, с. 437-438].

Однако все не так просто, как может показаться на первый взгляд. Именно поэтому многие преподаватели даже не берутся за подобного вида работу, опасаясь за итоговые результаты своей переводческой деятельности. Решившиеся же на отчаянный шаг часто совершают ошибки, о которых пойдет речь в данной статье.

Прежде чем говорить о распространенных неточностях, погрешностях и недостатках переведенной статьи необходимо отметить, что качественный перевод научной публикации имеет ряд общих характеристик:

- сжатость изложения, не приемлющая двусмысленных трактовок и художественных средств выразительности;
- наличие специфической терминологии и научной лексики;
- следование определенным грамматическим нормам [2-4].

Одной из самых распространенных ошибок непрофессиональных переводчиков является неверный выбор терминов, а также отсутствие их единообразного применения в тексте всей статьи [5, с. 479-483]. Некоторые из подобных ошибок могут вызвать при прочтении недоумение: путаница между *yield* (урожай, урожайность) и *harvest* (урожай, уборка урожая); *experiment* (опыт, эксперимент) и *experience* (жизненный опыт); *effective* (действенный, полезный) и *efficient* (эффективный); *device* (установка как объект) и *installation* (установка как процесс); *dairy farming* и *milk farming* (молочное животноводство). Другие ошибки употребления терминов могут быть связаны с недостаточным опытом или невнимательностью переводчика: *nutrients / nutrient elements* (питательные вещества); *tissue* (внутримышечная или растительная ткань) и *fabric* (ткань или материя для шитья); *humidity* (влажность в воздухе) и *moisture* (влажность объекта или предмета); *forecrop* (предшественник в севообороте, предшествующая культура) и *predecessor* (предшественник; предок); *replication* (повторение / повторность опыта, пробы и т.п.) и *repetition* (повторение, повтор); *gas / gasoline* (бензин) и *benzene* (бензол); *part* (деталь механизма) и *detail* (малая часть композиции, подробность); *bill of materials* (спецификация) и *specification* (технические характеристики). Ситуация с правильным выбором термина часто усугубляется многозначностью английских слов. Так *pin* может переводиться, как палец; деталь резьбового соединения; ниппель (бурильного замка); стержень (шарнира); шпенёк; шток; ригель; игла принтера; дюбель и т.д. Русскому слову *сеть / сетка* в зависимости от контекста могут соответствовать: *lattice* (деревянная решётка); *net* (компьютерная); *rete* (кровеносных сосудов и т.п.); *circuit* (электрическая); *network* (дорог, проводов или труб).

Наряду с неверно подобранным термином другой распространенной ошибкой при работе с научной статьей является отсутствие однозначности перевода одного и того же слова [6]. Если в начале статьи употребили слово *harvester*, не стоит чередовать его в дальнейшем тексте статьи с *combine*. Начав

свой перевод с *nanoparticles*, не стоит периодически заменять его на *nanopowders*. Переводя слово *скорость*, стоит придерживаться одного из вариантов *velocity*, *speed* или *rate*, наиболее подходящему тематике статьи и т.д.

Довольно распространенным явлением, достаточно широко применяемым профессионалами при переводе научных статей на английский, о котором часто забывают переводчики-любители, является конверсия [7], позволяющая выразить разные части речи одним и тем же словом.

Например:

to turn (поворачивать) – *a turn switch* (поворотный выключатель);

water (вода) – *water mills* (водяные мельницы);

protein (протеин; белок) – *protein complexes* (протеиновый комплекс).

Конверсия встречается и в сложных словах.

Например:

water-supply system (система водоснабжения);

turn-table press (пресс с револьверной вращающейся головкой).

Перевод и употребление сокращений и аббревиатур также может вызвать определенные проблемы [8]. Прежде всего необходимо помнить о том, что в случае их первого упоминания они требуют своей расшифровки: *s.a.* (sectional area) – площадь поперечного сечения; *a.c.* / *d.c.* – alternative current / direct current – переменный ток / постоянный ток; *b.p.* (boiling point) – точка кипения и др. С переводом многих аспирантур необходимо быть аккуратней. Так русскому *ГОСТ* соответствует транслитерация *GOST*, однако организационно-правовая форма *ООО* будет выглядеть как *LLC (Limited Liability Company)*. Иными словами, всегда прибегать к транслитерации – значит искать новые ошибки. Гораздо надежнее в подобных случаях выглядит обращение за консультацией к электронному словарю Мультитран.

Другой весьма распространенной ошибкой, встречающейся в переводах научных статей, выполненных неопытными переводчиками, является передача числительных на английском языке. К сожалению, многие забывают, что дробная часть в английском отделяется точкой а не запятой, как в русском. Кроме того, каждые 3 знака англичане и американцы отделяют на письме пробелом (например: 1 000 000).

Переводящий статью часто забывает о том, что текст внутри рисунков или схем также необходимо перевести.

Грамматические и синтаксические неточности и ошибки при переводе научных статей также встречаются. Так в русском языке пассивный залог употребляется гораздо реже, чем в английском.

Например:

При определении активности фитогормонов растительную массу фильтровали. – *When determining the activity of phytohormones, the crop material was filtered.*

Заряд атома не зависит от числа имеющихся в нем нейтронов. – *The charge of an atom is not affected by the number of neutrons present.*

При этом необходимо помнить о том, что пассивный залог преобладает в таких разделах статьи как Методология (Methods) и Дискуссия (Discussion), в которых активный залог употребляется, чтобы сделать текст статьи разнообразным и понятным для читателя [9].

Особое место в техническом переводе с русского на английский занимают причастные конструкции, которые вводятся союзом *when* или предлогом *with*.

Например:

*При возведении земляного полотна на слабом основании применяют вертикальный и горизонтальный дренаж. – **When** erecting a subgrade on a weak foundation, vertical and horizontal drainage is used.*

*Поскольку кибербезопасность является серьезной проблемой в сфере здравоохранения, многие пользователи опасаются, что текущие системы могут быть взломаны. – **With** cybersecurity being a significant problem in healthcare operations, many users fear that the current systems could be hacked into.*

Необходимо отметить, что в отношении синтаксической структуры английские научные тексты богаты причастными оборотами, инфинитивными и герундиальными конструкциями, помогающими в построении сложноподчиненных предложений.

Преподаватели иностранного языка, берущиеся за перевод научных статей, часто забывают, а иногда игнорируют или попросту не знают о весьма распространенном в подобных работах употреблении определительных придаточных предложений с прилагательными в постпозиции [10, с. 192-196].

Например:

the materials available

infusions prepared from plant raw materials

the method adopted

problems difficult with ordinary equipment.

Для логического изложения материала в научном тексте используются и простые предложения с вводными словами и словосочетаниями *however, on the one hand, according to* и т.д.

Многие из вышеперечисленных ошибок можно и нужно избегать, но для этого от преподавателя иностранного языка, берущегося за перевод на английский язык научной статьи, потребуется определенная работа.

Прежде всего необходимо подробно изучить тему, прежде чем браться за перевод, просмотреть некоторые другие статьи по подобной тематике, обратив внимание на употребляемую терминологию.

Не надо бояться перепроверять даже очевидное, обращаясь за помощью к словарям и справочникам.

Внимательное чтение исходного текста на русском языке и корректировка его ошибок помогут избежать дополнительных неточностей при переводе.

Знание лексических, грамматических и синтаксических особенностей научного стиля облегчит работу переводящему и позволит выполнить работу

более качественно, получив наименьшее количество нареканий и замечаний как от автора оригинала, так и от реакции журнала.

Библиографический список

1. Романов, В.В. Практика перевода и другие возможности профессионального самосовершенствования преподавателя иностранного языка в магистратуре аграрного вуза/ В.В. Романов, Е.В. Степанова // Сб.: Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса : Материалы 69-ой международной науч.-практ. конф. – 2018. – С. 437-440.
2. Кудрявцева, А.И. Специфика перевода научно-технических текстов/ А.И. Кудрявцева, В.В. Доброскок // Успехи в химии и химической технологии. – 2020. – Т. 34. – № 10 (233). – С. 79-81.
3. Жебряткина, И.Я. Аутентичность в парадигме английского как международного языка/ И.Я. Жебряткина, В.В. Романов // Балтийский гуманитарный журнал. – 2021. – Т. 10. – № 1 (34). – С. 348-351.
4. Свинаярева, М.Д. Трудности перевода английских технических текстов и пути их преодоления/ М.Д. Свинаярева, П.В. Квасова, В.В. Романов // Сб.: Студенчество России: век XXI : Материалы VIII всероссийской молодёжной науч.-практ. конф. – Орёл, Орловский ГАУ, 2021.
5. Калантарян, Г.А. Особенности перевода терминов технического текста/ Г.А. Калантарян // Сб.: Научные исследования и разработки: новое и актуальное : Материалы X международной науч.-практ. конф. – Ростов-на-Дону, 2021. – С. 479-483.
6. Хлыбова, М.А. Особенности русско-английского перевода научно-технической статьи/ М.А. Хлыбова // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2017. – № 11-2 (77).
7. Ясницкая, Е.С. Особенности перевода английской научно-технической литературы/ Е.С. Ясницкая // Сб.: Актуальные вопросы филологических наук : Материалы IV международной научной конференции. – Казань, 2016. – С. 77-81.
8. Жунда, А.С. Особенности научно-технического перевода с русского языка на английский/ А.С. Жунда // Сб.: Язык науки и техники в современном мире : Материалы IV международной науч.-практ. конф. – Омск, ОГТУ, 2015. – С. 85-87.
9. Власенко, Н.И. Сложности, возникающие при переводе научных (профессиональных) текстов/ Н.И. Власенко, И.Н. Минакова, А.И. Черняева // Сб.: Язык для специальных целей: система, функции, среда : Материалы VIII международной науч.-практ. конф. – Курск, 2020. – С. 131-136.
10. Давыдова, И.В. Особенности перевода атрибутивных словосочетаний с русского языка на английский язык (на примере научно-технических текстов)/ И.В. Давыдова, С.В. Шешукова // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2021. – № 4

(157). – С. 192-196.

11. Жебраткина, И.Я. Письменный перевод текстов с английского языка/ И.Я. Жебраткина, В.В. Романов // Сб.: Филологические и педагогические аспекты гуманитарного образования в неязыковых вузах : Сборник материалов IV Международной науч.-практ. конф. – Рязань, 2021. – С. 127-130.

12. Романов, В.В. «Ложные друзья переводчика» при работе с английскими текстами на автодорожном факультете/ В.В. Романов, Е.В. Степанова, И.В. Чивилёва, О.И. Князькова, И.Я. Жебраткина // Сб.: Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: Приоритеты и технологии : Материалы I Национальной науч.-практ. конф. с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. – 2021. – С. 407-411.

13. Якунина, Ю.А. Деловая письменная речь в инновационной инженерной деятельности/ Ю.А. Якунина, Ю.В. Якунин // Социально-экономические аспекты развития современного общества : межвузовский сборник научных трудов. – Рязань: Общество с ограниченной ответственностью "Рязанский Издательско-Полиграфический Дом "ПервопечатникЪ", 2017. – С. 252-255.

14. Гончарова, Н.А. Информатизация образования как внешний фактор развития системы обучения иностранным языкам: проблемы и перспективы/ Н. А. Гончарова // Шатиловские чтения. Цифровизация иноязычного образования : Сборник научных трудов. – Санкт-Петербург : Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого", 2020. – С. 287-292. – DOI 10.18720/SPBPU/2/id20-306.

15. Широбокова, Л.П. "Научно-технический перевод" на неязыковых факультетах/ Л.П. Широбокова // Научное обеспечение агропромышленного производства : Материалы Международной науч.-практ. конф., Курск, 20–22 января 2010 года / Ответственный за выпуск И.Я. Пигорев. – Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2010. – С. 70-72.

*Романов В.В., к.п.н.,
Степанова Е.В.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ
Жебряткина И.Я., к.ф.н.
ФКОУ ВО «Академия ФСИН России», г. Рязань, РФ*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Современная геополитическая ситуация никоим образом не предполагает снятие с повестки дня хорошего знания иностранного языка, в частности английского. Именно подобные знания помогут разобраться в происходящем, суметь найти преимущества для реализации отечественных экономических проектов, которые могут оказаться значительно полезнее и выгоднее их зарубежных предшественников, от которых нас вынуждают отказаться в первую очередь реальные носители английского языка США и Великобритания. Многие из предлагаемых этими «супер-государствами» санкций выглядят смешными и на деле больше имеют обратный ход. Знание языка «противников и конкурентов» увеличит шанс выйти победителем из экономической борьбы.

Задача вузов найти и реализовать на практике все возможные методики совершенствования лингвистической подготовки будущих выпускников, способных ориентироваться в иностранных источниках информации по специальности, владеющих хорошим запасом общеразговорной и профессиональной лексики. Это должен быть специалист, готовый к дальнейшему саморазвитию и самообразованию [1-5]. В связи с этим университеты пересматривают дополнительные возможности самостоятельной работы обучающихся, которые сделают процесс формирования иноязычной коммуникативной компетенции непрерывным. Об этом говорит и анализ ряда учебных планов по разнообразным направлениям подготовки нелингвистических вузов, данные которого представлены в Таблице 1.

Грамотно выстроенная самостоятельная работа обучающихся предполагает наличие качественных методических рекомендаций для самостоятельной работы. Развитие современных технологий, позволяющее проходить по интернет ссылкам прямо из открываемого документа, а также периодически возникающие потребности в дистанционной деятельности и серьезные задачи, решаемые в ходе самостоятельной работы, говорят о том, что данный вид методичек должен представлять собой довольно объемное издание, предоставляемое каждому обучающемуся в электронном виде [6, с. 318].

Таблица 1 – Самостоятельная работа по иностранному языку у студентов РГАТУ, курсантов и студентов Академии ФСИН России (очной формы обучения)

Направление / специальность	Всего часов	Самостоятельная работа	% от общего числа часов
РГАТУ			
35.03.06 Агроинженерия	144	90	62,5
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение	216	112	51,9
35.03.01 Лесное дело	252	116	46,03
35.03.04 Агрономия	216	108	50
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства	180	72	40
08.03.01 Строительство	180	92	50,01
23.03.01 Технология транспортных процессов	216	108	50
Академия ФСИН России			
37.05.02 Психология служебной деятельности	252	114	45,2
38.05.01 Экономическая безопасность	252	126	50
40.05.02 Правоохранительная деятельность	252	126	50
40.03.01 Юриспруденция	180	90	50
56.05.01 Тыловое обеспечение	324	162	50

Что же могут и должны включать методические рекомендации для самостоятельной работы по иностранному языку? В качестве возможных разделов можно назвать:

- Общая информация (цель и задачи дисциплины).
- Грамматический справочник.
- Задания для тренинга употребления лексических единиц.
- Тексты для самостоятельного чтения по специальности.
- Возможная тематика презентаций
- Обучающие кейсы.
- Глоссарий.
- Перечень доступных информационных ресурсов для изучения иностранного языка.

Многие преподаватели, увидев данный перечень, скажут «в моих методических рекомендациях всё это есть», но важно не наличие, а объем и содержание предлагаемых студентам материалов.

Для успешности освоения иностранного языка необходима хорошая мотивация обучающихся, связанная с осознанием цели и задач дисциплины [7]. Много в этом случае зависит от преподавателя, сумевшего показать своим подопечным преимущества знания английского языка в ходе реального общения. Поддержать мотивированность к самообразованию может информация о возможностях, открывающихся перед человеком со знанием языка, представленная в методических рекомендациях для самостоятельной работы в доступной форме с яркими и запоминающимися примерами. Иными словами, указание цели и задач освоения дисциплины, предписываемое требованиями к современным УМКД, является важным, но не основным

материалом вводного раздела методички. Студенту гораздо важнее понять и увидеть на ярких примерах, где, как и когда он сможет применить иностранный язык для своего личного и профессионального роста.

Грамматика английского языка существенно отличается от грамматики русского. Постоянно сокращающееся число аудиторных часов, периодические пропуски занятий студентами, нехватка должной концентрации преподавателя при объяснении материала говорят в пользу необходимости наличия краткого изложения грамматических тем в предлагаемых методических рекомендациях для самостоятельной работы. Необходимо помнить, что материал должен излагаться максимально простым для понимания языком с указанием существующих тонкостей и хитростей преодоления грамматических проблем, возникающих при изучении языка (например: *слова-маркеры для видовременных форм, слова-заменители для артиклей* и т.д.). Перепечатывание грамматического материала из хорошо известных учебников и пособий выглядит глупым и нецелесообразным.

Другим не менее важным разделом электронной версии методических рекомендаций для самостоятельной работы по иностранному языку являются задания для тренинга употребления новых и пройденных лексических единиц (например: *найти синонимы/антонимы, дать русские/английские эквиваленты, заполнить пропуски в предложениях* и т.д.). Интернет-ссылки на электронный словарь Мультитран, применяемые в некоторых из заданий, не только облегчают обучающимся выбор варианта функционирования слова в контексте, но и приучают их к поиску необходимой информации, перепроверке имеющихся знаний. Сделать учебные материалы интересными, привлекательными и понятными для своих студентов помогут визуальные опоры в виде рисунков, таблиц, схем.

Хорошие методические рекомендации для самостоятельной работы по иностранному языку содержат тексты для самостоятельного чтения по специальности, которые используются как для дополнительной работы, так и для заданий для студентов, пропускающих практические занятия [8, с. 18-21]. В реальности это могут быть и не тексты, а интернет-ссылки на них. Главным условием включения текстов в методичку является их привязанность к направлению подготовки и современность, предполагающие ежегодные пересмотр и обновление. В качестве возможных примеров можно привести сайты www.agrimoon.com и www.researchgate.net, предлагающие свободный доступ к текстам для инженеров, автомобилистов и агрономов. В помощь студентам-юристам могут оказаться www.hg.org и www.justia.com.

Другим не менее важным разделом качественных методических рекомендаций для самостоятельной работы является возможная тематика презентаций, предложенная студентам для реализации творческих профессиональных проектов на иностранном языке (Таблица 2). Данный вид деятельности предполагает работу с многочисленными источниками информации, с иностранной профессионально-ориентированной лексикой.

Включение в презентацию аудио- и видеоматериалов способствует развитию умения воспринимать иностранную речь на слух.

Таблица 2 – Возможная тематика презентаций на иностранном языке

35.03.06 Агроинженерия / 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства	
Choosing a career	Выбор карьеры
The company I'd like to work at	Компания, в которой я бы хотел работать
Car maintenance	Техническое обслуживание автомобиля
Modern combines / cars of tomorrow	Современные комбайны / автомобили будущего
Future trends in agro-engineering	Будущие тенденции в агроинженерии
Robot combines	Роботизированные комбайны
Wheel-tyre tractor vs tracked tractor	Колесный трактор против гусеничного трактора
Harvesting in Russia and abroad	Сбор урожая в России и за рубежом
Automatic vs manual transmission	Автоматическая / механическая коробка передач
Fully automated cars	Полностью автоматизированные автомобили
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение / 35.03.04 Агрономия	
Choosing a career	Выбор карьеры
The company I'd like to work at	Компания, в которой я бы хотел работать
Genetic engineering	Генная инженерия
Genetically modified products	Генетически модифицированные продукты
Crop rotation	Севооборот
Soil fertility & fertilizers	Плодородие почвы и удобрения
Nanoparticles in agriculture	Наночастицы в сельском хозяйстве
Irrigation	Орошение
Herbicides & pesticides	Гербициды и пестициды
High yield crops	Высокоурожайные культуры
40.03.01 Юриспруденция	
Choosing a career	Выбор карьеры
The company I'd like to work at	Компания, в которой я бы хотел работать
Civil liability	Гражданско-правовая ответственность
Labor discipline	Дисциплина труда
Delinquency. Legal responsibility	Правонарушения. Юридическая ответственность
Inheritance law	Наследственное право
Medical and pharmaceutical law	Медицинское и фармацевтическое право
Copyright	Авторское право
Private detective and security activities	Частная детективная и охранный деятельность

Информация об электронных порталах, содержащих доступные обучающие кейсы на английском языке, также является уместной и полезной (www.thecasecenter.org, www.studylegalenglish.com, www.hbsp.harvard.edu, www.ecch.com, www.caseforest.com). Кейсы стимулируют самостоятельный поиск запрашиваемого материала сначала на предлагаемом англоязычном сайте, затем в дополнительных источниках информации. Решение кейса также требует глубокого анализа, подтверждения или опровержения гипотез, выдвижения собственной точки зрения, что в целом стимулирует познавательную активность обучающихся [9].

Глоссарий лексики по направлению подготовки оказывается не только хорошим подспорьем в виде профессионально-ориентированного мини-словаря. Он может оказаться важным дополнением при составлении

кроссвордов и головоломок, которые повышают интерес обучающихся к иностранному языку и упрощают запоминание лексики, которая потребуется не только в ходе плановых практических занятий, но и будущей профессиональной деятельности.

Для оптимизации использования многочисленных материалов и экономии времени на подготовку к занятиям современные методические рекомендации для самостоятельной работы содержат максимальное количество информационных ресурсов, помогающих в освоении иностранного языка [10]. Некоторые из них предлагают огромное количество популярных видео и сериалов, содержащих русские и английские субтитры (<https://show-english.by>, www.lelang.ru, www.fenglish.site, <https://ororo.tv/en>, <https://www.youtube.com/user/AntiRunglish>,). Другие открывают доступ к текстам самой широкой тематики, а также многочисленным упражнениям на понимание, лексику, устную речь и восприятие на слух (<http://breakingnewsenglish.com>, www.linguapress.com, www.angliyskiyazik.ru, <https://youtube.com/user/GrownAcademyEnglish>, <http://www.dailyesl.com>,

<http://learnenglish.britishcouncil.org/en/listen-and-watch>). Третьи помогут научиться правильно использовать идиомы, часто используемые в разговорной речи, увеличить свой словарный запас из реальных телевизионных репортажей (<http://youtube.com/user/VOALearningEnglish>). Существуют также ресурсы, позволяющие пройти тестирование знаний и определить уровень своей языковой подготовки (www.testizer.ru, www.ilsenglish.com/quicklinks/test-your-english-level, www.test-english.com, www.cambridgeenglish.org/test-your-english/general-english/).

Подводя итоги всему вышеизложенному, можно отметить, что организация самостоятельной деятельности студентов с использованием интернет-ресурсов предполагает использование новейших педагогических технологий, стимулирующих раскрытие внутренних резервов каждого студента, что позволяет в значительной степени оптимизировать учебно-воспитательный процесс и повысить уровень мотивации студентов, что в свою очередь способствует формированию иноязычной профессиональной компетенции. Рассматриваемый вариант методических рекомендаций представляет собой серьезные разработки, а их доступность в электронном варианте позволяет преподавателю легко вносить ежегодные коррективы и дополнения, вызываемые новыми требованиями времени.

Библиографический список

1. Коротенко, Т.Н. К вопросу об оптимизации изучения иностранного языка в неязыковом вузе/ Т.Н. Коротенко // Общество: социология, психология, педагогика. – 2014. – № 1.
2. Лихачева, О.Н. Некоторые рекомендации по совершенствованию учебного процесса на занятиях по иностранному языку в неязыковом вузе/ О.Н. Лихачева, С.К. Меретукова // Научный журнал КубГАУ. – 2017. – № 131.

3. Супрунов, С.Е. Изучение иностранных языков в неязыковом вузе/ С.Е. Супрунов // Педагогика сегодня: проблемы и решения : Материалы II международной научной конференции. – Казань, Молодой ученый, 2017. – С. 71-73.
4. Боголепова, С.В. Методология обучения иностранному языку в вузе: реализация ФГОС ВПО/ С.В. Боголепова, Е.В. Шадрова // Преподаватель XXI век. – 2015. – № 2.
5. Цаликова, И.К. О совершенствовании организации и контроля самостоятельной работы студентов по иностранному языку в условиях неязыкового вуза/ И.К. Цаликова // Сибирский педагогический журнал. – 2008. – № 12.
6. Романов, В.В. Совершенствование самостоятельной работы студентов по иностранному языку в неязыковом вузе/ В.В. Романов // Сб.: Совершенствование методического обеспечения реализации актуализированных образовательных программ высшего образования как условие повышения качества подготовки выпускников : Материалы национальной науч.-метод. конф. – Тверь, 2020. – С. 317-321.
7. Жебряткина, И.Я. Активизация мотивации к изучению иностранного языка в неязыковом вузе/ И.Я. Жебряткина // Сб.: Филологические и педагогические аспекты гуманитарного образования в неязыковых вузах : Материалы III межрегиональной науч.-практ. конф. с международным участием. – Рязань, АПУ ФСИН, 2019. – С. 318-321.
8. Дубровин, Н.П. Возможности совершенствования домашней работы с текстами при изучении иностранного языка в неязыковом вузе/ Н.П. Дубровин, П.В. Романова, В.В., Романов // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2019. – № 1 (8). – С. 17-25.
9. Формирование творческого потенциала у студентов вуза/ О.А. Захарова, В.В. Романов, Е.И. Машкова, С.О. Фатьянов // Сб.: Приоритетные направления развития сельскохозяйственной науки и практики в АПК : Материалы всероссийской (национальной) науч.-практ. конф. – Персиановский, 2021. – С. 37-41.
10. Способы преодоления лени обучающихся при изучении иностранного языка/ В.В. Романов, И.В. Чивилева, И.Я. Жебряткина, Е.В. Степанова, О.И. Князькова // Сб.: Приоритетные направления развития сельскохозяйственной науки и практики в АПК : Материалы всероссийской (национальной) науч.-практ. конф. – Персиановский, 2021. – С. 72-78.
11. Английский язык в неязыковом вузе: трудности освоения дисциплины и пути их преодоления/ Е.В. Степанова, В.В. Романов, О.И. Князькова, И.В. Чивилёва, И.Я. Жебряткина // Сб.: Развитие научно-ресурсного потенциала аграрного производства: Приоритеты и технологии : Материалы I Национальной науч.-практ. конф. с международным участием, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Николая Владимировича Бышова. – 2021. – С. 420-426.

12. Золотов, Ю.Ю. Коммуникативный подход к обучению грамматике иностранного языка/ Ю.Ю. Золотов, С.В. Попова // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 2. – С. 214.

13. Новикова, Т.С. Кейс-метод при обучении иностранному языку в неязыковом вузе/ Т.С. Новикова, Е.М. Сычева // Сб.: Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности : Материалы международной науч.-практ. конф. – Смоленск : Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 736-741.

УДК 111

*Рублев М.С., к.ф.н.
ФГБОУ ВО РГATUS, г. Рязань, РФ*

ПРОБЛЕМА БЫТИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА ФИЛОСОФИИ И ФИЛОСОФИИ НАУКИ

Можно считать общепризнанным, что проблема бытия была и остается центральной для философии и для ее специализированной отрасли – философии науки. Обсуждается связка «человек – мир» и сам способ этого совмещения. В целом весь экскурс такого рода принять именовать онтологией.

Следует признать, что исследование проблем онтологии демонстрирует определенное «качание», т.е. акценты ставятся то на «человеке», то на «мире». Это неизбежно на первых этапах исследования. И только со временем начинается просматриваться истинная природа проблемы – методологическая. Активность субъекта, пути освоения законов мироздания с необходимостью начинают занимать умы исследователей.

В данной статье мы попробуем очертить вариант современного подхода к проблеме бытия на основе учета личностного аспекта мышления, когда личность понимается как основание, средство мышления. Для этого нужно предпринять экскурс на страницы современных учебников и монографий, чтобы оттенить преимущество предлагаемого нами подхода.

Поскольку в центре нашей работы с необходимостью оказывается онтология, мы не можем не откликнуться и на то, как у нас пробовали в постсоветскую эпоху для широкой публики преподнести эту тему, заменившей тему материи. Предлагаем заглянуть в учебник «Философия», авторы Бучило Н.Ф. и Чумаков А.Н.

Автор второй главы учебника под названием «Онтология (Учение о бытии)» Чумаков А. Н. считает возможным отметить в начале повествования, что «ни один физик в мире и сегодня не даст точного (тем более экспериментально подтвержденного) определения понятий не только пространства или времени, но и, как оказалось, более простого явления – гравитации.» [1, с.56]. Автор пишет, что поэтому остается постоянной потребность в философском осмыслении тех проблем, которые не получили строго доказательного научного решения, но играют важную роль во взглядах

человека на мир. А.Н. Чумаков так подводит читателя к тому, что широкий круг вопросов в этом случае включает в себя вопрос о сущности «всего того, что обладает.. качеством быть, существовать» [1, с.58].

Этим, как справедливо отмечает автор, специально занимается онтология, так как «выражает самую главную, сущностную характеристику любого предмета, явления, события и т.п., а именно – их способность быть, прямо или косвенно проявляться, взаимодействовать и т.п.» [там же]. С этим свойством любого объекта всегда сталкивается человек при попытках понять самого себя и окружающую его действительность при попытках понять самого себя и окружающую его действительность. Автор пробует объяснить особый философский интерес к бытию тем, что оно в одном ряду с искомыми философией началами, первопричинами, истоками всего сущего.

Рядом с Пифагором, увидевшем в числе корень всех вещей, А.Н. Чумаков ставит и Парменида. Он был «первый из философов, выделивший бытие как категорию и сделавший ее предметом специального философского анализа» [1.с.61]. Вывод Парменида о бытии А.Н. Чумаков описывает таким образом, что «бытие не возникло и не подвержено гибели, так как помимо него ничего нет и быть не сможет» [1.с.62].

Исторический экскурс автор завершает признанием, что Новое время и эпоха немецкой классической философии привнесли более глубокое содержание в понимание проблемы бытия и что XX век предельно расширил трактовку бытия и даже пробовал назвать это псевдопроблемой (позитивизм). А.Н. Чумаков оставляет за философией разработку этого предельно широкого представления о бытии. Он говорит «об этой принципиальной роли философии, о ее специфических возможностях в познании сложнейших явлений, каким является и бытие» [1.с.64].

Пробуя так дать современное понимание проблемы бытия, А.Н. Чумаков считает нужным указать, что категория бытия является не только важнейшей, но и наиболее часто употребляемой. Это объясняется ее связью со словом, наиболее распространенным во всех языках мира – это слово обозначает одно и то же – бытие, существование, присутствие. Этот глагол во всех языках закрепляет факт существования того, на что направлена мысль. Категория «бытие» есть отглагольное понятие, образованное от глагола «быть». Тот раздел 2 главы учебника, который мы рассматриваем, именуется «Понятие бытия». Тогда надо полагать, что бытие - это все же понятие. Но А. Н. Чумаков пишет, что «бытие не может отождествляться с тем, что в естественных языках обозначается существительным, местоимением или их признаком, т.е. тем, что в познании выступает или может выступать объектом или субъектом познания» [1.с.66]. Т.е. понятие бытие не является именем, словом, обозначающим нечто. Как тогда быть с тем, что данный параграф у А.Н. Чумакова завершается цитированием Парменида, говорившего: «бытие есть, небытия нет»? А если Парменид представлял бытие в виде огромного шара, вобравшего в себя весь мир, то этот предмет и имел у него свое имя – бытие?

А. Н. Чумаков понимает сложность проблемы бытия, как отмечали мы выше, и признает, что в связи с этой проблемой мы обсуждаем природу человеческого мышления, логика и законы которого «обязательно должны опираться на нечто.... универсальное и неизменное и потому могло бы служить отправной точкой всякого рассуждения» [1.с.65]. Но это есть такое, у нашего автора не поясняется.

К сожалению, А.Н. Чумаков не представляет себе, как нам видится, истинного содержания философской проблемы бытия, не видит ее в контексте проблемы человека, проблемы личности, в методологическом ключе. Из 60 страниц, отведенных под главу «Онтология», существу, бытию отведены 15, да и то в том виде, что мы отметили. Остальное есть пересказ бывших учебников с их неживой и живой природой, материей, движением и рассуждением [1.с.65].

Признают сложность и значимость проблемы бытия авторы другого учебного пособия – «Введение в философию». Мы заглянем в 5 главу под названием «Бытие». Авторы признают, что актуальной остается ситуация в наших отношениях с миром, которую И. Кант называл скандальной для философии и общечеловеческого разума – «необходимость принимать лишь на веру существование вещей вне нас...и невозможность противопоставить какое бы то ни было удовлетворительное доказательство этого существования, если бы кто-нибудь вздумал подвергнуть его сомнению» [2.с.30].

Все это недоумение связано с тем парадоксом, как пишут авторы этого учебника, что человек «устанавливает существование мира природы до, вне и независимо от своего сознания и действия – и устанавливает не иначе, как опираясь на свое сознание и действие» [та же]. Авторы пишут далее, что марксистская философия не отмахивается от этого парадокса. И что предлагают от ее имени? Мол природа демонстрирует свое существование до человека и до настоящего времени. Об этом говорит общечеловеческий социально-исторический, конкретно – практический опыт. И это все доводы. Мы согласны, позиция марксизма позволяет определиться с проблемой бытия именно в связи с человеком. Но только не так, как у В.И. Ленина с его общечеловеческой практикой. Принятие опыта всего человечества в расчет в марксизме базируется на таком основании, как позиция развитой личности. А это иная концепция человека, где он в своем телесном исполнении несет в себе двойственность. Рядом с Я, что мерещится во все века как одинарная центральная сущность человека, закономерно представлено НЕ-Я, именуемое как Другой. Признание мира вне сознания, вне Я для сторонника диалектического материализма проблемы не представляет, поскольку он уже переболел исключительностью своего Я, на основании интеллекта отождествив себя и свое тело, т. е. вошел в режим развитой личности. Для такой личности в свою очередь открывает путь к обнаружению работы глубинной структуры личности, где действительно идет диалог двух целостных состояний: развитой и неразвитой личности.

Взаимодействие двух способов самореализации личности – постижения и приобщения с необходимостью порождает в этом диалоге, как мы уже

отмечали, создание третьего участника – виртуальной личности, сгустка нового смысла, где соединились достижения приобщения к реальному земному миру и достижения постижения, построения системы причин и следствий, опять же выявленных интеллектом в этом мире. Думается, проблема бытия в ее абстрактном и таком непонятном виде решается только с учетом личностного аспекта мыслительной деятельности.

В заключение считаем нужным отметить, что, строя суждения из понятий, именно личность, а не неведомо какое мышление, дает каждому понятию статус субъекта. На деле это тоже большая работа: представление нужно поднять до всеобщности, до понятия, видовые признаки нужно легализовать среди признаков рода и получить для новообразования имя.

Понятия взаимодействуют уже по своим законам – тождества и различия. Суждение, нечто третье, получается только при нахождении и преобладании тождества. Личность как живая система поддерживает свой внутренний диалог на постоянной основе. Как мы уже отмечали, множество свершаемых в ней суждений, сама готовая схема их порождения выдается как получение одного и того же результата – компромисса, согласия, его фиксации в виде санкции, действия, когда каждый из участников получает нужный результат и фиксирует это своим «есть», «имеет место», которые делегируются в общую точку.

Воплощением этого достижения и является виртуальная личность, то самое идеальное, что морочит нам головы до сих пор. Процесс ее появления и возобновления создает впечатление самой устойчивой точки, не исчезающей на фоне сгорающих в диалоге понятий. Все, что мы измыслили, все, что взяли в голову, прошло через процедуру суждения и уцелело – значит, получило разрешение существовать, иметь место. Вот откуда все получает свойство, спрятанное за словом бытие. Парменидовское «бытие есть, а небытия нет» есть добросовестная фиксация и поддержка неизбывной работы языковой личности по изготовлению виртуального двойника как места, где все мыслимое находит опору, основание для пребывания, получает существование. Небытие действительно должно восприниматься с Хайдеггеровским ужасом, ибо означает уничтожение самого ценного во Вселенной, ее единственного достояния – личности с ее самопорождением в мыслительном процессе через творческое тиражирование виртуальной личности.

Библиографический список

1. Бучило, Н.Ф. Философия: Учебное пособие/ Н.Ф. Бучило, А.Н. Чумаков // М. : ПЕР СЭ, 2001.
2. Введение в философию. Учебник для высших учебных заведений. – Часть 2. – М. : Политиздат. – 1989.
3. Рублёв, М.С. Отношения человека и действительности как онтологическая проблема/ М.С. Рублёв, С.А. Новикова // Сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве : Материалы 68-ой международной науч.-практ. конф. – 2017. – С. 453-456.

ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ ПО ИСТОРИИ У СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Статья посвящена проблемам, с которыми в условиях дистанционного обучения сталкиваются студенты и преподаватели. Предлагаются рекомендации по снятию трудностей и несколько разновидностей повышения эффективности усвоения знаний обучающимися на примере курса истории.

Недавняя пандемия коронавируса поставила не только российскую, но и мировую систему высшего образования в сложные условия. Почти все преподаватели и студенты столкнулись с необходимостью обучать и учиться дистанционно. В условиях карантина и самоизоляции критически возросла та роль, которую играют в современном образовании информационно-коммуникационные технологии, и повысилась их значимость для системы среднего и высшего образования. Если раньше информационные технологии воспринимались как вспомогательные, дающие дополнительную информацию и играющие второстепенную роль в учебном процессе, то сейчас, по итогам функционирования образовательной системы в условиях дистанционного обучения можно сделать вывод о несомненном повышении значения коммуникационных технологий. Вне всякого сомнения, в экстремальных условиях, когда обучающиеся не могут посещать занятия лично, дистанционное обучение выходит на первый план. В условиях невозможности непосредственного общения между преподавателем и обучающимися особенно острой стала проблема сохранения прежнего качества образования.

При помощи компьютерных систем и сетей и школьникам, и студентам предоставляются широкие возможности по получению удаленного доступа к множеству источников учебной литературы, обучающих онлайн-курсов, баз данных, информационных ресурсов, электронных библиотек, разнообразных информационно-поисковых и справочных систем.

Возможность для каждого звена образовательного процесса получить свободный доступ к ресурсам глобальной сети Интернет способствует формированию единого информационного образовательного пространства.

Дистанционная форма обучения, безусловно, имеет свои плюсы и минусы. Несмотря на частую критику, положительные моменты дистанционного обучения весьма значительны. Безусловно, положительным моментом является то, что организация системы дистанционного обучения позволяет обеспечить такие важные факторы, как системность и непрерывность изучения дисциплин и, в определенных случаях, выполнение заданий по индивидуальному графику с установленными отдельно для некоторых (или для всех) студентов сроками и темпами обучения. Такой персонифицированный

подход к обучению студентов, несомненно, улучшает качество усвоения ими дисциплин и позволяет учесть способности и возможности каждого из обучающихся.

Тем не менее, дистанционное обучение до настоящего времени чаще всего рассматривалось исследователями и методистами как неосновная, вспомогательная, второстепенная форма получения знаний в дополнение к основной системе «преподаватель – обучающийся», основанной на непосредственном, очном контакте преподавателя и студентов.

В наше время, в условиях пандемии дистанционное обучение стало преобладающей формой получения учащимися знаний. И то, что рассматривалось раньше в качестве своего рода вспомогательного инструмента, в условиях пандемии коронавируса выдвинулось на передний план и, больше того, стало практически основным средством обучения. Очевидно, что такой резкий переход от очного обучения к дистанционному способствовал появлению определенного круга проблем и вызовов, связанных как с усвоением студентами материала, так и с проведением лекций, практических занятий и видами отчетности и контроля над усвоением дисциплин.

Рассмотрим эти проблемы и пути их решения на примере такой учебной дисциплины как история.

Курс истории (для некоторых специальностей дисциплина носит название «История. Отечественная и всеобщая история») представляет собой часть основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности высшего образования и является одной из дисциплин общего гуманитарного и социально-экономического цикла. Помимо своей патриотической и мировоззренческой функций, история является важной дисциплиной для дальнейшего обучения студентов в магистратуре и затем – в аспирантуре.

Как гуманитарная дисциплина, история имеет следующие особенности. Во-первых, как и всякое гуманитарное знание, философское знание носит неформализованный характер. Материал излагается в основном в виде текстов: непосредственно лекция, которая предусматривает рассказ преподавателя по конкретному вопросу, историческая научная литература и тексты источников для самостоятельного изучения и анализа. Во-вторых, в силу специфики своего знания, будучи исключительно гуманитарной дисциплиной, история часто сложна для восприятия. В-третьих, история предполагает не только знание последовательности фактов, но и умение их анализировать, а также обсуждение дискуссионных вопросов и проблем.

Вследствие этого, при переходе на дистанционное обучение у студентов, изучающих курс истории, могут появиться следующие проблемы. Во-первых, с переходом на дистанционное обучение возрастает объем и роль самостоятельной работы учащихся. В связи с тем, что, как это неоднократно признавали и преподаватели, и сами студенты, история, хоть и не является сложной для самостоятельного изучения дисциплиной, студенты могут испытывать сложности с объемом предоставляемого им дистанционно

материала. Роль преподавателя в этом случае становится даже более важной, чем при очном изучении курса.

Вторая проблема связана с качеством работы учащихся на практических занятиях. В этом случае преподавателями в условиях дистанционного обучения, в основном, применяются два метода. Первый – это рассылка вопросов и сбор ответов по электронной почте. Второй – это вовлечение учащихся в участие в видеоконференциях.

Недостатки первого метода очевидны. К выполнению подобных заданий студенты подходят формально. Они либо бездумно копируют из интернета текст, либо настолько же бездумно переписывают его от руки, фотографируют и присылают преподавателю по электронной почте. В обоих этих случаях качество усвоения материала оставляет желать много лучшего.

В условиях же видеоконференции происходит то, что студенты настолько же бездумно и формализованно зачитывают тексты, но только перед камерой.

Разумеется, ни один из этих методов не способствует пониманию и последующему усвоению студентами материала.

В этой связи представляется возможным для лучшего усвоения материала предлагать студентам выполнение проблемных или творческих заданий по истории. На протяжении всего периода дистанционного обучения автором применялись такие формы работы на практических занятиях, как задачи по истории и анализ отрывков из исторических трудов или документов. Методы эти, конечно, не новые, но, в общем и целом, хорошо себя зарекомендовали именно на практических занятиях по истории, проходящих в дистанционном формате. Сами студенты соглашались с тем фактом, что при выполнении проблемных заданий знания систематизируются гораздо лучше, чем просто при чтении учебника. К тому же, вопросы сформулированы так, что поиск ответов на них стимулирует поиск и изучение дополнительной информации. Этот факт тоже немаловажен для расширения кругозора и усвоения исторического материала.

Вот примеры проблемных задач по истории:

1. Летом 1480 г золотоордынский хан Ахмат подошел с большим войском к пограничной московской реке Угре. Московская рать встала на противоположном берегу. Ни Ахмат, ни Иван III так и не рискнули начать генеральное сражение – на том и разошлись.

Так есть ли основание считать, будто это «стояние на Угре» ознаменовало собой свержение ордынского ига?

2. В «Повести временных лет» рассказывается, как княгиня Ольга в отместку за убитого древлянами мужа совершала весьма жестокие поступки: закапывала живыми древлянских послов, сжигала их в бане, хитростью подожгла и уничтожила вместе с жителями столицу древлян Искоростень и т.д. И, тем не менее, Ольга православной церковью канонизирована. Почему?

Еще одна форма работы, которая хорошо себя зарекомендовала на дистанционных занятиях – это анализ цитаты из исторического документа и

ответы на вопросы, связанные с содержанием цитаты. Вот пример с содержанием нескольких берестяных грамот, найденных в Великом Новгороде:

7. На основании примерного содержания нескольких берестяных грамот о жизни людей того времени, извлеките данные и изложите их:

1) Поклон от Михаила к господину своему Тимофею. Земля готова (вспахана). Нужны семена. Пришли скорее распоряжение, а мы не смеем взять зерно без твоего слова.

2) Поклон от Петра Марии. Покосил я луг в селе Озеричи, но жители его у меня отняли. Пришли копию с купчей грамоты, чтобы я доказал свое право на сено.

3) От Бориса к Настасье. Как получишь эту грамоту (бересту), пришли мне человека на жеребце, так как у меня здесь дел много. Да пришли сорочку, которую забыла положить.

4) Поклон Настасьи к господину и братьям. Бориса моего нет в живых. Попечальтесь со мной и моими детьми.

5) От Никиты Ульяне. Иди за меня. Ты мне нравишься, а я тебе? Свидетелем моим будет Игнат Моисеев...

Делайте выводы не только на основании каждой грамоты, но и сопоставляя их друг с другом.

Обычно студенты, особенно студенты начальных курсов, с удовольствием отвечают на такие вопросы.

При применении на практических занятиях таких форм работы следует учитывать следующие моменты.

Во-первых, для облегчения понимания студентами содержания задания можно применять методику снятия трудностей. Все непонятные и сложные моменты подобных заданий должны предварительно обсуждаться со студентами и комментироваться преподавателем, желательно с отсылками к материалу лекционного курса либо учебника. При выполнении данных заданий студенты должны иметь возможность освежить в памяти уже изученный материал и воспользоваться им.

Во-вторых, в силу специфики такой учебной дисциплины, как история, организация дистанционного обучения по курсу этой научной дисциплины должна осуществляться с предоставлением возможности постоянного и достаточно интенсивного контакта обучаемого и преподавателя.

Библиографический список

1. Мартынова, Е.А. Духовность как основа образования/ Е.А. Мартынова // Интеграция образования. – 2011. – №2. – С. 58– 60.
2. Полат, Е.С. Педагогические технологии дистанционного обучения/ Е.С. Полат. – М. : «Юрайт». – 2021 – 370 с.
3. Полат, Е.С. Теория и практика дистанционного обучения/ Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.В. Моисеева. – М. : «Аетерна», 2004 – 416 с.
4. Южанинова, Е.Р. О методах, формах и средствах преподавания

истории в вузе/ Е.Р. Южанинова // Вестник ОГУ. – №3 (164) / март 2014. – С. 108–113.

5. Ручкина, Е.В. Современные проблемы преподавания истории в технических вузах/ Е.В. Ручкина // Сб.: Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2021 : Сборник трудов IV Международного научно-технического форума. В 10-ти томах. Под общей редакцией О.В. Миловзорова. – Рязань, 2021. – С. 222-225.

УДК 316.6

*Середа М.В., к. с.-х. н.,
Хурина К. Р.,
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт
им. А.К. Кортунова
ФГБОУ ВО Донской ГАУ,
г. Новочеркасск, Ростовская область, РФ*

ВЛИЯНИЕ ИНТЕРНЕТ - ПРОСТРАНСТВА НА УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ И ДОСУГА СЕЛЬСКОЙ МОЛОДЁЖИ

В настоящее время жизнь современного человека без Интернета не представляется возможным. Большую часть постоянных пользователей этой сети является молодежь. Невозможно отрицать то, что Интернет оказывает влияние на формирование ценностей современной молодежи, формирование личности.

Уровень распространенности пользования интернетом среди сельских подростков-школьников составляет: среди мальчиков 15—17 лет в среднем 96,1%, а среди девочек этого же возраста 97,2%. Основной целью пользования Интернетом среди опрошенной молодёжи было нахождение информации для учебных занятий, на втором месте было общение, на третьем – поиск информации для своих увлечений [1].

Ежедневное нахождение в Интернете может отрицательно сказываться на режиме дня, качестве сна, успеваемости в учебе, отношениях с родителями, а также может наблюдаться ухудшение самочувствия.

В связи с развитием информационных технологий происходят изменения в досуговых предпочтениях сельской молодежи, так как современное село характеризуется кризисным состоянием, плохой инфраструктурой и нехваткой досуговых центров, также не весь современный досуг может прижиться в селе, поэтому важно изучить изменения, происходящие в этой сфере [2].

Ценностями современной сельской молодежи является материальный достаток и отношения с людьми, то есть дружба и любовь. Не столь значимыми является здоровье, семья, образование.

Популярным видом отдыха для современной сельской молодежи является пассивный отдых, большее количество предпочитает находиться дома, чем на улице. Одна из проблем для молодежи является низкое качество сети Интернет.

Большинство досуговых центров больше не являются привлекательными для молодежи, так как не могут конкурировать с Интернетом, где можно общаться с любым человеком независимо от его местонахождения и быстрополучить ответ, а также в сети можно получить намного больше современной информации, в отличие от устаревших библиотечных фондов.

В современных реалиях в селе повышается уровень безработицы, снижается уровень жизни населения, происходят миграционные процессы из села в город, но молодежь в селе, из-за развития цифровых технологий, имея доступ в Интернет может работать в сфере фриланса, или устроиться на работу удаленно [3].

На сегодняшний день актуальными остаются профессии, которые связаны информационными или цифровыми технологиями, обучиться им тоже можно удаленно.

Низкий уровень жизни сельского населения, а также удаленность от городов и районных центров не позволяет молодежи часто посещать различные досуговые центры. Повышать уровень культуры молодое поколение может с помощью Интернета, там доступны различные экскурсии на сайтах музеев, на платформе YouTube можно увидеть различные театральные постановки, а также большое количество другого образовательного контента.

Сельская молодежь не всегда может посещать репетиторов, дополнительные досуговые кружки, курсы по подготовке к ОГЭ или ЕГЭ, но в Интернете, на данный момент времени, можно найти бесплатные онлайн-школы по подготовке к экзаменам, записаться на различные курсы для обучения новому хобби. В настоящее время библиотеки не могут конкурировать с онлайн-библиотеками, где также находятся аудиокниги и подкасты. Библиотеки могут находиться слишком далеко и иметь устаревшую информацию, поэтому с течением времени становятся не востребованными [4].

Интернет-пространство, также повлияло на социализацию молодого сельского поколения. Сегодня, подросток, не имеющий доступа в сеть, становится изгоем, как бы отрезанным от коллектива.

Наблюдается увеличение времени, которое подросток проводит в Интернете, это не может, не сказываться на формировании его личности. Молодой человек живет двумя жизнями, одна из них реальная, вторая – виртуальная. Появляется кризис самоидентификации человека. Человеку предоставляется выбор альтернативного «Я», что отдаляет его от реального «Я».

Информационные технологии оказывают влияние на традиционную систему становления личности, через коммуникацию, столкновение с реальностью, традицию. В современных реалиях виртуальное «Я» становится первостепенным, а физическое «Я» становится второстепенным, от него отдаляются.

Большое количество молодежи зарегистрировано в различных социальных сетях, следят за блогерами, видят красивую и богатую жизнь, что влияет на их мировоззрения и систему ценностей. Для них приоритетом в жизни становятся материальные блага, а не высокий уровень духовной культуры и честный труд. Они стремятся только к большому заработку и популярности. В Интернете популярными становятся случайные люди, некоторые из них родом из села, что стимулирует молодежь на становление интернет-знаменитостью в надежде на то, что это кардинально изменит жизнь.

Упадок инфраструктуры сельской местности и низкий уровень оснащённости материально-технической базы школ и досуговых центров только повышает популярность интернет-пространства. Объем цифровых технологий и интернет услуг внедренных во все сферы жизни человека повышает количество времени, проведенного человеком в виртуальном пространстве [5].

Таким образом, анализ структуры свободного времени современной сельской молодежной и подростковой аудитории показал, что досуг в основном проводится в домашних условиях: прослушивание музыки, просмотр различных телепередач, общение с друзьями в мессенджерах и популярных соцсетях, пользование сети Интернет с целью развлекательного характера, просмотр видеохостингов, онлайн-кинотеатров, онлайн-библиотек, что за последние несколько лет заняло лидирующую позицию. Распространяет пассивное, малоподвижное времяпрепровождение среди сельской молодежной и подростковой аудитории.

В настоящее время в муниципальных досуговых и образовательных учреждениях низкая обеспеченность высококвалифицированными кадрами. Данные статистики указывают на общую практику по привлечению специалистов непрофильного образования. Это, в свою очередь, не может не отражаться на качестве услуг и результативности работы учреждений культуры.

Сельская молодежь ориентирована на получение большого количества материальных благ, стремление к популярной и богатой жизни.

Интернет-пространство дало возможность к получению большого количества образовательного контента, также дало возможность быстро получать актуальную информацию. Молодое поколение живет виртуальной жизнью, так как оно дает доступ к большому количеству услуг, возможностей.

Подростков необходимо обучать целесообразному, дозированному и эффективному использованию интернета, который расширял бы кругозор, повышал успеваемость, обогащал досуговую деятельность.

Библиографический список

1. Сковорода, Е. С. Российские сельские подростки-школьники как пользователи интернета/ Е.С. Сковорода, Н.П. Лушкина // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2020. – №2.

Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/rossiyskie-selskie-podrostki-shkolniki-kak-polzovateli-interneta> (дата обращения: 08.04.2022).

2. Середа, М.В. Роль Интернета и социальных сетей в жизнедеятельности современной молодёжи/ М.В. Середа, Д.К. Остапенко // Мелиорация и водное хозяйство : Материалы Всероссийской науч.-практ. конф., посвященной 145-тилетию образования «Донлесхоза» (ГБУ РО «Дирекция особо охраняемых природных территорий областного значения»), Новочеркасск, 21–22 октября 2021 года. – Новочеркасск: ООО "Лик", 2021. – С. 276-280.

3. Остапенко, Д.К. Возможности самореализации современной молодёжи на сельских территориях/ Д.К. Остапенко, М.В. Середа // Стратегия социально-экономического развития общества: управленческие, правовые, хозяйственные аспекты : Сборник научных статей 11-й Международной науч.практ. конф., Курск, 18–19 ноября 2021 года. – Курск : Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 193-197.

4. Яковлева, Т.Н. Особенности досуга современной сельской молодежи/ Т.Н. Яковлева, О.В. Леонова // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 1: Регионоведение: философия, история, социология, юриспруденция, политология, культурология. – 2020. №4 (269). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-dosuga-sovremennoy-selskoj-molodezhi> (дата обращения: 08.04.2022).

5. Середа, М.В. Влияние сети интернет на ценностные установки Российской молодёжи/ М.В. Середа, Д.К. Остапенко // Экономика и управление: Материалы Всероссийской науч.-практ. конф., Новочеркасск, 10–11 ноября 2021 года. – Новочеркасск : Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт имени А.К. Кортунова ФГБОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет», 2021. – С. 130-133.

6. Черкашина, Л.В. Формирование системы мобильного обучения в дистанционном образовании/ Л.В. Черкашина // Актуальные вопросы экономики, права и образования в XXI веке : Материалы III Международной науч.-практ. конференции / отв. ред. И.А. Тихонова, А.А. Цененко; Моск. ун-т им. С.Ю. Витте; ф-л Моск. ун-та им. С.Ю. Витте в г. Рязани [Электронное издание]. – М. : изд. «МУ им. С.Ю. Витте», 2017. – 4,26 Мб.

7. Черкашина, Л.В. Использование облачных технологий в образовательном процессе/ Л.В.Черкашина, В.В.Текучев, Л.А. Морозова // Сб: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : Материалы национальной науч.-практ. конф. – 2017. – С. 300-304.

8. Харитонов, С.С. Дуальная система обучения технического специалиста как фактор борьбы с молодежной безработицей/ С.С. Харитонов, А.Ю. Миронкина // Наука и бизнес: пути развития. – 2020. – №4(106). – С. 176-178.

ФОРМИРОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ВУЗА СРЕДСТВАМИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Современный компетентностный подход ставит перед системой высшего образования глобальную задачу – формирование не только специалиста-профессионала в определенной сфере деятельности, но и личности, обладающей целым набором навыков, позволяющих ей ориентироваться в постоянно изменяющейся профессиональной среде, способной не теряться и находить самостоятельные и быстрые решения в сложных ситуациях. В соответствии с этим ФГОС 3++ предлагают набор универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Последние из них призваны получить специалиста определенной профессии, а универсальные компетенции направлены на формирование способностей быстрого и неординарного решения возникающих профессиональных задач, стремления к самосовершенствованию и самообразованию, возможностей самостоятельного поиска и овладения новыми знаниями [1, 2].

Компетентностный подход требует совершенно иного понимания роли студента в образовательном процессе. Недаром студент в законодательной базе получил наименование «обучающийся», подчеркивающее его активную роль в образовательной среде. В основе современной системы высшего образования повышена роль самостоятельной работы, интерактивных форм организации образовательной деятельности, рассчитанных на активное участие студента в образовательном процессе, переход от субъект-объектных к субъект-субъектным отношениям преподавателя и обучающихся. Кроме того, необходим переход от учебно-образовательного содержания к научно-образовательному, которое направлено на интеллектуальное развитие обучающихся [3].

Современная система образования обладает целым рядом способов и средств формирования универсальных компетенций [4, 5], но огромным потенциалом в этом плане обладает научно-исследовательская работа. Именно научные исследования позволяют сформировать такие составные элементы универсальных компетенций, как: подбор исходной информации путем изучения различного рода первоисточников, сбор фактического материала, обработка информации, включающая в себя ее отбор, изучение, анализ и использование, формулирование выводов, применение полученной информации при решении конкретных задач, оформление результатов исследования в виде научного текста, а также его представление в ходе доклада, сообщения, презентации.

Научно-исследовательская деятельность способствует формированию творческого подхода к решению профессиональных задач, способностей к самообразованию и саморазвитию.

Активное использование научных исследований в процессе подготовки специалиста способствует формированию всех категорий универсальных компетенций:

- системное и критическое мышление – через работу с информацией;
- разработка и реализация проектов – посредством организации научного исследования;
- командная работа и лидерство – через внедрение групповых форм научно-исследовательской деятельности;
- коммуникация – посредством общения с научным руководителем и членами исследовательского коллектива, презентацию полученных результатов, аргументацию своей позиции;
- межкультурное взаимодействие – через изучение иностранных источников информации, работе с представителями других национальностей и культур;
- самоорганизация и саморазвитие – в рамках самостоятельной работы над исследовательским проектом, необходимостью постижения новых знаний в целях достижения результата;
- безопасность жизнедеятельности – через необходимость обеспечения собственной безопасности при работе со средствами информационно-коммуникационных технологий, машин, агрегатов и оборудования при проведении исследований и экспериментов.

Высокая роль научно-исследовательской деятельности в формировании всех видов компетенций студента признается многими педагогами. Однако анализ современного состояния научно-исследовательской деятельности обучающихся в вузе показывает, что использование ее потенциала осуществляется далеко не в полной мере. Причин этому множество: низкий уровень готовности студента к исследовательской работе, слабая мотивация как студентов, так и преподавателей к исследовательской деятельности, недостаточный уровень знаний о природе исследовательского процесса, непопулярность научно-исследовательской деятельности в студенческой среде, формальный подход преподавателей к организации научной работы студентов, замена ее собственной деятельностью, недостаточная степень стимулирования преподавателей и студентов к научным достижениям и т.д. [6]

Научно-исследовательская деятельность в вузе может быть реализована по целому ряду направлений:

- использование поисковых и исследовательских методов на различного вида аудиторных занятиях, в первую очередь через внедрение интерактивных методов обучения (проблемное обучение, мозговой штурм, дебаты и т.д.) [7];
- подготовка различных образовательных научно-исследовательских работ (докладов, сообщений, рефератов, курсовых и выпускных квалификационных работ, научных статей и т.д.);

- активизация коллективных форм исследовательской деятельности студентов (студенческие научные общества, творческие исследовательские кружки);

- участие в олимпиадах, конкурсах научных работ;

- участие в составе коллектива в научно-исследовательских работах, грантах, хоздоговорных работах [8].

При этом научно-исследовательская деятельность в образовательном процессе вуза должна являться системным и целенаправленным процессом, развивающимся по принципу «от простого к сложному» в течение всего периода обучения в рамках разнообразных дисциплин (модулей) и иных элементов образовательной программы. А лучше всего, и выходя за рамки студенчества, со школьной скамьи. Недаром в настоящее время исследовательской деятельности школьников уделяется особое внимание.

Студенты младших курсов должны быть ознакомлены с основами научной деятельности путем использования заданий интерактивного плана, выполнения самостоятельных поисковых задач, подготовки докладов, сообщений, рефератов. При этом следует внимательно следить, чтобы подготовка сообщения или реферата, особенно в современный век информационных технологий, не превращалась в простое копирование найденной информации. Для этого следует давать нетрадиционные темы указанных видов работ, включать в них элементы практического исследования или необходимость сравнительного анализа информации из нескольких источников с обязательным ее анализом и формулировкой выводов.

Лишь после того, как студенты освоят умения работы с литературой и исходными данными, их анализ и синтез, будут способны сделать выводы на основе проведенной работы, следуют переходить к более сложным видам научно-исследовательской деятельности.

Так, Е.О. Иванова выделяет следующие уровни введения обучающихся в научно исследовательскую деятельность:

- пропедевтический уровень, который направлен на приобретение общих знаний о методологии и методах научного исследования, развитие навыков работы с информацией, ее анализом и сопоставлением, оценкой ее достоверности и т.д.;

- совместно осуществляемый уровень, на котором студент вовлекается в коллективную научную работу, получает навыки совместного научного творчества, работы в коллективе единомышленников, межличностного взаимодействия;

- индивидуальный уровень, в процессе которого студент под руководством преподавателя осуществляет самостоятельное научное исследование [9].

Таким образом, научно-исследовательская деятельность как важный компонент формирования универсальных компетенций выпускника должна занимать одно из ведущих мест в структуре образовательного процесса, должна стать целенаправленной и непрерывной. Необходимо создание

организационно-методических условий, которые способствуют вовлечению в нее не только студента, но и преподавателя. И, конечно, самыми важными составляющими успешного внедрения научных исследований являются желание и готовность к ним преподавателя и самих студентов.

Библиографический список

1. Лазуткина, Л.Н. Развитие универсальных учебных действий у обучающихся как условие обеспечения эффективности образовательного процесса в вузе/ Л.Н. Лазуткина // Сб.: Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса : Материалы Национальной науч.-практ. конф. – Рязань : ФГБОУ ВО РГТУ, 2017. – С. 348-350.

2. Романов, В.В. Формирование универсальных компетенций выпускника аграрного вуза в ходе занятий по иностранному языку/ В.В. Романов, И.В. Чивилева, Е.В. Степанова // Сб.: Современные вызовы для АПК и инновационные пути их решения : Материалы 71-й Международной науч.-практ. конф. – Рязань : ФГБОУ ВО РГТУ, 2020. – С. 301-304.

3. Курбатова, Л.Д. Исследовательская деятельность студентов как основной фактор формирования компетенций будущего специалиста/ Л.Д. Курбатова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – Т. 20. – С. 1471–1475.

4. Лазуткина, Л.Н. Педагогические методы повышения познавательной активности студентов вузов/ Л.Н. Лазуткина // Сб.: Приоритетные направления научно-технологического развития агропромышленного комплекса России : Материалы национальной науч.-практ. конф. – Рязань: ФГБОУ ВО РГТУ, 2019. – С. 535-538.

5. Романов, В.В. Презентация как метод профессионально-ориентированного обучения иностранному языку в магистратуре/ В.В. Романов, И.В. Чивилева, Е.В. Степанова // Сб.: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС академик МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. – Рязань : ФГБОУ ВО РГТУ, 2020. – С. 442-445.

6. Бутенко, Л.И. Научно-исследовательская деятельность студентов как один из самых эффективных методов формирования профессиональных компетенций/ Л.И. Бутенко, Л.Г. Давыденко // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 10-5. – С. 902-904

7. Лазуткина, Л.Н. Формирование навыков научно-исследовательской деятельности как компонента профессиональной подготовки выпускников вузов/ Л.Н. Лазуткина // Сб.: Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства : Материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС

академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2020. – С. 8-11.

8. Мишурина, О.А. Научно-исследовательская работа студентов как средство формирования профессиональных компетенций/ О.А. Мишурина, Л.В. Чупрова, Э.Р. Муллина // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 4-3. – С. 412-415

9. Иванова, Е.О. Формирование универсальных компетенций студентов в процессе научно-исследовательской деятельности/ Е.О. Иванова // Ярославский педагогический вестник. – 2018. – № 5. – С. 146-155

УДК 159.923

*Чивилева И.В., к.псих.н.,
Князькова О.И.
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЫРАЖЕННОСТИ ПСИХИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЛИЧНОСТИ В РАЗЛИЧНЫХ СФЕРАХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Статья посвящена сравнительному анализу выраженности психической активности личности в коммуникативной, познавательной и психодинамической сферах.

В русле целостного системного подхода к изучению личности (Э.А. Голубева, А.И. Крупнов, Н.С. Лейтес, В.Д. Небылицын, В.М. Русалов, Б.М. Теплов, Н.А. Фомина и др.) мы изучали характерологические проявления активности через такие свойства личности, как общительность, любознательность и инициативность.

При системном исследовании вышеназванных личностных свойств мы опирались на целостно-функциональную модель строения черт индивидуальности, разрабатываемую А.И. Крупновым и его учениками, которая предполагает, что каждая черта включает в себя как минимум динамический, мотивационный, когнитивный, продуктивно-оценочный, эмоциональный и регуляторно-волевой компоненты. При этом каждый компонент содержит две переменные: «гармоническую» и «агармоническую».

В процессе исследования мы пытались определить, существует ли сходство в психологической структуре общительности, любознательности и инициативности как проявлениях одной личностной характеристики – ее активности или структура этих свойств различна, как и сферы жизнедеятельности личности, в которых они проявляются.

Результаты опроса 100 студентов показали, что в структуре общительности, любознательности и инициативности обследуемой выборки есть как сходство, так и различия.

К общим моментам можно отнести следующее.

Динамический компонент в целом в структуре всех трех свойств выражен слабо, что свидетельствует о невысокой активности испытуемых в различных сферах.

Возможно, это связано с невысокой мотивацией к ее проявлению и в коммуникативной (29 баллов альтруизм, 24 балла эгоцентризм), и в познавательной (33 балла альтруизм, 19 баллов эгоцентризм), и в психодинамической (23 балла альтруизм, 27 баллов эгоцентризм) сферах.

Вместе с тем переменная осмысленности является наиболее выраженной в структуре общительности (41,5 балла) и любознательности (41,5 балла): студенты имеют глубокие знания об этих свойствах и осознанно проявляют их.

Достаточно высоки показатели стенических эмоций, сопровождающих все три свойства (38 баллов любознательность, 36 баллов общительность, 32,5 балла инициативность). Личностно значимая продуктивность (адаптивность) является доминирующей.

Однако в структурах общительности, любознательности и инициативности обнаружены и отличительные особенности.

Динамический компонент ярче выражен в структуре любознательности, причем именно здесь обнаружены значимые различия между гармоничной и агармоничной переменными (эргичность – 29 баллов, аэргичность – 16), т.е. у испытуемых более всего выражена сила, интенсивность и устойчивость стремлений любознательности.

При реализации любознательности альтруистическая составляющая мотивационного компонента максимальна (33 балла) и значительно отличается от эгоцентрической (19 баллов). То есть при проявлении любознательности у испытуемых больше всего прослеживаются побуждения, связанные с чувством долга, стремлением реализовать намерения близких людей, желанием им помочь. А общительность и более всего инициативность студенты в большей степени используют для достижения личного благополучия, улучшения своего материального положения и т.д.

В когнитивном компоненте осмысленность инициативности более, чем в 2 раза, а любознательности более, чем в 3 раза, превышает простую осведомленность об этих качествах, а в структуре общительности они выражены почти одинаково.

Продуктивный компонент в целом (как общественно значимая, так и личностно значимая продуктивность) более выражен в структуре инициативности, менее – в структуре любознательности. Инициативность испытуемых в большей степени, чем любознательность, способствует как освоению профессии, успеху в учебе, решению коллективных дел, так и решению личных проблем, реализации себя, стремлению лучше «устроиться» в жизни, достижению личного блага.

В структуре любознательности почти одинаково представлены как стенические эмоции (38 баллов), так и астенические (34 балла). То есть при проявлении этого свойства студенты испытывают как эмоции радости, так и эмоции тревоги, страха, неуверенности и т.п. Однако в ситуации общения

испытуемые в основном испытывают чувства радости, оптимизма и меньше разочарованности, переживаний, пессимизма. А менее всего эмоции гордости, радости, предвосхищения положительного исхода задуманных намерений свойственны данной группе в тех ситуациях, где необходимо применить инициативу.

При анализе регуляторного компонента обнаружено, что в структуре общительности интернальная регуляция значительно превышает экстернальную (33 и 19 баллов соответственно), т.е. в большей степени в ситуации общения испытуемые не надеются на других, а убеждены, что все успехи и неудачи зависят только от них самих. В то время как при реализации инициативности и любознательности надеются также на случай или везение: показатели экстернальной регуляции этих свойств даже чуть превышают показатели интернальности (соответственно 36 и 32 балла и 33 и 27,5 баллов соответственно).

Таким образом, реализованный нами подход к диагностике характерологических проявлений активности личности в коммуникативной, психодинамической и познавательной сферах позволил выявить как сходство, так и специфические особенности структур общительности, инициативности и любознательности.

Библиографический список

1. Чивилева, И.В. Характерологические проявления активности личности : Монография/ И.В. Чивилева. – Рязань : РГАТУ, 2009. – 100 с.
2. The Brine English Class At The Agrarian University/ V. Romanov, I. Zhebratkina, I. Chivileva, O. Knyazkova, E. Stepanova // European Proceedings of Social and Behavioural Sciences. International Conference on Language and Technology in the Interdisciplinary Paradigm (LATIP 2021). – 2021. – С. 796-802.
3. 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 науч.-практ. конф. Министерство сельского хозяйства РФ. – Рязань : РГАТУ, 2016. – С. 337-341.
4. Фомина, Н.А. Свойства личности и особенности речевой деятельности/ Н.А. Фомина. – Рязань : «Узорочье», 2002.
5. Чивилева, И.В. Диагностика выраженности активности личности в различных сферах жизнедеятельности/ И.В. Чивилева, Н.А. Фомина // Сб.: Личность в межкультурном пространстве : Материалы межвузовской научной конференции. – 2005. – С. 287-290.

СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ КОНТЕНТ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ БАКАЛАВРОВ АГРОИНЖЕНЕРНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Информационная подготовка агроинженерных кадров основана на системообразующем модуле учебного плана «Информационные технологии», включающим ряд ключевых дисциплин, обеспечивающих формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-7 (рисунок 1.)



Рисунок 1 – Компетентностный информационно-образовательный маршрут

Содержательный контент дисциплин, входящих в модуль «Информационные технологии», по назначению и характеру использования можно разделить на пропедевтические и профессионально-направленные [1, с.93]. Первые осуществляют сбор, хранение, обработку, передачу, анализ и оценку информации. Как правило, они работают на отличных друг от друга аппаратно-программных средствах, поэтому их необходимо приводить к единому стандартному интерфейсу. Основным свойством пропедевтических информационных технологий является их принадлежность к базовым компонентам, на основе которых проектируются прикладные (профессионально-направленные) информационные технологии [2, с.183]. Поэтому теоретико-практические разделы данного этапа компетентностного информационно-образовательного маршрута (КИОМ) включают вопросы программно-технического обеспечения компьютера: архитектурное

построение компьютера, компьютерная арифметика, системное и прикладное программное обеспечение, операционные системы, структурное и объектно-ориентированное программирование, офисные приложения, сетевые технологии.

Интеллектуальные технологии можно выделить в отдельный раздел. В их основе лежит модель предметной области или база знаний, описанная, как правило, на языке Prolog который применяется для решения задач искусственного интеллекта и обработки сложных символьных структур [3, с.86]. Например, анализ визуальной информации, принятие решения в сложных ситуациях, управление в энергетических системах, промышленном электрооборудовании и распределённых электроэнергетических линиях, диагностика неисправностей в теплоэнергетических приборах, определение точек отказов измерительно-контрольной аппаратуры. Типичными примерами интеллектуальных технологий являются: искусственные нейронные сети и экспертные системы, позволяющие решать вопросы генерации, формализации и структурирования знаний, а также технические этапы проектирования элементов систем, основанных на знаниях [4, с. 461]. КИОМ предусматривает изучение методов представления, использования и приобретения учебных знаний, принципы построения и функционирования различных интеллектуальных систем, ключевые интеллектуальные технологии для создания экспертных систем и искусственных нейронных сетей.

Программное обеспечение профессиональной деятельности обычно включают в себя программы для решения узких задач и требуют специальных навыков для работы с ними [5, с. 97]. К профессионально-ориентированным программам можно отнести различные системы управления или профессиональные системы, которые обеспечивают полную или частичную автоматизацию. Поэтому этапы КИОМ предусматривают изучение интерфейса и программного обеспечения издательских, геоинформационных, конструкторских, экспертных и ряд других систем [6, с. 19].

Для агроинженерной специальности исследование технических моделей механической, электрической, тепловой и гидравлической природы является важным образовательным элементом так как оказывает сильное влияние на инженерное мышление и формирование мировоззрения, синергетику знаний по различным дисциплинам, помогает осуществлять работу с пакетами прикладных программ на более профессиональном уровне [7, с. 69]. В зависимости от реализуемого предмета в КИОМ осуществляется моделирование крепёжных элементов деталей и механизмов, зубчатого редуктора, деталей и сборок, процесса изготовления изделий, измерительного эксперимента, процессов сжатия и растяжения, гидромеханических механизмов и конструкций, микроструктуры материалов сварных соединений, электрических схем и аппаратов, оптимальной траектории режущего инструмента, выбор оптимальных режимов обработки поверхностей [8, с. 61].

Автоматизация проектирования предполагает использование вычислительной техники и программных систем, ориентированных на подготовку

технической документации, в процессе разработки и принятия проектных решений. В агроинженерии системы автоматизированного проектирования (CAD-CAM-CAE) позволяют значительно сократить сроки выполнения сложных электротехнических, машиностроительных, приборостроительных и др. проектов [9, с. 5].

Таким образом, содержательный информационный контент для обучения бакалавров агроинженерного направления, реализуемый на этапах КИОМ способен формировать и развивать информационно-профессиональные компетенции необходимые современному специалисту.

Библиографический список

1. Родионов, М.А. Актуализация социокультурной проекции математического образования как фактор его гуманитаризации/ М.А. Родионов, В.М. Федосеев, Г.И. Шабанов // Интеграция образования. – 2012. – № 2. – С. 91-95.
2. Шабанов, Г.И. Модель обучения общетехническим дисциплинам на комплексной информационно-образовательной базе при подготовке инженерных кадров/ Г.И. Шабанов // Интеграция образования. – 2005. – № 3. – С. 181-185.
3. Математическое обеспечение модели оптимального управления экономикой отрасли/ В.Г. Шабанова, Т.Ф. Мамедова, О.Е. Каледин, Г.И. Шабанов // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 7-1. – С. 89-93.
4. Шабанова, В.Г. Обработка экспериментальных данных в автоматизированных системах принятия решений/ В.Г. Шабанова, Г.И. Шабанов, Т.Ф. Мамедова // Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы: межвуз. сб. науч. тр. – Саранск, 2016. – С. 460-462.
5. Шабанов, Г.И. Моделирование механических систем: учеб. пособие/ Г.И. Шабанов, Д.В. Логинов. – Саранск, 2007. – 128 с.
6. Шабанов, Г.И. Методическая система обучения студентов инженерных специальностей общетехническим дисциплинам на основе комплексной информационно-образовательной базы : Монография/ Г.И. Шабанов. – Саранск, 2005. – 232 с.
7. Шабанова, В.Г. Модель управления финансово-экономической деятельностью производственного предприятия агропромышленного комплекса/ В.Г. Шабанова, Т.Ф. Мамедова, Г.И. Шабанов// Фундаментальные исследования. – 2016. – № 3-1. – С. 67-71.
8. Шабанов, Г.И. Формирование конструкторско-технологических компетенций в информационной образовательной среде / Г.И. Шабанов // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2. – С. 174.
9. Наумкин, Н.И. Формирование способности к инновационной инженерной деятельности студентов технических вузов/ Н.И. Наумкин, Г.И. Шабанов, Е.П. Грошева // Интеграция образования. – 2008. – № 3 (52). – С. 3-8.

10. Якунин, Ю.В. Инженерные кадры как основа для технического и технологического прогресса АПК в эпоху цифровизации экономики/ Ю.В. Якунин, Ю.А. Якунина // Актуальные экономические и социально-гуманитарные проблемы современности : Сборник докладов Международной науч.-практ. конф. – Рязань : Индивидуальный предприниматель Жуков Виталий Юрьевич, 2018. – С. 75-82.

11. Сидоров, П.А. Внедрение практико-ориентированных технологий при повышении квалификации специалистов агроинженерного профиля, задействованных при эксплуатации и сервисе технических систем (на примере интеграции основной деятельности ФГБОУ ВПО РГАТУ и НОУ УКК "Рязаньагровод")/ П.А. Сидоров, Д.О. Олейник, Ю.В. Якунин // Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы : Материалы межвузовской науч.-практ. конф. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2014. – С. 94-98.

12. Основные направления развития аграрного образования в соответствии с требованиями современного агропромышленного производства/ Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.Г. Шашкова, Л.В. Романова // Сб.: Аграрная политика Союзного государства: опыт, проблемы, перспективы (в рамках V форума регионов Беларуси и России) : Материалы Международной науч.-практ. конф. Учреждение образования "Белорусская государственная сельскохозяйственная академия". – 2018. – С. 86-90.

НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИОРИТЕТЫ В РАЗВИТИИ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

Материалы
Международной научно-практической конференции
Часть II
21 апреля 2022 года

Бумага офсетная Гарнитура *Times* Печать лазерная
Усл печ.л. 22,1. Тираж 500 экз. Первый завод 100 экз. Заказ № 1521
подписано в печать 05.08.2022 г.
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, оф. 103