

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ  
И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ КАДРОВ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО  
КОМПЛЕКСА**

*Материалы  
Национальной научно-практической конференции*

14 декабря 2017 года

Часть II

Рязань, 2017

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ  
И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ КАДРОВ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО  
КОМПЛЕКСА**

*Материалы  
Национальной научно-практической конференции*

14 декабря 2017 года

Часть II

Рязань, 2017

УДК 378:338.436.33

ББК 74.58:65.32

ISBN 978-5-98660-287-5

**Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса:** Материалы национальной научно-практической конференции 14 декабря 2017 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2017. – Часть 2. – 350 с.

В сборник вошли материалы национальной научно-практической конференции «Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса».

Сборник состоит из двух частей. В часть II вошли материалы докладов, представленных на секциях «Обеспечение агропромышленного комплекса инженерными кадрами и инновациями», «Проблемы совершенствования профессионального образования и воспитания».

Ответственные редакторы части II – И.Ю. Богданчиков, С.О. Кипарисова.

ISBN 978-5-98660-287-5

## Оглавление

### ***Обеспечение агропромышленного комплекса инженерными кадрами и инновациями***

Андреев К.П. Технологический процесс внесения минеральных удобрений .....	9
Андреев К.П., Аникин Н.В. Исследование процесса растиривания мягких контейнеров удобрений типа «Биг-бэг» .....	12
Бакулина А.А. Современная форма подготовки студента технического вуза....	16
Бачурин А.Н., Коньков И.Ю., Корнишин В.М. Способы обеспечения сельскохозяйственной техники газомоторным топливом .....	20
Богданчиков И.Ю., Бышов Н.В., Дрожжин К.Н., Качармин А.А., Голахов А.А. Испытание форсуночной рампы устройства для утилизации незерновой части урожая.....	24
Бойко А.И., Борычев С.Н., Кульков С.Н. Передовые технологии для картофелеводства .....	28
Борычев С.Н., Маслова Л.А., Колошайн Д.В., Волков А.И., Шеремет И.В. Актуальность и перспективы хранения картофеля .....	31
Бойко А.И., Куклев А.А., Жилина И.А. Технология оштукатуривания стен зданий из монолитного опилкоцемента.....	34
Бойко А.И., Карпушин Е.Г., Цыганов Н.В. Паровая тяга – наше прошлое или будущее?.....	37
Бойко А.И., Кильдишев А.А., Даденко В.А. Каким должен быть погрузчик для механизации погрузочно-транспортных работ в малоэтажном строительстве? 41	41
Бышов Д.Н. К вопросу механизации процесса переработки выбракованных пчелиных сотов.....	44
Бышов Д.Н., Каширин Д.Е., Морозов С.С., Протасов А.В., Петухов А.А. Определение энергоемкости процесса вакуумной инфракрасной сушки перги	48
Ведищев С.М., Нефёдов А.Ю., Кажияхметова А.А., Мамедова М.А., Кочергина Е.А. Шnekовый дозатор с реулированием нормы выдачи в зоне выгрузного окна	50
Ведищев С.М., Хольшев Н.В., Кочергина Е.А., Кажияхметова А.А., Мамедова М.А. Исследование физико-механических свойств кормов .....	54
Горячкина И.Н., Терентьев В.В., Шемякин А.В., Меньшова Е.В. Установка для нанесения аэрозоля гуматов в потоке сельскохозяйственной продукции .....	59
Глазков Ю.Е., Доровских Д.В. Проблемы ремонта рамных конструкций средств транспорта .....	62
Гобелев С.Н., Четвертакова Т.Н., Сехович Е.С., Михайлов А.И., Ковшов Н.А. Анализ возможностей применения фотоэлектрических систем в сельском хозяйстве .....	67
Данилов И.К., Ходяков А.А., Хлопков С.В. Влияние ультразвуковой очистки форсунок и промывки инжекторной системы на увеличение мощности и крутящего момента ДВС .....	69
Дорофеева К.А., Овчинникова Е.Ю., Кокорев Г.Д., Колупаев С.В. Системологические аспекты повышения эффективности процесса технической эксплуатации автомобилей в сельском хозяйстве .....	74

Ильчук И.А. Способ повышения надёжности эксплуатации автомобиля.....	78
Канатьева А.В., Безносюк Р.В. Анализ современного оборудования для сушки зерна.....	82
Каширин Д.Е., Павлов В.В., Гобелев К.Е., Бочков П.Э. Лабораторный стенд для изучения приборов релейной защиты и АПВ .....	86
Копаев С.А., Морозов А.С., Садовая И.И., Фатянов С.О. Применение фильтровых защит асинхронных электродвигателей сельскохозяйственного назначения.....	89
Костенко М.Ю., Ремболович Г.К., Костенко Н.А., Жбанов Н.С., Мещеряков К. Исследование загрузки рабочих органов картофелеуборочной машины .....	93
Корнишин В.М., Кузьмичёв Е.О., Нефедов Б.А., Угланов М.Б. Классификация средств малой механизации сельскохозяйственных работ.....	96
Крыгина Е.Е., Крыгин С.Е. Технологии уборки картофеля и современные технические средства уборки.....	101
Кулешова О.А., Пустовалов А.П. Эквивалентная электрическая схема биомембран .....	107
Латышенок Н.М., Латышенок М.Б. Проблемы подготовки научно-технических кадров для агропромышленного комплекса.....	111
Лунин Е.В., Киреев В.К., Тришкин И.Б. Устройство для диагностирования износа накладок ведомого диска фрикционного сцепления автомобиля .....	116
Лунин Е.В., Максименко О.О., Ерохин А.В. Влияние неустановившейся нагрузки на тяговые показатели колесных тракторов.....	120
Максимов К.А. Разработка программы для обучения студентов работе с инструментами цифровой обработки изображений в сельском хозяйстве.....	123
Мамонов Р.А., Зброжик Д.Г. Анализ способов и средств механизации подготовки зерна к скармливанию .....	128
Мамонов Р.А., Миронов В.В., Зброжик Е.Г. Результаты исследования аэродинамических свойств продуктов измельчения пчелиных сотов.....	132
Мартышов А.И., Морозова Н.М., Угланов М.Б., Нефедов Б.А. Технологии и машины, используемые в Рязанской области при комбайновой уборке незерновой части урожая.....	136
Морозов А.С., Сбродов А.В., Холяпин А.Ф. Использование тепловых насосов в животноводческих помещениях .....	139
Орешкина М.В., Михеев А.Н., Ситников А.С. Исследование физико-механических свойств семян сои.....	143
Олейник Д.О., Якунин Ю.В., Етко Н.А., Есенин М.А. Региональная система мониторинга и управления парком машин и земельными ресурсами на основе ГЛОНАСС/GPS технологий для агропромышленного комплекса и перерабатывающей промышленности Рязанской области .....	145
Ощепков П.П., Ходяков А.А., Хлопков С.В., Симеон Адедожа Адегбенро Использование смесевого топлива с пальмовым маслом в сельском хозяйстве Нигерии .....	152
Паршина Н.Е., Безносюк Р.В. Анализ современных технических средств для послеуборочной обработки картофеля.....	156

Полякова А.А. К вопросу обоснования параметров смесителя-обоготителя концентрированных кормов .....	159
Попов А.С., Малюгин С.Г., Суворова Н.А., Гаврилина О.П., Штучкина А.С. Определение прочностных характеристик сероасфальтобетона .....	161
Пуков Р.В., Кожин С.А. Оценка времени нахождения топлива в зоне ультразвуковой обработки .....	165
Старунский А.В., Костенко М.Ю., Ремболович Г.К. Устройство для функционального диагностирования и методика определения остаточного ресурса фильтрующих элементов мобильных энергетических и транспортных средств .....	169
Терентьев В.В., Шемякин А.В., Крысанова Л.В. Совершенствование технологии подготовки сельскохозяйственной техники к хранению .....	174
Туркин В.Н., Благодерова Д.А. Расчет экономической эффективности процесса охлаждения пищевой продукции в холодильнике с экономайзером.....	178
Туркин В.Н., Благодерова Д.А. Повышение эффективности охлаждения пищевой продукции в холодильных системах с экономайзером .....	180
Ульянов В.М., Панферов Н.С., Паршина М.В., Бубнов Н.В., Георгиев П.Г. Результаты экспериментальных исследований процесса доения в условиях фермы.....	183
Утолин В.В., Гришков Е.Е., Лузгин Н.Е., Паршина М.В., Лузгина Е.С. Анализ конструкций смесителей.....	187
Ушанев А.И., Успенский И.А., Кокорев Г.Д., Юхин И.А., Колотов А.С. Технические и оценочные показатели нанесения консервационного материала на поверхность сельскохозяйственных машин при применении различных способов.....	194
Хрипин А.А. Аппарат для доения коров.....	199
Четвертакова Т.Н., Блинов А.М., Сехович Е.С., Михайлов А.И., Ковшов Н.А. К вопросу совершенствования системы электроснабжения в сетях напряжением 0,4 кВа.....	202
Чесноков Р.А., Попов А.С., Ткач Т.С., Суздалева Г.Ф., Шеремет И.В. Теоретические исследования модернизированного элеватора со шнековым интенсификатором .....	205
Якунин Ю.В. К вопросу участия рязанского государственного агротехнологического университета в реализации федеральной целевой программы «Развитие уголовно-исполнительной системы (2017-2025 годы)»	210
Якунин Ю.В. Психологический аспект развития личности при обучении инженерной деятельности .....	215

### ***Проблемы совершенствования профессионального образования и воспитания***

Акмаров П.Б., Горбушина Н.В., Князева О.П., Третьякова Е.С. Применение компьютерных технологий для обеспечения доступного и эффективного дополнительного образования в сельском хозяйстве.....	220
Баранова Е.Е. Мы – здоровая нация .....	223

Владимиров А.Ф. Понятие обобщённо непрерывной функции и его применение для вычисления пределов .....	225
Буракова И.В., Нескоромная Е.А., Бабкин А.В. Роль творческих заданий в организации самостоятельной познавательной деятельности .....	230
Вырикова Т.В., Санникова М.Л., Маслова Л.А. Профессиональная адаптация – это основная часть профессионального самоопределения студентов высшего профессионального образования .....	235
Гранкова Л.И. Активные и интерактивные формы обучения при подготовке товароведа .....	239
Гришко Н.А. Роль политico-правовых дисциплин в подготовке профессиональных кадров для АПК .....	243
Дорохова Т.Ю., Выгузова Е.Ю. Особенности подготовки специалистов для наукоемких производств.....	248
Жулева Н.М. Формирование патриотического сознания студентов в процессе преподавания истории в вузе .....	252
Кипарисова К.В., Маргацкая М.М. Константин Эдуардович Циалковский. Физик или все-таки лирик? .....	256
Кипарисова С.О. Функции изучения военной риторики при подготовке военных специалистов.....	260
Конюшева М.Г., Хащенко Т.Г. Рефлексивные технологии формирования экономической субъектности личности в процессе преподавания дисциплины «Экономическая теория» .....	262
Лошак Г.П. Культура речевого общения как составная часть лингвосоциокультурной компетенции.....	266
Лошак Г.П. Особенности синонимии фразеологических единиц с ономастическим компонентом в английском языке .....	269
Навасардян А.А., Хамзина О.И. Тестирование как важный элемент подготовки студентов Ульяновского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина в процессе обучения .....	277
Нефедова И.Ю. Обобщающее повторение орфографии и пунктуации на занятиях по русскому языку и культуре речи в аграрном вузе .....	282
Попов А.И. Воспитательный компонент творческой подготовки специалистов АПК .....	286
Романов В.В., Степанова Е.В. Профессиональная языковая подготовка студентов-магистров аграрного вуза.....	290
Рублев М.С. О некоторых особенностях исходных положений философии марксизма .....	293
Рязанцев А.И., Антипов А.О., Евсеев Е.Ю., Ахтямов А.А. Самообразование как одна из форм непрерывного профессионального образования преподавателя специальных дисциплин .....	295
Рязанцев А.И., Антипов А.О., Евсеев Е.Ю., Ахтямов А.А. Непрерывное образование преподавателя высшей школы.....	297
Савилова И.П. Английская идиоматика в контексте стилистики .....	300

Сидоренко Т.А., Бирюков А.А. Изменение показателей функционального состояния студентов в процессе физического воспитания под действием магнито-лазерной стимуляции.....	305
Сидоренко Т.А., Гудкова Н.А., Попов Ю.А. Пилотажные исследования уровня подготовленности студентов – менеджеров агропромышленного комплекса .	309
Сидоренко Т.А., Ульянов М.Ф., Прозорова О.П. Состояние уровня физической подготовленности студентов инженерных специальностей агропромышленного комплекса .....	312
Сидоренко Т.А., Федяшов Д.А., Даниленко Ж.В. Использование вариабельности сердечного ритма для оценки функционального состояния студентов (на примере студентов инженерного факультета) .....	315
Стародубова Т.А. Формирование коммуникативной составляющей общекультурных компетенций у студентов аграрных вузов .....	318
Тормасин С.И. Возможности электронного обучения в подготовке специалистов сельского хозяйства .....	323
Хамзина О.И., Навасардян А.А. Роль самостоятельной работы студентов в совершенствовании организации учебного процесса .....	327
Юдаев Ю.А. Смысловой разрыв в понимании значения слов, возникающий при общении с молодежными аудиториями.....	332
Юдаев Ю.А., Юдаева Л.Н. Электронная обучающая среда для подготовки специалистов в АПК .....	335
Яковлев С.А., Прохорова Е.В. Преемственность как условие формирования компетенций в образовательной системе «школа-колледж-вуз».....	340
Лазуткина Л.Н. Профессиональная подготовка кадров для агропромышленного комплекса в ФГБОУ ВО РГАТУ .....	344
Лазуткина Л.Н. Развитие универсальных учебных действий у обучающихся как условие обеспечения эффективности образовательного процесса .....	348

***Обеспечение агропромышленного комплекса инженерными кадрами  
и инновациями***

**УДК 631.51**

**Андреев К.П.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ  
УДОБРЕНИЙ**

Урожайность всех без исключения сельскохозяйственных культур напрямую зависит от эффективного использования минеральных удобрений. Эффективность самих минеральных удобрений зависит от качества их внесения (равномерности распределения и места подачи к корням растений).

Значительная часть твердых минеральных удобрений вносится посредством рассева их по поверхности полей с использованием центробежных машин [1,2]. Характерной особенностью применения минеральных удобрений стала поставка их в упакованном виде в мягких одноразовых контейнерах с массой от 0,5 до 1,0 т., в сельскохозяйственные предприятия и хранятся в них до использования, что обеспечивает их лучшую сохранность. Для загрузки минеральных удобрений в бункеры машин используют имеющиеся в хозяйстве или привлеченные грузоподъемные устройства, в период весенне-полевых работ.

В связи с этим весьма перспективным и актуальным в этом направлении представляется разработка новых научно-обоснованных технических решений рабочих органов самозагружающейся машины для поверхностного внесения твердых минеральных удобрений, включающей навесное центробежное устройство, агрегатируемое с подъемником мягких одноразовых контейнеров массой до 1 т, что является важной народнохозяйственной задачей [3,4].

Для этого следует проанализировать известные технологии внесения удобрений прямоточную, перегрузочную и перевалочную.

Прямоточная включает в себя загрузку удобрений на складе в разбрасыватели, который вывозит их в поле и распределяет их по поверхности поля. Данная схема эффективна при расстоянии от склада до поля не более 5 км.

Перегрузочная осуществляется транспортировкой удобрений от склада до поля подвижным составом, из которых затем их перегружают с помощью кранов и манипуляторов в машины для внесения и вносят в поле. Этую технологию применяют при дальности перевозки свыше 5 км.

По перевалочной технологии удобрения доставляются со склада транспортными средствами, затем перегружаются в хранилище или емкость, которые находятся в поле, а затем из них загружают в машины для внесения[5].

Исходя из существующих технологий процесса доставки и внесения минеральных удобрений, мы рассмотрели технологическую схему, которая будет осуществляться навесной самозагружающейся машиной [6-8].

На рисунке 1 представлены основные элементы технологической схемы использования самозагружающейся машины для внесения твердых минеральных удобрений.



Рисунок 1 – Технологическая схема внесения минеральных удобрений

Данная схема включает в себя следующие операции:

1. Трактор подъезжает к штабелю мягких контейнеров, бункер машины для внесения удобрений опускается до опоры на грунт. Устанавливается необходимый вылет и высота стрелы подъемника для строповки мягкого контейнера за грузовые петли. Мягкий контейнер поднимается и перемещается в бункер машины для внесения удобрений. После опускания контейнера ослабляется натяжение строповочных элементов, и разбрасыватель переводится в транспортное положение.

2. Трактор подъезжает к прицепу и за счет перемещения элементов стрелы подъемника мягкий контейнер приподнимается и переносится на свободное место кузова тракторного прицепа. Происходит установка мягкого контейнера на платформу тракторного прицепа. Эти операции повторяются до полной загрузки кузова.

3. Далее происходит агрегатирование трактора с загруженным прицепом и транспортировка его до поля. После осуществления перевозки, производится расцепка трактора и прицепа, а затем перевод машины для внесения удобрений в рабочее положение.

4. Установка ножа бункера машины для внесения удобрений в рабочее положение и подъезд трактора к прицепу. Строповка, установка мягкого контейнера с помощью подъемника в бункер машины для внесения удобрений на нож. При этом перемещением стрелы подъемника вниз ослабляется натяжение строповочных элементов. Подъезд трактора к делянке, включение ВОМ трактора для привода центробежного диска машины для внесения удобрений и начало внесения минеральных удобрений. После опорожнения мягкого контейнера от удобрений ВОМ трактора отключается, и трактор переезжает к прицепу за очередным мягким контейнером. Операции повторяются до полного опустошения прицепа.

Анализ полученных результатов показал, что наиболее эффективной будет технология организации работ с применением прицепа, которая

сокращает время погрузочно-транспортных работ, особенно при удалении поля от склада удобрений. Производительность агрегата в поле, не считая загрузок, будет примерно 8,02 га/ час. Один контейнер будет вырабатываться за 22 минуты. Загрузка займет максимум 5 минут. Таким образом, один цикл с учетом непроизводственных потерь времени составляет 29 минут. За 8 часовую смену это составит 4 полных оборотных цикла, или около 32,08 га.

Исследования технологического процесса внесения минеральных удобрений показали, что использование навесного самозагружающегося разбрасывателя минеральных удобрений исключить применение специализированных машин для загрузки минеральных удобрений. Кроме того разработанный подъемник мягких контейнеров не занимает навесную систему трактора, что повышает универсальность его использования, и обеспечивает возможность агрегатирования с другими машинами, например, прицепами, сажалками, культиваторами, сеялками. Наиболее эффективной будет технология организации работ с применением прицепа для транспортировки и хранения удобрений, которая сокращает время погрузочно-транспортных работ, особенно при удалении поля от склада удобрений [9].

### ***Библиографический список***

1. Андреев К.П. Влияние неравномерности внесения удобрений на урожайность // В сборнике: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». 2017. С. 13-17.
2. Андреев К.П. Направление совершенствования машин для поверхностного внесения минеральных удобрений // В сборнике: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». 2017. С. 17-21.
3. Андреев К.П., Костенко М.Ю., Шемякин А.В. Устройство самозагружающегося разбрасывателя удобрений // В сборнике: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева". 2016. С. 15-18.
4. Андреев, К.П. Шемякин А.В., Костенко М.Ю., Макаров В.А. Разбрасыватель минеральных удобрений с сепарацией крупных примесей // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного университета имени П.А. Костычева, 2015. – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, №1. – С. 241-244.
5. Н. И. Кленин, С. Н. Киселев, А. Г. Левшин Сельскохозяйственные машины // М.: Колос, 2008. – 816 с.
6. Андреев К.П. Самозагружающийся разбрасыватель минеральных удобрений // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2017. № 6. С. 173-179.
7. Андреев К.П. Самозагружающийся разбрасыватель минеральных удобрений // Аграрная Россия. 2017. № 10. С. 34-37.

8. Макаров В.А. Костенко М. Ю., Андреев К.П. Самозагружающийся разбрасыватель удобрений / В. А. Макаров, // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2015. – № 3. – С. 2-4.
9. Андреев К.П., Макаров В.А., Шемякин А.В., Костенко М.Ю. Совершенствование центробежных разбрасывателей для поверхностного внесения минеральных удобрений // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2017. № 1 (33). С. 54-59.
10. Авдеева, К.Ю. Влияние полного минерального удобрения на урожайность люпина узколистного [Текст] / К.Ю. Авдеева, И.А. Калашникова, С.В. Резвякова // Сб.: Достижения молодых ученых - аграрному производству: материалы Региональной межвузовской науч.-практ. конф. – Орел, 2014. – С. 9-12.
11. Митина, Н.Л. Биоорганическое земледелие: история, проблемы и перспективы [Текст] / Н.Л. Митина, С.В. Резвякова // Экология Центрально-Черноземной области Российской Федерации. - 2012. - № 2(29). – С. 135-136.
12. Фадькин, Г.Н. Влияние длительного применения простых минеральных удобрений на азотный режим серой лесной тяжелосуглинистой почвы [Текст] / Г.Н. Фадькин, Я.В. Костин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2012. - №4 (16). – С.74-76.
13. Костин, Я.В. Агроэкологическая оценка систем удобрений под картофель в условиях колхоза имени Ленина Касимовского района [Текст] / Я.В. Костин, Д.В. Виноградов, Г.Н. Фадькин [и др.] // В сб.: Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля : материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2015. – С.140-145.
14. Долгополова, Н.В. Почвенно-климатические условия и эффективность минеральных удобрений в Центрально-Черноземной зоне [Текст] / Н.В. Долгополова, И.Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 8. – С. 55–57.

**УДК 631.51**

Андреев К.П.,  
Аникин Н.В., к.т.н.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

## **ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССА РАСТАРИВАНИЯ МЯГКИХ КОНТЕЙНЕРОВ УДОБРЕНИЙ ТИПА «БИГ-БЭГ»**

Урожайность сельскохозяйственных культур напрямую зависит от качества внесения удобрений. Эффективность внесения: соответствие дозы внесения, неравномерности внесения удобрений зависит от выполнения операции растаривания. Для этих целей нами был разработан растариватель в виде пирамидального ножа с четырьмя лезвиями, расположенными в виде ребер пирамиды. Такая конструкция ножа обеспечивает про резание в днище мягкого контейнера отверстия, достаточное для обеспечения заданной дозы

внесения удобрений. Для обоснования параметров ножа: углов постановки лезвий при вершине ножа, а также обоснования усилий, необходимых для разрезания материалов мягкого контейнера, были проведены экспериментальные исследования [1-3]. Исследования проводились на разрывной машине марки Р5. Также была разработана оправка для крепления материала, из которого изготовлен мягкий контейнер, и многолезвийный нож в виде пирамиды с изменяемыми параметрами (рисунок 1).



Рисунок 1 – Многолезвийные ножи в виде пирамиды

В ходе исследования устанавливалось влияние угла при вершине ножа, натяжения материала на оправке на усилие разрыва материала.

Лабораторное исследование по установлению зависимости работы резания от угла при вершине пирамидального ножа и натяжения мягкого контейнера типа «Биг-Бэг» проводили в лаборатории.

Общий вид лабораторной установки представлен на рисунке 2.



1 – станина; 2 – пирамидальный нож; 3 – полотно мягкого контейнера типа «Биг-Бэг»; 4 – оправка; 5 – весы; 6 – ящик с песком.

Рисунок 2 – Общий вид лабораторной установки

На оправку с помощью регулируемого металлического хомута крепилось полотно мягкого контейнера типа «Биг-Бэг» с необходимым прогибом материала. Затем на станину устанавливался нож, сверху устанавливалась оправка, поверх оправки устанавливался ящик, к который постепенно насыпался песок. После полного прорезания полотна на оправке, массу песка

завешивали на лабораторных весах марки «Нева» с точностью до 5 гр. Вид разрезанного полотна мягкого контейнера типа «Биг-Бэг» представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Вид разрезанного полотна мягкого контейнера типа «Биг-Бэг»

Обработка полученных опытных данных позволило получить уравнение регрессии, адекватность которого подтверждена коэффициентом детерминации  $R^2=99,3$  и коэффициентом корреляции  $R = 0,996$ .

$$Var3=6,2786-0,3264 \cdot x+0,0977 \cdot y+0,0107 \cdot x^2-3,3333x-6 \cdot x \cdot y-0,0003 \cdot y^2, \quad (1)$$

где Var3 - работа резания Дж, x - угол при вершине ножа, град; y - прогиб полотна мягкого контейнера, мм.

Анализ значимости коэффициентов уравнения регрессии показал, что наиболее значимы фактором будет угол при вершине ножа, а влияние прогиба полотна мягкого контейнера типа «Биг-Бэг» значительно меньше [4,5].

На основании уравнения регрессии был построен график зависимости работы резания от прогиба полотна мягкого контейнера типа «Биг-Бэг» и угла при вершине ножа (рисунок 4).

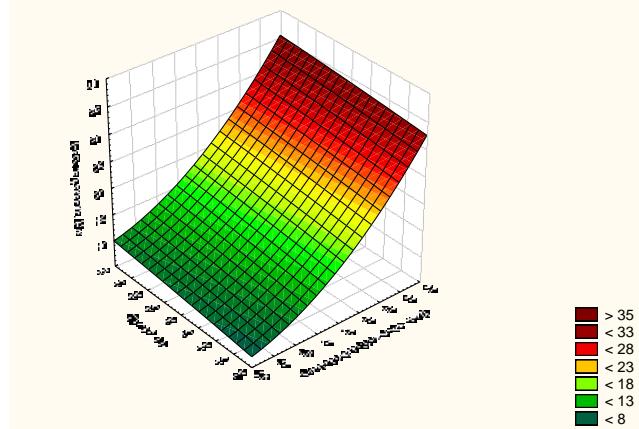


Рисунок 4 – График зависимости работы резания от прогиба полотна мягкого контейнера типа «Биг-Бэг» и угла при вершине ножа

Анализ зависимости показал, что с увеличением угла при вершине более 40 град интенсивно возрастает работа резания. С другой стороны уменьшение угла при вершине увеличивает высоту ножа, что может создавать проблемы при работе подъемника. Исходя из вышесказанного рациональным значение угла при вершине ножа принимаем 40 град.

Исходя из проведенных исследований, можно сделать вывод, что использование данного ножа будет эффективным в бункере-питателе самозагружающейся машины для внесения твердых минеральных удобрений. Данная машина имеет грузоподъемное устройство, с помощью которого будет подниматься мягкий контейнер «Биг-Бэг» и опускаться на нож [6-8]. После разрезания контейнера удобрения попадают в зону дозирования, где при помощи ворошителя, который осуществляет перемешивание, попадают в дозирующие заслонки и далее на разбрасывающий диск [9,10].

### ***Библиографический список***

1. Андреев К.П. Влияние неравномерности внесения удобрений на урожайность [Текст] // В сборнике: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». 2017. С. 13-17.
2. Андреев К.П. Направление совершенствования машин для поверхностного внесения минеральных удобрений [Текст] // В сборнике: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». 2017. С. 17-21.
3. Совершенствование центробежных разбрасывателей для поверхностного внесения минеральных удобрений [Текст] / Андреев К.П., Макаров В.А., Шемякин А.В., Костенко М.Ю. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. 2017. № 1 (33). С. 54-59.
4. Андреев К.П. Устройство самозагружающегося разбрасывателя удобрений [Текст] / Андреев К.П., Костенко М.Ю., Шемякин А.В. // В сборнике: Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева". 2016. С. 15-18.
5. Разбрасыватель минеральных удобрений с сепарацией крупных примесей [Текст] / Андреев, К.П. Шемякин А.В., Костенко М.Ю., Макаров В.А. // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного университета имени П.А. Костычева, 2015 год – Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, №1. – С -241-244.
6. Андреев К.П. Самозагружающийся разбрасыватель минеральных удобрений [Текст] // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2017. № 6. С. 173-179.
7. Макаров В.А. Самозагружающийся разбрасыватель удобрений [Текст] / Макаров В.А., Костенко М.Ю., Андреев К.П. // Механизация и электрификация сельского хозяйства, №3, 2015. С. 2-4.
8. Андреев К.П. Самозагружающийся разбрасыватель минеральных удобрений // Аграрная Россия. 2017. № 10. С. 34-37.
9. Исследования движения частицы удобрений по лопасти ворошителя [Текст] / Шемякин А.В., Андреев К.П., Костенко М.Ю., Макаров В.А., Костенко Н.А. // Вестник Рязанского государственного университета имени П.А. Костычева. 2016. № 4 (32). С. 65-68.

10. Андреев К.П. Силовое взаимодействие лопасти ворошителя со слоем удобрений [Текст] / Андреев К.П., Костенко М.Ю., Шемякин А.В. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 2. С. 163-167.

11. Обоснование прочности пленки контейнера для приготовления и хранения силоса [Текст] / Я.Л. Ревич, Г.К. Ремболович, Р.В. Безносюк, И.Ю. Богданчиков // Сельский механизатор. – 2016. - № 11. – с. 24-25.

**УДК 378.147**

*Бакулина А.А., к.т.н.*

*Рязанский институт (филиал) ФГБОУ ВО  
Московского политехнического университета, Рязань, РФ*

## **СОВРЕМЕННАЯ ФОРМА ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТА ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА**

В настоящее время мы вступили в век интенсивного информационного развития общества. Это в первую очередь привело к увеличению способов получения, освоения, передачи и производства знания. У молодежи обладающей современными техническими ресурсами меняется мировосприятие информации. И чтобы не отставать от требований времени в системе подготовки специалистов, бакалавров и магистров в высших учебных заведениях, необходимо увеличить интенсивность внедрения в образовательный процесс интерактивных технологий обучения, а так же создать психологически комфортную среду, обеспечивающую академическую свободу, как преподавателю, так и студенту в выборе образовательных форм и методов.

Эксперты, занимающиеся изучением форм образования уверены, что влияние цифровых технологий теряется, если не делать упор на изменение педагогики. Для них задача преподавания – это научить детей справляться с изменениями: «Единственное, что у нас есть постоянное – это наши изменения и их скорость», – считает Марина Курвитс, специалист по развитию проектов центра образовательных технологий Таллинского университета.

Особая роль в переработке форм образования отводится профессорско-преподавательскому составу. Преподавателям в ВУЗах необходимо так же быстро перестраиваться, овладевать новой педагогической компетентностью, осваивать новые умения и навыки при разработке учебных курсов.

Авторитарными приказами внедрять инновации, как долгосрочную перспективу, практически невозможно. Этот процесс зависит от творческого потенциала, профессионального мастерства, инновационности самого преподавателя, от его психолого-педагогической и коммуникативной компетентности, мотивационной готовности и владения интерактивными технологиями.

Сегодня инновационная деятельность в образовании рассматривается не только как фактор повышения его качества и эффективности, основа развития всех сфер общественной жизни, но и как фактор повышения спроса на

образовательные услуги и изменения мотивационной готовности взрослых к обучению. Таким образом, интерактивные технологии следует рассматривать как долгосрочные инвестиции в будущее.

К современным технологиям обучения относят метод кейсов или так называемый «Перевернутый класс». Его отличие от традиционного сценария в том, что теоретический материал изучается самостоятельно до начала занятия (как правило, посредством информационных и коммуникационных технологий: видео-лекции, аудио-лекции, интерактивные материалы и т.п.), а высвобожденное время на паре направлено на решение проблем, сотрудничество, взаимодействие со студентами, применение знаний и умений и на создание учащимися нового учебного продукта.

Одно из крупнейших направлений является геймификация, то есть введение игры в обучение (деловые игры, имитационные игры и другие формы). Несомненно, на первом плане должен стоять индивидуальный подход к каждому студенту, а сам процесс образования должен быть сформирован таким образом, что бы обучаемый научился получать знания самостоятельно.

Внедрение одной из современных форм обучения было проведено в техническом ВУЗе - Рязанском политехническом институте – со студентами четвертого курса направления «Строительство» по прикладной дисциплине «Основания и фундаменты». Проведению интерактивной технологии занятия предшествовало изучение практически всего курса дисциплины за исключением двух последних тем.

Сущность методики заключается в использовании игры при обучении, но не в классическом понимании, а именно гейм-дизайна, то есть создания игры самими участниками (обучаемыми), которые в этом процессе получали знания.

В любой игре, направленной на получение знаний можно выделить несколько основных этапов. В нашей методике так же существовало определенное количество последовательных шагов по ее проведению: введение, погружение в игру, изучение и системный анализ ситуации, игровой процесс, общая дискуссия, подведение итогов игры и «выгружение из игры».

Введение было посвящено знакомству участников с целью игры, с ее смыслом, задачами и правилами, а так же делению обучаемых на команды по 5-6 человек. Всего приняло участие 28 человек. Так же слушателям были предложены две не изученные темы по дисциплине на выбор.

На этапе погружения в игру, обучаемые получили «игровое задание» разработать игру по заданной методологии. Студенты должны были разработать техническое задание игры (тематику, количества игроков, определится с продолжительностью игры и количеством модулей); решить какую игровую платформу они будут использовать (настольную игру, игру живого действия или игру-книгу).

Этап изучения и системного анализа ситуации включал выбор способа определения победителей (по очкам или игровому процессу); определение с игровым «конфликтом» (будет ли в игре «конфликт» игроков друг с другом или со «злодеем», с «ситуацией» или же с «системой»). Эта работа осуществлялась в

каждой команде индивидуально. Участники разрабатывали и анализировали ситуации, осуществляли диагностику проблем, договаривались о terminологии, формулировали проблемы и т.д.

Следующий шаг - сам игровой процесс, это один из основных обучающих этапов этой деятельности. Каждая команда на этом этапе сформировала четкую стратегию своей игры. Осталось разработать детали игры, проработать вопросы, которые будут встречаться в игре по выбранной теме и самое главное найти на них ответы. Тем самым участники самостоятельно, без преподавателя изучали выбранную тему по дисциплине, формировали по ней вопросы и ответы. Сама ситуация, в которой происходило обучение, вызывала у студентов интерес, повышала активность в связи с желанием разработать свою игру более качественно и профессионально. Наконец, в ходе дискуссии вырабатывалось коллективное решение, затем полностью разрабатывался и обосновывался полученный проект, который визуализировался на плакатах для презентации.

На этапе общей дискуссии каждая команда презентовала и обосновывала свою игру. Здесь происходил обмен мнениями, оппонирование, вопросы и ответы. В качестве эксперта выступал автор статьи, ведущий преподаватель по данной дисциплине. Вопросы, задаваемые участниками других команд, имели в основном провокационный характер, что позволило преподавателю определить степень погружения разработчиков в тему. Педагог выступал лишь как эксперт, делая комментарии по содержанию дискуссии по проектам. Кроме того, преподавателю на этом этапе приходилось вести дискуссию, а, следовательно, ставить вопросы и корректно управлять процессом обмена мнениями. Каждая команда, отвечая на вопросы, смогла выявить, что было проработано не в полной мере, увидеть слабые стороны своего проекта.

Так же одним из важнейших этапов является подведение итогов игры. Этот этап важен тем, что здесь оценивались разработанные проекты-игры, участники команд знакомились с разными стратегиями. Была возможность определить их эффективность и конкурентоспособность, были выявлены лучшие команды, игроки, проекты. Именно на этом этапе деятельность получила логическое завершение.

Система оценивания соотносила планируемые цели и полученный результат, то есть нахождение баланса между игровыми и образовательными элементами, позволила оценить деятельность каждого отдельного участника и работу команды.

И наконец «выгружение из игры», фрагмент, устанавливающий обратную связь, позволяющий провести мониторинг мнений и выяснить степень удовлетворенности, потери и приобретения. Этот этап позволил выявить степень удовлетворенности обучаемых проведенной технологией обучения, услышать информацию о трудностях, которые испытали участники, об их удачах и личных достижениях. Здесь ребятам было предложено высказаться критически или сказать комплимент в чей-то адрес. Конечным шагом был письменный опрос студентов о перспективах использования в учебном процессе такого рода технологии обучения, в опрос вошло три вопроса:

1. Считаете ли Вы, что игровая форма может быть применена в образовательном процессе ВУЗа?

2. Понравилась ли Вам участвовать в разработке собственной образовательной игры по специальной дисциплине?

3. Хотелось ли бы, чтобы игровая форма проведения занятий была применена в Вашем обучении при изучении специальных дисциплин?

По результатам опроса 96% респондентов считают, что игровая форма может быть применена в образовательном процессе ВУЗа и хотели бы, что бы игровая форма проведения занятий была применена в дальнейшем обучении при изучении специальных технических дисциплин. И 100% опрошенных ответили «да» на вопрос понравилось ли участвовать в разработке собственной образовательной игры.

На очередном контрольном срезе проверки знаний было уделено особое внимание темам, которые студенты изучали самостоятельно, в процессе геймификации. Результаты показали, что 99% студентов справились с контрольным срезом. Это не плохой результат.

Таким образом, из сказанного можно сделать вывод, что гейм-дизайн в обучении - это сложная интерактивная технология, позволяющая, исходя из анализа моделируемой ситуации, разрабатывать многоальтернативные решения и проекты на основе разнообразного взаимодействия и сотрудничества обучаемых и преподавателя, в условиях разных ролевых интересов, интеллектуальной и эмоциональной напряженности, соревнования и экспертного оценивания.

Можно сделать вывод о положительном эффекте данной технологии. Однако считаю, что полностью заменять классическую форму занятий при изучении дисциплин в техническом вузе не стоит, это может привести к противоположному результату. Предположительно на применении современных интерактивных методик должно быть отведено не более 15-20% от всего объема изучаемой дисциплины, по самым сложным в изучении вопросам.

### ***Библиографический список***

1. Смеркович, Л. Е. Справочник игропрактика. Учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Л. Е. Смеркович — «Издательские решения», 2017. Режим доступа: [https://ridero.ru/books/spravochnik\\_igropraktika/read/](https://ridero.ru/books/spravochnik_igropraktika/read/) – (Дата обращения: 01.11.2017).

2. Панфилова, А.П. Игroteхнический менеджмент. Интерактивные технологии для обучения и организационного развития персонала: Учебное пособие/ А.П. Панфилова. - СПб: ИВЭСЭП, «Знание», 2003. - 536 с.

3. Дугин, П.И. Методологические вопросы теории и практики организации воспроизведения квалифицированных кадров высшего аграрного образования [Текст] / П.И. Дугин, Т.И. Дугина, М.Г. Сысоева // Вестник АПК Верхневолжья. – 2017. – № 1 (37). С. 3–12.

4. Богданчиков, И.Ю. Совет молодых учёных как эффективная площадка для подготовки кадрового потенциала для АПК [Текст] / И.Ю. Богданчиков //

Материалы 67-й междунар. научн. практ. конф. «Иновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона» 18 мая 2016 года : Сб. научн. тр. Часть II. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – С. 212-216.

5. Бышов, Н.В. Подготовка кадров для агропромышленного комплекса в ФГБОУ ВПО РГАТУ [Текст] /Бышов Н.В., Шашкова И.Г. // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона. Материалы 66-й международной научно-практической конференции. - 2015. - С. 28-42.

6. Черкашина, Л.В. Формирование системы мобильного обучения в дистанционном образовании // 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. – 4,26 Мб.

**УДК631.37:662.767**

*Бачурин А.Н., к.т.н.,  
Коньков И.Ю.,  
Корнишин В.М.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **СПОСОБЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ГАЗОМОТОРНЫМ ТОПЛИВОМ**

Основной вид топлива, используемый при эксплуатации сельскохозяйственной техники – дизельное топливо. Оно применяется для всех тракторных, комбайновых и большинства автомобильных двигателей. На фоне роста цен на бензин и дизельное топливо использование природного газа позволит сократить расходы сельскохозяйственных предприятий. В настоящее время на крупных сельскохозяйственных предприятиях можно сократить расходы на использование топлива при помощи переоборудования тракторов и сельскохозяйственной техники на газомоторное топливо (ГМТ). Со временем затраты на установку газобаллонного оборудования (ГБО) окупятся, т.к. расходы на топливо снижаются в 3 и более раза. Но при переводе сельскохозяйственной техники с дизеля на газомоторное топливо резко встает вопрос об обеспечении заправки её природным газом.

В настоящее время основными способами обеспечения автотракторной техники газомоторным топливом являются:

- заправка компримированным природным газом (КПГ) на АГНКС (автомобильные газонаполнительные компрессорные станции);
- строительство маломощных АГНКС вблизи с фермерскими хозяйствами, которые в ней нуждаются;
- заправка на мини АГНКС (индивидуальные компрессорные станции);
- наполнение передвижного автомобильного газового заправщика (ПАГЗ) на АГНКС и доставка его к месту работы тракторов;
- сжижение газа на АГНКС и транспортирование его к потребителю.

АГНКС – это газовая автомобильная компрессорная станция предназначенная для заправки легковых автомобилей, автобусов, сельскохозяйственной техники и прочих видов транспортных средств, работающих на газовом топливе. Она подсоединяется к газопроводу, после чего давление газа доводится до 20,0 МПа, что позволяет закачать газ в баллоны [1, с. 27].

Мини АГНКС удобны тем, что подключаются практически к любым бытовым газовым сетям, малогабаритны и имеют относительно небольшой вес, но требуют достаточно большой пропускной способности существующих газовых сетей. Электричество, потребляемое мини компрессором, вполне обеспечивается обычной электрической сетью. Таким образом, подключить и использовать метановый компрессор можно в самых обычных бытовых условиях. Это дает возможность установить газовый компрессор в небольших транспортных предприятиях, занимающихся перевозками, на сельскохозяйственных станциях техобслуживания.

На данный момент итальянская компания BRCFuelMaker предлагает свое решение заправки автомобилей КПГ (компримированным природным газом). В условиях недостаточной развитости сети АГНКС они предлагают ряд бытовых заправочных устройств, которые могут устанавливаться везде, где есть доступ к бытовой газовой трубе и источнику электроэнергии.

Уникальность этих газозаправочных устройств заключается в том, что все основные узлы – компрессор, вентилятор, газозаправочные агрегаты, электронный блок управления с программным обеспечением и т.п. – размещены в малогабаритном корпусе [1, с. 125; 4, с. 202].

Компактное газозаправочное устройство применяется только для заправки автотранспорта, на котором используется КПГ. Газозаправочное устройство применяет природный газ, сжимает его до высокого давления (от 20,0 до 35,0 МПа) и обеспечивает его подачу в газовые баллоны автомобиля. Примером таких домашних заправок являются «COLTRI» производительностью 24 м<sup>3</sup>/час и заправки «Phill» производительностью 1,5 м<sup>3</sup>/час, которые показаны на рисунке 1 [3, с. 206].



Рисунок 1 – Индивидуальная домашняя заправка «COLTRI» и «Phill»

Один из способов расширения возможности применения ГМТ (газомоторного топлива) - это заправка удаленной от АГНКС техники передвижными автогазозаправщиками (ПАГЗ), предназначенными для транспортирования сжатого природного газа и заправки им автомобилей и

техники использующей природный газ, как моторное топливо, бескомпрессорным способом на специально оборудованных площадках, а также для газификации населенных пунктов и отдельных предприятий.

ПАГЗ представляет собой специальное транспортное средство, в состав которого входят аккумуляторы газа, газозаправочные колонки с коммерческим учетом газа, система автоматического управления (САУ) заправкой автомобилей и дополнительное оборудование [4, с. 202].

ПАГЗы бывают двух видов – пассивного (рисунок 2) и активного (рисунок 3) типов. ПАГЗ пассивного типа позволяет перевозить большее количество газового топлива и имеет меньшую стоимость, как самого ПАГЗа, так и заправляемого топлива, чем ПАГЗ активного типа. Однако ПАГЗ активного типа имеет в своем составе компрессор, занимающий достаточно большое пространство в грузовом отсеке ПАГЗа, привод которого осуществляется от теплового двигателя, работающего, как правило, на том же газообразном топливе, что позволяет осуществлять заправку техники полным давлением 20,0 МПа, в то время, как заправка ПАГЗ пассивного типа позволяет заполнить баллоны сельскохозяйственной техники до давления, зависящего от пропорционального соотношения баллонов ПАГЗ и объемов баллонов заправляемой техники.



Рисунок 2 – Передвижной автогазозаправщик пассивного типа



Рисунок 3 – Передвижной автогазозаправщик активного типа

Безусловно, целесообразность применения ПАГЗ и использования ГМТ с позиции экономических интересов предприятия требует анализа с целью выявления условий, обеспечивающих их эффективное использование.

Ниже приведены основные схемы заправки сельскохозяйственной техники ГМТ (рисунок 4).

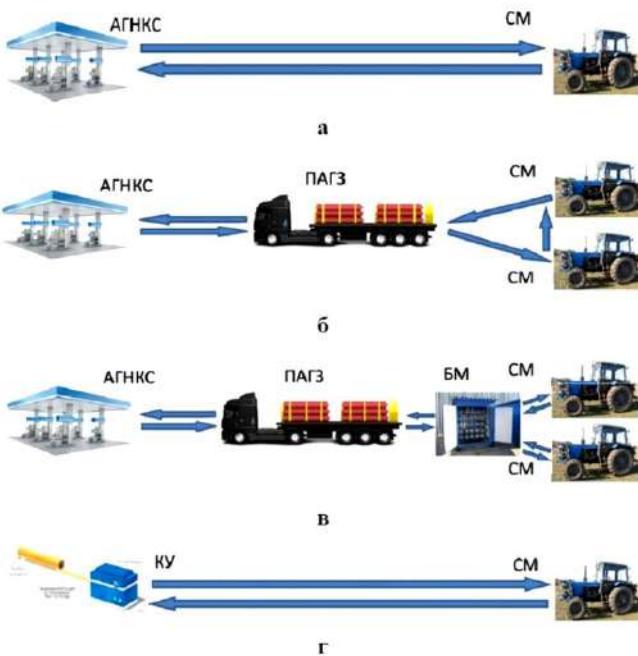


Рисунок 4 – Схемы заправки сельскохозяйственной техники ГМТ

Заправка тракторов по схеме «а» производится непосредственно АГНКС, куда техника перегоняется с места работы. Проблема заключается в том, что метановые заправки на сегодняшний день можно пересчитать по пальцам и то, только в крупных городах, где они были построены в 70-х годах прошлого века. Вместе с тем реализация проекта постройки маломощных АГНКС вблизи с фермерскими хозяйствами, которые в ней нуждаются, нерентабельна и не окупаема [3, с. 208].

По схеме «б» заправка автотракторной техники производится от заправленных на АГНКС передвижных ПАГЗ. Передвижные автогазозаправщики используются при условии, что дорога на всем участке пути имеет твердое дорожное покрытие. Заправка автотракторной техники в этом случае производится на оборудованных площадках, куда техника перегоняется с места работы. Чаще всего такие площадки оборудованы вблизи ремонтной мастерской и гаражей для хранения техники. Однако покупка мобильных заправок (ПАГЗ), стоимость которых может доходить до 7 млн. руб., для малых с/х предприятий также нерентабельна [3, с. 208].

В соответствии со схемой «в» заправка сельскохозяйственной техники происходит от баллонных модулей (БМ) которые в свою очередь заправляются от ПАГЗ, доставляющего КПГ от АГНКС.

Заправка по схеме «г» производится от компрессорной установки (КУ), которая подключена к системе центрального газоснабжения низкого давления, или от на мини АГНКС (индивидуальная компрессорная станция). Данная схема имеет следующие недостатки: мини АГНКС не выпускают в России, у них высокая цена до 1500000 руб., а также отсутствует закон, разрешающий размещать данные установки в частном доме [5, с. 295].

Как видно из анализа имеющихся недостатков, сдерживающим фактором использования газомоторного топлива в сельском хозяйстве является

газоснабжение тракторной техники: недостаточное количество АГНКС, удаленность заправок от потребителя, их высокая стоимость и др.

С учетом столь стремительного роста цен на бензин и дизельное топливо, требуется развитие более экологически чистого и дешевого вида топлива. Россия богата запасами природного газа и в данный момент для сельского хозяйства и автотранспорта в стране в целом будет благоприятен переход на альтернативный вид топлива, а именно на компримированный природный газ.

### **Библиографический список**

1. Васильев, Ю.Н. Газозаправка транспорта [Текст] / Ю.Н. Васильев, А.И. Гриценко, К.Ю. Чириков. – М.: Недра, 1995. – 447 с.
2. Савельев, Г.С. Комплексный подход к обеспечению сельхозпроизводства газомоторным топливом [Текст] / Г.С. Савельев, М.Н. Кочетков, Е.В. Овчинников, И.М. Коклин // Тракторы и сельхозмашины. – 2014. – № 3. – С. 47–50.
3. Тимохин, А.А. Повышение эффективности использования в фермерских хозяйствах тракторов, работающих на газомоторном топливе [Текст] / А.А. Тимохин, В.М. Корнюшин // Вестник Совета молодых учёных Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016.– №1(2). – С. 204-209.
4. Ченцов, Н.А. Обоснование использования комплекса средств для заправки газобаллонных тракторов природным газом [Электронный ресурс] / Н.А. Ченцов // Проблемы экономичности и эксплуатации двигателей внутреннего сгорания: материалы Междунар. научн. семинара. – Саратов, 2014. – Вып. 27 – С. 201–204.
5. Ченцов, Н.А. Оптимизация заправки газобаллонных тракторов природным газом [Текст] / Н.А. Ченцов, С.В. Абрамов // Научная мысль. – 2015. – № 3. – С. 293–296.
6. Виноградов, Д.В. Возможность использования масличных культур в качестве сырья для производства экологически чистого топлива [Текст] / Д.В. Виноградов, Н.В. Бышов, Е.И. Лупова Е.И.// Сб. : Молодёжь в поисках дружбы: Материалы Республиканской научно-практической конф. – Таджикистан : Институт энергетики Таджикистана, 2017. – С. 28-33.

### **УДК 631.171:631.3.06**

*Богданчиков И.Ю., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ. г. Рязань, РФ,  
Бышов Н.В., д.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ. г. Рязань, РФ,  
Дрожжин К.Н., к.с.-х.н., ФГБОУ ВО РГАТУ. г. Рязань, РФ,  
Качармин А.А., ФГБОУ ВО РГАТУ. г. Рязань, РФ,  
Голахов А.А., ФГБОУ ВО РГАТУ. г. Рязань, РФ*

### **ИСПЫТАНИЕ ФОРСУНОЧНОЙ РАМПЫ УСТРОЙСТВА ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ**

Работа проводилась в рамках полученного гранта фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (конкурс УМНИК) по модернизации устройства для утилизации незерновой части

урожая в качестве удобрения [1, с. 73-74]. Об актуальности использования растительных остатков в качестве удобрения [2, с. 61] было отмечено в резолюции II Всероссийской конференции с международным участием «Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки» походившей с 11-15 сентября 2017 года в г. Ялта. «...Воспроизведение почвенного плодородия и повышение эффективности полевых севооборотов во многом можно решить за счет приемов биологизации земледелия, способствующих активизации почвенной биоты. Такой подход предполагает комплексное использование органических удобрений и растительных остатков для гумусообразования, рациональное использование потенциала растительно-микробного взаимодействия путем использования полифункциональных микробных препаратов для получения удобрительного и биопротекторного действия в агроценозах сельскохозяйственных культур...» [3]. Данная резолюция конференции была разослана ректорам высших учебных заведений, подведомственных Минсельхозу России 24 октября 2017 года №13/2223.

Исследуемая форсуночная рампа представляет собой пластиковую трубу диаметром 3/4", с установленными на ней пять корпусов отсекателя QJ373-3/4-NYB фирмы TeeJet с револьверным механизмом смены форсунок. Данное техническое решение позволило одновременное использование 3 различных по своим характеристикам форсунок. Рабочее давление создавалось электрическим насосом продолжительного действия (максимальное создаваемое давление 0,3 МПа, при достижении 0,34 МПа автоматически отключается), подсоединеного к бортовой электрической сети трактора. Давление регулировалось при помощи блока клапанов, давление фиксировалось при помощи манометра ТМ-3. В качестве форсунок использовались:

- XR1006-VP с углом распыла 110°, диапазоном рабочего давления 0,1...0,4 МПа с плоскоструйным факелом распыла.

- AIXR 11004VP с углом распыла 110°, диапазоном рабочего давления 0,1...0,6 МПа с плоскоструйным факелом распыла (следует отметить, что данная форсунка при давлениях 0,2-0,3 МПа раскрывается на угол 80..90°, что интересно с точки зрения науки).

- SJ7-04-VP с углом распыла 10°, диапазоном рабочего давления 0,15...0,4 МПа с капельным орошением (интерес представляет интерес для науки).

Целью исследований было определение производительности форсуночной рампы при использовании каждого вида форсунок при различных значениях рабочего давления. Также оценивались углы факелов распыла форсунок.

Методика проведения исследований заключалась в следующем: под каждую форсунку устанавливалась мерная ёмкость, в которую происходило распыление рабочего раствора (использовалась водопроводная вода) за 1 минуту при значениях рабочего давления от 0,1 МПа до 0,3МПа с шагом в 0,05МПа (1-3 атм с шагом 0,5 атм), по объёму жидкости в мерных емкостях определялась производительность отдельной форсунки и рампы в целом за 1

минуту. Каждый замер проводился в троекратной повторностью. Оценивалась равномерность распыления каждой форсунки в рампе и угол факела распыла [4, с. 57]. Угол распыла фиксировался на фотоаппаратуру высоко расширения перпендикулярно к форсуночной рампе. На полученных фотографиях открытых на компьютере в масштабе 100% определялся угол распыла при помощи транспортира (Рисунок 1).

В таблице 1 представлены результаты исследований, а на рисунке 2 получившиеся зависимости производительности форсуночной рампы для различных форсунок  $Q=f(P_p)$ .



Рисунок 1 – Испытание форсунок с различными углами распыла, 90° слева и 110° справа, при рабочем давлении 0,2 МПа.

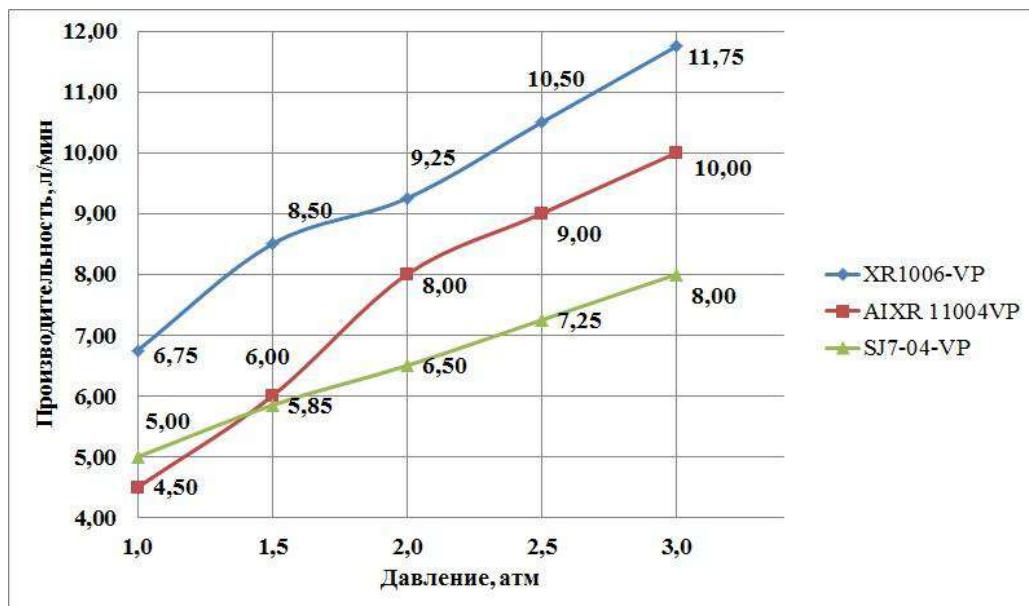


Рисунок 2 – Производительность форсуночной рампы для различных форсунок  $Q=f(P_p)$

Проведённые исследования позволили получить графические зависимости производительности форсуночной рампы при различных значениях давления и применяемых форсунок, что необходимо при настройке оборудования на заданную норму внесения в зависимости от массы незерновой части урожая [5, с. 6]. В настоящее время осуществляется дальнейшая обработка полученных данных с построением трёхмерных поверхностей.

Таблица 1 – Показатели производительности форсунок

Наименование форсунки	Давление, атм.	расход 1 форсунки, л/мин	расход рампы, л/мин
XR1006-VP	1,0	1,35	6,75
	1,5	1,70	8,50
	2,0	1,85	9,25
	2,5	2,10	10,50
	3,0	2,35	11,75
AIXR 11004VP	1,0	0,90	4,50
	1,5	1,20	6,00
	2,0	1,60	8,00
	2,5	1,80	9,00
	3,0	2,00	10,00
SJ7-04-VP	1,0	1,00	5,00
	1,5	1,17	5,85
	2,0	1,30	6,50
	2,5	1,45	7,25
	3,0	1,60	8,00

### Библиографический список

1. Богданчиков, И.Ю. Результаты исследований по вопросам дифференцированного внесения рабочего раствора в устройстве для утилизации незерновой части урожая [Текст] / И.Ю. Богданчиков, Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. – №4. – С. 73-79.
2. Линкина, А.П. Влияние соотношения средостабилизирующих и дестабилизирующих земельных угодий на порогустойчивость агроландшафтов и плодородие почв [Текст] / А.П. Линкина, М.И. Лопырев, Е.В. Недикова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – №2. – С. 60-65.
3. Резолюция II Всероссийской конференции с международным участием «Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки» [Электронный ресурс] // Научная конференция с международным участием «Современное состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки». – 2017. – Режим доступа: [http://conf.niishk.ru/data/documents/rezolyuciya\\_konferencii\\_2017.pdf](http://conf.niishk.ru/data/documents/rezolyuciya_konferencii_2017.pdf)
4. Богданчиков И.Ю. К вопросу определения оптимального значения радиуса конуса распыла форсунки устройства для утилизации незерновой части урожая [Текст] / И.Ю. Богданчиков // Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК : материалы науч.-практич. конф. 2012 г. – Рязань : РГАТУ, 2012. – С. 54-59.
5. Богданчиков, И.Ю. Определение урожайности незерновой части урожая в валке [Текст] / И.Ю. Богданчиков // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. - №1 (13). – С. 4-11.
6. Занилов А.Х. К органическому сельскому хозяйству через биологизацию [Текст] / А.Х. Занилов, Ж.М. Яхтанигова // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – №1. – С. 47-52.

## **ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ КАРТОФЕЛЕВОДСТВА**

Картофель в России является одной из основных продовольственных культур. По данным на 2016 г., в одной только Рязанской области собрано картофеля свыше 350 тыс. тонн. [2]. При этом средняя урожайность картофеля в период с 2009 г. по 2016 г. не превышала 12 ц/га, а это значительно ниже, чем в развитых странах Западной Европы и США. Необходимо повышать эффективность отечественного сельскохозяйственного производства. Однако высокой эффективности нельзя добиться только путем посадки семенного материала с высоким потенциалом урожайности, здесь требуется применять еще и тщательным образом подобранные и научно обоснованные механизированные технологии возделывания и уборки картофеля.

Следует особо отметить, что высокая стоимость картофеля обусловлена высокими трудозатратами при его уборке (до 40...45% от всех трудозатрат на возделывание) [1]. Удешевление готовой продукции возможно лишь за счет применения новых технологий и новой сельскохозяйственной техники, отвечающей всем агротехническим требованиям.

На сегодняшний день в картофелеводческих хозяйствах Рязанской области имеется разномастный и в основном, сильно изношенный парк сельскохозяйственной техники. Помимо технической стороны, нельзя не учитывать климатические особенности Рязанского региона, например: в 2010 г. уборка картофеля была осложнена пересущенной почвой после чрезвычайно засушливого и богатого на пожары лета, тогда как в 2013 г. вся уборочная страда сопровождалась почти непрекращающимися дождями. Это привело к тому, что в рассматриваемый период времени более 60% урожая осталось в поле, и было потеряно.

Назрела необходимость создать интерактивную комплексную систему [3], которая поможет сельскохозяйственному производителю в постоянно меняющихся условиях спрогнозировать и выбрать наиболее удобную технологию уборки картофеля. Интерактивная комплексная система будет вести учет имеющейся сельскохозяйственной техники у сельскохозяйственного производителя или доступной для аренды по данному территориальному району.

Предлагаемая интерактивная комплексная система обеспечит сельскохозяйственному производителю следующие конкурентные преимущества:

- покажет оперативную оценку его возможностей;
- создаст резерв времени на резервирование и подготовку необходимой техники в требуемом количестве;

- заблаговременно спрогнозирует потребность в трудовых ресурсах необходимой квалификации;
- предложит оптимальные сроки уборки;
- определит потребность в дополнительной площади для складирования и хранения урожая.

За основу интерактивной комплексной системы предлагается взять вероятностную модель принятия решения. Интерактивная комплексная система будет функционировать как устанавливаемое на ЭВМ программное обеспечение. В качестве задаваемых программе вводных данных должны использоваться критерии простые и доступные специалисту даже низкой квалификации. Например, такие как: сорт картофеля, предполагаемый период его уборки (начало и окончание), влажность почвы (по толщине подреза клубненосного пласта), вид и состав почвы, ширина междуурядий, температура воздуха и почвы, предназначение и требуемое качество картофеля, длительность хранения, трудовые ресурсы, наличие подъездных путей к полю с твердым покрытием, парк исправной и свободной техники (уборочные и транспортные средства), наличие картофелехранилищ, оборудования для сортировки и очистки картофеля. После ввода указанных параметров программа предложит основной и несколько дополнительных вариантов технологий уборки. Сельскохозяйственный производитель принимает на основе результатов работы интерактивной комплексной системы научно обоснованное решение о выборе технологии уборки и начинает руководствоваться приложенными к ней предписаниями. Затем в срок и с минимальными затратами проводит уборку, закладку на хранение или реализацию картофеля.

### ***Библиографический список***

1. Бойко, А.И. Интерактивный выбор рациональной технологии уборки картофеля [текст]/ А.И. Бойко, И.А. Успенский, С.Н.Борычев // Сб.: Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы/ материалы 65-й международной науч.-практ. конф. (часть II) – Рязань: РГАТУ, 2014.-С.141-142.
- 2.Агропромышленный комплекс Рязанской области. Показатели развития [Электронный ресурс] - URL: <http://www.ryazagro.ru/activities/spheres/statist/>
3. Бойко, А.И. Уборка картофеля по интерактивной технологии [текст]/ А.И. Бойко, И.А. Успенский, С.Н.Борычев// Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: Материалы 66-й международной науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2015. С.38-40.
4. Бойко, А.И. Технология уборки картофеля основанная на автоматизированном принятии решения [текст]/ А.И. Бойко, С.Н.Борычев// Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: Материалы 67-й международной науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2016.
5. Алиев, Т.Г. Теоретические основы химической защиты растений[Текст] / Т.Г. Алиев, Л.И. Кривошеков, Е.В. Пальчиков // Учебное пособие. Издательство

Мичуринского ГАУ. – 2017., - 190 с.

6. Борычев, С.Н. Основы теоретических исследований картофеля /Борычев С.Н., Владимиров А.Ф., Колошенин Д.В. //Сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. Министерство сельского хозяйства российской федерации; ФГБОУВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». - 2017. - С. 59-63.
7. Митина, Н.Л. Биоорганическое земледелие: история, проблемы и перспективы [Текст] / Н.Л. Митина, С.В. Резвякова // Экология Центрально-Черноземной области Российской Федерации. - 2012. - № 2(29). – С. 135-136.
8. Назарова, А.А. Нанотехнологии работают на урожай [Текст] / А.А. Назарова, С.Д. Полищук, В.В. Чурилова [и др.] // Картофель и овощи. - 2017. - №2. - С. 28-30.
9. Лапина, Л.А. Фитосанитарное состояние в агроценозах полевых культур [Текст] / Л.А. Лапина, С.В. Резвякова // Сб.: Достижения науки – агропромышленному комплексу: материалы науч.-практ. конф. – Орел, 2013. – С. 156-160.
10. Костин, Я.В. Агроэкологическая оценка систем удобрений под картофель в условиях колхоза имени Ленина Касимовского района [Текст] / Я.В. Костин, Д.В. Виноградов, Г.Н. Фадькин [и др.] // В сб.: Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля : материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань, 2015. – С.140-145.
11. Пигорев, И.Я. Технологические приемы возделывания картофеля [Текст] / И.Я. Пигорев, Э.В. Засорина // Аграрная наука. – 2005. – № 8. – С. 19–23.
12. Крючков, М.М. Технологические элементы выращивания картофеля в ООО «Авангард» Рязанской области [Текст] / М.М. Крючков, В.Н. Овсянников, Д.В. Виноградов, И.Н. Шафеев // Сб. : Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: Материалы Международной научно-практической конф. – Рязань : издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2015. – С. 159-164.
13. Костин, Я.В. Агроэкологическая оценка систем удобрений под картофель в условиях колхоза имени Ленина касимовского района [Текст] / Я.В. Костин, Д.В. Виноградов, Г.Н. Фадькин, С.А. Пчелинцева // Сб. : Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: Материалы Международной научно-практической конф. – Рязань : издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2015. – С. 140-145.
14. Засорина, Э.В. Регуляторы роста на картофеле в Центральном Черноземье [Текст] / Э.В. Засорина, И.Я. Пигорев // Аграрная наука. – 2005. – № 7. – С. 20–22.

*Борычев С.Н., д.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, РФ, г. Рязань,  
Маслова Л.А., ФГБОУ ВО РГАТУ, РФ, г. Рязань,  
Колошин Д.В., ФГБОУ ВО РГАТУ, РФ, г. Рязань,  
Волков А.И., ФГБОУ ВО РГАТУ, РФ, г. Рязань,  
Шеремет И.В., ФГБОУ ВО РГАТУ, РФ, г. Рязань*

## **АКТУАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ХРАНЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ**

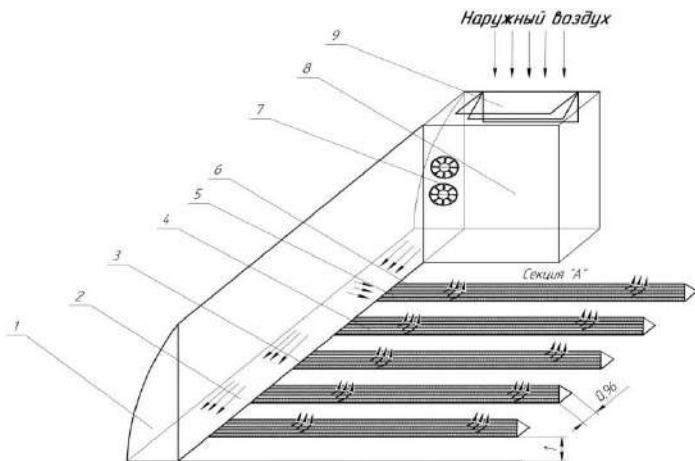
Картофелеводство одна из крупнейших отраслей сельского хозяйства РФ [1]. Емкость единовременного хранения картофеля и овощей в РФ составляет свыше 7 млн. тонн, но этого не хватает для хранения корнеклубнеплодов в России [2]. По данным Национального плодоовощного союза, на сегодняшний день дефицит овощехранилищ оценивается в 3 млн. т [3]. При этом значительное количество уже существующих мощностей устаревшие, они построены еще во времена СССР.

Современные картофелехранилища - это достаточно дорогостоящие проекты, и сегодня не каждый готов инвестировать деньги без господдержки [3]. На данный момент в России существуют различные технологии хранения картофеля и овощей. Есть множество строительных организаций, предлагающих как бескаркасные ангары, так и каркасные картофелехранилища. При этом стоимость строительства достигает 50 тыс. руб. на одну тонну хранения картофеля [3].

В связи с постановлением правительства от 14 июля 2012 г. № 717 «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы» перед многими малыми с/х предприятиями стал вопрос хранения урожая на базе своего хозяйства, что согласуется с поставленными задачами по импортозамещению.

Однако для того, чтобы сохранить картофель до следующего урожая, необходимо достаточно дорогое оборудование, для поддержания микроклимата насыпи картофеля. Не все фермерские хозяйства способны купить такое оборудование [4].

На основании чего группой исследователей в ФГБОУ ВО РГАТУ имени П.А. Костычева была поставлена и решалась задача по сохранности картофеля в фермерских хозяйствах. Нами был разработан воздуховод в виде фронтальной трехгранной призмы с сечением равностороннего треугольника (патент на полезную модель №158787) [5,6] (рисунок 1,2).



1 – стенки арочного бескаркасного хранилища, 2 – магистральный воздухо-распределительный канал хранилища, 3 – вентиляционное окно магистрального канала, 4 – напольные воздухо-распределительные каналы с сечением равностороннего треугольника, 5 – зазоры между деревянными брусками, 6 – деревянные бруски воздуховода, 7 – нагнетательные вентиляторы, 8 – смесительная камера с нагнетательными вентиляторами, впускными и рециркуляционными клапанами, 9 – выпускной клапан, стрелки – направление движения воздуха

Рисунок 1 – Общий вид секции картофелехранилища с усовершенствованными воздуховодами

Рациональные параметры усовершенствованного воздуховода картофелехранилища прошли лабораторные исследования и хозяйствственные испытания в хозяйстве Рязанской области, где подтвердили правильность теоретических исследований в области сохранности картофеля.

Параметры воздуховода, а именно зазор между деревянными планками был проверен и определен на основании механических повреждений сорта «Удача» и уточнения физико-механических свойств клубней [7,8] в соответствие с ГОСТ 7194-81 «Картофель свежий. Правила приемки и методы определения качества» [9].

Конструкция воздуховода с сечением равностороннего треугольника прошла исследования на прочность в специализированной лаборатории «Сопротивление материалов» с использованием программы «MathCAD v14.0».

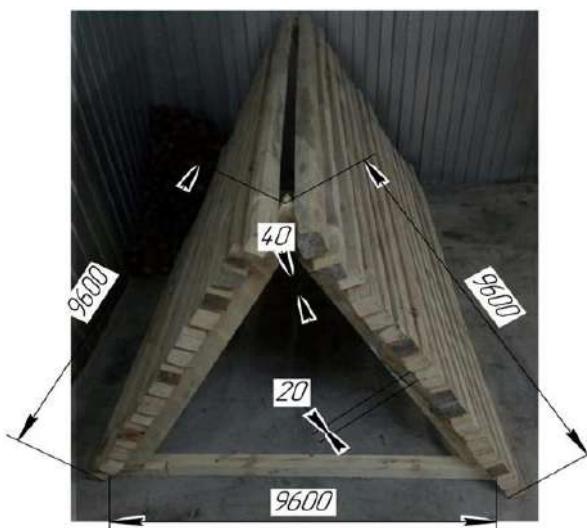


Рисунок 2 – Усовершенствованный воздуховод

После проведенных исследований усовершенствованные воздуховоды (патент на полезную модель №158787), использовались при закладке картофеля объемом 12 тонн в хранилище ИП «Зограбян Е.Р.» в период с 31.09.16 г. по 15.03.17 г.

Где также подтвердился высокий научно-технический уровень, новизну и практическую ценность, в том числе параметрами: сечение воздуховода 0,4 м<sup>2</sup>, зазор между планками воздуховода равен 20 мм, при толщине и ширине планки 40 мм и длине пролета секции 1000 мм.

### ***Библиографический список***

1. Борычев, С.Н. Машины технологии уборки картофеля с использованием усовершенствованных копателей, копателей-погрузчиков и комбайнов: дисс. докт. техн. наук. [Текст] / С.Н. Борычев - Рязань: РГСХА, 2008. - 29 с.
2. Колошенин, Д.В. Методика расчета систем активной вентиляции на основе проведенного лабораторного эксперимента при высоте насыпи картофеля 6 метров [Электронный ресурс] / Д.В Колошенин, С.Н. Борычев, И.А. Успенский // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1-1. Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=19246> Волкинд И.Л. Промышленная технология хранения картофеля, овощей и плодов. - М.: Агропромиздат, 1989. — 239 С.
3. Аграриям негде хранить до трети произведенных овощей. [Электронный ресурс]. URL: <http://iplast.com/about/sector-news/1224/> (дата обращения 12.08.2017).
4. Картофелеводство в Российской Федерации / [Текст] / Д.В. Колошенин Д.В., С.Н. Борычев, Р.А. Чесноков Р.А. [Текст] // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2016. № 1. С. 7-10.
5. Хранилище сельскохозяйственной продукции. РФ/ Бышов Н.В., Борычев С.Н., Липин В.Д., Колошенин Д.В., Савина О.А. Патент №158787, 2015.
6. Эффективность внедрения усовершенствованной энергосберегающей технологии хранения картофеля [Текст] / Д.В Колошенин, С.Н. Борычев, Н.В. Бышов, и др. // Сельский механизатор. – 2016. – № 11. – С.16-18.
7. Бышов Н.В. Сбережение энергозатрат и ресурсов при использовании мобильной техники/ Н.В.Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский - Рязань: ФГОУ ВПО РГАТУ, 2010. -186 с
8. Устройство для отделения корнеклубнеплодов от примесей. РФ/ Борычев С.Н., Ремболович Г.К., Успенский И.А. Патент № 2245011, 2005ГОСТ 7194-81 «Картофель свежий. Правила приемки и методы определения качества»
9. ГОСТ 28372-93 «Картофель свежий продовольственный. Руководство по хранению», приборы и установки».
10. Лазарев, В.Л. Урожай и качество новых сортов картофеля [Текст] / В.Л. Лазарев, С.И. Данилин, К.А. Мацнева // Материалы междунар. научн. практ. конф. «Агротехнологические процессы в рамках импортозамещения» 25-27 октября 2016 года : Сб. научн. тр. – Мичуринск-наукоград: ФГБОУ ВО МичГАУ, 2016. – С.285-287.

11. Дугин, П.И. Экономика производства и реализации картофеля [Текст] / П.И.Дугин, Т.И.Дугина, М.А.Рычагова, М.Г. Сысоева. – Ярославль: Изд-во ФГОУ ВПО ЯГСХА, 2008. – 60 с.
12. Борычев, С.Н. Основы теоретических исследований картофеля /Борычев С.Н., Владимиров А.Ф., Колошенин Д.В. //Сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. Министерство сельского хозяйства российской федерации; ФГБОУВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». - 2017. - С. 59-63.
13. Митина, Н.Л. Биоорганическое земледелие: история, проблемы и перспективы [Текст] / Н.Л. Митина, С.В. Резвякова // Экология Центрально-Черноземной области Российской Федерации. - 2012. - № 2(29). – С. 135-136.
14. Крючков, М.М. Технологические элементы выращивания картофеля в ООО «Авангард» Рязанской области [Текст] / М.М. Крючков, В.Н. Овсянников, Д.В. Виноградов, И.Н. Шафеев // Сб. : Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: Материалы Международной научно-практической конф. – Рязань : издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2015. – С. 159-164.
15. Костин, Я.В. Агроэкологическая оценка систем удобрений под картофель в условиях колхоза имени Ленина касимовского района [Текст] / Я.В. Костин, Д.В. Виноградов, Г.Н. Фадъкин, С.А. Пчелинцева // Сб. : Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: Материалы Международной научно-практической конф. – Рязань : издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2015. – С. 140-145.
16. Пигорев, И.Я. Технологические приемы возделывания картофеля [Текст] / И.Я. Пигорев, Э.В. Засорина // Аграрная наука. – 2005. – № 8. – С. 19–23.

**УДК 691.115**

*Бойко А.И., к.т.н.,  
Куколев А.А.,  
Жилина И.А.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ.*

## **ТЕХНОЛОГИЯ ОШТУКАТУРИВАНИЯ СТЕН ЗДАНИЙ ИЗ МОНОЛИТНОГО ОПИЛКОЦЕМЕНТА**

Оштукатуривание стен – один из самых распространенных видов внешней отделки фасадов зданий. Для выполнения штукатурных работ по опилкоцементным стенам зданий требуется провести ряд подготовительных операций:

- выровнять и очистить поверхность от загрязнений;
- прогрунтовать поверхность грунтовкой на латексной основе для наружных работ;
- на поверхности стены закрепить стеклотканевую щелочестойкую арматурную сетку. Стеклотканевая сетка (см. рисунок 1) применяется с целью

предотвращения трещин в слое штукатурки (см.рисунок 2) и увеличения механической прочности отделки.

Срок службы фасада оштукатуренного с соблюдением вышеуказанной последовательности подготовительных операций составляет не менее 25 лет.

Однако на этапе нанесения штукатурного раствора возникают некоторые сложности: фасадная стеклотканевая сетка имеет размеры ячеек 4x4 мм, что затрудняет нанесение раствора сквозь арматурную сетку на материал стены для его достаточного сцепления. Причем, как показали проведенные нами исследования, традиционный метод наброса раствора здесь абсолютно неэффективен. Одним из возможных вариантов нанесения штукатурного слоя сквозь арматурную сетку, заполнения им ячеек и дальнейшего создания защитно-декоративного слоя является применение картушного пистолета (см. рисунок 3). Принцип работы картушного пистолета кроется в пневматическом распылении штукатурных смесей и декоративных покрытий и красок. Помимо картушного пистолета может еще применяться пневмоковш (см. рисунок 4) или машина для механизированного нанесения штукатурки (см. рисунок 5)

Пневмоковш и картушный пистолет схожи по своему принципу действия. Оба работают от компрессора: в сопло воронки стекает масса, подхватываемая струей воздуха, с большой скоростью вылетает на стену, благодаря чему раствор ложиться ровно и плотно. Таким образом, повышается равномерность и долговечность нанесенного слоя, исключается возникновение трещин после высыхания.



Рисунок 1 – Штукатурный раствор нанесен на стеклотканевую сетку с применением картушного пистолета



Рисунок 2 – Штукатурный раствор нанесен на металлическую штукатурную сетку



Рисунок 3 – Картушный пистолет со сменными соплами



Рисунок 4 – Пневмоковш в работе



Рисунок 5 – Машина для механизированного нанесения штукатурки

Принципиальная разница между картушным пистолетом и пневмоковшом заключается в количестве сопел. В пневмоковше их от 3 до 5 против одного в картушном пистолете. Однако, картушный пистолет удобно использовать для нанесения декоративной финишной отделки. Существуют специальные смеси с содержанием, например, мраморной или слюдяной крошки позволяющие получать покрытие стены разной фактуры и рисунка.

Как показал личный опыт, процесс работы с картушным пистолетом требует специальных навыков, кроме того, его неудобно держать одной рукой (другая - используется для периодической регулировки воздушного крана) поскольку вес пистолета с раствором около 5 кг. А так же данное устройство требовательно к правильной настройке редуктора давления воздуха, скорости воздушного потока в сопле и особенно, подвижности смеси. Использование картушного пистолета позволяет оштукатурить до 150 кв. м стены за смену.

Машинное нанесение штукатурки это более глубокая механизация процесса оштукатуривания для повышения производительности труда рабочих. Главное отличие этой машины – более высокое качество готового раствора благодаря тщательному перемешиванию на высоких оборотах электрического миксера. В результате получается раствор однородной консистенции за значительно меньшее время чем при ручном смешивании. А готовый слой покрытия становится более прочным и долговечным.

За час такой аппарат способен нанести на стену или потолок от двух до двадцати литров смеси. Вес таких установок варьируется от ста до трехсот килограммов. Однако в литературе и интернет ресурсах нам не встречалась информация о применении подобных машин при нанесении пескоцементной штукатурки на фасады зданий. Большие массогабаритные характеристики, высокая цена и сложность эксплуатации делают использование данного оборудования целесообразным только для крупных строительных компаний.

По нашим оценкам, для оштукатуривания фасадов из опилкоцемента, а также других легких материалов могут применяться картушный пистолет или пневмоковш. Срок окупаемости от приобретения пневматических инструментов составит 2-3 рабочие смены, при стоимости оштукатуренной стены 500 руб. за один квадратный метр.

### ***Библиографический список***

1. Бойко, А.И. Опилкоцемент – экологичный строительный материал [Текст] / А.И. Бойко, И.А. Успенский, С.Н.Борычев// Сб.: Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы: Материалы 65-й международной науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2014.-С.68-69.

2. Бойко, А.И. Новаторская строительная технология [Текст]/ А.И. Бойко, А. А. Куклев, Д. А. Кондауров // Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: Материалы 66-й международной науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2015.-С.40-45.

3. Бойко, А.И. Оригинальная технология в малоэтажном строительстве [Текст]/ А.И. Бойко, А. А. Куклев// Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: Материалы 67-й международной науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2016.-С.29-33.

**УДК 629.113**

*Бойко А.И., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Карпушин Е.Г., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Цыганов Н.В., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

### **ПАРОВАЯ ТЯГА - НАШЕ ПРОШЛОЕ ИЛИ БУДУЩЕЕ?**

В представлении большинства людей века атомных технологий автомобили на паровой тяге – это нечто архаическое, что вызывает улыбку. Не стоит забывать, что в наше время паровая тяга обеспечивает большую часть производимой электроэнергии. Самые совершенные атомные реакторы всего

лишь источники тепла, превращающие воду в пар для вращения турбин, соединенных с электрогенераторами. Вернемся к истории: на заре XX века транспорт на паровой тяге начинает сдавать свои позиции, уступая их еще недостаточно доработанным с технической точки зрения, но более дешевым двигателям внутреннего сгорания (ДВС). В первую очередь, несладко пришлось паровым автомобилям. Дело в том, что паровые автомобили тех лет имели существенные недостатки:

- отсутствие автоматизации управления котлом (требовалось не только следить за показаниями контрольных приборов, но и управлять горением в котле, а также его питанием водой);
- сложность в запуске парового котла (требовался его розжиг с помощью спичек и паяльной лампы);
- малый запас хода на одной заливке воды (до 80км);
- потребляли дешевый керосин, для производства которого расходуется мало нефти, это самый большой недостаток, по мнению американского нефтяного лобби начала прошлого века.

У большинства людей из нашей эпохи, о паровых машинах сложился устойчивый стереотип, что самыми существенными недостатками паровой тяги являются большой вес и малая экономичность. Они вероятно не слышали о том, что именно паровой автомобиль (см.рисунок1) первым разменял две сотни километров в час, а в тогда даже самолеты не летали с такими скоростями. Своей «ракетой» братья Stanley произвели фурор на весь мир - 205,4 км/ч и это достигнуто в 1906 году! Так быстро ещё не ездил никто! Автомобиль с ДВС побил этот рекорд только 5 лет спустя.

Но нет правил без исключений - на закате эры паровиков появился роскошный автомобиль Doble Model E (см. рисунок 2), обогнавший свое время 15-25 лет и уникальный по своим характеристикам. Этот автомобиль разгонялся с нуля до 120 км/ч всего за 10 секунд, а на крейсерской скорости в 130 км/ч двигался практически бесшумно. Пресса тех лет так отзывалась о нем: "Плавно поворачивая дроссельный клапан, водитель мог так мягко регулировать скорость, что пассажиры не замечали ускорения и торможения. Но можно было ускорить автомобиль настолько резко, что рвались шины. Тот же диапазон регулирования скорости полностью сохранялся и на заднем ходу. Причем, лишь прикосновения к педалям было достаточно для переключения с полного переднего на полный задний.

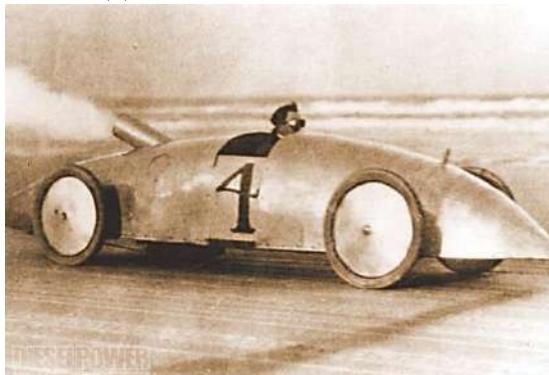


Рисунок 1 – Паромобиль "Ракета"

Такие поразительные свойства паромобиля получаются вследствие чрезвычайно выгодных тяговых характеристик паровой машины, способной на малых оборотах создавать большой крутящий момент. Авторами подобного шедевра инженерной мысли были братья Абнер и Джон Добли. Они совершили настоящую революцию в паровом транспорте. Перед поездкой автомобиль Doble Model E не требовалось разогревать 10–20 минут. Кнопка зажигания нагнетала керосин из карбюратора в камеру сгорания. Он попадал туда после розжига электрической запальной свечой. Вода превращалась в перегретый пар за считанные секунды, а через минуту-полторы пар создавал необходимое давление и можно было ехать.



Рисунок 2 – Автомобиль Doble Model E с кузовом CaliforniaTop от Murphy

Отработанный пар направлялся в ячеистый радиатор (автором изобретения был Джон Добль) для конденсации и подготовки к последующим циклам. Поэтому для плавного пробега на 2000 км автомобилям Доблов требовалось всего девяносто литров воды в системе и примерно 300 литров керосина. И это при массе автомобиля свыше 2,5 тонн! Примерный расход керосина составлял около 15 литров на 100 км.пробега. Такой экономичности некоторые современные бензиновые автомобили подобной массы могут лишь позавидовать. Модель Е стала самым роскошным автомобилем второй половины 20-х и самой последней версией паромобиля Доблов. Машина строилась по принципу наилучшего из возможного, в связи с чем рама у нее была из хромоникелевой, а рессоры из полированной хром-ванадиевой стали, руль изготавливается из камерунского черного дерева и был инкрустирован слоновой костью, а его ступицу украшала эмблема компании DobleSteamMotors, которые импортировались из Германии, где их отливали из серебра именитые ювелиры. Оттуда же, кстати, поступала и электрика Bosch. В таком автомобиле можно было наслаждаться пробегом на скорости до 160 км/ч. Всего 25 секунд отделяли момент зажигание от момента старта. Ещё 10 секунд требовалось, чтобы автомобиль массой в 1,2 т разогнался до 120 км/ч! Машина была настолько роскошной, что ее предпочитал Адольф Гитлер, несмотря на большой гараж из роскошных бензиновых авто, автомобиль Добля Doble Model F-35 имел в своем автопарке и Герман Геринг. После пробных поездок на автомобиле Добля в конце 40-х годов восторженно отзываются такой непрекаемый автомобильный эксперт как Иван Алексеевич.

И хотя паровик пока по-прежнему остается на задворках технического прогресса, именно новые возможности паромобиля возбуждают растущий к нему интерес и просто поклонников, и изобретателей. Свидетельство тому - появление новых патентов в области паровой техники. Например, на современном паромобиле американского изобретателя Вильямса нет ни сцепления, ни коробки передач, ни стартера. Достаточно повернуть управляющий клапан, чтобы за 10 с. разогнаться до 100 км/ч. Мощность парового двигателя достигает 230 л.с. при 4800 об/мин, обеспечивая максимальную скорость до 280 км/ч. Запас хода на одной заправке водой составляет до 1500 км. Несколько лет назад, российский изобретатель, рязанец Н. Егин успешно объединил в одном агрегате обе концепции: паровик и ДВС. Оказалось, что любой ДВС надежно работает от подходящего парогенератора. Для этого достаточно сделать нехитрое золотниковое устройство подачи пара в цилиндры - и пожалуйста, снимай мощность с коленчатого вала. Можно напрямую или более универсальным способом - с помощью электрогенератора. В качестве парового двигателя можно использовать даже изношенный ДВС. Дело в том, что частота вращения коленчатого вала едва будет превышать 1000 об/мин. Тогда, как частота вращения коленчатого вала у современных автомобилей достигает 6000 об/мин. Но не только умеренные частоты вращения причина феноменальной надежности паровой установки. Температура в цилиндрах машины в 3-4 раза ниже, чем в ДВС. Пар, в отличие от горючей смеси, не взрывается, не разрушает поршень, а, расширяясь, мягко давит на него. Отсюда и плавность хода, и невысокие требования к материалам и допускам. В паровую машину можно превратить не только бензиновый двигатель, но и мощный дизель, отработавший свой век на производстве, сэкономив тем самым тонны дизельного топлива.

Не стоит забывать, что паромобиль представляет собой современный автомобиль на альтернативном топливе, отвечающий самым строгим экологическим стандартам Euro 5/6 (2009/2014), используя при этом дешевое и доступное топливо. Для нужд военных всегда особо ценилась военная техника, которая может работать хотя бы на двух видах топлива, а паромобиль с большим резервом отвечает запросам армии, поскольку может использовать любое топливо, которое горит. Еще военный заказчик предпочитает скрытность военной техники, здесь по низкому уровню шума паромобилю тоже нет равных. Кроме того, в условиях Крайнего Севера или тайги, когда бензин или дизельное горючее можно доставить только на вертолете, паромобиль на местном топливе - настоящее спасение. Именно такие требования были бы желательны и для автомобилей-тягачей и вездеходам на Крайнем Севере. Еще одно важное достоинство паромобиля - его надежность, то есть паровой двигатель, в отличие от ДВС, невозможно "запороть" ни высокими оборотами, ни перегрузками, ни некачественным маслом. Ориентировочный ресурс паросиловых агрегатов выше 1 млн. км пробега. По нашим оценкам сегодня можно создать конкурентно способный легковой паромобиль со следующими параметрами: кузов класса D, стоимость автомобиля - в зависимости от

комплектации до 300-400 тыс. руб., расход низкосортного топлива в смешанном цикле до 11-12 литров на 100 км по цене 10 руб. за литр, при этом разгон до 100 км/ч менее 10 с.

Для достижения таких высоких показателей всего-то нужно модернизировать паровой двигатель и оснастить паровой котел системой автоматического управления.

### ***Библиографический список:***

1. Великолепный Добл - возможно, мы и сейчас катались бы на бесшумных паровых автомобилях [Электронный ресурс]. - URL: <http://masterok.livejournal.com/1843241.html>
2. Паровик братьев Добл. [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.oldtimer.ru/retrospective/9656/>
3. Корнюшин, В.М. Газ-топливо, ухудшающее экологию [Текст] / В.М. Корнюшин // Автомобильная промышленность. – 2007. – №9. – С. 11-12.
4. Ручкин, Ю.А. Использование растительных масел как альтернативного вида топлива для дизельных двигателей [Текст] / Ю.А. Ручкин, А.В. Солнцев, В.М. Корнюшин // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. – №1. – С. 213-216.
5. Тимохин, А.А. Повышение эффективности использования в фермерских хозяйствах тракторов, работающих на газомоторном топливе [Текст] / А.А. Тимохин, В.М. Корнюшин // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. – №1. – С. 221-226.
6. Колганов, С.С. Этиловое биотопливо как альтернатива для двигателей с искровым зажиганием [Текст] / С.С. Колганов, В.М. Корнюшин // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. – №1. – С. 226-231.

**УДК 691.115**

*Бойко А.И., к.т.н.,  
Кильдышев А.А.,  
Даденко В.А.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ.*

## **КАКИМ ДОЛЖЕН БЫТЬ ПОГРУЗЧИК ДЛЯ МЕХАНИЗАЦИИ ПОГРУЗОЧНО-ТРАНСПОРТНЫХ РАБОТ В МАЛОЭТАЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ?**

Что же такое погрузчик - это самоходное устройство, служащее для разгрузки, погрузки и складирования разнообразных видов грузов. Погрузчики широко применяются в разных сферах производств, промышленности, сельского хозяйства, для коммунальных и строительных работ. В зависимости от того, при каких условиях и для каких видов работ будет применяться погрузчик, существуют разные виды по характеристикам: габариты, тип двигателя, тип подъемного устройства, количество и тип опорных колес,

грузоподъемность и т.д.

В настоящей работе мы рассмотрим критерии выбора типа погрузчика для строительных работ.

В последнее время для механизации строительных и уборочных принято использовать тракторные погрузчики (см. рисунок 1), авто- и мини-погрузчики, погрузчики с бортовым поворотом. Использование подобной техники, бывает, заменяет целую бригаду рабочих. Погрузчик для работы на грунтовой строительной площадке должен обладать малым радиусом разворота, высокой проходимостью и что немаловажно, не повреждать поверхность строительной площадки при маневрировании. Помимо сказанного, по нашим оценкам, грузоподъемность из экономических соображений, должна быть в диапазоне 500-1000 кг, при высоте подъема груза выше 2,5 м.

На рисунке 1 представлено самоходное шасси модели ВТЗ 30 СШ в коммунальном исполнении с дополнительным оборудованием для самопогрузки.

Производимые в настоящее время тракторные погрузчики, автопогрузчики и мини-погрузчики с бортовым поворотом не в полной мере соответствуют обозначенным выше требованиям, например, из всего многообразия погрузчиков, высокой маневренностью обладает только мини-погрузчик с бортовым поворотом, однако, свою ложку дегтя вносит его цена, которая находится в диапазоне от 0,8 до 15 млн.руб. и то, что он при маневрировании сильно повреждает грунт.



Рисунок 1 – Самоходное шасси ВТЗ 30 СШ.

Следовательно, чтобы удовлетворить перечисленные выше требования, необходимо разработать новое мультифункциональное транспортно-погрузочное средство, обладающее всеми преимуществами современных погрузчиков. Определим уровень желаемой проектной стоимости в диапазоне до 180000 руб. Выбор уровня данной ценовой планки не случаен: сегодня постоянное наличие погрузчика на строительной площадке может себе позволить только крупный подрядчик и только при условии планирования большого объема работы.

Новое мультифункциональное транспортно-погрузочное средство желательно оснащать трехколесным шасси, предполагающим максимальную унификацию с распространенными автотранспортными средствами. Особенностью будет то, что на шасси мультифункционального транспортно-

погрузочного средства может устанавливаться оборудование не только для выполнения подъемно-транспортных операций, а также навесное оборудование для выполнения бульдозерных работ на строительной площадке, нарезанию траншей, уборке территории от снега и строительного мусора. Предполагается и то, что данный погрузчик можно задействовать на погрузо-разгрузочных и транспортных работах в сельскохозяйственном производстве.

На рисунке 2 представлено мультифункциональное транспортно-погрузочное средство, оснащенное порталной стрелой с электрической лебедкой, которая может поднимать сменный самосвальный кузов. В период 2016-2017 гг. проводились интенсивные полевые испытания данной машины, которые подтвердили правильность заложенных в ее конструкцию технических решений. Особенno хочется подчеркнуть, что разработанное и созданное нами мультифункциональное транспортно-погрузочное средство показало высокую маневренность, хорошую проходимость, грузоподъемность до 1000 кг, прекрасные скоростные характеристики (максимальная скорость с грузом до 45 км/ч), а также большой потенциал возможности для дальнейшей трансформации. Следует привести один пример: в середине ноября пришлось испытывать данную машину на возможность совместной работы в паре с гусеничным мини-экскаватором. Принцип работы был следующим: экскаватор копал канаву, а грунт сгребжал в самосвальный кузов мультифункционального транспортно-погрузочного средства (см. рисунок 3), которое после загрузки отвозило на расстояние примерно 350 метров и сбрасывало грунт в борт высотой до 1 метра (см. рисунок 4), после чего машина возвращалась и цикл повторялся. Таким образом, в течении трех часов было сделано 20 ездок за которые перевезено 8,5 кубометров влажного суглинка.

Рисунок 2 – Мультифункциональное транспортно-погрузочное средство, работающее в паре с мини-экскаватором



Рисунок 3 – Загрузка кузова мультифункционального транспортно-погрузочного средства с помощью мини-экскаватора





Рисунок 4 – Самосвальная разгрузка кузова мультифункционального транспортно-погрузочное средства

При изготовлении мультифункционального транспортно-погрузочного средства была скорректирована его себестоимость, которая составила 80 тысяч рублей в ценах 2015-2016 гг.

### **Библиографический список**

1. Бойко, А.И. Оригинальная конструкция мультифункционального транспортно-погрузочного средства [текст]/ А.И. Бойко, А.Д. Павлов, И.А. Малышев // Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: Материалы 67-й международной науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2016.-С.34-36.
2. Бойко, А.И. Универсальное транспортно- погрузочное средство на стройке [текст]/ А.И. Бойко, А.Д. Павлов, И.А. Малышев // Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: Материалы 67-й международной науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2016.-С.37-40.

**УДК 631.369.258**

*Бышов Д.Н., к.т.н.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

### **К ВОПРОСУ МЕХАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ВЫБРАКОВАННЫХ ПЧЕЛИНЫХ СОТОВ**

Получать пергу наиболее целесообразно из старых выбракованных перговых сотов, при этом получается и очищенное восковое сырье [2, с. 57, 3, с.7-10, 5, с.145, 6, с.31, 9, с.1-4, 10, с.1-5].

Первой обязательной операцией должно быть осушение сотов от меда, обычно ее проводит сам пчеловод. Прошедшие через медогонку соты еще содержат небольшое количество меда, рассеянного по поверхности. Получить пергу и воск хорошего качества из неосушенных рамок с воском практически невозможно. Влажность свежего продукта, как правило, превышает 22 %, при этом его консистенция приближается к влажной глине. Перговые коконы легко сжимаются и размазываются в руках.

Медовая пробка, запечатывающая кокон в ячейки сота, существенно затрудняет влагообмен между продуктом и внешней средой. Поэтому пчеловод располагает полученные соты вблизи ульев, чтобы пчелы подобрали остатки меда.

В этот период необходимо стремиться к тому, чтобы каждая пчелиная семья осушала соты, полученные именно от нее. Соблюдение этого требования предотвращает распространение заболеваний на пасеке.

При необходимости осушенные соты могут сохраняться несколько месяцев. Помещение для хранения должно быть сухим, затемненным и иметь хороший воздухообмен. Наилучшая температура для длительного хранения перерабатываемого продукта 0...+3 °C [7, с.195]. Периодически необходимо проводить ревизию с целью предупреждения развития восковой моли. Справиться с этим вредителем сотового хозяйства можно, установив в хранилище емкость с 75% раствором уксусной кислоты из расчета 5...10 г на 1 м<sup>2</sup>.

Осушенные соты уже пригодны для сушки, однако верхний слой каждого кокона еще остается пропитанным небольшим количеством меда, поэтому сушка будет проходить недостаточно эффективно. Значительно ускорить эту операцию можно разрушив этот слой, что будет способствовать проникновению теплоносителя внутрь продукта и заметно улучшит влагообмен. Для этого производят скарификацию [3, с.15]. Эту операцию выполняют при помощи игольчатого скарификатора, который представляет собой держатель с расположенными в один ряд стальными иглами. Расстояние между двумя смежными иглами составляет около 4,5 мм, поэтому поверхностный слой перги процарапывается в каждой ячейки сота. Скарификацию проводят в двух взаимно перпендикулярных направлениях – вдоль и поперек сота с каждой его стороны.

После скарификации соты сушат конвективным способом. Сушильная установка состоит из теплогенератора, связанного с вертикальными сушильными каналами, которые составлены из ульевых корпусов, заполненных перговыми сотами. При сушке вентилятор направляет воздух, который, пройдя через калорифер, нагревается, и подает его вна соты таким образом, что вся поверхность сотов омыивается горячим воздухом.

Сушка осуществляется при температуре воздуха 40...42 °C до получения конечной влажности перги 14...15% [4, с.15, 8, с.102].

После высушивания перги масса сотов отделяется от рамок и в технологической емкости помещается в камеру холодильной установки, где выдерживается при температуре около 0...-1 °C не менее 50...60 минут. После этого куски перговых сотов, восковая основа которых после охлаждения стала хрупкой, измельчают и освобождают полученные перговые коконы от восковых оболочек на измельчителе и через приемный бункер-дозатор подают на решетный стан, где рассеивают на четыре фракции. В состав решетного стана входят решета с диаметром отверстий соответственно 4,0 мм, 2,8 мм, 2,1 мм и 1,5 мм. После рассева каждую фракцию разделяют пневмосепарированием на

пергу и восковое сырье при соответствующей ей скорости воздушного потока. При сепарации каждую фракцию в отдельности подают в аспирационный канал, из которого частицы перги выпадают в емкость, восковое сырье выносится в циклон, а пылевидные частицы выносятся вентилятором в пылесборник.

Наибольшие трудности при использовании данной технологии возникают в процессе измельчения сотов, так как до настоящего времени для выполнения этой операции не было создано специального измельчителя. Поэтому в процессе измельчения перговых сотов существующими устройствами большой процент перги переизмельчается, превращаясь в крошку, которая при пневмосепарировании уносится вместе с восковыми частицами. Не решается также проблема разрушения восковой оболочки на перговых коконах, которая по отношению к перге является примесью.

Для решения этих задач был сконструирован и изготовлен специальный измельчитель [1, с.156]

С целью обоснования параметров такого измельчителя была сконструирована и изготовлена лабораторная установка, представляющая собой штифтовой измельчитель непрерывного действия, в котором возможно изменять расстояние между штифтами  $h$ , диаметры штифтов  $d$  и частоту вращения рабочего вала  $n$ .

Штифты расположены на валу в трех плоскостях и смешены относительно друг друга по окружности на  $120^\circ$ , при вращении вала они воздействуют на материал и разрушают его. Материал измельчается до размера частиц, способного пройти через отверстия решета, которое установлено под штифтовым измельчающим аппаратом, затем проходит сквозь него и выгружается в выгрузное окно за счет действия силы тяжести [1, с.157, 2, с.59-60, 6, с.32].

Исследование проводили следующим образом. Навески кусков перговых сотов массой 0,5 кг охлаждали до температуры  $0\dots-1$  °С и измельчали посредством штифтового измельчающего аппарата штифтами диаметром 10, 14, 18 мм, при изменении расстояния между ними от 0 до 27 мм, и частоте вращения рабочего вала 500, 550 и 600 Об/мин [1, с.157, 8, с.252]. Гранулометрический состав измельченной массы определяли путем ситового анализа. С этой целью воскоперговый ворох рассеивали на фракции на приборе Журавского в течение 5 минут. После окончания просеивания остатки с ситом диаметром 7, 5, 3 мм, взвешивали на весах марки ВЛТК-500 с точностью до 0,01 г. Полученная зависимость представлена в виде математических моделей.

$$M_{ЦГ} = 165,611 - 2,70605 \cdot h + 0,023794 \cdot h^2 + 2,95763 \cdot d + 0,017911 \cdot h \cdot d + 0,26758 \cdot d^2 - 0,332377 \cdot n + 0,003170 \cdot h \cdot n - 0,020047 \cdot d \cdot n + 0,000544 \cdot n^2$$

где  $M_{ЦГ}$  – процент целых гранул перги содержащихся в измельченной массе сотов;

$d$  – диаметр штифтов мм;

$h$  – расстояние между штифтами мм;

$n$  – частота вращения рабочего вала Об/мин.

Анализ полученных зависимостей показывает, что наиболее целесообразно измельчать перговые соты при расстоянии между штифтами 27 мм, диаметре штифтов 10 мм и частоте вращения рабочего вала измельчителя 600 Об/мин., так как при данном сочетании значений факторов наблюдается максимальный выход целых гранул перги.

### ***Библиографический список***

1. Бышов Д.Н. Исследование рабочего процесса измельчителя перговых сотов [Текст] / Д. Н. Бышов, Д. Е. Каширин, Н.В. Ермаченков, В.В. Павлов // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 8. – С. 155–159.
2. Бышов Д.Н. К вопросу механической очистки перговых гранул [Текст] / Д.Н. Бышов, Д.Е. Каширин, В.В. Павлов, В.В. Коченов // Вестник РГАТУ им. П.А. Костычева. 2017. № 2 (34). С. 57-61.
3. Бышов Н.В. Вопросы теории механизированной технологии извлечения перги из перговых сотов. [Текст] / Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Монография. – Рязань: Изд-во РГАТУ – 2012. – 113 с.
4. Бышов Н.В. Вопросы теории энергосберегающей конвективной циклической сушки перги. [Текст] / Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Монография. – Рязань: Изд-во РГАТУ – 2012. – 70 с.
5. Бышов Н.В. Исследование процесса получения воска из воскового сырья различного качества [Текст] / Н.В. Бышов, Д.Н. Бышов, Д. Е. Каширин, И.А. Успенский, В.В. Павлов // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 6. – С. 145–149.
6. Бышов Н.В. Исследование установки для извлечения перги из сотов [Текст] /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2012. – №2. – С. 31-32.
7. Каширин Д.Е. Качество перги, стабилизированной различными способами, в процессе ее хранения [Текст] / Д.Е. Каширин, М.Н. Харитонова // Инновационные технологии в пчеловодстве: материалы науч.-практич. конф. 21-23 ноября 2005г. – Рыбное, 2006. – С.195–197.
8. Каширин Д. Е. Энергосберегающие технологии извлечения перги из сотов специализированными средствами механизации: диссертация на соискание степени доктора технических наук: [Текст] / Д.Е. Каширин. – Саранск, 2013. – 497 с.
9. Пат. № 2326531 РФ. МПК A01K 59/00. Способ извлечения перги из сотов [Текст] / Д.Е. Каширин, А.В. Ларин, М.Е. Троицкая. – Заявл. 19.12.2006; опубл. 20.06.2008, бул. № 17. – 4 с.
10. Пат. № 2360407 РФ. МПК A01K 59/00. Способ извлечения перги из сотов [Текст] / Д.Е. Каширин. – Заявл. 02.04.2008; опубл. 10.07.2009, бул. № 19. – 5 с.

*Бышов Д.Н., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Каширин Д.Е., д.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Морозов С.С., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Протасов А.В., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Петухов А.А., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРОЦЕССА ВАКУУМНОЙ ИНФРАКРАСНОЙ СУШКИ ПЕРГИ**

Пчеловодство – важнейшая отрасль сельского хозяйства, помогающая эффективно опылять сельскохозяйственные культуры с целью улучшения качества плодов и семян и повышения их урожайности. Насыщенная биологически-активными компонентами, перга является уникальным природным лекарственным препаратом, применяемым для лечения и профилактики целого ряда заболеваний [1, с.46, 2, с.25, 3, с.190].

Для сохранения полезных свойств продукта необходимо производить сушку свежей перги. Наиболее распространенным способом сушки является сушка перговых сотов горячим воздухом на протяжении 45-55 часов, при этом энергоемкость процесса составляет 1,8-1,9 кВт·ч/кг [1, с. 46, 2, с. 25, 3, с. 190].

Предложенный нами способ сушки перги заключается в понижении температуры кипения воды в условиях пониженного давления атмосферы и подводе тепла инфракрасным излучением, проходящим через вакуум практически беспрепятственно [4, с. 27, 5, с. 65, 6, с. 190].

В связи с вышесказанным, целью исследования является определение энергоемкости процесса вакуумной инфракрасной сушки пчелиной перги в соте.

Эксперимент проводили в лабораторной установке, изготовленной на базе вакуумного сушильного шкафа SPT-200 (Рисунок 1).

Установка состоит из терморегулятора 1 и вакуумного сушильного шкафа 2, в котором располагается универсальная поворотная кассета 3.

На стенках универсальной поворотной кассеты размещены пластинчатые инфракрасные излучатели и внедряемый в продукт термодатчик. Величина вакуума регулируется встроенным в сушильный шкаф вакуум-регулятором.

Исследование проводили следующим образом: заранее подготовленные перговые рамки помещали в универсальную поворотную кассету 3 и внедряли термодатчик.

Посредством блока управления 1 задавали температуру в сушильной камере  $45\pm1$  °С. Одновременно включали вакуумный насос и вакуум-регулятором устанавливали вакуум величиной 0,097-0,099 МПа [7, с.380, 8, с.291, 9, с.3,].



1 – терморегулятор; 2 – вакуумный сушильный шкаф; 3 – универсальная поворотная кассета.

Рисунок 1 – Лабораторная установка

Эксперимент проводили на протяжении двух часов с трехкратной повторностью.

Энергоемкость процесса определяли по формуле (1):

$$E = N \cdot t_p / m_c \quad (1)$$

где:  $N$  – потребляемая мощность установки, кВт;  $t_p$  – продолжительность одного рабочего цикла, ч.;  $m_c$  – средняя масса загружаемого сырья, кг.

Результаты статистической обработки экспериментальных данных описаны в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты исследований

	Потребляемая мощность установки, кВт	Продолжительность рабочего цикла, ч.	Средняя масса загружаемого сырья, кг.	Энергоемкость, кВт·ч/кг
1	0,20	2	0,954	0,419
2	0,21	2	1,043	0,403
3	0,23	2	0,978	0,47

Анализ полученных данных показывает, что энергоемкость процесса вакуумной инфракрасной сушки перги составляет 0,42-0,47 кВт·ч/кг.

#### *Библиографический список:*

1. Каширин Д.Е. Конвективная сушка перги [Текст] / Каширин Д.Е.//Пчеловодство. - 2009.- № 8 - С. 46-47.
2. Каширин Д.Е. Энергосберегающая установка для сушки перги в сотах [Текст] / Каширин Д.Е. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. - 2009. - № 10. - С. 24-25.
3. Каширин Д.Е. Энергосберегающая установка для сушки перги [Текст] / Каширин Д.Е. //Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2009. - № 12. - С. 189-191.
4. Костенко М. Ю., Исследование плотности прессованного сена [Текст] / М.Ю. Костенко, Н.А. Костенко, В.С. Тетерин, О.А. Тетерина // Механизация и электрификация сельского хозяйства, №5, 2015. С. 26-27.
5. Костенко М. Ю., Исследование топографии температурного поля облака генератора горячего тумана [Текст] / Костенко М. Ю., Горячкина И. Н., Мельников В. С., Евсенина М. В., Костенко Н. А./ Вестник РГАТУ, №3, 2015.- Рязань, РГАТУ.- С. 65-69.

6. Костенко М.Ю., Анализ опасных зон оборудования на основе биомеханики человека [Текст] / Н.А.Костенко, И.В.Зарубин // Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы: Материалы 65-й международной научно-практической конференции 20-21 мая 2014 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2014. – Часть 2. – С 104-108.

7. Костенко М.Ю., Исследование конструктивных параметров и режимов работы сводообрушителей бункера для трудносыпучих материалов [Текст] / М.Ю. Костенко И.В. Зарубин, Н.А. Костенко, К.В. Гайдуков// Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: материалы международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАУ, И., Санкт-Петербург-Пушкино ,24-26 января 2013 г.-СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2013.-436 с., С 378-381

8. Костенко М.Ю., Биомеханика в ремонтном производстве [Текст] / Костенко М.Ю., Ремболович Г.К., Костенко Н.А., // Современные проблемы и приоритетные направления развития транспорта и транспортной системы: Материалы 1 Международной научно-практической конференции 18 июня 2015 года, – Рязань.: Рязанский филиал МИИТ,2015, С.290-298.

9. Пат. 157147 Российская Федерация, МПК A01 A 15/07. Рулонный пресс-подборщик [Текст] / М.Ю. Костенко, В.С.Тетерин, Н.А. Костенко, О.А. Тетерина.; патентообладатель: ФГБОУ ВПО РГАТУ. - №2015121102/13; заявл. 02.06.2015; опубл. 20.11.2015, бюл. №32.

## УДК 636.084.7

*Ведищев С.М., к.т.н., ФГБОУ ВО ТГТУ, г. Тамбов, РФ,  
Нефёдов А.Ю., ФГБОУ ВО ТГТУ, г. Тамбов, РФ,  
Кажсияхметова А.А., ФГБОУ ВО ТГТУ, г. Тамбов, РФ,  
Мамедова М.А., ФГБОУ ВО ТГТУ, г. Тамбов, РФ,  
Кочергина Е.А., ФГБОУ ВО ТГТУ, г. Тамбов, РФ*

## ШНЕКОВЫЙ ДОЗАТОР С РЕУЛИРОВАНИЕМ НОРМЫ ВЫДАЧИ В ЗОНЕ ВЫГРУЗНОГО ОКНА

Шнековые дозаторы получили большое распространение в линиях приготовления и раздачи кормов, это обусловлено надежностью, простотой конструкции, а также универсальностью данного вида дозаторов. Шнековые дозаторы хорошо работают при дозировании как сыпучих, так и связных кормовых смесей (влажностью 50...75%). Данные дозаторы надежны в работе, могут работать в дискретном и непрерывном режимах, в горизонтальном и наклонном положениях.

Недостатком шнековых дозаторов является высокая неравномерность дозирования ( $\pm 15\%$ ), обусловленная нарушением заполнения межвиткового пространства рабочего органа в зоне загрузочного окна.

Классификацию шнековых дозаторов можно провести по способу управления нормой выдачи (рисунок 1) [7, 8]: с регулированием частотой

вращения шнека; с регулированием в зоне выгрузки; с регулированием в зоне загрузки.

Шнековые дозаторы с регулированием частотой вращения чаще всего имеют шнек с постоянными конструктивными параметрами, регулирование нормы выдачи осуществляется за счет изменения частоты вращения шнека, что требует сложной и дорогостоящей системы управления приводом выгрузных шнеков, при работе на малых нормах выдачи наблюдается значительные колебания по неравномерности выдачи корма [7].

Принцип работы шнековых дозаторов с каналом обратного хода [1, 7] заключается в том, что излишки дозируемого материала возвращаются обратно в бункер. Такие дозаторы могут работать только на жидких и полужидких кормах.

Два шнека работающие в разных направлениях, позволяют дополнительно перемешивать кормовую смесь, что приводит к повышенным затратам энергии. Регулирование нормы выдачи осуществляется в основном за счет положения шиберной заслонки.

Шнековые дозаторы с регулированием нормы выдачи в зоне выгрузки, с изменяющимся межвитковым объемом в зоне загрузки и выгрузки позволяют равномерно заполнять межвитковое пространство и стабилизировать поток корма, особенно при малой производительности, за счет изменения плотности кормового монолита.

Из шнековых дозаторов с регулированием нормы выдачи в зоне загрузки шнека можно выделить следующие конструктивные решения: с изменяющимся межвитковым пространством, с уменьшающимся шагом навивки, шнек с одним витком в виде пружины, конические шнеки, с увеличивающимся шагом винтовой навивки в зоне загрузки.

У шнековых дозаторов с коническими шнеками увеличение диаметра шнека бывает, как в сторону выгрузного окна [2], так и в сторону загрузочного. В первом случае изменение нормы выдачи происходит за счет изменения межвиткового объема части шнека находящегося в зоне загрузки, а во втором случае происходит уплотнение корма в зоне выгрузки, что приводит к более равномерному заполнению межвиткового пространства и стабилизации потока корма в зоне выгрузки.

К дозаторам с изменяющимся межвитковым пространством следует отнести следующие: дозатор с изменяющимся межвитковым пространством [5], с одним витком шнека в виде пружины [3], с уменьшающимся в сторону выгрузного окна шагом навивки и с увеличивающимся в сторону выгрузного окна шагом винтовой навивки.

Норма выдачи корма у дозатора с изменяющимся межвитковым объемом [4] регулируется за счет продольного перемещения шнека в зоне загрузочного окна. К преимуществу можно отнести наличие механизма по очистке межвиткового пространства, к существенным недостаткам сложность конструкции.

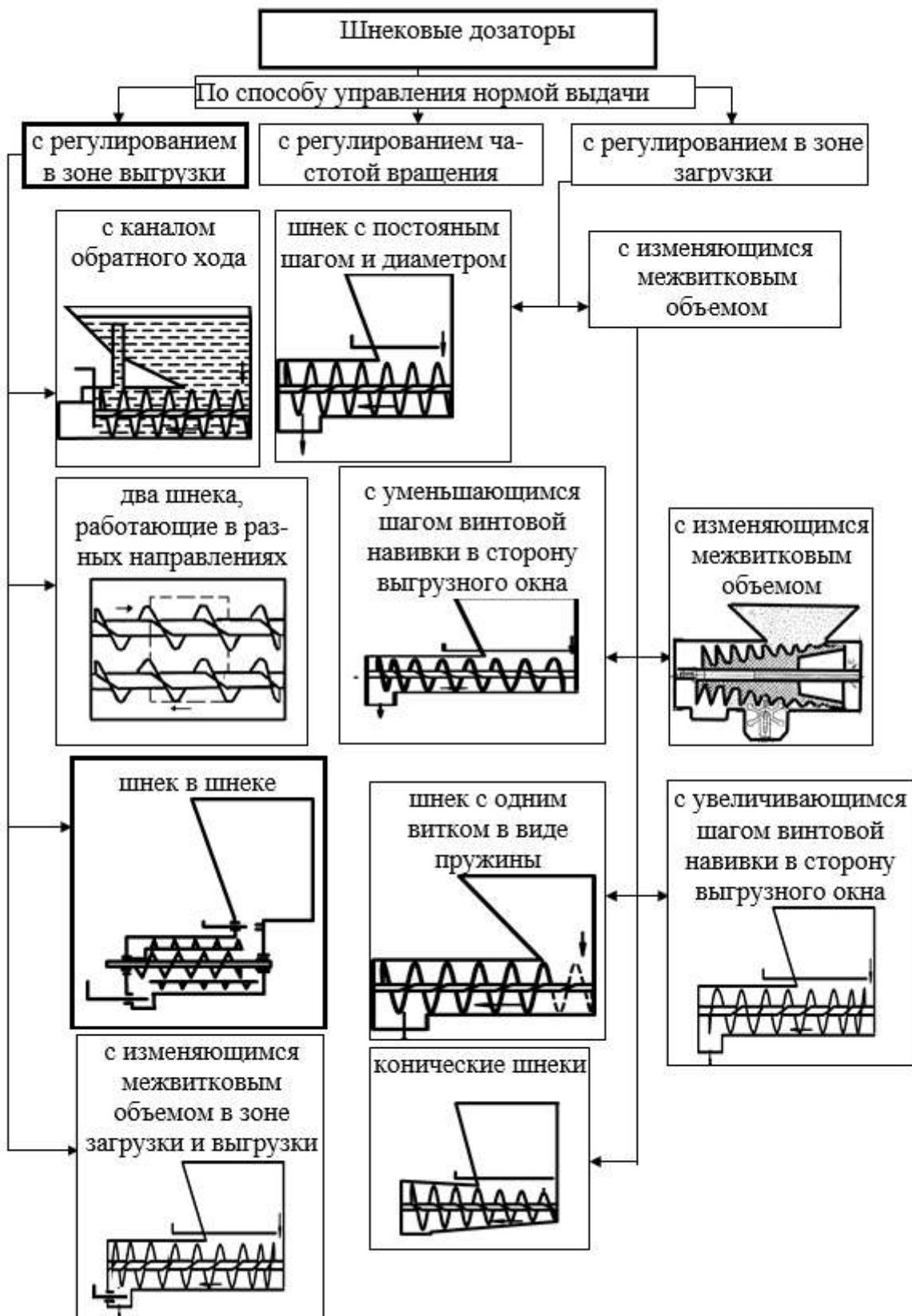


Рисунок 1 – Классификация шнековых дозаторов

Также встречаются технические решения в виде шнеков с несколькими витками в форме пружины [3] в зоне выгрузки, недостатком является невозможность перехода на более низкую производительность. К основному достоинству шнековых дозаторов с уменьшающимся шагом винтовой навивки можно отнести стабилизацию пульсации при процессе дозирования в зоне выгрузного окна, к недостаткам относится подпрессовка дозируемого материала.

Шнековые дозаторы с регулированием нормы выдачи в зоне загрузки, с изменяющимся межвитковым объемом в зоне загрузки и увеличивающимся шагом винтовой навивки в сторону выгрузного окна, простые по конструкции, позволяют выдавать различные по составу и консистенции корма, оперативно регулировать норму выдачи от минимальной до максимальной, исключить подпрессовку корма в зоне выгрузного окна.

Наиболее перспективными являются шнековые дозаторы с регулированием нормы выдачи в зоне выгрузки, с конструкцией шнек в шнеке [6, 7]. Расположение канала обратного хода внутри раздающего шнека, а внутри канала обратного хода установки дополнительного шнека при закрытой заслонке позволяет обеспечить принудительное циркулирование корма при постоянно работающих шнеках, равномерно заполнять межвитковое пространство раздающего шнека, исключить напрессовку, увеличить точность дозирования.

### **Библиографический список**

1. А.с. 1380694 СССР. МКИ<sup>3</sup> А01 К5/00. Кормораздатчик пастообразных кормов / Лийвакант А.А. - Опубл. в Бюл. №10 1988.
2. А.с. 1542498 СССР. МКИ<sup>3</sup> А01 К5/00. Кормораздатчик / Булавин С.А., Воронцов И.И., Корнейко А.А. - Опубл. в Бюл. №6 1990.
3. А.с. 1692432 СССР. МКИ 3 А01 К5/00. Кормораздатчик/ Нарушин В.Г, Хилько Г.В., Артиюх Н.Ф. – Опубл. в Бюл. №43, 1991.
4. А.с. 578929 СССР. МКИ<sup>3</sup> А01 К5/00. Дозатор влажных кормов / Бостан И.А., Глушко К.Б., Урзика И.К. - Опубл. в Бюл. №11 1977.
5. Бостан, И.А. Шнековый дозатор регулируемой производительности дискретного способа действия / И.А. Бостан // РЖ Хим. Нефтеперерабатывающее и полимер. Машиностроение. - 1976. - № 10.
6. Ведищев, С.М. Кормораздатчик / С.М. Ведищев // Прогрессивные технологии развития: Сб. материалов международной научно-практической конференции: Сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции 17-18 декабря 2004 года. - Тамбов: ПБОЮЛ Бирюкова М.А., 2004. – С.139-142.
7. Ведищев, С.М. Механизация приготовления кормов [Электронное издание]. Часть 2. Учебное пособие для бакалавров и магистров, обучающихся по направлению "Агроинженерия" в 2 ч./ С.М. Ведищев, В.П. Капустин [и др.]. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2015. 2 электрон.опт. диска (CD-ROM).
8. Кулаковский, И.В. Машины и оборудование для приготовления кормов / И.В. Кулаковский, Ф.С. Кирпичников, Е.И. Резник. Ч.1. Справочник. - М.: Россельхозиздат, 1987. - 285 с.

9. Терентьев, В.В. Обоснование размеров выпускных отверстий бункеров /В.В. Терентьев, К.В. Гайдуков, Е.М. Астахова // Материалы науч.- практ. конф. – Рязань, 2007. – С. 284-286.

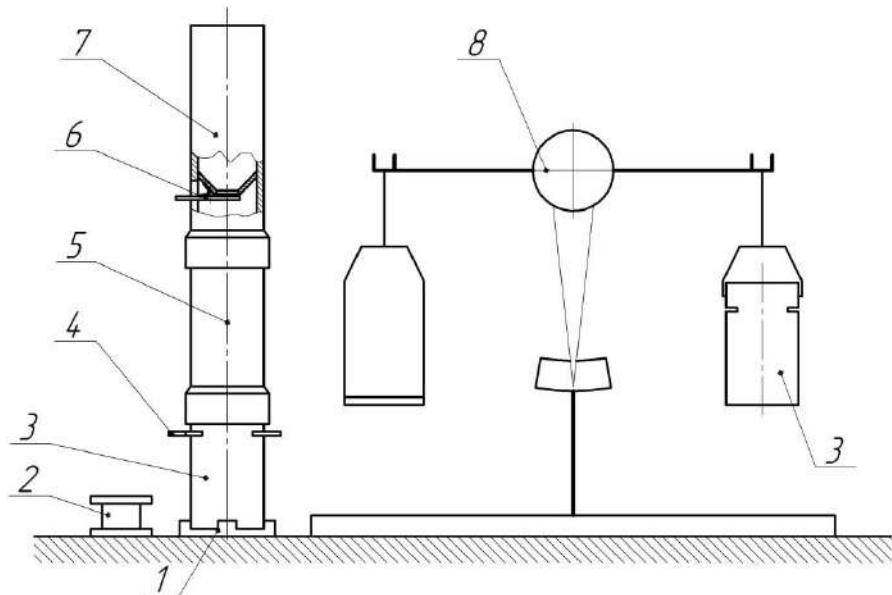
10. Латышёнок, М.Б. К проблеме истечения сыпучих материалов из бункеров для хранения сельскохозяйственной продукции / М.Б. Латышёнок, В.В. Терентьев, К.В. Гайдуков // Материалы науч.- практ. конф. РГАТУ. – Рязань, 2009. – С. 90-93.

## УДК 631.3

*Ведищев С.М., к.т.н., ФГБОУ ВО ТГТУ, г. Тамбов, РФ,  
Хольшев Н.В., к.т.н., ФГБОУ ВО ТГТУ, г. Тамбов, РФ,  
Кочергина Е.А., ФГБОУ ВО ТГТУ, г. Тамбов, РФ,  
Кажсияхметова А.А., ФГБОУ ВО ТГТУ, г. Тамбов, РФ,  
Мамедова М.А., ФГБОУ ВО ТГТУ, г. Тамбов, РФ*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОРМОВ

Значительное воздействие на процесс смесеобразования и величину удельных затрат энергии процесса оказывают физико-механические свойства кормов: коэффициенты внутреннего и внешнего трения, угол внутреннего трения, насыпная плотность.



1- башмак; 2 – падающий груз; 3 - мерка; 4 - нож; 5 - наполнитель; 6 - цилиндр насыпки; 7 - воронка с пружинной заслонкой; 8 - весы

Рисунок 1 - Схема устройства для определения объемной массы

Определение объемной массы исследуемого материала проводилось в соответствие с ГОСТ 28254-2014 [1]. К коромыслу весов 8 (рисунок 1) справа подвешивали мерку 3 с падающим грузом 2, а слева чашку для грузов и проверяли уравновешены ли они. Затем вынимали падающий груз, устанавливали в мерку нож 4 и закрепляли ее в башмаке, падающий груз клади на нож. Сверху на мерку 3 надевали наполнитель 5, на который в свою очередь устанавливался цилиндр насыпки 7, в нижней части которого смонтирована

воронка 6 с пружинной заслонкой. Исследуемый материал засыпали в цилиндр насыпки при закрытой воронке, затем замок воронки открывали и продукт пересыпался в наполнитель, после чего выдвигали нож из щели в мерке и падающий груз, а вместе с ним и анализируемый материал, вытесняя воздух через отверстия в дне мерки, падали в мерку. Далее снова вставляли нож отделяя тем самым 1 дм<sup>3</sup> продукта, снимали цилиндр насыпки, наполнитель с меркой переворачивали, удаляя излишки продукта, затем снимали наполнитель и вторично переворачивали мерку для удаления остатков продукта с ножа, после чего вынимали нож, а мерку взвешивали с точностью до 0,1 г с последующим округлением до целого числа и получили значение объемной массы в килограммах на кубический метр. За окончательный результат приняли среднеарифметическое значение из двух опытов.

Определение угла естественного откоса  $\alpha_0$ [2, 3, 4] производилось при помощи устройства цилиндра. Устанавливали цилиндр на плоскость, наполняли его насыпным материалом доверху, а затем медленно поднимали на высоту  $h$ . Находящийся в цилиндре материал вытекал и рассыпался под углом естественного откоса  $\alpha_0$ . Замеряли длину основания  $A_0$  рассыпавшегося материала на пластине и внутренний диаметр цилиндра  $d_u$ .

По результатам замеров определяли коэффициент внутреннего трения по формуле [3, 4]:

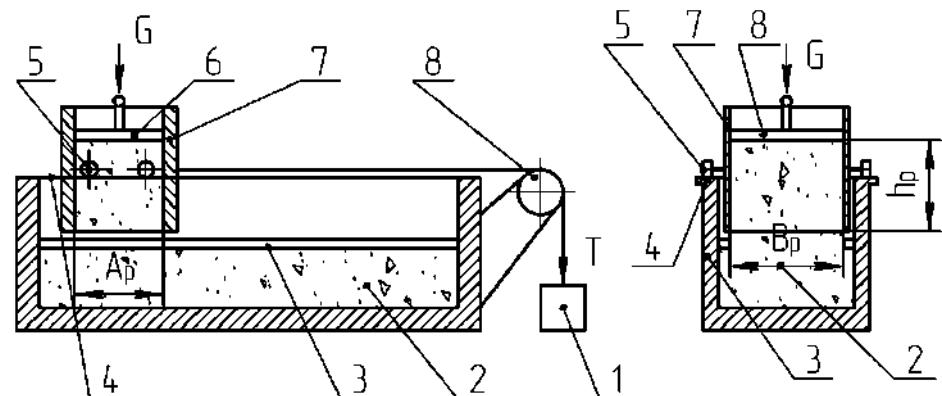
$$f_1 = \frac{2h}{A_0 - d_u}, \quad (1)$$

где  $h$  – высота подъема цилиндра, м;  $A_0$  - длина основания материала, рассыпавшегося на пластине, м;  $d_u$  - внутренний диаметр цилиндра, м.

Далее находили угол внутреннего трения [4]:

$$\phi_0 = \arctg\left(\frac{2h}{A_0 - d_u}\right). \quad (2)$$

Определение коэффициентов внутреннего и внешнего трения проводилось при помощи трибометра [3], схема которого представлена на рисунке 2.



1 – грузовая чашка; 2 – насыпной материал; 3 – нижние направляющие;  
4 – верхние направляющие; 5 – катки; 6 – пластина; 7 рамка; 8 - блок.

Рисунок 2 – Схема трибометра

Трибометр состоит из желоба 2 и рамки 7. Рамка 7 опирается катками 5 на верхние направляющие 4 и соединена с грузовой чашкой 1 шнуром, перекинутым через блок 8. Исследуемый материал в рамке 7 прижимается к материалу желоба пластинаами 6. При определении коэффициента внешнего трения насыпного корма о твердую поверхность на нижне направляющие 3 устанавливается пластина из твердого материала.

Определение касательного напряжения среза. Предварительно определяли усилие необходимое для перемещения пустой подвижной рамки. Затем рамку 7 и желоб 2 трибометра (рисунок 3) заполняли исследуемым материалом. Порция материала, лежащего на рамке 7, прижималась к материалу в желобе 2 пластинами 6 с грузом. Нагружали грузовую чашку 1 до тех пор, пока рамка 7 не станет двигаться. Происходил срез материала. Взвешивали грузовую чашку, вес груза и вес прижимной пластины на весах. Определяли касательные напряжения среза  $\tau$  по формуле [3, 4]:

$$\tau = \frac{(T_1 - T_p) \cdot 9,81}{F}, \quad (3)$$

где  $T_1$  – сопротивление сдвига рамки с материалом, кг;  $T_p$  – сопротивление подвижной рамки, кг;  $F$  – площадь материала в подвижной рамке, м<sup>2</sup>.

Площадь материала в подвижной рамке находили из соотношения по формуле:

$$F = a_1 \cdot b_1, \quad (4)$$

где  $a_1, b_1$  – длина и ширина рамки, м.

Определение коэффициента внешнего также производили при помощи трибометра. Под рамку 7 (рисунок 2) на направляющие 3 укладывали полоску окрашенной стали. Наполняли рамку 7 трибометра насыпным материалом и прижимали его к полоске твердого материала под рамкой 7 пластинаами 6 с грузом. Нагружали грузовую чашку 1 до тех пор, пока рамка 7 не станет двигаться. Записывали вес  $T_2$  грузовой чашки 1, при котором происходит сдвиг рамки 7. Эксперимент повторяли не менее пяти раз. Вычисление коэффициента внешнего трения производили формуле [3, 4]:

$$f = \frac{T_2 - T_p}{G_1 + G_2 + G_3}, \quad (5)$$

где  $T_2$  – вес грузовой чашки, при котором происходит сдвиг насыпного материала по твердой поверхности, кг;  $G_1$  – вес прижимных пластин, кг;  $G_2$  – вес груза на прижимной пластине, кг;  $G_3$  – вес материала в рамке, кг.

Вес материала в подвижной рамке определяли по выражению:

$$G_3 = a_1 \cdot b_1 \cdot h_p \cdot \rho, \quad (6)$$

где  $h_p$  – высота материала в подвижной рамке, м.

Определение гранулометрического состава сыпучих комбикормов производилось в соответствии с ГОСТ 13496.8-72 [5].

Для проведения испытаний применяли набор штампованных сит с отверстиями диаметром 1, 2, 3, 5 мм и весы электронные ВЛКТ – 500 г М.

Верхнее сито с отверстиями диаметров 5 мм является контрольным для учета целых зерен, наличие которых в дерти не допускается. Массу исходной навески принимали равной 100 г [5]. Просеивание производили в течение 3 мин ручным способом при 120 движениях в минуту и размахе колебаний сит около 10 см. По окончании просеивания остаток на каждом из сит взвешивали отдельно на электронных весах с погрешностью не более 0,01 г. [5]. За окончательный результат испытания принимали среднее арифметическое значение результатов двух параллельных измерений.

По результатам ситового анализа рассчитывали средневзвешенный диаметр частиц дерти [5]:

$$M = \frac{0,5P_0 + 1,5P_1 + 2,5P_2 + 3,5P_3}{100}, \quad (7)$$

где  $P_0$ — остаток на сборном дне, г;  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  - сход с сит с отверстиями 1, 2, 3 и 5 мм, г.

Определение влажности корма проводили в соответствии с ГОСТ 13496.3-92 [6]. На дно тщательно вымытого и просушенного эксикатора помещали осушитель. Пришлифованные края эксикатора смазывали тонким слоем вазелина.

Влажность продукта (W) в процентах вычисляли по формуле [6]:

$$W = 100 \cdot \frac{m_1 - m_2}{m_1}, \quad (8)$$

где  $m_1$ — масса навески до высушивания, г;  $m_2$ — масса навески после высушивания, г.

За окончательный результат анализа приняли среднее арифметическое результатов двух параллельных определений [6].

В соответствие с приведенными методиками были выполнены исследования по определению физико-механических свойств сыпучего корма, результаты которых приведены в таблице 1 [7]. Исследуемый корм состоял из смеси пшеничной и ячменной дерти.

Таблица 1 - Экспериментальные значения физико-механические свойства исследуемого корма

Показатель	Размерность	Экспериментальные значения
Объемная масса	кг/м <sup>3</sup>	670±1
Влажность	%	12,2±0,5
Модуль помола	мм	1,19±0,02
Угол естественного откоса	град	36,5±2,5
Коэффициент внутреннего трения		0,74±0,04
Коэффициент трения по металлу		0,52±0,02
Касательные напряжения среза	Па	692±4,5

Полученные значений физико-механических свойств сыпучего корма сопоставимы с результатами аналогичных исследований других ученых [8, 9, 10].

## **Библиографический список**

1. ГОСТ 28254-2014. Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения объемной массы и угла естественного откоса. – М.: Стандартiform, 2014. – 8 с.
2. Макаров, Ю. И. Аппараты для смешивания сыпучих материалов [Текст] / Ю.И. Макаров. – М.: «Машиностроение», 1973. – 215 с.
3. Механизация животноводства: Метод.указ./ Сост.: В.Т. Щедрин, С.М. Ведищев, Ю.Е. Глазков. - Тамб. ин-т хим машиностр., 1993. - 46 с.
4. Прохоров, А.В. Совершенствование бункерного кормораздатчика для свиней с регулируемой захватывающей способностью шнековых дозаторов: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Прохоров Алексей Владимирович. - Мичуринск, 2007.- 137 с.
5. ГОСТ 13496.8-72 Комбикорма. Методы определения крупности размола и содержания неразмолотых семян культурных и дикорастущих растений. - М.: Издательство стандартов, 1984. - 50 с.
6. ГОСТ 13496.3-92 Комбикорма, сырье. Методы определения влажности. - Введ. 1993-01-01 М.: Издательство стандартов, 1993 - 4 с.
7. Хольшев, Н. В. Совершенствование технологического процесса приготовления сухих рассыпных кормосмесей шнеколопастным смесителем: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Хольшев Николай Васильевич. - Тамбов, 2015. – 178 с.
8. Ведищев, С. М. Совершенствование рабочего процесса и обоснование параметров бункерного раздатчика кормов для свиней: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Ведищев Сергей Михайлович. - Саратов, 1996. - 173 с.
9. Коба, В. Г. Исследование физико-механических свойств кормов для свиней [Текст] / В.Г. Коба // Механизация работ в животноводстве: сборник научных работ. Изд-во «Коммунист» - Саратов, 1973. - вып. 20. – С. 65 – 74.
10. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства: учебное пособие. – М.: ФГУ «Росинформагротех». – Ч. II. – 2003. - 368 с.
11. Пигорев, И.Я. Кормовая и энергетическая оценка зеленой массы сахарного сорго [Текст] / И.Я. Пигорев, А.П. Горбунов // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 6. – С. 42-44.
12. Терентьев, В.В. Обоснование размеров выпускных отверстий бункеров /В.В. Терентьев, К.В. Гайдуков, Е.М. Астахова // Материалы науч.-практ. конф. – Рязань, 2007. – С. 284-286.
13. Пигорев, И.Я. Вопросы импортозамещения в растениеводстве Курской области [Текст] / И.Я. Пигорев // Сб. : Роль научной и инновационной деятельности аграрных вузов в решении вопросов продовольственной безопасности государства: Материалы Всероссийского семинара - совещания проректоров по научной работе вузов Минсельхоза России. – 2016. – С. 53-59.
14. Латышёнок, М.Б. К проблеме истечения сыпучих материалов из бункеров для хранения сельскохозяйственной продукции / М.Б. Латышёнок, В.В. Терентьев, К.В. Гайдуков // Материалы науч.- практ. конф. РГАТУ. – Рязань, 2009. – С. 90-93.

*Горячкина И.Н., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Терентьев В.В., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Шемякин А.В., д.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Меньшова Е.В., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **УСТАНОВКА ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ АЭРОЗОЛЯ ГУМАТОВ В ПОТОКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

При производстве картофеля основной проблемой, стоящей перед агрономической службой предприятий АПК, является потеря от 20 до 30 % урожая из-за несовершенства технических средств по уборке и обработке продукции. Особенно негативно данные обстоятельства проявляются при уборке в неблагоприятных погодных условиях и при невызревшем картофеле. В этом случае, 40-60 % клубней наносятся механические повреждения, что значительно снижает срок хранения картофеля, так как на клубнях начинают активно размножаться микроорганизмы. Данный процесс ведет к изменению химического состава клубней, условий внешней среды и увеличению содержания водяных паров в воздухе, что в конечном итоге вызывает заражение картофеля болезнями в виде сухих и мокрых гнилей. Накоплению различных микроорганизмов также способствует длительная эксплуатация хранилищ, так как вся их дезинфекция обычно заключается в проветривании в сухое время года. С целью снижения непроизводственных потерь картофеля необходимо совершенствование технологии обработки корнеклубнеплодов.

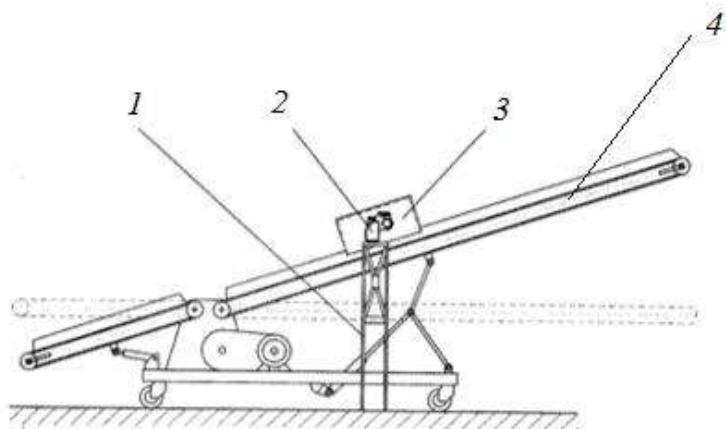
Установка обработки корнеклубнеплодов растений перед посадкой или закладкой на хранение содержит ленту транспортера, камеру с отверстиями (для впуска аэрозоля дезинфектанта на разном уровне по высоте ленты), охватывающую транспортерную ленту в зоне обработки корнеклубнеплодов, средство образования аэрозоля в смеси с дезинфектантом, выполненное в виде автономной установки для обработки туманом, источник дезинфектанта (водный раствор гумата), размещенного в емкости для дезинфекционного раствора, входящей в состав установки для обработки. Камера выполнена с возможностью движения в ней ленты с корнеклубнеплодами и впуска в нее аэрозоля, вырабатываемого установкой для обработки туманом, через одно из отверстий в зависимости от уровня верхнего слоя корнеклубнеплодов. Одно из отверстий при обработке закрывается заглушкой. Камера выполнена с возможностью впуска в нее аэрозоля от установки для обработки туманом поперечно направлению движения транспортерной ленты на расстоянии от 0,3 до 0,5 метра от уровня верхнего слоя корнеклубнеплодов при обработке.

Для образования аэрозоля в смеси с дезинфектантом предпочтительно использовать установку для обработки туманом с топливным баком, например, для бензина. Такие установки производятся в достаточном количестве с разными габаритными параметрами и объемами емкостей для дезинфектанта. Принцип действия установки для обработки туманом основан на особенностях раскаленного газа, в поток которого впрыскивается распыляемый

дезинфектант. Раствор из-за резкого нагревания и смешивания с атмосферным воздухом превращается в туман. Размер капель при этом может колебаться от 0,5 до 10 микрон.

Транспортерная лента по габаритам должна обеспечивать возможность подачи в камеру корнеклубнеплодов в сетках, россыпью и настройки рабочего ее положения горизонтально или с уклоном для обработки. При этом полотно транспортера при дезинфекции корнеклубнеплодов может иметь сплошное покрытие. Ячеистой ленту целесообразно выполнять, если необходима предварительная очистка корнеклубнеплодов от частиц земли просеиванием, а так же для лучшего доступа аэрозоля гуматов к вороху корнеклубнеплодов при движении полотна в зону обработки.

Транспортер выполнен мобильным с возможностью реверсного движения ленты для упрощения погрузочно-разгрузочных работ, так же имеет опорные колеса на платформе. Установку для обработки туманом предпочтительно располагать стационарно на стойке для снижения ручного труда при обработке (рисунок 1).



1 – платформа транспортера, 2 – установка для обработки туманом, 3 – камера для обработки, 4 –транспортерная лента.

Рисунок 1 – Технологическая схема установки для обработки корнеклубнеплодов

Установка работает следующим образом. Транспортерная лента перемещает корнеклубнеплоды от места загрузки на обработку до места разгрузки после обработки. Корнеклубнеплоды растений непрерывно поступают на один конец транспортерной ленты россыпью или таре (в ящиках, сетках), перемещение их от места загрузки на обработку в камеру, в которую через первое отверстие осуществляют пуск аэрозоля гуматов из трубы установки, вставленной, например, в первое отверстие при закрытом втором отверстии [1, с. 1-2, 4-10].

Пуск аэрозоля гуматов осуществляют вручную от портативной установки для обработки туманом или от стационарно установленной на стойке [2, с. 1-2; 3, с. 1-2, 4-7]. Необходимо подобрать такую скорость транспортерной ленты, чтобы обработка в камере длилась не более 5-8 секунд на 10 кг корнеклубнеплодов. Пуск аэрозоля проводят на расстоянии от 0,3 до 0,5 метра от верхнего слоя корнеклубнеплодов. В качестве источника дезинфектанта предпочтительно использовать гуматы с содержанием гуминовых кислот не

менее 19,0 г/л и суммой гуминовых и фульвокислот не менее 28,0 г/л. На входе в аэрозольную камеру аэрозоль имеет температуру от 30 до 60°C, дисперсность 0,5-10 мкм [1, с. 6; 4, с. 144-146]. Мелкие частицы аэрозоля ведут себя подобно газу и обладают высокой способностью проникать в мелкие щели и промежутки, что объясняет его благоприятное действие. Это позволяет даже при расположении корнеклубнеплодов слоями или насыпью, или в сетчатых мешках, или перфорированных пластмассовых ящиках аэрозолю гуматов проникать ко всем точкам насыпи, или мешка, или ящика. Гумат, так же, как и поверхностно-активные вещества (ПАВ), приобретает свойства пленки ПАВ с высокой адгезией к неровной поверхности корнеклубнеплодов [1, с. 6-7; 5, с. 32-33; 6, с. 100-101]. В течение длительного периода времени (до нескольких суток) обеспечивает усиление антибактериальной активности.

Конструкция установки позволяет эффективно, без вреда окружающей среде и нетоксично провести обработку значительного числа корнеклубнеплодов в сжатые сроки. Кроме того, данная операция имеет низкую себестоимость и безопасна для оператора установки.

Установка для обработки туманом применима перед закладкой на хранение картофеля, моркови, свеклы, яблок, груш, лука, а также для предпосадочной обработки посадочного материала в виде картофеля, луковиц или клубней, в том числе цветов, даже корней растений, например, топинамбура, и даже семян.

### **Библиографический список:**

1. Пат. РФ № 158282. Установка для обработки корнеклубнеплодов растений перед посадкой или закладкой на хранение/Костенко М.Ю., Тетерин В.С., Мельников В.С., Костенко Н.А., Горячкина И.Н., Соколов Д.О. – Опубл. 02.12.2015; Бюл. № 36
2. Пат. РФ №142474.Установка для обработки рабочих поверхностей дезинфицирующим раствором с помощью водяного пара/ Мельников В.С., Костенко М.Ю., Горячкина И.Н. – Опубл. 27.06.2014; Бюл. №18.
3. Пат. РФ № 2554770.Способ обработки рабочих поверхностей дезинфицирующим раствором с помощью водяного пара и установка для его осуществления / Горячкина И.Н.,Костенко М.Ю., Мельников В.С., Тетерин В.С. – Опубл. 27.06.2015; Бюл. №18.
4. Влияние режимов работы генератора горячего тумана на микробиологические показатели [Текст]/И.Н. Горячкина, В.С. Мельников, В.С. Тетерин, Ф.М. Муродов// Вестник совета молодых учёных РГАТУ – 2015. - №1. – С. 143 – 147.
5. Большаков, А.О. Закладка картофеля на хранение с применением аэрозольной обработки гуматами [Текст]/ А.О. Большаков, И.Н. Горячкина, В.М. Соколин// Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России: материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань: Изд-во Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, 2016. – С.31-34.
6. Горячкина, И. Н. Обеспечение сохранности картофеля на основе применения гуматов [Текст] / И. Н. Горячкина, М. Ю. Костенко, В. С.

Мельников // Инновационные агротехнологии и средства механизации для развития органического земледелия: материалы международной научно-практической конференции. – Рязань: Изд-во ФГБНУ ВНИМС, 2015. – С. 99-105.

7. Соколов, А.А. Эффективность гуминового препарата Гуми 80 в посыпании продуктивности и устойчивости растений ячменя к корневым гнилям [Текст] / А.А. Соколов, Д.В. Виноградов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - №3 (31). – 2016. – С. 103-106.

8. Применение регуляторов роста в агрокомплексе при возделывании картофеля в Центральном Черноземье [Текст] / И.Я. Пигорев, Э.В. Засорина, К.Л. Родионов, К.С. Катунин // Аграрная наука. – 2011. – № 2. – С. 15-18.

9. Богданчиков, И.Ю. Разработка модуля для дифференцированного внесения рабочего раствора в устройстве для утилизации незерновой части урожая [Текст] / И.Ю. Богданчиков // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. – №1. – С. 159-165.

10. Митина, Н.Л. Биоорганическое земледелие: история, проблемы и перспективы [Текст] / Н.Л. Митина, С.В. Резвякова // Экология Центрально-Черноземной области Российской Федерации. - 2012. - № 2(29). – С. 135-136.

11. Бышов, Н.В. Обоснование оптимального количества форсунок в устройстве для утилизации незерновой части урожая [Текст] / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков // Сб. науч. тр. молодых ученых, аспирантов, магистров и студентов. – М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2012. – С. 76-78.

## УДК 629.3

Глазков Ю.Е., к.т.н.,  
Доровских Д.В., к.т.н.  
ФГБОУ ВО «ТГТУ», г. Тамбов, РФ

## ПРОБЛЕМЫ РЕМОНТА РАМНЫХ КОНСТРУКЦИЙ СРЕДСТВ ТРАНСПОРТА

При восстановлении рамных конструкций качество и прочность сварного шва зависит от многих факторов, однако его форма и размеры, в большинстве случаев, становятся определяющими для оценки этих показателей.

Форма шва зависит от целого ряда параметров процесса сварки: силы тока, падение напряжения на дуге, длины дуги, полярности и рода тока, скорости сварки, состава защитного покрытия электрода и т. д. При назначении режима сварки в производственных условиях не учитывается часть факторов, имеющих значительное влияние на процесс сварки и проплавление металла [1, 2]. К ним относятся углы наклона электрода и их изменение в процессе сварки.

Установлено, что для усиления целесообразно использовать накладку вырезанную из уголка или швеллера в форме трапеции (рисунок 1).

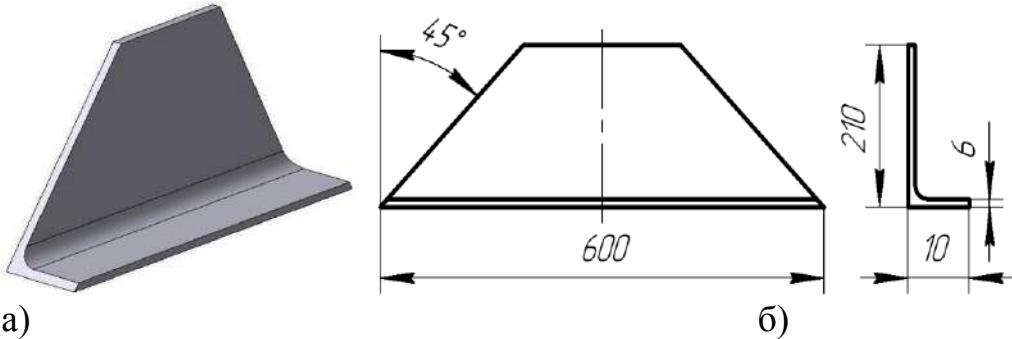


Рисунок 1 - Усилильная накладка: а - 3D модель, б - эскиз

Известны различные варианты установки накладок. Они могут устанавливаться с одной стороны участка, усиливается или дублироваться с противоположной. Размеры дублирующихся накладок могут быть одинаковыми или разными. Монтаж накладок выполняется путем наложения по контуру накладки сварных швов [3, 4, 5].

Для выбранной конструкции смоделирован процесс монтажа накладки для усиления лонжерона рамы с одной стороны. Установлено, что после приварки накладки в зоне температурного воздействия сварочной дуги возникают остаточные напряжения. Они могут привести к повторному разрушению восстановленного участка в процессе эксплуатации.

Известными способами можно уменьшить остаточные напряжения после сварки: (термическая обработка, проклепывания), но более целесообразно их минимизация еще до появления за счет использования рациональной технологии сварки. Для решения этой задачи накладку предлагается дублировать с меньшими размерами, одинаковой формой, а также определить рациональные размеры и режимы [6, 7, 8].

Важное значение имеет взаимное влияние тепловых полей процессов наложения параллельных швов сварки обеих накладок на остаточные напряжения и деформации, а также влияние на них расстояния между сварными швами  $b$  (рисунок 2). Изучение опыта сварки позволило установить, что зона температурного воздействия для проката, подобного использованного в раме, имеет протяженность в пределах от 5 до 30 мм, что и использовано в качестве входных данных для дальнейших исследований.

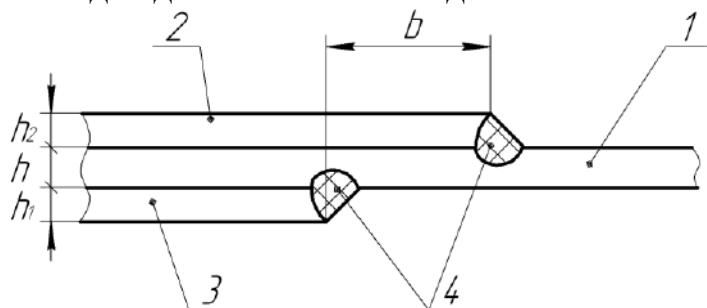


Рисунок 2 - Схема сварки элементов усиления рамы (в сечении):  
1 - металл рамы; 2,3 - металл элементов усиления; 4 - сварочные швы

Важным результатом этих исследований является определение конкретных конфигураций температурных полей в раме, скорости охлаждения

свариваемого участка рамы и взаимных тепловых процессов при выполнении параллельных швов.

При сварке процесс распространения теплоты в материале детали имеет сменные параметры. Это объясняется значительной продолжительностью действия и мощностью источника теплоты, таких как сварочная дуга и ванна расплава. Форма и размеры изотерм асимметричны и существенно меняются в зависимости от суммарной толщины сечения, расстояния между сварными швами и временем прохождения сварочной дуги через точки пересечения произвольно построенной нормали к оси сварных швов.

За счет относительно небольшого расстояния между сварными швами они подвергаются предварительному и сопутствующему подогреву, которые в практике считаются одними из самых действенных технологических средств по уменьшению остаточных напряжений и снижают вероятность появления холодных трещин. Появление холодных трещин связано с наличием в конструкционных сталях этого класса таких легирующих элементов как марганец, хром, молибден и др, снижающих температурный интервал  $\gamma$ - $\alpha$  преобразования [7, 8, 9]. Поэтому, при сварке в зоне термического влияния возрастает вероятность образования закалочных структур и снижается сопротивляемость образованию холодных трещин.

Под влиянием неравномерного распространения тепла по объему рамы, возникают различные по величине и направлению напряжения  $\sigma$ . В случае достижения значений внутренних напряжений в материале выше предела текучести заготовка начинает пластически деформироваться.

Деформации рамы в зависимости от расстояния  $b$  между сварными швами, которые возникают в результате сварки элементов усиления, приведены на рисунке 3.

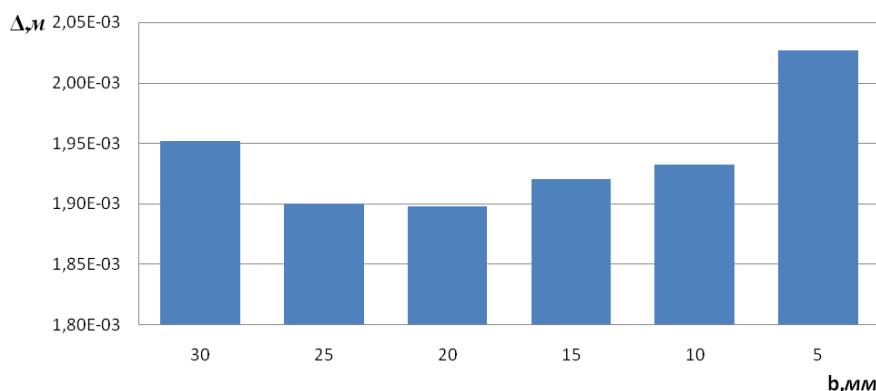


Рисунок 3 - Пики текущих деформаций

Из рисунка 3 следует, что оптимальное расстояние между сварными швами с точки зрения уменьшения деформаций, которым подвергается конструкция в процессе сварки, составляет 20-25 мм. Для дальнейших исследований выбрано расстояние между параллельными швами накладок, приваренных с обеих сторон рамы, которое составляет  $b = 20$  мм.

Для выбранной конструкции разработан технологический процесс, который предусматривает монтаж усилительных накладок короткими швами 1-6, которые выполняются поочередно с обеих сторон в шахматном порядке

(рисунок 4). Начало и конец сварки рекомендуется проводить на участках профиля, расположенных вдоль рамы, где вероятность появления трещин наименьшая. С учетом выше изложенных рекомендаций, в зоне наложения очередного шва температура должна составлять 150 °C.

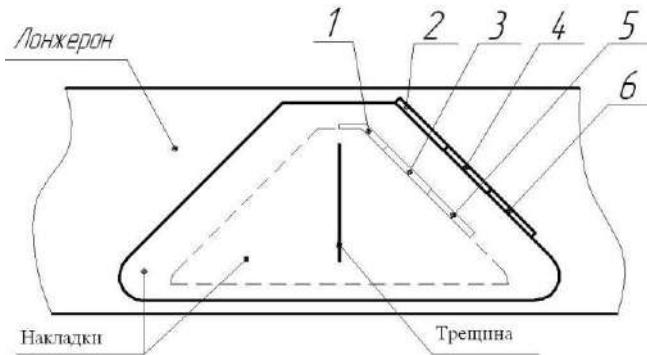


Рисунок 4 - Схема установки усилительных накладок:  
1 - 6 - последовательность выполнения сварочных швов

Использование описанной выше методики ремонта, позволило снизить на 15% процентов напряжения и на 12% деформации.

На следующем этапе решалась задача уменьшения температурных перепадов, которые вызывают локальные тепловые напряжения, превышающие предел прочности материала и вызывающие угрозу появления микротрещин. Этого можно достичь не только уменьшением уровня теплового воздействия на деталь, но и за счет изменения формы и размеров усилительных элементов [10].

Исследования показали наибольшую концентрацию напряжений в местах накладки, где сварной шов меняет направление под острым углом, поэтому их предлагается скруглять (см. рисунок 4).

Наиболее распространенные элементы усиления имеют форму прямоугольников, параллелограммов и других четырехугольников с прямолинейными сторонами. Анализ научных исследований и обзоров по вопросам разрушений рамных конструкций показывает, что их повторное разрушение нередко происходит в местах сварки накладок, а трещины берут свое начало от острых углов элементов усиления. Кроме того, в процессе сварки накладки у каждого из ее углов нужно прерывать процесс сварки, а это, в свою очередь, повышает количество пор и включений, которые являются концентраторами напряжений [9, 10].

Установлено, что использование накладок с контурами, в которых радиусы округления небольшие, приводит к повышению неравномерности напряжений и деформаций (рисунок 5). Использование плавных переходов (округления) позволяет обеспечить более равномерное распределение напряжений и деформации по объему заготовки, снимая тем самым концентраторы напряжений.

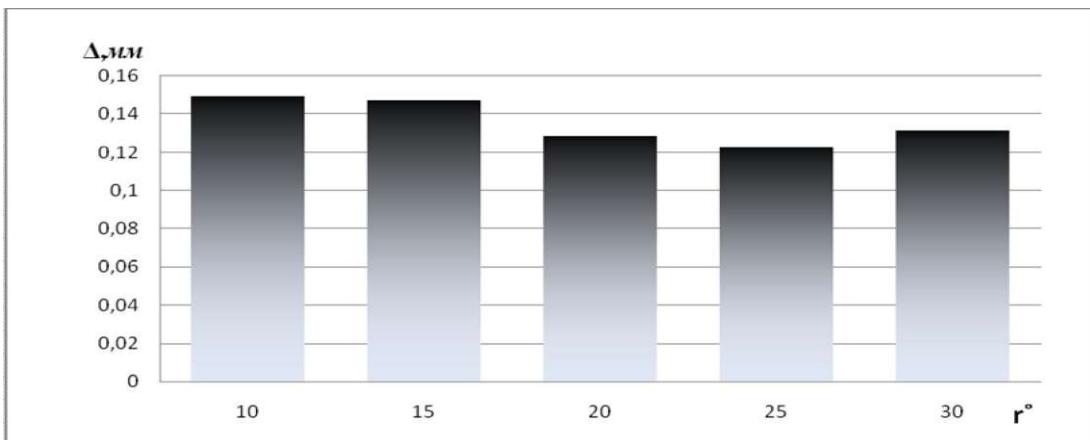


Рисунок 5 - распределение поля деформаций для контуров накладок с различными радиусами округления

Анализ диаграмм напряжений показывает, что увеличение радиуса округления контура элемента усиления до 15 мм уменьшает значение напряжений и деформаций, а дальнейшее увеличением радиуса почти не влияет. Поэтому, можно сделать вывод, что округление острых углов контуров элементов усиления целесообразно с радиусом в пределах 15-20 мм, что позволяет уменьшить текущие деформации на 10%, а напряжение почти вдвое.

#### **Библиографический список**

1. Биргер, И. А. Сопротивление материалов [Текст] /И. А. Биргер, Р. Р. Мавлютов – М. : Наука, 1986. – 560 с.
2. Биргер, И. А. Прочность, устойчивость, колебания [Текст] [В 3 т.]. / Под ред. И. А. Биргера. – М. : Машиностроение, 1968. – Т.1. – 832 с.
3. Власов В. З. Тонкостенные упругие стержни [Текст] / В. З. Власов. – М.: Физматгиз, 1959. – 200 с.
4. Проскуряков В. Б. Еще один метод расчета автомобильных рам на кручение [Текст] / В. Б. Проскуряков, Г. Е. Павлова // Автомобильная промышленность. – 1966. – №5. – С.25–28.
5. Апанович Ю. Н. Автоматизированный расчет и доводка конструкций автомобильных рам / Ю. Н. Апанович // III Всесоюзное научно-техническое совещание «Динамика и прочность автомобиля» 22 – 25 ноября 1988г.: Тезисы докладов. – М. : Типография НАМИ, 1988. – С.28
6. Beermann H. J. Static analysis of commercial vehicle frames: a hybrid finite element and analytical - method / H. J. Beermann // International Journal of Vehicle Design. – 1984. – V.5, №1 – 2. – P.26–52.
7. Oelschläger H. Nachgiebige Knotenbei der Torsionsberechnung von Nutzfahrzeugrahmenausoffenen Profilen / H. Oehlschlaeger //Automobiltechnische Zeitschrift. – 1986. – V.86, №3. – P.105 – 108.
8. Голованов А. И. Расчет автомобильных рам с учетом податливости узлов [Текст] / А. И. Голованов, В. В. Нехотяев // Исследования по теории пластин и оболочек. Казань: Изд-во Казан.ун-та. - 1989. – вып. 21. – С. 67–72.
9. Courant R. Variational methods for the solution of problems of equilibrium and vibrations / R. Courant // Bulletin of the American Mathematical Society. – 1943. – V.49, №5. – P.1–23.

10. Гурман В. С. Ремонт автомобильных рам [Текст] / В. С. Гурман – М.: Транспорт, 1967. –100 с.

11. Ремболович, Г.К. Повышение надежности технических систем в сельском хозяйстве на основе оценки качества технического обслуживания, ремонта и диагностирования / Г.К. Ремболович, В. В. Акимов, А.О. Большаков, А. В. Старунский // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-й МНПК 26-27 апреля 2017 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2017. – Часть 2. – С. 260–264.

**УДК 631.127**

*Гобелев С.Н., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Четвертакова Т.Н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Сехович Е.С., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Михайлов А.И., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Ковшов Н.А., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Поскольку основные потребители электроэнергии в сельском хозяйстве имеют большие потери энергии необходимо внедрение энергосберегающих технологий и альтернативных источников электроэнергии [1, с. 26-27, 2, с.5-10, 3, с.283-285, 4, с.122-124, 5, с.17-19, 6, с.3-6]. Солнечные модули — основная часть любой фотоэлектрической системы. Наибольшее распространение получили солнечные модули из монокристаллических или поликристаллических кремниевых элементов.

Солнечные модули наземного использования обычно конструируются для зарядки свинцово-кислотных аккумуляторных батарей с номинальным напряжением 12 В. При этом солнечные элементы последовательно соединяются и затем собираются в модуль. Полученный пакет обычно обрамляют в алюминиевую раму, облегчающую крепление к несущей (опорной) конструкции. Мощность солнечных модулей может достигать 10...300 Вт. Электрические параметры таких модулей представляются в виде вольтамперной характеристики, снятой когда мощность солнечной радиации составляет 1000 Вт/м<sup>2</sup>, температура элементов — 25°C и солнечный спектр — на широте 45° представлены на рис.1.

Точка пересечения кривой с осью напряжения называется напряжением холостого хода  $V_{oc}$ , а с осью X точкой — тока короткого замыкания  $I_{sc}$ . На этом же рисунке приведена кривая мощности, отбираемой от солнечного модуля в зависимости от напряжения нагрузки. Номинальная мощность модуля определяется как наибольшая мощность [7, с. 24-25, 8, с.5-27-32, 9, с.283-285, 10, с.2-7.]. Значение напряжения, соответствующее максимальной мощности называется напряжением максимальной мощности  $V_{mp}$  (рабочим напряжением), а соответствующий ток — током максимальной мощности  $I_{mp}$  (рабочим током). Значение рабочего напряжения для модуля, состоящего из 36

элементов приблизительно равно 16... 17 В (0,45...0,47 В/элемент) при 25°C. Такой запас по напряжению необходим для того, чтобы компенсировать снижение рабочего напряжения при нагреве модуля (солнечным излучением) — температурный коэффициент напряжения холостого хода для кремния составляет ~ -0,4%/градус. Температурный коэффициент тока - положительный (0,07%/градус). Напряжение холостого хода модуля мало меняется при изменении освещенности (в то время как ток короткого замыкания прямо ей пропорционален). КПД солнечного модуля определяется как отношение максимальной мощности (модуля) к общей мощности излучения, падающей на его поверхность при STC, и составляет 11...15%.

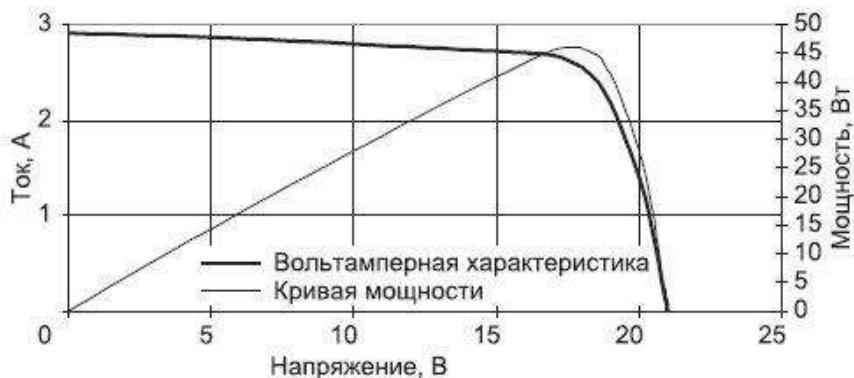


Рисунок 1 -Вольтамперная характеристика солнечного модуля

Для получения необходимой мощности и рабочего напряжения модули соединяют последовательно или параллельно. Таким образом, получают фотоэлектрический генератор. Мощность генератора всегда меньше, чем сумма мощностей модулей — из-за потерь, обусловленных различием в характеристиках однотипных модулей (потерь на рассогласование). Чем тщательнее подобраны модули в генераторе (или, чем меньше различие в характеристиках модулей), тем меньше потери на рассогласование. Например, при последовательном соединении десяти модулей с разбросом характеристик 10% потери составляют приблизительно 6%, а при разбросе 5% -уменьшаются до 2%.

При затенении одного модуля (или части элементов в модуле) в генераторе при последовательном соединении возникает «эффект горячего пятна» – затененный модуль (элемент) начинает рассеивать всю производимую освещенными модулями (элементами) мощность, быстро нагревается и выходит из строя. Для устранения этого эффекта параллельно с каждым модулем (или его частью) устанавливают шунтирующий диод. Диод необходим при последовательном соединении более двух модулей. К каждой линейке (последовательно соединенных модулей) тоже подключается блокирующий диод для выравнивания напряжений линеек. Все эти диоды обычно размещаются в соединительной коробке самого модуля. Модули устанавливаются на стальных или алюминиевых опорных конструкциях на земле (или на крышах и фасадах зданий — и при этом служат одновременно кровельным или защитным материалом). Вольтамперная кривая генератора имеет тот же вид, что и единичного модуля.

## ***Библиографический список***

1. Бышов Н.В. Модернизированная энергосберегающая установка для сушки перги /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Техника в сельском хозяйстве. – 2012. –№1. – С. 26-27.
2. Бышов Н.В. Вопросы теории энергосберегающей конвективной циклической сушки перги. [Текст] / Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Монография. – Рязань: Изд-во РГАТУ – 2012. – 70с.
3. Бышов Н.В. Экспериментальное исследование режимов циклической конвективной сушки перги в соте [Текст] / Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин //Вестник КрасГАУ – 2012. – №5. – С.283-285.
4. Бышов Н.В. Исследование гигроскопических свойств перги [Текст] /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин, М.Н. Харитонова // Вестник КрасГАУ – 2013. – №2. – С.122-124.
5. Каширин Д. Е. Энергосберегающие технологии извлечения перги из сотов специализированными средствами механизации: диссертация на соискание степени доктора технических наук: [Текст] / Д.Е. Каширин. – Саранск, 2013. – 497 с.
6. Каширин Д. Е. Энергосберегающие технологии извлечения перги из сотов специализированными средствами механизации: автореферат диссертации на соискание степени доктора технических наук: [Текст] / Д.Е. Каширин. – Саранск, 2013.
7. Каширин Д.Е. Энергосберегающая установка для сушки перги в сотах [Текст] / Д.Е. Каширин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2009. – № 10. – С. 24–25.
8. Каширин Д.Е. Технология и устройство для измельчения перговых сотов: дис.. канд. техн. наук. [Текст] / Д.Е. Каширин. - Рязань, 2001. -182 с.
9. Пат. № 2275563 РФ. МПК F26B 3/04; F26B 21/04. Установка для сушки перги в сотах [Текст] / Д.Е. Каширин. – Заявл. 29.11.2004; опубл. 27.04.2006, бюл. № 12. – 5с.
10. Пат. № 2391610 РФ. МПК F26B 9/06. Установка для сушки перги / Д.Е. Каширин. – Заявл. 16.03.2009; опубл. 10.06.2010, бюл. № 16. – 7с.

**УДК 621.43.03.**

*Данилов И.К., д.т.н.,  
Ходяков А.А., к.х.н.,  
Хлопков С.В.  
ФГАОУ ВО РУДН, г. Москва, РФ*

## **ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОЧИСТКИ ФОРСУНОК И ПРОМЫВКИ ИНЖЕКТОРНОЙ СИСТЕМЫ НА УВЕЛИЧЕНИЕ МОЩНОСТИ И КРУТИЩЕГО МОМЕНТА ДВС**

Известно, что изменения рабочих показателей форсунок оказывают влияние на энергетические и экологические показатели двигателя, его пусковые качества и динамику транспортного средства [1-5]. Поэтому целесообразно проводить контроль производительности форсунок при определенных значениях наработки, например, 80-150 тыс. км пробега автомобиля.

В качестве объекта исследования использовали автомобиль ZAZChanceSX (выпуска 2009 года, пробег 100 тыс. км) с системой подачи топлива во впускной трубопровод (распределенный впрыск, электромагнитные форсунки GM 96334808 - GM).

Степень загрязнения форсунок ( $\Phi$ ) оценивали по производительности, регистрируемой на стенде, после воздействия на объекты исследования ультразвуком (УЗ-очистка). В качестве реагента, применяемого для очистки форсунок, использовали раствор, состоящий из воды, этанола и поверхностно-активных веществ.

Оценку рабочего состояния форсунок проводили на стенде AT&E (модель HP-6B) в автоматическом и ручном режимах настройки частоты ( $n_t$ ), ширины ( $\tau$ ) и числа импульсов ( $N_t$ ). Параметры автоматического режима представлены в табл. 1 (производительность в  $\text{см}^3$ ). В ручном режиме: 1-  $n_t=2400 \text{ мин}^{-1}$ ,  $\tau=12 \text{ мс}$ ,  $N_t=2000$  импульсов; 2-  $n_t=3600 \text{ мин}^{-1}$ ,  $\tau=6 \text{ мс}$ ,  $N_t=2000$  импульсов [6]. Первая настройка имитирует многоточечный распыл и рабочее состояние форсунок при максимальной нагрузке, вторая - многоточечный распыл и рабочее состояние при высоких скоростях движения автомобиля. Время, затраченное на испытание, во всех опытах составляло от 30 до 43 секунд. В табл. 2 приведено изменение производительности ( $\Delta$ ), выраженное в  $\text{см}^3 \cdot \text{мин}^{-1}$ .

Для обоснования необходимости применения ультразвуковой очистки форсунок, инжекторную систему автомобиля ZAZChanceSX предварительно промывали жидкостью WYNN'S. Использовали работающую на сжатом воздухе одноконтурную установку (GX-100B).

Оценку влияния степени загрязненности форсунок на мощность двигателя ( $N$ ) и крутящий момент ( $M$ ) проводили на роликовом силовом стенде для легковых автомобилей с одной ведущей осью CARTEC (модель LPS 2510), измеряя параметр  $N$  и  $M$  по стандарту ISO 1585.

Из сопоставления данных (таблица 1) следует, что производительность форсунок после воздействия на них ультразвука может изменяться, возрастать или снижаться. Поэтому для установления достоверности полученных данных были проведены испытания форсунок SIEMENSDEKAZMZ 6354 (SIEMENS) и BOSCH 280 150 996 (BOSCH) с пробегом, приблизительно равным по значению автомобилю ZAZChanceSX.

Форсунки SIEMENS, в отличие от BOSCH и GM перед очисткой ультразвуком предварительно промывали, помещая  $\Phi$  в химический стакан, заполненный указанным ранее раствором (объем жидкой фазы составлял 20 мл). Форсунку погружали в стакан под наклоном таким образом, чтобы при перемешивании жидкой фазы магнитной мешалкой, омывалась только нижняя часть устройства. Процесс очистки проводили подавая с помощью «реаниматора» форсунок - ReanimatorV2.0 на объекты исследования рабочие импульсы. Сначала в течение 30 секунд, затем в течение 1 минуты. После каждого такого воздействия  $\Phi$  оставляли не выключая перемешивания на 10 минут в химическом стакане и далее измеряли водородный показатель (pH) и

электропроводность ( $\sigma$ ) жидкой фазы. Перед измерениями, поступающую в верхнюю часть форсунки жидкость отбирали одноканальной пипеткой и помещали обратно в химический стакан. Общее время контакта жидкости с объектом исследования и температура жидкой фазы составляли соответственно 1 час и 20<sup>0</sup>C.

Таблица 1 - Производительность (ПР) форсунок GM при различных режимах испытания

Режим Форсунка	ПР, см <sup>3</sup>					
	до УЗ-очистки			после УЗ-очистки		
«Х.Х. min», n <sub>r</sub> = 650 мин <sup>-1</sup> τ= 3 мс, N <sub>r</sub> =2000 шт.	«нагрузка», n <sub>r</sub> = 2400 мин <sup>-1</sup> τ= 12 мс, N <sub>r</sub> =1000 шт.	«max», n= 3600 мин <sup>-1</sup> τ= 6 мс, N <sub>r</sub> =2000 шт.	«Х.Х. min», n= 650 мин <sup>-1</sup> τ= 3 мс, N <sub>r</sub> =2000 шт.	«нагрузка», n= 2400 мин <sup>-1</sup> τ= 12 мс, N <sub>r</sub> =1000 шт.	«max», n= 3600 мин <sup>-1</sup> τ= 6 мс, N <sub>r</sub> =2000 шт.	«max», n= 3600 мин <sup>-1</sup> τ= 6 мс, N <sub>r</sub> =2000 шт.
1	32	42	26	32	42	26
2	30	42	24	32	42	26
3	28	40	22	32	42	26
4	32	44	26	32	42	26

В табл. 2 приведены изменения производительности форсунок SIEMENS и BOSCH.

Таблица 2 - Изменение ( $\Delta$ ) производительности форсунок\*

Режим ручной настройки	SIEMENSDEKAZMZ 6354			BOSCH 280 150 996			
	$\Delta$ , см <sup>3</sup> ·мин <sup>-1</sup>			$\Delta$ , см <sup>3</sup> ·мин <sup>-1</sup>			
	Φ2	Φ3	Φ4	Φ1	Φ2	Φ3	Φ4
1	4.0	2.0	4.0	6.0	4.0	0	0
2	5.6	5.6	5.6	2.8	1.4	0	0

\* -  $\Delta = \text{ПР}_{\text{пос}} - \text{ПР}_{\text{доч}}$  ( $\text{ПР}_{\text{доч}}$ - производительность до очистки;  $\text{ПР}_{\text{пос}}$ - производительность после очистки).

Из сопоставления данных (таблица 2) следует, что производительность форсунок BOSCH после воздействия на них ультразвука возрастает или не изменяется. Следовательно, полученные для GM данные, свидетельствующие о снижении производительности после воздействия ультразвука, являются недостоверными. Результаты опытов, в которых ПР не меняется, следует считать достоверными. По-видимому, не все загрязнения можно удалить воздействием ультразвука. После предварительной обработки с использованием «реаниматора» производительность растет (табл. 2, SIEMENS), данных с нулевым значением  $\Delta$  не наблюдается. Относительная погрешность измерения производительности составила  $\pm 0.4\text{-}1.0\%$ . При расчете погрешностей определения ПР величина доверительной вероятности составила  $\alpha=0.95$ , значение доверительной границы ( $t_{\alpha}$ )- 2.262.

Использование ультразвука в качестве метода очистки известно с давних времен [7-9], поэтому полученный в данной работе результат вполне закономерен. Однако с учетом того, что форсунки SIEMENS подвергали предварительной промывке, следует сделать вывод, что контроль рабочих параметров целесообразно проводить после применения указанной процедуры.

На рисунках 1 и 2 представлены изменения мощности ( $N$ ) и крутящего момента ( $M$ ) в зависимости от частоты вращения коленчатого вала. Обработку данных мощности и крутящего момента проводили, используя методы математической статистики. При расчете погрешностей определения  $N$ ,  $M$  значение доверительной вероятности составляло  $\alpha=0.9$ , значение доверительной границы ( $u_{\alpha}$ ) - 1.64. Объектом испытания был автомобиль ZAZChanceSX с форсунками GM 96334808.

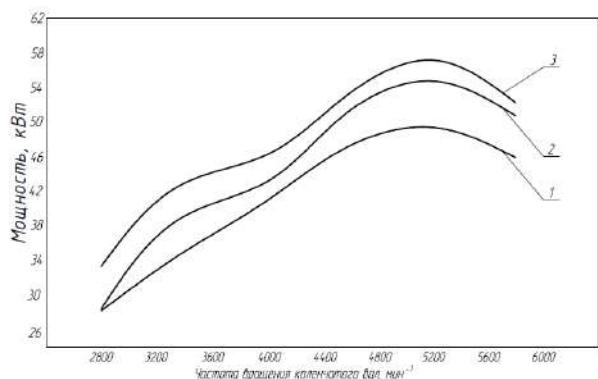


Рисунок 1 - Зависимость мощности двигателя от частоты вращения коленчатого вала.  
1-до промывки инжекторной системы; 2- после промывки инжекторной системы; 3- после промывки инжекторной системы и очистки форсунок ультразвуком

Экстремальные значения мощности наблюдаются при  $5200 \text{ об}\cdot\text{мин}^{-1}$  (рисунок 1). После промывки впускного тракта максимум мощности составил 54.7 кВт (рисунок 1, кривая 2), что выше значения  $N=49.0$  кВт, регистрируемого до промывки топливной системы и очистки форсунок ультразвуком (рис. 1, кривая 1). Мощность двигателя после очистки форсунок возросла с 54.7 кВт до 57.0 кВт.

Экстремальные значения крутящего момента наблюдаются при  $3400 \text{ об}\cdot\text{мин}^{-1}$  (рисунок 2). Аналогично мощности параметр  $M$  увеличивается как после промывки инжекторной системы, так и после очистки форсунок ультразвуком.

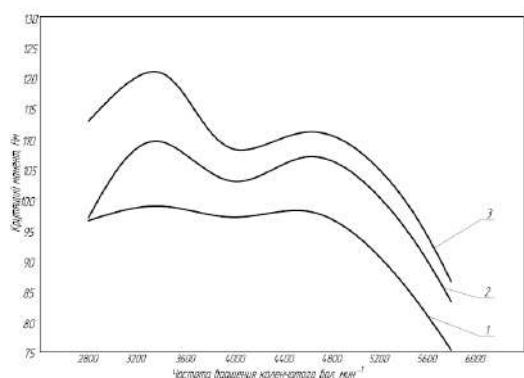


Рисунок 2 - Зависимость крутящего момента двигателя от частоты вращения коленчатого вала. 1-до промывки инжекторной системы; 2- после промывки инжекторной системы; 3- после промывки инжекторной системы и очистки форсунок ультразвуком

Таким образом, проведение контроля производительности форсунок после определенных значений наработки проводить необходимо. Это связано не только с требованиями производителей двигателей (в инструкциях по

эксплуатации присутствует требование о необходимости контроля производительности при наработках в пределах 80-150 тыс. км пробега автомобиля), но и с качеством топлива. Для более полной очистки форсунок от загрязнений, кроме ультразвука, целесообразно проводить промывку инжекторной системы двигателя, а также, используя «реаниматор», предварительно обрабатывать форсунки моющим раствором. Результатом действия указанных процедур восстановления номинальной работоспособности форсунок является рост мощности и крутящего момента двигателя.

### ***Библиографический список***

1. Овчинников, Г.В. Основные причины и последствия изменения в процессе эксплуатации расходных характеристик форсунок для впрыска бензина [Текст] / Г.В. Овчинников, С.Г. Драгомиров, В.Ф. Овчинников // Электроника и электрооборудование транспорта. – 2008. – № 2. – С. 36-40.
2. Овчинников, Г.В. Влияние загрязнений электромагнитных форсунок на их показатели [Текст] / Г.В. Овчинников, С. А. Козлов // Электроника и электрооборудование транспорта. – 2007. – № 4. – С. 45-46.
3. Д. В. Киселев, С. А. Шурин. Промывка форсунок и топливной рейки бензинового двигателя без демонтажа и применения специализированной аппаратуры. // Научные проблемы материально-технического обеспечения Вооруженных сил Российской Федерации: сборник научных трудов. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та. 2017. С. 221-226.
4. А. В. Грищенко, С. С. Куков, Д. Д. Бакайкин. Результаты экспериментальных исследований пропускной способности электромагнитных форсунок бензиновых двигателей внутреннего сгорания. // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. 2012. № 5 (56). С. 40-42.
5. А. В. Васильев, Д. С. Березюков. Совершенствование диагностирования электромагнитных форсунок бензиновых двигателей на основе оценки их динамической производительности. // Вестник ВолГУ. 2012. Т. 10. № 6. С. 11-15.
6. И. М. Курочкин, А. О. Хренников, Д. В. Доровских. Техническая эксплуатация автомобилей: лабораторный практикум. Тамбов: Изд-во тамб. гос. техн. ун-та, 2009. 80 с.
7. И. Г. Хорбенко. Звук, ультразвук, инфразвук. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Знание, 1986. 192 с.
8. А. В. Донской, О. К. Келлер, Г. С. Кратыш. Ультразвуковые электротехнологические установки. 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Энергоиздат. Ленингр. отд-ние, 1982. 208 с.
9. Голямина, И.П. Ультразвук. Маленькая энциклопедия. М.: «Советская энциклопедия», – 1979. – 400 с.
10. Королев, А.Е. Оценка качества обкатки двигателей [Текст] / А.Е. Королев, Е.И. Мамчистова, А.Н. Бачурин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2015. – №2. – С. 56-60.

*Дорофеева К.А., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Овчинникова Е.Ю., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Кокорев Г.Д., д.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Колупаев С.В., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **СИСТЕМОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Техническая эксплуатация автомобилей в сельском хозяйстве представляет из себя сложную организационно-техническую систему, со всеми присущими ей особенностями [1].

На условия эксплуатации сельскохозяйственных машин оказывает большое влияние ряд внешних и внутренних факторов.

К внешним факторам относят климатические условия, физико-химические свойства почвы и растений, а так же уровень технического обслуживания и ремонта (ТО и Р) машин.

К внутренним факторам относят конструктивно-технологические особенности деталей, составных частей и сборочных единиц машин.

К внешним эксплуатационным факторам, влияющим на техническое состояние машин, относят, так же уровень ТО и Р. Несвоевременное и некачественное ТО интенсифицирует процесс изнашивания деталей, ухудшает свойства рабочих жидкостей, сокращает в 2-3 и более раз ресурс составных частей. Такой же результат наблюдается после некачественного ремонта машин.

К внутренним факторам, влияющим на условия эксплуатации машины, относят уровень ее проектирования, качество изготовления, от чего в высшей степени зависят ее показатели надежности и эффективности работы. Одноименные детали и соединения машин, как правило, имеют в определенных пределах различную твердость поверхностей, их шероховатость, первоначальные зазоры и натяги. Качество сборки, регулировки и обкатки машин на заводе так же неодинаково.

Квалификация механизаторов, уровень подготовки инженерно-технических кадров, материально-техническая база для ТО и Р так же влияют на уровень эксплуатации машин.

Известно, что сельскохозяйственную технику по объективным причинам используют в неблагоприятных условиях окружающей среды. Машины в полеводстве подвергаются случайному воздействиям, а также случайному по характеру и величине механическим нагрузкам при выполнении технологических операций. Машины и механизмы, используемые в животноводстве, также подвергаются переменным нагрузкам, работают в агрессивной среде.

Сложные условия работы машин существенно ухудшают показатели использования из-за простоев по техническим причинам.

Повышение эффективности технической эксплуатации автомобилей в сельском хозяйстве (ТЭ АСХ) во многом зависит и от совершенства ее конструкции и применяемых стратегий ТО и Р, программ ТО и Р, которые находятся в тесной взаимосвязи [2,3,4].



Рисунок 1 – Основные виды деятельности техника

В сельскохозяйственном производстве повышению надежности машин и улучшению их работоспособности придается исключительно большое значение. Это объясняется тем, что тракторы, сельскохозяйственные мелиоративные машины, оборудование животноводческих ферм и крупных комплексов, в отличие от многих других применяемых в народном хозяйстве механизмов, воздействуют в большинстве случаев на живую среду и организмы, состояние которых непрерывно изменяется, предопределяя необходимость выполнения процессов возделывания и уборки или ухода за животными в строго определенное время, сжатые агротехнические и зоотехнические сроки.

Недостаточная стабильность функционирования сельскохозяйственной техники, вызываемая довольно высокой скоростью изменения состояния рабочих или вспомогательных органов машин и оборудования, а также окружающей среды, приводит к простоям и растягиванию сроков и ухудшению качества работ. В результате снижается выход или ухудшается качество продукции, увеличивается ее себестоимость.

Большинство сельскохозяйственных машин в процессе работы взаимодействуют с живой средой, которая постоянно изменяется под влиянием биологических процессов и почвенно-климатических условий. Машины не должны травмировать живую среду, а, наоборот, должны создавать наиболее благоприятные условия для ее развития.

К особенностям эксплуатации сельскохозяйственной техники относятся [1]:

- сезонность использования в течение года, ограниченная небольшими агротехническими сроками (90...250 ч в году в зависимости от типа машины), что приводит к увеличению срока окупаемости;

- выполнение работ того или иного вида в строго определенные агротехнические сроки;
- работа и хранение в изменяющихся почвенно-климатических и биологических условиях (при высоких и низких температурах, дожде и снегопадах, в абразивной и растительной среде, на неровных и горных участках), что влияет на такие показатели надежности, как сохраняемость и ремонтопригодность;
- неравномерность нагрузок, возникновение динамических перегрузок, вызванных биологическими особенностями убираемых растений, рельефом местности, размерами полей, их засоренностью камнями;
- минимальные затраты на техническое обслуживание и ремонт в период сезонных работ, обусловленные необходимостью снижения потерь продукции при вынужденных простоях;
- ограничение допустимой массы сельскохозяйственных машин с точки зрения агротехнических требований;
- значительное содержание паров и газов в помещениях ферм и животноводческих комплексов, что в сочетании с высокой влажностью образует достаточно агрессивную среду.



Рисунок 2 – Виды сельскохозяйственной техники

С повышением технического уровня новых образцов АСХ увеличивается их сложность и производительность, техника становится дороже. В связи с ростом цен на технику и топливо увеличиваются расходы предприятий на обеспечение эксплуатации.

Из-за рассредоточения сельскохозяйственного производства на значительной территории тракторы и другие машины, оборудование и механизмы, работающие на животноводческих фермах и в крупных комплексах, используют, как правило, небольшими группами или порознь, в отдалении от баз снабжения, ремонтно-обслуживающих предприятий и объектов управления. Это затрудняет получение информации о работе машин и механизмов, их материально-техническое обеспечение, оказание технической помощи. Даже мелкие неисправности вызывают существенные потери рабочего времени и нарушения технологического процесса.

В настоящее время основные показатели эффективности процесса ТЭ действующего парка АСХ еще не соответствуют предъявляемым требованиям, несмотря на большую работу, которая проводится на предприятиях

промышленности и министерства сельскохозяйственного машиностроения по совершенствованию конструкции и методов ТЭ АСХ [5].

Эффективность применения АСХ существенно снижается из-за недостатков в организации его эксплуатации. В некоторых хозяйствах нерегулярно, неквалифицированно организуют техническое обслуживание машин. При исчерпании ресурса отдельных узлов тракторов и других сложных машин их ремонтируют преимущественно в мастерских хозяйств, где нередко недостает необходимого ремонтно-технологического оборудования и оснастки. В результате работоспособность узлов, а следовательно, и машин восстанавливается лишь частично. При капитальном ремонте агрегатов и машин во многих случаях также не восстанавливается их ресурс, который составляет по сравнению с доремонтным: у тракторов 30—60%, комбайнов 40—50, автомобилей 30—50%. Это и вызывает значительное увеличение количества ремонтов по сравнению с нормативами и резкое уменьшение занятости машин.

Вследствие низкой надежности машин и недостатков в организации их использования на техническое обслуживание и ремонт в сельскохозяйственном производстве затрачиваются огромные средства, особенно на запасные части.

Затраты труда и средств на техническое обслуживание и ремонт машин за амортизационный срок значительно превышают аналогичные затраты на их изготовление: по тракторам затраты труда выше в 6—10 раз, а затраты денежных средств в 3—6 раз. И все же технико-экономические показатели эксплуатации многих машин в ряде хозяйств еще низкие. Сменная наработка тракторов и комбайнов повышается медленно. При нормативе 7 у.э. га на э. трактор за 7-часовую смену наработка в последние годы составляет около 6 у. э. га. Одним зерноуборочным комбайном за день убирают урожай с площади 6,4 га, а норматив 11 га. Это снижает фондоотдачу основных средств колхозов и совхозов, вызывает удорожание себестоимости сельскохозяйственной продукции и обязывает исследователей и практиков постоянно искать рациональные пути совершенствования методов ТО и Р машин для повышения эффективности сельскохозяйственного производства.

### **Библиографический список**

1. Кокорев, Г.Д. Повышение эффективности процесса технической эксплуатации автомобильного транспорта в сельском хозяйстве//Г.Д. Кокорев//Материалы международной юбилейной научно-практической конференции посвященной 60-летию РГАТУ.- Рязань: РГАТУ, 2009.С. 166-177.
2. Кокорев, Г.Д. Стратегии технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта//Г.Д. Кокорев, И.А. Успенский, И.Н. Николотов//Вестник МГАУ. -2009 -№3. -С. 72-75.
3. Кокорев, Г.Д. Программы технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта в сельском хозяйстве//Г.Д. Кокорев//Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов к 55-летию РГСХА. - Рязань: РГСХА, 2004. С. 136-139.

4. Кокорев, Г.Д. Основы построения программ технического обслуживания и ремонта автомобильного транспорта в сельском хозяйстве/Г.Д. Кокорев//Сборник материалов научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедр «Эксплуатация машинно-тракторного парка» и «Технология металлов и ремонт машин» инженерного факультета РГСХА. - Рязань: РГСХА, 2004. С. 133-136.

5. Кокорев, Г.Д. Обоснование выбора показателей эффективности поведения сложных организационно-технических систем. (Статья) // Сборник научных трудов РГСХА, (вып. 4) ч.2 – Рязань: РГСХА, 2000. С. 60–70.

**УДК 631.3**

*Ильчук И.А., к.т.н.  
РИ(ф) МПУ, г. Рязань, РФ*

## **СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ НАДЁЖНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЯ**

Для безопасной эксплуатации автомобиля в зимний период согласно русской пословице «Готовь сани летом, а телегу зимой», необходимо предварительное выполнение целого комплекса таких мероприятий, как:

- 1) замена летних покрышек на зимние, которые делятся на шипованные и всесезонные (так называемая «Липучка»);
- 2) замена моторного, трансмиссионного масла и других рабочих жидкостей на зимние марки или проверка качества всесезонного;
- 3) обслуживание всех систем и механизмов, отвечающих за безопасность работы агрегатов и движения автомобиля;
- 4) проведение тренажёй по правилам вождения в условиях зимней эксплуатации, учитывая конструкцию трансмиссии и рулевого управления автомобиля;
- 5) особенности ежедневного технического осмотра.

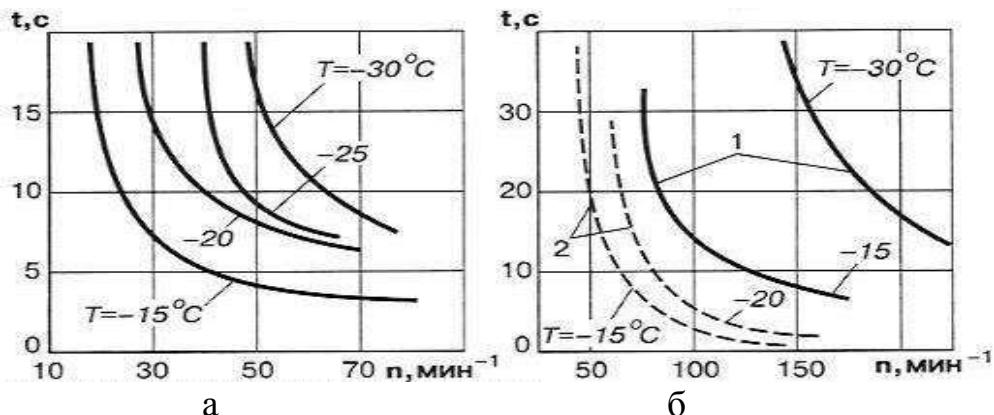
Но подготовка к зимней эксплуатации автомобиля значительно более многофакторный процесс и выполнение всех этих мероприятий может, не понадобится, если не обеспечивать надёжный пуск двигателя, за который отвечают элементы системы «аккумулятор – стартер – генератор», особенно в условиях отрицательных температур [1, с. 35].

Основным условием надёжного пуска является создание минимальных пусковых частот на коленчатом валу, а это наименьшая его частота вращения, при которой пуск двигателя в нужных условиях и происходит это за две попытки пуска продолжительностью по 10 с для бензиновых двигателей и по 15 с для дизельных с перерывами между попытками в 1 мин.

Необходимые пусковые частоты определяются по зависимости времени пуска  $t_n$  от средней частоты вращения  $n$  коленчатого вала (рисунок 1).

Требуемые пусковые частоты для автомобильных бензиновых двигателей –  $40\text{--}85 \text{ мин}^{-1}$ , а для дизельных –  $50\text{--}200 \text{ мин}^{-1}$ . Минимальные пусковые частоты увеличиваются с понижением температуры, увеличением вязкости масла и

заметно снижаются при увеличении числа цилиндров двигателя и использовании устройств для облегчения пуска [2].



а – бензиновый; б – дизельный; 1 – без средств облегчения пуска; 2 – с электрофакельным устройством

Рисунок 1 – Пусковые характеристики двигателей

При пуске двигателя стартер преодолевает сопротивление вращению коленчатого вала двигателя, укомплектованного всеми штатными навесными агрегатами, которое оценивается через *среднее давление трения*:

$$P_t = 12,57 \frac{M_c}{V_h},$$

где  $P_t$  – среднее давление трения, Па;

$M_c$  – средний момент сопротивления, Н·м;

$V_h$  – рабочий объём двигателя, м<sup>3</sup>.

По минимальной пусковой частоте вращения  $n_{min}$  и соответствующему ей моменту сопротивления  $M_c$  определяют требуемую пусковую мощность, а за это отвечает ёмкость аккумуляторной батареи, которая значительно снижается при снижении температуры (таблица 1) [3].

Таблица 1 – Зависимость степени заряженности аккумуляторной батареи от плотности электролита

Степень заряженности АКБ	Плотность электролита при 25 °C, г/см <sup>3</sup>
100 %	1,28
75 %	1,24 (минимальная зимой)
60 %	1,22 (минимальная летом)
менее 60 %	эксплуатация НЕ ДОПУСКАЕТСЯ!

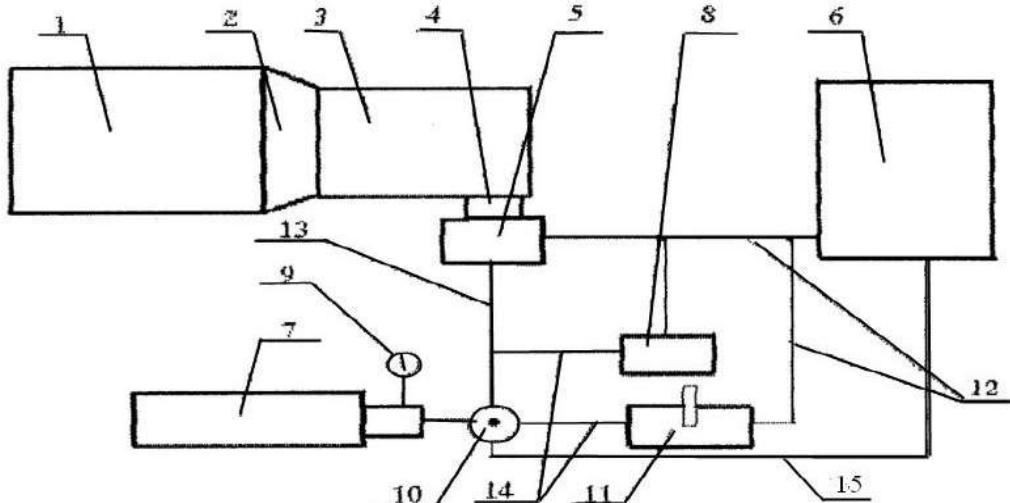
Решение проблемы надёжного пуска холодного двигателя может быть обеспечено по двум направлениям.

Первое – модернизация механической части привода маховика двигателя.

Второе – повышение ёмкости аккумуляторной батареи при режиме пуска двигателя.

При существующем уровне технического развития современных технологий для повышения надёжности пуска двигателя предлагается для реализации первого направления установить резервную систему пуска

двигателя через коробку передач. Схема предлагаемого технического решения представлена на рисунке 2 [4].



1 – ДВС; 2 – сцепление; 3 – коробка передач; 4 – редуктор; 5 – гидрообъёмная передача; 6 – масляный бак; 7 – гидропневматический аккумулятор; 8 – предохранительный клапан; 9 – манометр; 10 – кран управления; 11 – ручной насос; 12 – всасывающая ветвь; 13 – нагнетающая ветвь; 14 – шланги; 15 – отводящая ветвь

Рисунок 2 – Схема резервной системы пуска двигателя внутреннего сгорания автомобиля

Резервная система пуска двигателя внутреннего сгорания (далее двигатель) автомобиля работает следующим образом.

В процессе движения рабочая жидкость из масляного бака 6 по всасывающей ветви 12 закачивается гидрообъёмной передачей 5, по нагнетательному шлангу 13 в гидропневматический аккумулятор 7, через кран управления 10 и параллельно подводится к предохранительному клапану 8, который ограничивает максимальное рабочее давление в гидравлическом контуре системы. Гидрообъёмная передача 5 приводится в работу от ведущего звена редуктора 4, установленного на коробке передач 3. В гидропневматическом аккумуляторе 7 создаётся запас энергии жидкости с её рабочим давлением, которое контролируется при помощи манометра 9. При превышении установленного максимального давления рабочей жидкости в гидравлическом контуре системы автоматически срабатывает предохранительный клапан 8, соединяя между собой всасывающую 12 и нагнетающую 13 ветви гидрообъёмной передачи 5, и излишествующая рабочая жидкость возвращается во всасывающую ветвь гидравлического контура системы. Для аварийного слива рабочей жидкости применяется отводящая ветвь 15.

Редуктор 4 оборудован органом управления, что позволяет отключать его при необходимости или при полной зарядке гидропневматического аккумулятора 7. Контроль за его зарядкой осуществляют водитель по показанию манометра 9 или по миганию контрольной лампочки.

При остановке автомобиля прекращается подача рабочей жидкости в гидравлический контур системы и водитель, используя кран управления 10,

отсоединяет гидропневматический аккумулятор 7 от нагнетающей ветви 13 гидрообъёмной передачи 5.

Для пуска двигателя 1 водитель с помощью органа управления подключает редуктор 4 через ведомое звено к коробке передач 3 и воздействует на кран управления 9, который позволяет поступить рабочей жидкости из гидропневматического аккумулятора 7 к гидрообъёмной передаче 5. Давление рабочей жидкости в гидрообъёмной передаче 5 преобразуется во вращательное движение его выходного вала, и крутящий момент, создаваемый гидрообъёмной передачей 5, через редуктор 4 передаётся на промежуточный вал коробки передач 3, от него по шестерням, находящимся в постоянном зацеплении, на первичный вал, а затем на сцепление 2, с которого крутящий момент передаётся непосредственно на маховик коленчатого вала двигателя и обеспечивает его прокручивание и пуск двигателя при исправной системе питания или проблем с штатной системой пуска [4].

В случае неисправности двигателя или неудачной попытки его пуска, а также при отсутствии рабочей жидкости в гидропневматическом аккумуляторе по иной причине, в качестве дублирующего средства для создания давления жидкости в гидропневматическом аккумуляторе может быть использован ручной насос 11, подключающийся в гидравлический контур через кран управления 10.

Таким образом, предложенное техническое решение позволяет обеспечить повышение безопасности и надёжности работы системы пуска, ограничение максимального давления рабочей жидкости в гидравлическом контуре системы, а также пуск двигателя, особенно в условиях отрицательных температур окружающего воздуха.

### **Библиографический список**

1. Болштянский, А.П. Эксплуатация систем автомобиля в условиях низких температур: монография [Текст] / А.П. Болштянский, В.Е. Щерба. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2010. – 183 с.
2. ГОСТ Р 54120–2010. Двигатели автомобильные. Пусковые качества. Технические требования [введ. 2011-09-01]. – М. : Стандартинформ, 2011. – 11 с.
3. РД 34.50.502–91. Инструкция по эксплуатации стационарных свинцово-кислотных аккумуляторных батарей [введ. 1992-10-01]. – М. : СПО ОРГРЭС, 1992. – 54 с.
4. Полезная модель РФ № 32203. Резервная система пуска двигателя внутреннего сгорания транспортного средства / И.А. Ильчук, Н.А. Суковатицин, С.В. Гринь, В.И. Пономаренко, А.Н. Мартынов, А.Н. Медведев. – Опубл. 10.09.2003; Бюл. № 25.
5. Королев, А.Е. Влияние качества сборки на работоспособность двигателей [Текст] / А.Е. Королев, Е.И. Мамчистова, А.Н. Бачурина // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2014. – №4. – С. 64-67.
6. Королев, А.Е. Оценка качества обкатки двигателей [Текст] / А.Е. Королев, Е.И. Мамчистова, А.Н. Бачурина // Вестник Рязанского

государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2015. – №2. – С. 56-60.

**УДК 631.36**

*Канатьева А.В.,*

*Безносюк Р.В., к.т.н.*

*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СУШКИ ЗЕРНА**

Производство зерна по машинным технологиям является одним из наиболее перспективных направлений развития мирового агропромышленного комплекса. Рассматривая технологию возделывания зерновых культур, зачастую в сложных почвенно-климатических условиях возникает необходимость в короткие сроки с соблюдением агротехнических требований выполнить уборку и послеуборочную обработку с последующим закладкой на хранение.

Процесс уборки зерновых культур осуществляется зерноуборочными комбайнами имеющие достаточно высокие агротехнические показатели работы. Однако в условиях повышенной влажности наблюдается процесс сгруживания хлебного вороха в наклонной камере, что ведет к технологическому отказу и как следствие остановки машины. Для исключения работы комбайна в ФГБОУ ВО РГАТУ было разработано устройство контроля технологического процесса позволяющее контролировать усилие на ведущем валу цепочно-планчатого транспортера наклонной камеры [1-8].

Процесс уборки является важной составляющей всей технологии возделывания зерновых культур.

Перед закладкой на хранение, особенно при неблагоприятных климатических условиях, важно качественно произвести процесс очистки и сушки собранного с поля зерна.

Процесс сушки необходим для приведения зерна в устойчивое состояние для последующего хранения. Важно, чтобы перед закладкой на хранение, из зерна было удалено необходимое количество влаги, что исключит процесс самосогревания зерна.

Рассматривая способы снижения влаги в зерне их можно разделить по наличию подводимого тепла.

Менее востребованным считается способ сушки зерна без подвода тепла, основанный на поглощении влаги химически активными препаратами. Данный способ является трудоемким и характеризуется высокой стоимостью.

Более распространенным считается способ с подводом тепла, который можно разделить на контактный, радиационный и конвективный.

В южных регионах наиболее часто используют радиационный способ сушки зерна, который заключается в активном воздействии энергии солнца. При этом способе процесс сушки происходит в «щадящем режиме» и его продолжительность может увеличиваться до нескольких суток при соблюдении строгого контроля.

В центральной полосе Российской Федерации зачастую период уборки зерна ограничивается достаточно коротким промежутком времени, вследствие чего большое количество убираемой продукции необходимо оперативно подготовить и заложить на хранение. При этом используют оборудование осуществляющее снижение влажности конвекционным способом за счет взаимодействия зерновой массы с подогретым и более сухим воздухом. Данный способ осуществляется при неподвижном (при температуре 35 – 40 градусов Цельсия съем влаги составляет 0,5-1,5% за 1 час, расход тепла достигает 8000-20000 кДж на 1кг испаренной влаги) и подвижном расположении зерна (сравнительно высокая температура носителя, низкий расход теплоты – 5000-6000 кДж на 1кг испаренной влаги).

Данные способы позволяют существенно сократить время сушки зерна. Однако при этом увеличиваются затраты на подогрев теплоносителя и приводы технологического оборудования.

Последний способ сушки зерна имеет несколько видов исполнения, наиболее распространенным из которых в больших агропромышленных предприятиях, является шахтный тип зерносушилок. Данный тип является энергосберегающим за счет встроенной системы рекуперации тепла и применения термоизоляционных материалов. На сегодняшний день применяют зерносушилки: Strahl, Astra (рисунок 1), VESTA 50, СЗШ, СП-50, А1-ДСП-50, PERRY M 2, Stela, SmartGrain).



Рисунок 1 – Зерносушилка шахтного типа Astra

Достаточно редко встречающийся тип – карусельные зерносушилки непрерывного производства (Agrimec SRL KC) (рисунок 2), позволяющие при минимальном потреблении энергии эффективно производить сушку зерна.

В небольших хозяйствах все чаще находят применение зерносушилки мобильного исполнения позволяющие осуществлять сушку в разных местах (AgroDry AD40 (рисунок 3), ТКМ 33 SF, Месмар D 20/153). Они полностью автономны и мобильны. Зачастую имеется возможность привода от ВОМ трактора или электросети. Стоимость такого типа зерносушилок достаточно высока, что ограничивает их применение в только развивающихся хозяйствах.



Рисунок 2 – Зерносушилка карусельного типа Agrimec SRL KC



Рисунок 3 – Зерносушилка AgroDry AD40

На основе проведенного анализа современного оборудования для сушки зерна можно сделать вывод о высокой эффективности зерносушильных комплексов. Однако, высокая стоимость зачастую не позволяет руководителям хозяйств приобрести зерносушилку с необходимыми параметрами или в необходимом количестве. Особенно пагубно, отсутствие необходимых производственных мощностей, проявляется в период уборки при неблагоприятных погодных условиях (увеличенной влажности) и высокой урожайности, что влечет к простоям техники у зерносушилок и, как следствие, потери качества закладываемой на хранение зерна.

Частично данную проблему возможно решить внедрив в технологическую цепь «уборка – хранение» дополнительный временный этап – временное хранение зерна во временном хранилище с подводом тепла, источником которого является солнечная энергия взятая с подкровельного пространства [9].

Внедрение данного этапа позволит снизить простоя транспортных средств и исключить проблему снижения качества зерна находящегося в переувлажненном состоянии в ожидании очереди на зерносушилку.

### ***Библиографический список***

1. Безносюк, Р.В. Система контроля зерноуборочного комбайна / Р.В. Безносюк, А.С. Гусев, В.В. Фокин // Студенческая наука: современные технологии и инновации в АПК: Материалы студенческой научно-практической конференции 30 апреля 2015 года. – Рязань: Издательство

Рязанского государственного агротехнологического университета. – 2015 – С.10-13

2. Акимов, В.В. Инновационная система контроля технологического процесса подачи зернового вороха / В.В. Акимов, Р.В. Безносюк, В.В. Фокин // Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона: Материалы 66-й международной научно-практической конференции 14 мая 2015 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2015 – Часть 2. - С.15-18

3. Ремболович, Г.К. Система контроля технологического процесса загрузки наклонной камеры зерноуборочного комбайна / Г.К. Ремболович, Успенский И.А., Безносюк Р.В. // Сборник научных докладов Международной научно-технической конференции. Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства. – М: ВИМ, 2015 – С.182-185

4. Бышов, Н.В. Перспективная система контроля загрузки наклонной камеры зерноуборочного комбайна / Н.В. Бышов, Р.В. Безносюк, В.В. Фокин [и т.д.] // сборник научных докладов Международной научно-технической конференции «Интеллектуальные машинные технологии и техника для реализации Государственной программы развития сельского хозяйства». – М: Всероссийский научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства, 2015 - С. 182-185.

5. Теоретические исследования эффективности функционирования контроля технологического процесса зерноуборочного комбайна / Безносюк Р.В., Костенко М.Ю., Ремболович Г.К., Фокин В.В. // В сборнике: инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона. Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева". 2016. С. 13-17.

6. Бышов, Н.В. Теоретическое обоснование необходимости использования системы контроля загрузки зерноуборочного комбайна / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, В.В. Фокин [и др.] // Вестник рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ. №1 (33) - 2017. С. 42-46

7. Ресурсосберегающая технология производства зерна с использованием системы интерактивного контроля / Безносюк Р.В., Костенко М.Ю. // Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции 26-27 апреля 2017 г «Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве». – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ. 2017. С. 29-33

8. Костенко М.Ю. Экспериментальное обоснование необходимости применения системы контроля загрузки наклонной камеры зерноуборочных комбайнов / Костенко М.Ю., Безносюк Р.В., Фокин В.В // Материалы национальной научно-практической конференции 12 декабря 2016 г. «Инновационное развитие современного агропромышленного комплекса России». - Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ. - 2016. С. 90-94

9. Булахов, Е.Ю. Перспективное направление совершенствования способа сушки зерна / Булахов Е.Ю., Канатьева А.В., Безносюк Р.В. // Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции 26-27 апреля 2017 г

«Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве». – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ. 2017. С. 42-46.

**УДК 621.31**

*Каширин Д.Е., д.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Павлов В.В., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Гобелев К.Е., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Бочков П.Э., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРИБОРОВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АПВ**

В настоящее время происходит активное внедрение в электроэнергетические системы защитных аппаратов нового поколения на микропроцессорной основе, обладающих широким набором функций самодиагностики, регистрации параметров электроустановок и выбора оптимальных сочетаний защитных свойств [3, с.242, 4, с.118].

Эффективность использования этой новой и сложной техники во многом зависит от подготовки кадров, которые будут ее обслуживать [3, с.243].

Однако, перед изучением и практическим освоением этой сложной техники слушателям необходимо изучить курс релейной защиты и автоматики, основанный на традиционных электромеханических средствах защиты. Это поможет будущим специалистам ориентироваться на любых объектах отрасли электроснабжения и подготовит их к изучению систем, построенных на основе современных цифровых терминалов.

С этой целью сотрудниками кафедры «Электроснабжение» ФГБОУ ВО РГАТУ им. П.А. Костычева был разработан и изготовлен стенд для изучения релейной защиты и АПВ (автоматического повторного включения). Устройства автоматического повторного включения (УАПВ) высоковольтных выключателей позволяют быстро восстанавливать электроснабжение потребителей при неустойчивых коротких замыканиях (КЗ) в сети, что обеспечивает бесперебойность питания потребителей и повышает надежность работы энергосистем [1, с.339-341, 2, с.20-49]. В основе стенда использованы два комплектных реле, применяемых в устройствах АПВ на базе электромеханических компонентов. Это РПВ-58 и РПВ-258 [5, с.212-214]. Они отличаются друг от друга кратностью срабатывания повторного включения при устойчивых коротких замыканиях и применяются на подстанциях с постоянным оперативным током. При выполнении лабораторных работ на данном стенде РПВ-58 и РПВ-258 могут быть использованы как два альтернативных варианта.

Кроме комплектных реле в конструкции стенда имеются следующие приборы и оборудование: промежуточные реле РП-23 и РП-254; реле времени ЭВ-133; максимальные токовые реле РТ-40; магнитные пускатели; максимальное реле напряжения РН-54; реле контроля синхронизма РН-55; указательное (сигнальное) реле РЭУ-11; ключ управления (галетный

переключатель); накладка; нагрузочный асинхронный электродвигатель; электрический секундомер; источник постоянного тока; ЛАТР; промежуточный трансформатор 220/12 В.

Стенд смонтирован на вертикальной панели размером 1200×900 мм. В его конструкции использованы диэлектрическое акриловое стекло и стандартные клеммы. Общий вид стенда представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид стенда для изучения приборов релейной защиты и автоматического повторного включения

В функциональной схеме стенда предусмотрена возможность создания ситуаций, имитирующих устойчивое и неустойчивое короткое замыкание в электроустановках, и изучения реакции комплектного реле РПВ-58(258) на различные варианты коротких замыканий.

Управляющим объектом, моделирующим устойчивое или неустойчивое короткое замыкание, является ЛАТР, а управляющим объектом, моделирующим высоковольтный выключатель электроустановки, является промежуточное реле РП-23, работающее совместно с магнитными пускателями.

Занятия на испытательном стенде должны начинаться после изучения традиционных электромеханических защит и АПВ. На данном стенде предусматривается выполнение шести лабораторных работ в строгой последовательности:

1. Изучение устройства и принципа работы комплектного реле РПВ-58(258).
2. Изучение принципа действия АПВ выключателей с электромагнитными приводами с использованием комплектного реле РПВ-58(258).
3. Изучение совместной работы комплекта релейной защиты и АПВ.
4. Ускорение действия защиты.
5. Блокировка от многократного срабатывания при неисправности цепи управления.
6. Особенности АПВ при двустороннем питании.

При наличии двух подобных учебных стендов можно расширить комплекс лабораторных работ по следующим темам:

- Автоматическое включение резервного электропитания (АВР).
- Совместная работа АПВ и АВР.

Для примера приведем краткое описание третьей лабораторной работы. При изучении совместной работы релейной защиты и АПВ собирается комплект максимальной токовой защиты на базе двух максимальных токовых реле РТ-40 и одного реле времени ЭВ-132. Далее собирается основной комплект АПВ в цепи оперативного постоянного тока. Проверка действия УАПВ на неустойчивое КЗ осуществляется следующим образом. Поворотом ручки ЛАТРа создают аварийный ток, при котором сработает РТ-40. Цепь нагрузки отключится защитой с выдержкой времени, а УАПВ запустит свою выдержку времени  $t_{\text{АПВ}}$ . За время паузы АПВ устраниют аварийный ток поворотом ручки ЛАТРа в нулевое положение. УАПВ по истечении выдержки времени производит успешное повторное включение. Указательное реле РЭУ-11 сигнализирует о срабатывании УАПВ.

Заданием в данной лабораторной работе является определение влияния бестоковой паузы  $t_{\Pi}$  до АПВ на время самозапуска  $t_{\text{СЗП}}$  асинхронного электродвигателя. Для этого реле напряжения включает электрический секундомер, который отсчитывает время  $t_{\Pi}$  от момента возникновения КЗ (снижение напряжения) до возникновения нормального напряжения после успешного АПВ. В каждом опыте задают уставки АПВ по времени  $t_{\text{АПВ}}$ : 0,25; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 сек. На каждой из этих уставок производят неустойчивые КЗ в линии и по секундомеру определяют время перерыва электроснабжения. Далее определяют продолжительность самозапуска электродвигателя:

$$t_{\tilde{N}Q} = t_{\tilde{\Pi}} - (t_{DQ} + t_{AI\tilde{A}}),$$

где  $t_{\text{СЗП}}$  – время самозапуска электродвигателя, сек;  $t_{\Pi}$  – время перерыва электроснабжения, сек (отсчитывается секундомером);  $t_{\text{РЗ}}$  – уставка реле времени защиты, сек;  $t_{\text{АПВ}}$  – уставка реле времени в комплектном реле РПВ-58, сек.

Результаты измерений заносят в таблицу и строят график зависимости времени самозапуска электродвигателя от бестоковой паузы АПВ.

В повышении эффективности процесса обучения значительную роль играет использование наглядных пособий и современного учебного оборудования, в том числе лабораторных испытательных стендов, работа с которыми дает возможность будущему специалисту закрепить на практике полученные теоретические знания. Разработанный стенд предоставляет широкие возможности по изучению электромеханических защитных устройств.

### **Библиографический список**

1. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения: Учеб.для вузов [Текст] / В.А. Андреев. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2006. – 639 с., ил.

2. Голубев М.Л. Автоматическое повторное включение в распределительных сетях [Текст] / М.Л. Голубев – М.: Энергоиздат, 1982. – 96 с., ил.

3. Васильева Т.Н. Лабораторный стенд для изучения цифровых релейных защит [Текст] / Т.Н. Васильева, Ю.Я. Прокопенко, Д.В. Курбатов // Сб.: Актуальные проблемы агронженерии и их инновационные решения : Материалы междунар. науч.-практ. конф. – Рязань: Изд-во Рязанского государственного агротехнологического университета, 2013. – С. 242-245.

4. Каширин Д.Е. Разработка стенд для изучения частотно-регулируемых приводов асинхронных электродвигателей [Текст] / Д.Е. Каширин, Ю.Я. Прокопенко // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона : Материалы 66-й междунар. науч.-практ. конф. – Рязань: Изд-во Рязанского государственного агротехнологического университета, 2015. – Часть 2. – С. 118-121.

5. Справочник реле защиты и автоматики [Текст] / Под ред. М. Э. Хейфица. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М., «Энергия», 1968. – 296 с., ил.

## УДК 621.31

*Конаев С.А., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Морозов А.С., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Садовая И.И., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Фатьянов С.О., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## ПРИМЕНЕНИЕ ФИЛЬТРОВЫХ ЗАЩИТ АСИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Асинхронные электродвигатели (АД) нашли широкое применение в технологических комплексах сельского хозяйства (свыше 80%) [1, с.190, 2, с.197, 3, с.18, 4, с.25, 5, с. 156, 6.С.2.]. Срок их службы составляет 10-15 лет при правильной эксплуатации. В действительности на время их безотказной работы оказывает сильное влияние качество питающего напряжения, перегрузки, условия окружающей среды и множество других причин. Перегрузка и несимметричное питающее напряжение являются основными причинами выхода из строя электродвигателей. Для сельских сетей, характеризующихся наличием однофазных потребителей [7, с.284, 8, с.25, 9, с.26, 10, с. 161], присуща однофазная несимметрия. Главной причиной её возникновения является неравномерное распределение однофазных потребителей по фазам, мощность которых соизмерима с трёхфазной нагрузкой. Из-за высокой протяжённости сельских сетей для них характерен механический обрыв проводов, что также приводит к несимметричному режиму работы сети.

Остановимся на причинах выхода из строя АД из-за несинусоидальности и несимметрии питающего напряжения, которая приводит к перегреву статорных обмоток, разрушению их изоляции и в дальнейшем к короткому замыканию. Ухудшение качества электроэнергии обусловлено широким применением преобразовательной техники и новыми электротехнологиями на

предприятиях, которые приводят к появлению высших гармоник и несимметричных режимов в трёхфазных сетях. Несинусоидальность напряжения приводит кроме этого к потере мощности электродвигателя, тем самым уменьшая производительность электроустановки. В случае несимметрии или несинусоидальности питающее напряжение содержит кроме напряжения прямой последовательности еще и напряжения обратной и нулевой последовательности. Присутствие этих напряжений можно выделить с помощью фильтров напряжений нулевой и обратной последовательности. В большинстве случаев появление напряжений обратной и нулевой последовательностей не означает немедленного принятие мер по остановки электродвигателя, так как это может привести к приостановки всего технологического процесса, связанного с производством, переработкой и хранением сельскохозяйственной продукции. Поэтому устройство, следящее за появлением нежелательных последовательностей должно реагировать на превышение пороговых значений этих последовательностей, иначе потери от остановки технологического процесса в некоторых случаях могут значительно превысить потери от преждевременного выхода из строя электродвигателя. Работа АД возможна, если превышение температуры над предельно допустимым значением невелико, так как старение изоляции происходит достаточно медленно. Незначительные изменения в структуре изолирующего вещества накапливаются медленно.

На сегодняшний день электродвигатели снабжены общепромышленными видами защит от перегрузки, коротких замыканий, однофазных замыканий, которые не способны реагировать в ряде случаев на несимметричные (в частности, на неполнофазные) режимы работы. Промышленностью выпускаются защитные устройства от несимметричных режимов работы, выполненные на базе пассивных и активных элементов. Однако их установка регламентирована лишь в порядке исключения: для асинхронных электродвигателей, защищенных предохранителями и не имеющих защиты от перегрузки, если двухфазный режим ведёт к выходу АД из строя с особо тяжёлыми последствиями.

Чтобы правильно защитить электродвигатели, необходимо знать причины их отказов. По данным в результате аварий ежегодно выходят из строя до 10% всех электродвигателей, а 60% скважинных электронасосов выходят из эксплуатации ежегодно.

Анализ повреждений асинхронных электродвигателей показывает, что основной причиной их выхода из строя является разрушение изоляции из-за перегрева. Температура нагрева обмоток АД зависит от его тепловых характеристик и параметров окружающей среды. Требуется определенное время для нагрева ротора и статора до предельно допустимой температуры. Поэтому не требуется реакция защиты на каждое превышение тока. Необходимо отключать АД только случаях превышения некоторых пороговых значений. В отдельных случаях допустим нагрев выше нормированного значения, если такие перегрузки не вызывают значительного снижения срока

службы электродвигателя. Если контролировать температуру статорной обмотки и при опасном её нагреве электродвигатель автоматически отключать, то он будет защищен от всех основных аварийных режимов.

Существующие средства защиты (плавкие вставки, автоматические выключатели, тепловые реле, УВТЗ-1А, УВТЗ-5, ЕЛ-11, реле максимального тока, фильтр прямой последовательности, ФУЗ и многие другие) обладают кроме своих достоинств и определенными недостатками. Например, фильтр нулевой последовательности напряжения или тока требует трех трансформаторов напряжения или тока.

Фильтры напряжения обратной последовательности (ФНОП) имеют минимальное число элементов, обладают высокой надёжностью с малым энергопотреблением, высоким быстродействием, не требуют квалифицированного обслуживающего персонала, целесообразна разработка защиты на их основе. Устройство фильтра показано на рисунке 1.

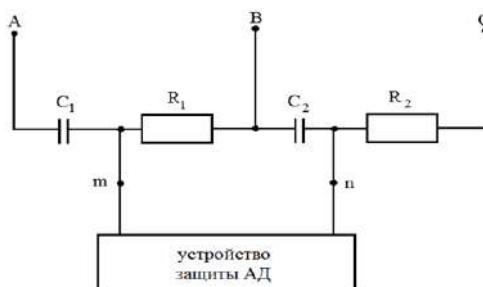


Рисунок 1 – Схема электрическая принципиальная ФНОП

Для того, чтобы фильтр выделял напряжение обратной последовательности необходимо выполнение соотношений:

$$R_1 / X_{C1} = X_{C2} / R_2 = \sqrt{3} .$$

В качестве недостатка можно отметить, что существующие защиты на основе фильтров напряжения обратной последовательности не чувствуют обрыва за местом присоединения. Для устранения этого недостатка устанавливают трансреакторы, удорожающие устройство защиты. Электрическая схема устройства защиты без трансреакторов показана на рисунке 2.

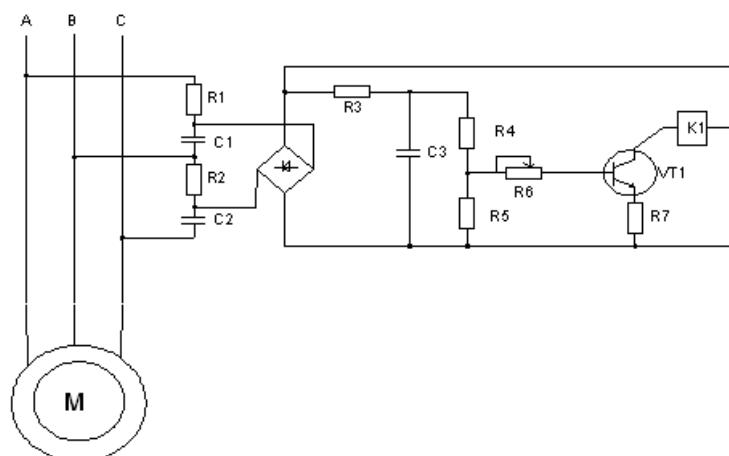


Рисунок 2 – Электрическая схема устройства фильтровой защиты

Устройство защиты (УЗ) АД от несимметричного напряжения работает следующим образом. Напряжение, питающее АД параллельно поступает на ФНОП, выпрямляется диодным мостом (VD1-4) и через конденсатор  $C_3$ , служащий звеном запаздывания, подается на блок уставок. Блок уставок за счет регулируемого сопротивления  $R_6$  позволяет настроить фильтр на разные коэффициенты несимметрии. При допустимой несимметрии выпрямленного диодным мостом напряжения будет недостаточно для замыкания транзисторного ключа VT1 и реле K1 в его коллекторной цепи не сработает. Соответственно электродвигатель продолжит работу. В случае перегрева должны сработать другие виды защиты, которые здесь не рассматриваются и не показаны (тепловое реле, плавкие предохранители, автоматический выключатель и т. д.). При превышении коэффициентом несимметрии порогового значения, напряжение, выпрямленное диодным мостом, откроет транзистор VT1. Контакты реле K1 разорвут цепь управления пускателем электродвигателя (не показана) и АД отключится. Конденсатор  $C_3$  за счет времени заряда не пропускает кратковременные периоды несимметрии.

### **Библиографический список**

1. Каширин Д.Е. Энергосберегающая установка для сушки перги [Текст] / Д.Е. Каширин // Вестник КрасГАУ. – 2009. – №12. – С.189–191.
2. Каширин Д. Е. Энергосберегающие технологии извлечения перги из сотов специализированными средствами механизации: диссертация на соискание степени доктора технических наук: [Текст] / Д.Е. Каширин. – Саранск, 2013. – 497 с.
3. Каширин Д. Е. Энергосберегающие технологии извлечения перги из сотов специализированными средствами механизации: автореферат диссертации на соискание степени доктора технических наук: [Текст] / Д.Е. Каширин. – Саранск, 2013.
4. Каширин Д.Е. Энергосберегающая установка для сушки перги в сотах [Текст] / Д.Е. Каширин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2009. – № 10. – С. 24–25.
5. Бышов Д.Н. Исследование рабочего процесса измельчителя перговых сотов [Текст] / Д. Н. Бышов, Д. Е. Каширин, Н.В. Ермаченков, В.В. Павлов // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 8. – С. 155–159.
6. Пат. № 2367150 РФ. МПК A01K 59/00. Установка для извлечения перги из перговых сотов [Текст] / Д.Е. Каширин. – Заявл. 19.05.2008; опубл. 20.09.2009, бюл. № 26. – 7с.
7. Бышов Н.В. Экспериментальное исследование режимов циклической конвективной сушки перги в сите [Текст] /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин//Вестник КрасГАУ – 2012. – №5. – С.283-285.
8. Каширин Д.Е. Исследование рабочего процесса измельчителя перговых сотов [Текст] / Д.Е. Каширин // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ имени В.П. Горячкина. – 2010. – №1 (40). – С.24–27.
9. Бышов Н.В. Модернизированная энергосберегающая установка для сушки перги [Текст] /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин// Техника в сельском хозяйстве. – 2012. –№1. – С. 26-27.

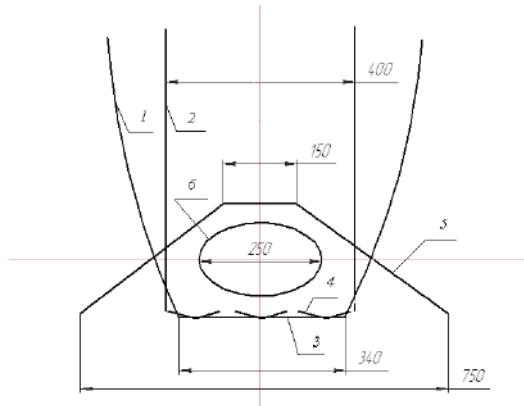
10. Бышов Н.В. Исследование рабочего процесса вибрационного решета при просеивании воскоперговой массы [Текст] / Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Вестник КрасГАУ – 2013. – №1. – С.160-162.

## УДК 631.356.4

*Костенко М.Ю., д.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Ремболович Г.К., д.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Костенко Н.А., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Жбанов Н.С., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Мещеряков К., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРУЗКИ РАБОЧИХ ОРГАНОВ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ

Количество поступающей почвы определяется формой и взаимным расположением элементов подкапывающего рабочего органа. Сравнивая поперечные сечения подкапывающих рабочих органов различных картофелеуборочных машин (рисунок 1), можно заметить изменение захвата почвы.



1 - кромка наклонного диска комбайна КПК-2.01; 2 - кромка вертикального диска; 3 – кромка лемеха комбайна КПК-2.01; 4 - кромки секционного лемеха; 5 – форма грядки после прохода фрезерного культиватора гребнеобразователя; 6 – расположение клубневого гнезда.

Рисунок 1 – Схема подкапывания клубненосного пласта подкапывающим органом комбайна КПК -2.01 и DR-1500.

Так при глубине подкапывания 20 см разница поступления клубненосного пласта может достигать до 5...9%), а при увеличении глубины подкапывания до 22 см – до 10...15%. Далее клубненосный пласт передается на сепарирующие рабочие органы, где осуществляется его сепарация и транспортировка.

Рассмотрим количество почвы, которая просеивается в просвет между прутками элеватора. С одной стороны количество просеявшейся почвы зависит от сепарирующей способности и секундной подачи на элеватор:

$$Q_n = \varepsilon \cdot Q \quad (1)$$

где  $Q$  – подача картофельного вороха на прутковый элеватор, кг/с.

В тоже время количество просеявшейся почвы определяется параметрами и конструктивными особенностями элеватора:

$$Q_n = B \cdot L \cdot v \cdot \gamma \cdot k_p, \quad (2)$$

где  $k_p$  – коэффициент живого сечения пруткового элеватора;

$B$  – ширина элеватора, м;

$L$  – длина рабочей ветви элеватора, м;

$v$  – скорость почвы в просветах между прутками, м/с;

$\gamma$  - плотность почвы, кг/м<sup>3</sup>.

Тогда скорость почвы в просветах между прутками элеватора на основе выражений (1) и (2) будет:

$$v = \frac{\varepsilon \cdot Q}{\gamma BLk_p} \quad (3)$$

Сепарация почвы осуществляется постоянно при движении почвы по элеватору. Масса почвы, просеваемая через один просвет между прутками, будет определяться формулой:

$$m = b \cdot l_n \cdot v \cdot t \cdot \gamma \quad (4)$$

где  $m$  - масса почвы, просеваемая через один просвет между прутками, кг;

$b$  – ширина элеватора, м;

$l_n$  – величина просвета между прутками, м;

$t$  – время нахождения почвы на элеваторе, с.

Н.В. Бышов и А.А. Сорокин для определения сепарации по длине решета предложили выражение [1]:

$$l = \frac{Q^{1-\lambda} - Q_{cx}^{1-\lambda}}{\theta b(1-\mu)}, \quad (5)$$

где  $l$  – длина сепарирующей части элеватора, м;

$Q$  – начальная подача картофельного вороха, кг/с;

$Q_{cx}$  – сход почвы картофельного вороха с решета на длине  $l$ , кг/с;

$b$  – ширина элеватора, м;

$\Theta$  – коэффициент линейности, кг/м<sup>2</sup>.с;

$\lambda$  – показатель степени (безразмерный).

Процесс сепарации почвы на прутковом элеваторе определяется её просеиванием через просветы между прутками [2,3]. Количество почвенных примесей по длине конвейера постоянно снижается. Ряд ученых, в частности, Г.Д. Петров, предполагали, что количество почвы по длине конвейера меняется по экспоненциальному закону (рисунок 2).

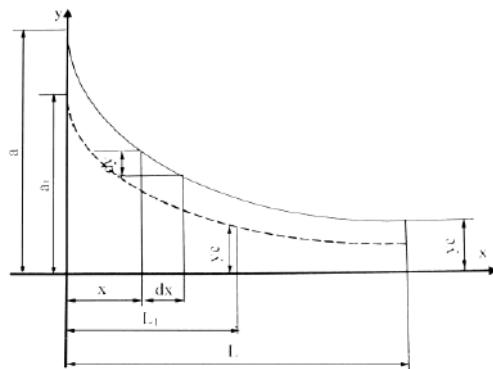


Рисунок 2 – Зависимость изменения количества почвы по длине пруткового элеватора [5].

При этом на выходе количество неотсепарированной почвы определяется [5]:

$$Q_{cx} = ae^{-\mu l}, \quad (6)$$

где:  $a$  – количество почвы, поступившей на начало конвейера, кг;

$\mu$  – относительная вероятность сепарации почвы;

$L$  – длина сепарирующей поверхности элеватора, м.

Графически этот процесс можно представить в виде кривой (рисунок 2) [1]. В целом во всех работах отмечается, что сепарация зависит от количества почвы, поступившей на конвейер, толщины её слоя, а также от длины конвейера [4, 5].

Определим количество почвы с учетом сепарации на элеваторе, массу картофеля не учитываем, так как она составляет менее 2 процентов:

$$M = \int_0^L Q e^{-\mu l} dl, \quad (7)$$

где  $M$  – масса почвы на элеваторе, кг.

Проинтегрировав выражение (7), получим

$$M = -\frac{Q}{\mu} e^{-\mu l} \Big|_0^L. \quad (8)$$

Подставив пределы интегрирования, имеем

$$M = \frac{Q}{\mu} (1 - e^{-\mu L}). \quad (9)$$

Таким образом, возможно определить массу картофельного вороха, что позволит оценить затраты мощности на привод элеватора. Также на основании анализа массы картофельного вороха на рабочих органах можно оценить энергоэффективность картофелеуборочной машины.

### **Библиографический список**

1. Бышов, Н.В. Принципы и методы расчета и проектирования рабочих органов картофелеуборочных комбайнов. Монография. [Текст] / Бышов Н.В., Сорокин А.А. // Рязань, –1999.– 134 с.
2. Костенко, М.Ю. Вероятностная оценка сепарирующей способности элеватора картофелеуборочного комбайна [Текст] / М.Ю. Костенко, Н.А. Костенко // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2009.– №12. – С. 4.
3. Костенко, М. Ю. Технология уборки картофеля в сложных полевых условиях с применением инновационных решений в конструкции и обслуживании уборочных машин [Текст] : дис... д-ра техн. наук : 05.20.01 / Костенко М.Ю. - Рязань, 2011. – 462 с.
4. Костенко, М.Ю. Исследование сепарирующей способности прутковых элеваторов [Текст] /Костенко М.Ю., Костенко Н.А. // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А.Костычева–Рязань, – 2008. – С. 146-148.

5. Петров, Г.Д. Картофелеуборочные машины. [Текст] / Петров Г.Д. // – М.: Машиностроение, – 1984. – 320 с.

6. Прогнозирование качества работы картофелеуборочной машины /М.Ю. Костенко, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин, Н.А. Костенко // Сельский механизатор – 2013. – № 5 (51). – С. 6-7.

**УДК631.311**

*Корнюшин В.М., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,*

*Кузьмичёв Е.О., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,*

*Нефедов Б.А., д.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,*

*Угланов М.Б., д.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ МАЛОЙ МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ**

Сельское хозяйство — отрасль экономики, направленная на обеспечение населения продовольствием (пищей, едой) и получение сырья для ряда отраслей промышленности. Отрасль является одной из важнейших, представленной практически во всех странах. В мировом сельском хозяйстве занято около 1 млрд. экономически активного населения.

Средства малой механизации (СММ) составляют обширный раздел сельскохозяйственной техники, включающий более 400 наименований и моделей мотокультиваторов, мотокосилок, механизированного садового инструмента, мотоблоков и минитракторов с наборами навесного и прицепного оборудования.

Отечественная история научного анализа развития сельскохозяйственной минитехники послеработ В.П. Горячкина и его последователей, посвященных динамике пахотных агрегатов на конной тяге и ручных орудий труда, имеет почти 40-летний вакуум с 30-х по 70-е годы. В этот период в сельскохозяйственном машиностроении господствовала гигантомания - укрупнение хозяйств, создание широкозахватных агрегатов, энергонасыщенных тракторов большой мощности и т.д.

Интерес к минитехнике и средствам малой механизации возобновился в конце 70-х годов в связи с ростом числа семей, имеющих садовые и дачные участки (к середине 90-х годов их было 44 млн. шт.). Кроме того, статистические данные о землепользовании показали наличие в стране более 90 млн. га мелкоконтурных и тракторонедоступных участков, где обычные сельскохозяйственные агрегаты применять было нецелесообразно и экономически невыгодно [1, с. 6].

В последние годы в России резко выросло количество малых фермерских и личных подсобных хозяйств. Одним из основных направлений повышения уровня механизации этих хозяйств является применение малогабаритных тракторов и техники на их базе. В странах Западной Европы уже в начале 1961 года малогабаритные тракторы (МГТ) в общей структуре парка составляли 30–40 %. В настоящее время в России тоже наблюдается увеличение доли МГТ в общем парке тракторной техники.

Малогабаритные тракторы находят широкое применение в личных подсобных хозяйствах, на животноводческих фермах, токах, в складских помещениях при выполнении различных погрузочно-разгрузочных и транспортных работ, объем которых составляет 40–45 % общих затрат труда при производстве сельхозпродукции. В России тракторными транспортными агрегатами (ТТА) выполняется около 44 % внутрихозяйственных перевозок, в то время как в странах Западной Европы – 70–95 % [2, с. 3].

Широкий ассортимент разнообразных по мощности, видам и конструктивным особенностям средств малой механизации, выпускаемых сотнями зарубежных и российских фирм, объясняется конкурентной борьбой, погоней за модой, рыночной конъюнктурой, необходимостью соответствовать разнообразным требованиям, вкусам и физическим возможностям потребителя. Вместе с этим появляется проблема выбора конкретного агрегата для определённого вида сельскохозяйственных работ. Решение проблемы находится в необходимости систематизации СММ по видам управления, мощности, размерам обрабатываемых земельных участков.

Наиболее полная классификация СММ, разработанная профессором Келлером Николаем Дмитриевичем, представлена в виде схемы на рисунке 1.

По данной классификации все виды СММ подразделяются на ездовые, пешеходные, переносные и стационарные.

Ездовые СММ включают минитракторы, а также сельскохозяйственные мотоблоковые агрегаты, работая на которых оператор располагается на специальном сидении. К данному виду, к примеру, относится минитрактор «Уралец 180», изображённый на рисунке 2.

Пешеходные СММ включают мотоблоки, мотокультиваторы, мотокосилки и другие миниагрегаты, управление работой которыми осуществляется оператором в пешеходном движении, чаще всего идущим сзади агрегата. Такой вид СММ изображён на рисунке 3.

Переносные СММ или механизированный инструмент оператор во время работы удерживает в руках или наплечных ремнях. В некоторых случаях механизированный инструмент при работе опирается о землю салазками или опорными катками (дисковые мотокосы и др.). К этому виду относят и безмоторные СММ - садово-огородный инструмент и инвентарь.



Рисунок 1 - Схема классификации средств малой механизации



Рисунок 2 – Общий вид минитрактора  
«Уралец 180»



Рисунок 3 – Мотоблок пешеходного вида  
Super Special Green

Стационарные СММ включают машины и установки, не требующие перемещения во время работы. Роль оператора в управлении работой стационарных СММ состоит в заправке машин технологическим материалом и контролировании протекания рабочего процесса. Оператор также осуществляет ориентацию в пространстве и перемещение машины (например, опрыскивателя, насосной станции, ямокопателя и др.) на новую позицию [1, с. 8].

Малогабаритные ограничения определяют следующие диапазоны уровней мощности для указанных видов СММ:

- переносные (механизированный инструмент) от 0,3 до 3 кВт;
- пешеходные от 3 до 10 кВт;

- ездовые от 10 до 20 кВт, а в отдельных случаях - до 30 кВт. Возможны отдельные отклонения от перечисленных энергетических ступеней. Стационарные СММ могут оснащаться двигателями в более широком диапазоне от 0,1 до 10 кВт.

В аналитических обзорах ВНИИТЭ, НАТИ, ЦНИИ «Тракторосельхозмаш» приводятся рекомендации, увязывающие вид СММ и уровень мощности привода с размером обслуживаемого земельного участка. При этом механизированный инструмент предусматривается для работ на участках до 600...800 м<sup>2</sup>; мотоблоки и другие типы пешеходных СММ на участках до 0,5 га; минитракторы рекомендуется использовать для площадей до 5 га. Рост числа фермерских и индивидуальных хозяйств стимули-

ровал широкое применение малогабаритных тракторов и агрегатов на их базе, способных механизировать большинство видов сельскохозяйственных работ. Увеличению спроса на этот вид техники в условиях рыночной экономики способствует также и выпускаемый в настоящее время широкий выбор прицепных и навесных орудий к любым видам СММ [2, с. 6], что наглядно изображено на рисунке 4.



Рисунок 4 - Навесное и прицепное оборудование для минитракторов

Вместе с тем существует и множество проблем, связанных с эффективностью эксплуатации СММ. Основные из них:

- применение средств малой механизации связано для человека с более высокими собственными энергозатратами, чем при управлении обычными МТА;

- получившая распространение практика использования слабомощных мотокультиваторов в агрегате с плугом и другими энергоемкими машинами в нарушении требований рационального агрегатирования приводит к перераспределению части технологической нагрузки от машины на человека-оператора, вызывая его быстрое утомление [1, с. 3];

- номенклатура средств малой механизации, созданная в России и ближнем зарубежье последние 30 лет, отличается малым числом моделей энергосредств и узостью их энергетического диапазона, что обусловлено острым дефицитом двигателей малой мощности, освоенных отечественной промышленностью. Этим же объясняется тенденция создавать широкие наборы сменных рабочих органов к одному энергосредству;

- отсутствие в производстве широкой гаммы специализированных СММ, соответствующих разнообразным агрофонам, специализации фермерских хозяйств, возрастным группам операторов и др., представляет серьезный пробел в обеспечении потребности отечественного рынка, ограничивает возможности развития приусадебного садоводства, огородничества и животноводства;

- недостаточное внимание уделяется разработчиками СММ на повышение эффективности эксплуатации данных средств с целью повышения производительности труда и снижению себестоимости выполняемых работ.

В целом эргономические нормы и рекомендации вынуждают оценивать СММ в эффективной сельскохозяйственной деятельности, главным образом, как технические средства второго плана, позволяющие резко повысить производительность труда за короткий отрезок времени на участках площадью менее 0,1 ...0,3 га. В то же время СММ пешеходного типа и механизированный инструмент не рекомендуется предлагать в качестве основных средств механизации даже на малых площадях.

Накопленный опыт показывает, что при правильном использовании СММ многократно повышается производительность работы в сравнении, как с ручными орудиями труда, так и с обычными МТА, когда эффективность применения последних ограничена на малых или неудобных площадях, овражистой местностью. Кроме этого, мини-трактора имеют небольшую массу, а следовательно оказывают и небольшое давление на почву, что приводит к её меньшим механическим повреждениям и повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

### *Библиографический список*

1. Келлер, Н.Д. Механико-эргономическое обоснование средств малой механизации сельскохозяйственных работ: дис. в виде научного доклада на соискание учёной степени д-ра техн. наук [Текст] / Н.Д. Келлер. – Москва, 2000. – 66 с.
2. Нарадовый, Д.И. Повышение эффективности тракторного транспортного агрегата на базе трактора кл. 0,2 «Уралец» в сельскохозяйственном производстве совершенствованием его схемы и параметров: дис. на соискание учёной степени канд. техн. наук [Текст] / Д.И. Нарадовый. – Челябинск, 2014. – 158 с.
3. Устройство для утилизации незерновой части урожая [Текст] / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков, А.И. Мартышов // Международный технико-экономический журнал. – 2012. – №1. – С. 114-117.
4. Лобков, В.Т. Качество полевых работ при возделывании кормовых культур [Текст] / В.Т. Лобков, Н.В. Калашникова, Н.И. Абакумов, Ю.А. Бобкова, В.В. Наполов, Г.В. Наполова, А.М. Полохин. – Орел: Орловский ГАУ, 2009. – 152 с.
5. Совершенствование технологии измельчения растительных остатков сельскохозяйственных культур [Текст] / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков, А.И. Мартышов // Сб. науч. тр. преподавателей и аспирантов Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева : материалы науч.-практич. конф. 2011 г. – Рязань : ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2011. – С. 52-54.
6. Модернизация измельчителя-мульчировщика [Текст] / Н.В. Бышов, К.Н. Дрожжин, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков // Сельский механизатор. – 2013. – №5. – С. 8-9.

7. Лобков, В.Т. Качество полевых работ: бракераж, технологические настройки [Текст] / В.Т. Лобков, Н.В. Калашникова, В.В. Наполов, Н.И. Абакумов, Г.В. Наполова, Ю.А. Бобкова, А.М. Полохин, Р.А. Булавинцев. – Орел: Орловский ГАУ, 2013. – 178 с.

8. Бышов, Н.В. Опыт использования энергосберегающих технологий возделывания зерновых культур на примере ЗАО «Павловское» Рязанской области [Текст] / Н.В. Бышов, К.Н. Дрожжин, А.Н. Бачурин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2010. – №1. – С. 39-42.

9. Лопатин, А.М. Какой комбайн выбрать хозяйству [Текст] / А.М. Лопатин, Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин // Сельский механизатор. – 2016. – №8. – С. 20-21.

10. Бышов, Н.В. О перспективах развития технологии полосовой обработки почвы «Strip-till» в Рязанской области [Текст] / Н.В. Бышов, Д.О. Олейник, М.С. Борисова // Young Science. – 2014. – №4. – С. 40-44.

11. Бышов, Н.В. Технические аспекты использования незерновой части урожая в качестве удобрения для повышения плодородия почвы [Текст] / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков // Проблемы механизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства. – 2016. – №10. – С. 105-111.

**УДК 631.356.4**

*Крыгина Е.Е.,  
Крыгин С.Е.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г.Рязань, РФ*

## **ТЕХНОЛОГИИ УБОРКИ КАРТОФЕЛЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА УБОРКИ**

Уборка является наиболее сложным и трудоемким процессом возделывания картофеля. Главная цель при уборке – собрать выращенные клубни с наименьшими потерями и механическими повреждениями в оптимальные агротехнические сроки. В зависимости от назначения, условий и времени реализации картофеля, применяемой послеуборочной обработки клубней уборка выполняется по одной из трех технологий: поточная с сортированием, поточная без сортирования (прямоточная) и поточно-прерывистая (перевалочная)[1].

Поточную технологию с сортированием применяют при уборке продовольственного картофеля на больших площадях или отдельных полях (не менее 30...50 га), расположенных близко друг от друга. Она включает выкопку клубней комбайном, транспортировку к сортировальному пункту, где производят доочистку картофеля и разделение его на фракции. Крупную (продовольственную) фракцию направляют на реализацию или закладывают на постоянное хранение, мелкую (фуражную) – на корм скоту. Семенная фракция от сортировального пункта поступает в хранилище. Отмечается[1], что при использовании этой технологии процесс уборки полностью закончен, на хранение закладывается картофель без посторонних примесей и

откалиброванный на фракции. Но при уборке в дождливую и холодную погоду, уборке невызвревшего картофеля, клубням наносятся значительные механические повреждения (до 40...60% и более). Эта технология оправдана при осенней реализации картофеля[2].

При поточной технологии уборки без сортирования (прямоточной) выкопанные клубни транспортируются и закладываются в хранилище. Такая технология рекомендуется для уборки картофеля, реализуемого в зимний и весенний периоды и семенного картофеля. Основное условие – наличие почвенных и растительных примесей в ворохе не более 15...20%, так как иначе ухудшаются условия вентилирования насыпи и картофель начинает портится. При этой технологии достигается наименьшая повреждаемость клубней, увеличивается производительность уборки.

При уборке в тяжелых условиях семенного картофеля, а также продовольственного с целью повышения его качества следует применять поточно-прерывистую (перевалочную) технологию. Если выкопанные клубни значительно засорены почвенными примесями (более 20%) или поражены фитофторой, мокрой гнилью и удущьем, то их транспортируют к местам временного хранения. После двух-трех недель хранения картофель сортируют и закладывают на постоянное хранение или направляют на реализацию. Если температура клубней не опускается ниже 12°C[3], то такая технология позволяет значительно сократить механические повреждения клубней, улучшить их качество при закладке на хранение, так как в клубнях происходит естественный лечебный процесс. Недостатком этой технологии является увеличение затрат, связанных с устройством площадок или буртов для временного хранения.

Способы уборки картофеля определяются конкретными природно-производственными условиями и классифицируются в зависимости от типов используемых машин, а также применяемой формы организации работы уборочных, транспортных агрегатов.

Описанные технологии позволяют осуществлять уборку (выкопку клубней) следующими основными способами: копателями и комбайнами.

В хозяйствах населения, на мелкоконтурных участках, при подготовке крупных полей к уборке наиболее распространенный способ - уборка копателями. В Рязанской области до последнего времени с помощью копателей убирали около 80% площадей. Это способ очень трудоемкий. Основные затраты труда падают на подбор картофеля. Картофель собирается в тару и выгружается в прицепные тележки или автомашины. Для подбора картофеля за одним копателем необходимо 40...50 человек.

Уборка комбайнами - более прогрессивный способ по сравнению с уборкой копателями. Комбайны подкапывают грядки, отделяют клубни от почвы, ботвы, примесей и собирают чистые клубни в бункер.

Этот способ менее трудоемок. На агрегате может работать от 2-х до 8-ти человек: один тракторист, один комбайнер и до 6-ти переборщиков.

Переборщики доочищают клубни от примесей почвы, растительных остатков и ботвы.

Комбайновая уборка имеет три варианта: прямое комбайнирование, раздельная (двухфазная) комбайновая уборка и уборка комбинированным способом.

Отечественные и зарубежные сельхозпроизводители в основном используют два основных способа - уборку копателями и прямое комбайнирование картофелеуборочными комбайнами или копателями погрузчиками [4].

Одним из способов повышения производительности картофелеуборочных комбайнов является раздельная (двухфазная) уборка картофеля.

При этом способе уборки клубни выкапывают копателем-валкоукладчиком и укладывают в валок с двух, четырех или шести рядков в зависимости от урожайности и механического состава почвы. После двух-трехчасового просушивания клубни из валка подбирают комбайнами. Этот способ эффективен при уборке картофеля во влажных условиях, широко применяется в США и в Западной Европе его применение все больше увеличивается.[3]

Копатели-валкоукладчики имеют более высокую рабочую скорость. Установлено, что выбор оптимальной скорости уборочной техники позволяет значительно снизить повреждаемость клубней. Так по данным [3] увеличение рабочей скорости картофелекопателей-подборщиков с 1,5 км/ч до 4,8 км/ч, привело к снижению доли поврежденных клубней с 26% до 8%. При повышение рабочих скоростей, почва поступает на второй просеивающий элеватор до 2/3 его длины и служит почвенной подстилкой на участке просеивания, снижая повреждения клубней. Повышенное содержание клубней в ворохе, так же позволяет снизить их повреждаемость.

Между тем ряд авторов [4, 5, 6] указывают, что на легких почвах эффективно использование комбинированного способа уборки и этот способ популярен на картофелеводческих фермах в США. При этом способе значительно повышается производительность картофелеуборочного комбайна и снижаются механические повреждения клубней по сравнению с прямым комбайнированием.

При этом способе уборки в США применяются широкозахватные машины. Шести- или восьмирядные копатели (называемые в США - «диггеры») укладывают картофель в межурядья неубранных рядков, а выкопка и погрузка в кузов идущего рядом транспортного средства осуществляют прицепной или самоходный широкорядный картофелеуборочный комбайн.

Все выпускаемые картофелеуборочные машины и комбайны могут быть распределены на пять групп.

1. Простейшие однорядные машины, обычно навесные, предназначенные для малых хозяйств. Масса 1000...1500 кг, емкость бункера 750...900 кг, производительность 0,5...1 га в день. Примером может служить мини картофелеуборочный комбайн Sanei SS-1.

2. Однорядные с развитыми просеивающими и сепарирующими органами. Выпускается широкий ряд однорядных комбайнов фирмами GRIMME, ROPA, IMAC, WUHLMAUS, JUKO и другими. Масса 2200...3000 кг, емкость бункера (снабженного подвижным дном) 1500...2000 кг, производительность 1,5...2 га в день. Предназначены для полей, мало засоренных камнями, с почвой, не склонной к образованию комков.

3. Двухрядные, прицепные. Выпускаются фирмами GRIMME, ROPA, IMAC, WUHLMAUS, AVR, Kverneland, Dewulf и другими. Масса 3000...4000 кг, производительность 2...8 га в день. Выпуск таких машин стабильно продолжает расти.

4. Комбайны-погрузчики различной ширины захвата: одно-, двух-, трехрядные в Европе и четырёх-, шестирядные в США. Производятся европейскими фирмами, в частности GRIMME, IMAC, WUHLMAUS, AVR, Kverneland, Dewulf, американскими Lockwood, Double L и SPUDNIK.

5. Самоходные комбайны являются наиболее производительными. Их выпуск налажен в Европе такими производителями, как GRIMME, AVR, Dewulf, а в США – это Lockwood, Double L и SPUDNIK.

Рассматривая конструкции картофелеуборочных машин указанных производителей можно указать на ряд тенденций и особенностей:

1. Особенностью американских машин является практически отсутствие машин с бункерами. Широкозахватные прицепные или самоходные копатели осуществляют погрузку клубней в кузова рядом идущих транспортных средств. При благоприятных почвенно-климатических условиях – выполнены на шасси автомобилей, в тяжелых условиях – это тракторные прицепы или специальные бункера-накопители, например трейлер-перегрузчик голландской фирмы Hack, осуществляющий сбор клубней, их очистку от земли и растительных примесей, транспортировку к краю поля и погрузку в транспортное средство находящееся на дороге за пределами убираемого участка.

2. Для активизации процесса сепарации почвы используются различного типа активаторы – встрихиватели полотен элеваторов, распределители массы, рыхлители. Удаление крупных растительных остатков и картофельной ботвы – редкопрутковыми транспортерами, мелких – с помощью горки или фигурных роликов. В машинах производства США для этого широко используется вентиляторы различных типов.

3. Сбор клубней чаще всего осуществляется в бункер машины с подвижным дном или опрокидывающийся. Имеются варианты со сбором клубней в жесткие или крупногабаритные мягкие контейнеры, мешки или ящики. Подобные машины не получают широкого распространения в России.

4. Для управления технологическим процессом повсеместно используется гидропривод рабочих органов с выносные пультами, а для контроля процесса – начинают использоваться видеокамеры.

В работе [7] отмечается, что «Российской картофелеуборочной техники профессионального уровня не существует в принципе», что указывает на серьезную проблему и зависимость отечественных картофелеводов от

импортеров и решение этой проблемы является актуальной для обеспечения продовольственной безопасности страны.

Внедрение современных машин в аграрное производство требует комплексной оптимизации состава уборочно-транспортных звеньев и режимов работы сортировальных пунктов[6].

В Рязанском государственном агротехнологическом университете продолжаются работы по совершенствованию конструкций картофелеуборочных машин, в том числе и в содружестве с компанией ЗАО «КОНЛАГ».

Ряд фермеров в Рязанской области и России используют комбайны советского производства - ККУ-2А и КПК-2-01. Рязанский производитель ООО «Агротехмаш» подвергло глубокой модернизации комбайн семейства КПК и на его основе, используя современные материалы и проверенные конструкторские решения предлагает для небольших хозяйств новый двухрядный картофелеуборочный комбайн ККР.01, а так же машины для механизации работ в картофелханилищах[8].

Комбайн убирает 2 рядка картофеля посаженного с междурядьем 75 см, имеет просеивающий элеватор с дополнительными активными встряхивателями полотна, редкопрутковым ботвоудалющим элеватором пальчиковой горкой. На второй уровень клубни поднимаются ковшовым транспортером, рабочие могут вручную корректировать процесс на транспортере загрузки бункера. Собранные клубни выгружаются в кузов транспортного средства. Комбайн агрегатируется с тракторами МТЗ-80-82, МТЗ-100-102, оборудованными ВОМ с частотой вращения 545 мин<sup>-1</sup>, выводами для подсоединения электрооборудования, гидросистемы и пневмомоторной системы.

На основание вышесказанного следует, что работы по совершенствованию элементов конструкций картофелеуборочных машин следует продолжать.

### **Библиографический список**

1. Сортовые ресурсы и передовой опыт производства картофеля. [Текст] Библиотечка «В помощь консультанту» - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. – 348 с.
2. Интенсивная технология производства картофеля [Текст] / Сост. К.А.Пшеченков. – М.: Росагропромиздат, 1989. – (Научно-технический прогресс в АПК).- 303 с.
3. Шпаар Д., А. Быкин, Д. Дрегер и др.: Картофель. Выращивание, уборка, хранение./ Под общей редакцией Д.Шпаара. – М.: ООО «ДЛВ АГРОДЕЛО», 2016. – 458 с.
4. Технологии и машины для механизированной уборки картофеля (обзор, теория, расчет): монография[Текст] / С.Н. Борычев; М-во с/х Рос. Федерации, Рязанс. гос. с/х академия (РГСХА). – Рязань: РГСХА, 2006. – 220 с.

5. Гаспарян И.Н., Гаспарян Ш.В. Картофель: технологии возделывания и хранения: Учебное пособие. [Текст] – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 256 с.
6. Зангиев А.А., Дидманидзе О.Н., Мотылев В.С. Оптимизация производственных процессов по заготовке и реализации картофеля. [Текст] – М.: Колос, 1997. – 115 с.
7. Е.Гайва. Рынок на подъёме: обзор рынка картофелеуборочной техники. [Электронный ресурс] «Агроинвестор», август 2016. URL :<http://www.agroinvestor.ru>
8. Картофелеуборочный комбайн ККР-2 [Электронный ресурс] Сайт ООО «Агротехмаш». – URL :<http://www.agrotm.ru>
9. Митина, Н.Л. Биоорганическое земледелие: история, проблемы и перспективы [Текст] / Н.Л. Митина, С.В. Резвякова // Экология Центрально-Черноземной области Российской Федерации. - 2012. - № 2(29). – С. 135-136.
10. Прогнозирование качества работы картофелеуборочной машины /М.Ю. Костенко, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин, Н.А. Костенко // Сельский механизатор – 2013. – № 5 (51). – С. 6-7.
11. Борычев, С.Н. Основы теоретических исследований картофеля / Борычев С.Н., Владимиров А.Ф., Колошенин Д.В. // Сб.: Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. Министерство сельского хозяйства российской федерации; ФГБОУВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». - 2017. - С. 59-63.
12. Пигорев, И.Я. Технологические приемы возделывания картофеля [Текст] / И.Я. Пигорев, Э.В. Засорина // Аграрная наука. – 2005. – № 8. – С. 19–23.
13. Крючков, М.М. Технологические элементы выращивания картофеля в ООО «Авангард» Рязанской области [Текст] / М.М. Крючков, В.Н. Овсянников, Д.В. Виноградов, И.Н. Шафеев // Сб. : Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: Материалы Международной научно-практической конф. – Рязань : издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2015. – С. 159-164.
14. Костин, Я.В. Агроэкологическая оценка систем удобрений под картофель в условиях колхоза имени Ленина Касимовского района [Текст] / Я.В. Костин, Д.В. Виноградов, Г.Н. Фадъкин, С.А. Пчелинцева // Сб. : Научно-практические аспекты инновационных технологий возделывания и переработки картофеля: Материалы Международной научно-практической конф. – Рязань : издательство ФГБОУ ВО РГАТУ, 2015. – С. 140-145.

## ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА БИОМЕМБРАН

Функционирование биомембран зависит в частности от взаимосвязанных величин концентрации, градиента концентраций, соотношения ионов, мембранный разности потенциалов, проницаемости (проводимости) мембраны для ионов. Поэтому исследование названных показателей является важным моментом при анализе в норме и в условиях действия различных повреждающих факторов на функциональные системы организма, а также при назначении при этом лекарственных средств лекарственных средств [1-8].

В нашей работе исследована возможность представления эквивалентной электрической схемы биомембраны, оценка некоторых параметров этой схемы при действии ряда физических факторов внешней среды (лучевое поражение, острая и хроническая гипоксия и назначении лекарственного средства.

В общем виде мембранный разность потенциалов за счет градиента концентрации какого-либо иона находится по уравнению Нернста:

$$\varphi_m = \varphi_{mi} - \varphi_{mo} = - (R \cdot T / z \cdot F) \cdot \ln([C]_i / [C]_o),$$

где:

$\varphi_m = \varphi_{mi} - \varphi_{mo}$  – разность потенциалов между внутренней (i) и наружной (o) поверхностями мембраны;

$R$  – универсальная газовая постоянная;

$T$  – абсолютная температура;

$F$  – число Фарадея;

$z$  – число, показывающее во сколько раз заряд иона численно больше заряда электрона;

$[C]_i$  и  $[C]_o$  – концентрация ионов соответственно на внутренней и внешней поверхности мембраны.

Мембранный разность потенциалов гигантского аксона кальмара можно вычислить по уравнению Гольдмана-Ходжкина-Катца. По аналогии с этим уравнением можно записать выражения для составляющих мембранных разностей потенциалов клеток, созданных одновалентными катионами  $\text{Na}^+$  (заряд катиона  $z=1$ ) и  $\text{K}^+(\varphi_{m1})$  и двухвалентными катионами  $\text{Ca}^{2+}$  (заряд катиона  $z=2$ ) и  $\text{Mg}^{2+}(\varphi_{m2})$  с учетом проницаемости мембраны для названных ионов  $P_K$ ,  $P_{\text{Ca}}$ ,  $P_{\text{Na}}$  и  $P_{\text{Mg}}$ :

$$\varphi_{m1} = (\varphi_{mi} - \varphi_{mo})_1 = - \frac{R \cdot T}{F} \cdot \ln \frac{P_{\text{Na}} \cdot [\text{Na}^+]_i + P_K \cdot [\text{K}^+]_i}{P_{\text{Na}} \cdot [\text{Na}^+]_o + P_K \cdot [\text{K}^+]_o},$$

$$\varphi_{m2} = (\varphi_{mi} - \varphi_{mo})_2 = - \frac{R \cdot T}{2F} \cdot \ln \frac{P_{\text{Ca}} \cdot [\text{Ca}^{2+}]_i + P_{\text{Mg}} \cdot [\text{Mg}^{2+}]_i}{P_{\text{Ca}} \cdot [\text{Ca}^{2+}]_o + P_{\text{Mg}} \cdot [\text{Mg}^{2+}]_o}.$$

В уравнениях показано, что мембранные разности потенциалов взаимосвязаны с проницаемостями мембраны и концентрациями катионов.

Эквивалентная электрическая схема элемента мембраны, например, эритроцита при формировании мембранных разностей потенциалов за счет концентраций катионов магния, калия, натрия, кальция, и других ионов по аналогии с электрической моделью Ходжкина-Хаксли для гигантского аксона кальмара может быть представлена рисунком 1:

На рисунке 1 представлены следующие обозначения:

–  $\varphi_m$  – мембранные разности потенциалов;

–  $I$  – сила тока через элемент мембраны;

–  $I_K, I_{Mg}, I_C, I_{Ca}, I_{Na}, I_g$  – соответственно: ток обусловленный движением ионов калия, магния, емкостной ток, кальция, натрия и других ионов ( $I_g$ ) через элемент мембраны;

–  $C$  – электроемкость элемента мембраны;

–  $g_{Ca}, g_K, g_{Mg}, g_{Na}, g$  – проводимость (проницаемость) элемента мембраны для ионов кальция, калия, магния, натрия и других (остальных) ионов, зависящие от мембранных разностей потенциалов ( $\varphi_m$ );

–  $\varphi_{Mg}, \varphi_K, \varphi_{Ca}, \varphi_{Na}, \varphi_g$  – электродвижущие силы источников, обусловленные градиентом концентрации соответственно ионов магния, калия, кальция, натрия и других ионов (нернштевские потенциалы).

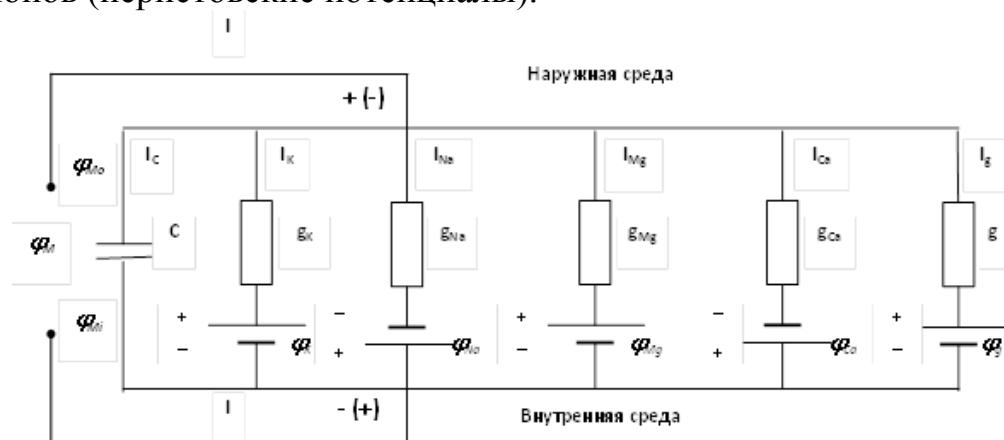


Рисунок 1 - Эквивалентная электрическая схема элемента мембраны

Для эквивалентной схемы рис.1 можно записать следующие уравнения:

$$I = I_K + I_C + I_{Mg} + I_{Na} + I_{Ca} + I_g, \text{ где:}$$

$$I_K = g_K \cdot (\varphi_m - \varphi_K),$$

$$I_C = dq/dt = C \cdot d(\varphi_m)/dt,$$

$$I_{Mg} = g_{Mg} \cdot (\varphi_m - \varphi_{Mg}),$$

$$I_{Na} = g_{Na} \cdot (\varphi_m - \varphi_{Na}),$$

$$I_{Ca} = g_{Ca} \cdot (\varphi_m - \varphi_{Ca}),$$

$$I_g = g \cdot (\varphi_m - \varphi_g).$$

В приведённых выше уравнениях взаимосвязаны все названные величины и во времени они сложным образом зависят при действии на функциональные системы организма лекарственных средств, различных повреждающих факторов внешней среды. Получена система дифференциальных уравнений

сложно решается. Например, один из известных в настоящее время методов численного решения был предложен Эйлером. Путём решения системы уравнений можно получить различные функциональные зависимости:

$$\begin{array}{lll} g_K = R(t), & g_K = X(\varphi_m), & g_K = W(\varphi_m, t), \\ \varphi_m = F(t), & \varphi_m = L(g_K), & \varphi_m = B(g_{Na}), \\ g_{Ca} = J(t), & g_{Ca} = S(\varphi_m), & g_{Ca} = Z(\varphi_m t), \\ g_{Na} = E(t), & g_{Na} = Y(\varphi_m), & g_{Na} = A(\varphi_m, t), \\ g_{Mg} = S(t), & g_{Mg} = H(\varphi_m), & g_{Mg} = D(\varphi_m, t) \end{array}$$

и другие без проведения длительных, сложных, экспериментальных исследований.

Рассматриваемые в нашем исследовании биологические системы, являются достаточно сложными, вероятностными системами, поведение которых строго не определено и точно предсказать их практически весьма трудно.

Показанные выше функциональные зависимости для организма математическим моделированием получить не представляется возможным. В этой связи возникает необходимость в эксперименте исследовать показатели функционирования биомембран (в частности: содержание ионов вне и внутри клетки, мембранные потенциал, активности АТФаз, градиент и соотношение концентраций ионов, заряд клетки, и др.) в условиях управляющего действия лекарственных средств норме и при действии различных факторов внешней среды. В дальнейшем полученные результаты с использованием представленной нами выше эквивалентной электрической схемы можно применять для анализа функционирования биомембран.

Ранее, например, в наших экспериментальных работах на животных исследовано влияние лекарственных средств, различных факторов внешней среды (СВЧ-облучение, лучевое поражение, гипоксия) на содержание магния и кальция в эритроцитах, в плазме крови, в тканях брюшной аорты, сердца, которые определяли с помощью флуорометра, а катионов калия и натрия исследовали методом пламенной фотометрии; чересстеночную разность потенциалов (ЧРП) брюшной аорты измеряли с применением металлических хлорсеребряных электродов; коэффициент вязкости суспензии эритроцитов, крови, определяли с помощью капиллярного вискозиметра; активный транспорт ионов натрия и калия через мембранны эритроцитов вычисляли по активности их Na,K-АТФазы (в наномолях ортофосфата на 1 мг белка в час).

При этом общее однократное  $\gamma$ -облучение ряда серий животных (одна серия служила контролем облучения) производили дозой 5 Гр в отделении лучевой терапии Рязанского областного онкологического диспансера с помощью аппарата лучевой терапии ЛУЧ-1 при мощности дозы 1 Гр/мин. Режим облучения не приводящей в течение 2-х недель к гибели животных выбран исходя из задачи вызова лучевой болезни. Взятие материала на исследование производили через 1 час по окончании введения лекарственного средства, например, фенигидина, на 15-й день после облучения.

Острая гипоксия вызывалась однократным содержанием 12 крыс в течение 6 часов в барокамере на «высоте подъема» 8000 м (атмосферное

давление 40 кПа). Контролем острой гипоксии служила одна из серий животных, другой – в течение 7 суток вводили перорально по 3 раза в день фенигидин (суточная доза 10,5 мг/кг). Последним днем введения лекарственного средства при этом был день содержания животных в барокамере.

Хроническая гипоксия вызывалась содержанием 2-х серий крыс в барокамере в течение 14 суток по 6 часов в день на «высотах подъема» начиная с 3500 м с ежедневным увеличением «высоты» на 500 м до достижения – 6000 м. На 14-й день путём содержанием животных на «высоте» 8000 м производили декомпенсацию. Одна из серий крыс служила контролем хронической гипоксии, другой – вводили перорально фенигидин в течение 7 дней в дозе 3,5 мг/кг по 3 раза в сутки (суточная доза 10,5 мг/кг).

Результаты наших исследований показали в частности, что активный транспорт ионов  $\text{Na}^+$  и  $\text{K}^+$  через мембрану эритроцита не повышался при действии фенигидина на интактных животных. Возросшие же значение градиента натрия и калия в системе эритроцит-плазма, а также величина соотношение  $\text{K}/\text{Na}$  в эритроцитах свидетельствует о снижении проницаемости ионов калия и натрия через его мембрану.

Повышалось также соотношение  $\text{K}/\text{Na}$  в эритроцитах и при острой гипоксии путем снижения диффузационного потока ионов натрия и калия через мембрану эритроцита, а не за счет повышения энергозатрат. Существенное снижение активности  $\text{Na},\text{K}$ -АТФазы с помощью фенигидина является весьма позитивным моментом в механизме его действия в стабилизации мембранны эритроцита.

Назначение фенигидина при хронической гипоксии способствовало эффективному корректированию уровня катионов в системе эритроцит-плазма-сосудистая стенка и в тканях сердца, а также реологических свойств крови, за исключением содержания магния в стенке брюшной аорты. В большей степени дисбаланс катионов при этом нивелировался в миокарде и в эритроцитах, где уровень ионов приближался к их значениям у интактных животных. При этом нами было показано, что в большей степени коррекция названных показателей была выше, чем при назначении кардила или ксантина никотината, или трентала. При введении фенигидина наблюдалось корректирование соотношения  $\text{Mg}/\text{Ca}$  в миокард и в эритроцитах. При этом увеличение соотношения  $\text{K}/\text{Na}$  в эритроцитах было обусловлено, скорее всего, повышением активного транспорта ионов калия и натрия.

При лучевом поражении наблюдалось корректирование с помощью фенигидина уровня кальция и калия с увеличением коэффициентов  $\text{K}/\text{Na}$  и  $\text{Ca}/\text{Mg}$  в эритроцитах, а также градиента калия в системе эритроцит-плазма. Активность  $\text{Na},\text{K}$ -АТФазы мембран эритроцитов при этом снижалась почти в 1,5 раза, следовательно, фенигидин способствовал существенному снижению проницаемость мембран для ионов калия и натрия, стабилизируя ее при меньших энергозатратах.

Изменения исследованных нами показателей оценивались и при действии электромагнитных волн сверхвысокой частоты [2,3,5,6].

## **Библиографический список**

1. Каширина, Л.Г. Перекисное окисление липидов и антиоксидантная защита организма у молодых коров разной продуктивности [Текст] / Л.Г.Каширина, А.В.Антонов, И.А.Полищук // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А.Костычева.- 2013.- №1- С.8-12.
2. Кулешова, О.А. Мембранные эффекты кардила при гипоксии и облучении животных электромагнитными волнами [Текст] / О.А. Кулешова, А.П. Пустовалов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А.Костычева.- 2017.- №1.- С.29-34.
3. Кулешова, О.А. Соотношение и уровень катионов в органах животных при действии электромагнитных волн сверхвысокой частоты [Текст] / О.А. Кулешова, А.П. Пустовалов // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции 26-27 апреля 2017 г.-Рязань: Изд-во РГАТУ, 2017.- Часть 3.- С.91-95.
4. Нефёдова. С.А. Регуляция СА<sup>2\*</sup>-антагонистом миокардиальных ферментов телят для повышения устойчивости к заболеваниям [Текст] / С.А.Нефёдова, А.А.Коровушкин, П.И.Якушин // Вестник Рязанского агротехнологического университета им. П.А.Костычева.- 2015.- №1.- С.32-35.
5. Пустовалов. А.П. Эффекты воздействия электромагнитных излучений на биологические объекты в эксперименте [Текст] / А.П.Пустовалов, Т.В. Меньшова, О.А. Кулешова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А.Костычева.- 2013.- №1- С.112-114.
6. Пустовалов, А.П. Оценка уровня катионов в тканях сердца и брюшной аорты при гипоксии и при облучении животных электромагнитными волнами [Текст] / А.П.Пустовалов, О.А.Кулешова, С.А.Сорокина // Вестник Рязанского агротехнологического университета им. П.А.Костычева.- 2015.- №1.- С.39-43.
7. Терехина, А.А. Электролиты в биологических жидкостях кобыл в связи с функциональным состоянием репродуктивной системы на протяжении года [Текст]/ А.А.Терехина, О.В.Баковецкая, О.А.Федосова // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А.Костычева.- 2012.- №2- С.29-31.
8. Panhwar, A.H. Distribution of potassium, calcium, magnesium and sodium levels in biological samples of Pacistani hypertensive patients and control subjects [Text]/ A.H.Panhwar, T.G.Kazi, Hl Afridi at all // Clin. Lab.- 2014.- №Apr, 8 (2).- P.132-137.

**УДК 378.1**

Латышенок Н.М., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Латышенок М.Б., д.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

## **ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ КАДРОВ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

Современное развитие агропромышленного комплекса невозможно без новшеств обладающих высокой технической и экономической

эффективностью. Инновационные новшества являются результатом творческого процесса человека приведшего к рационализации, изобретению или открытию нового или отличного от предыдущего технологического процесса. Поэтому становление инновационного развития агропромышленного комплекса страны связано с формированием творческих работников, дефицит талантов резко замедляет процесс внедрения инноваций в практику.

Большинство предприятий агропромышленного комплекса имеют трудности в привлечении и удержании талантливых молодых специалистов, необходимых для инновационных внедрений.

Известно только три способа решения проблемы дефицита творческих работников:

1. привлечение из-за рубежа научно-технических специалистов способных успешно организовать и осуществлять творческую деятельность;
2. воспитание нового творческого потенциала на базе системы профессионального образования;
3. специализированная подготовка творческих работников существующих и вновь образованных научных школ.

В настоящее время в нашей стране наиболее приемлемыми способами ликвидации дефицита талантливых молодых специалистов являются второй и третий способ, предусматривающих решения проблемы за счет своих внутренних резервов. Что касается стратегии привлечения зарубежных специалистов, которая широко используется странами с развитой рыночной экономикой ( по данным Статистического института Евросоюза, удельный вес иностранных специалистов в общей численности рабочей силы, занятой научными исследованиями и технологическими разработками, составляет в Великобритании - 7,2%, в Германии – 6,4%, в Израиле – 4,1% [1]), то она мало приемлема в настоящее время из-за секционной политики запада и недостатка финансовых ресурсов.

Пути воспитания нового творческого потенциала в вузах и научных школах неразрывно связаны между собой и как отметил А.В. Бузгалин: «Направлены на формирование человека, обладающего творческим, культурным потенциалом, новаторскими способностями, становиться главной задачей с одной стороны, а с другой – главным средством прогресса мира, основанного на творческой деятельности»[2].

Основную и определяющую роль в подготовке высококлассных специалистов играет вузовская система профессионального образования. В настоящее время выпускники российских вузов осваивают четырех летний цикл подготовки (бакалавриат), пятилетний по учебной программе с итоговой квалификацией «специалист» и шестилетнюю магистерскую программу. Но все эти программы не содержат специальный модуль подготовки, нацеленный преимущественно на последующую профессионально научную деятельность, хотя введение учебных программ с выпускной квалификацией «магистр» в наибольшей степени способствует талантливых студентов для научной деятельности. В основном учебные программы не предусматривают вовлечение

всех студентов в реальную научную работу. Научно-исследовательская работа студентов в рамках учебных программ в основном ограничивалась написанием, курсовых работ, рефератов по теме практических занятий и выпускной квалификационной работы. К сожалению, в последних рабочих программах и эта научная деятельность студентов фактически сведена на нет. После окончания вуза аспирант, поступив в аспирантуру, не владеет, а в лучшем случае слабо владеет навыками написания научных статей, навыками анализа полученных результатов, навыками выступления перед аудиторией, методологией исследования, не умеет ориентироваться в информационном потоке.

Сегодня подготовка специалистов высшей квалификации для предприятий агропромышленного комплекса, аспирантуре является одной из важнейших проблем. Проблем здесь не мало. Это слабая заинтересованность производства в результатах научной деятельности аспирантов; фактическое отсутствие разницы между очной и заочной аспирантурой; низкий процент выпуска аспирантов с защищенной в срок диссертацией; плохая организация учебного процесса; слабый контроль работы аспирантов; несовершенство научного руководства и как результат, довольно низкое качество диссертаций.

Все это привело к тому, что вузы и аспирантура перестают быть кузницей кадров для инновационной сферы. По имеющимся данным, в России в среднем поступают на работу в научные организации и вузы около 1% выпускников вузов [3]. Из этого одного процента молодых специалистов их время занятия научной деятельностью в среднем составляет 6-7 лет, из которых около 4 лет уходит на диссертационную работу [4].

Причиной этого стало низкая оплата труда молодых ученых, отсутствие современной материально-технической базы исследований, низкие возможности карьерного роста и, наконец, отсутствие заинтересованности сельских товаропроизводителей в применении отечественных научных разработок, так как повышение эффективности своей деятельности они в настоящее время связывают с внедрением западных технологий. Но в условиях жесткой санкционной политики западных стран ситуация с развитием предприятий агропромышленного комплекса требует срочного разрешения. И это решение выдвигает перед профессорско-преподавательским составом высших учебных заведений требования по подготовке и воспитанию молодых специалистов способных усваивать достижения глобального научно-технического процесса, обладающих повышенными требованиями к техническим и общим инженерным знаниям, имеющих способности к оперативному мышлению. Подготовка специалистов в вузе в современных условиях, должна иметь не массовый характер, а ориентироваться на элитную подготовку, для этого необходимо, в процессе обучения, проводить отбор лиц, обладающими природными техническими способностями и формировать у них инженерное мышление, способность к совершенствованию и готовность стать элитой высококвалифицированных специалистов.

Одним из основных направлений качественной подготовке высококвалифицированных специалистов в высшем учебном заведении является обеспечение на стадии обучения технических знаний, профессиональных компетенций и производственного опыта, что возможно только при переходе к интегральной системе образования в рамках вуза.

Интегральная система образования базируется на сочетании обучения в рамках дневной формы учебы с работой студента на базовых агропромышленных предприятиях и научно-исследовательских учреждениях использующих в своей работе передовые технологии и методы научных исследований.

Интегральная система обучения поможет студенту определиться с направлением своей дальнейшей профессиональной деятельности в рамках выбранной специальности. Позволит преподавателем выявить из общей массы студентов ребят имеющих желание и способность к научно-исследовательской работе.

Одно из основных мест в работе студентов должна занимать исследовательская деятельность, но она не должна сводиться к работе в учебных лабораториях и к постановке простейших опытов. Студенты должны привлекаться к участию в выполнению серьезных исследовательских проектов. Необходимо дать каждому студенту возможность поработать над реальной проблемой, использовать при этом методику, находящуюся на вооружении профессионального ученого [6].

При такой системе ученый-преподаватель, и студент работают, общаются вместе и преподавателю гораздо легче заинтересовать студента наукой. На проведение этих работ должно в рабочих планах выделено специальное время хотя бы из объемов, отводимых на самостоятельную работу студентов.

Другой проблемой обучения высококлассных специалистов является отсутствие междисциплинарной подготовки, которая необходима для формирования у студентов и аспирантов компетенций в области менеджмента науки, инновационной деятельности в научно-технической сфере, а также других знаний и навыков, необходимых для успешной научной и научно-педагогической деятельности. Сейчас в вузе трудно осуществить междисциплинарный подход, так как студент обучается по узкоспециализированному направлению, и чтобы выполнить научный проект, связанный с другими отраслями производства необходимо изучать дисциплины, преподаваемые на других факультетах или в других вузах. Поэтому необходимо предоставить студенту и особенно магистранту и аспиранту свободный выбор дисциплин преподаваемых на других факультетах вуза.

Необходимо бороться со сложившейся в магистратуре и аспирантуре практики, когда навыки исследовательской работы должны приобретаться самостоятельно. Образовательный комплекс осуществляется, но чисто формально, фактически обучающиеся получают теоретические и практические

навыки самостоятельно, зачастую без какой-либо помощи со стороны научного руководителя.

Для подготовки высококлассных специалистов для агропромышленного комплекса в вузе необходимо обеспечить образовательный процесс, в котором написание выпускной квалификационной работы и диссертации должно являться промежуточной задачей. Главная цель – подготовка специалиста, способного ориентироваться в «своей» области производственной и научно-исследовательской деятельности, всесторонне подготовленного для эффективной интеллектуальной деятельности в условиях современного экономического развития общества.

### ***Библиографический список***

1. Ерохина, К.Е. Социальная мобильность ученых и проблемы ее государственного регулирования // Социальные исследования. 2008. № 9. С. 16.
2. Бузгалин, А.В. Экономика знаний и инноваций: перспективы России/ МГУ им. М.В. Ломоносова, экон. фак.; под ред. А.В. Бузгалина. М., 2007. С.44.
3. Мярин, А.Н., Бекетов Н.В. Социально-экономические последствия научно-технического развития России: Глобальные тренды и региональные координаты. Россия: тенденции и перспективы развития: Ежегодник. Вып. 4. Часть 1 / ИНИОН РАН. 2009. С. 16.
4. Федоров, И.И. Инновационное образование в России: состояние, проблемы, перспективы // Высшее образование в России. 2008. №1 с.6.
5. Рогозин, Н.М. О разработке нового поколения образовательных стандартов // Высшее образование в России. 2008. №3. С.5.
6. Кравцов, Н.Л. Подготовка научных кадров в России и США // Современные проблемы науки и образования. – 2012. -№6.
7. Гурин, А.Г. Экологические проблемы отрасли животноводства и пути их решения [Текст] / Гурин А.Г., Резвякова С.В., Игнатова Г.А., Басов Ю.В., Плешкова Н.К. – Орел, 2009. – 168 с.
8. Богданчиков, И.Ю. Совет молодых учёных как эффективная площадка для подготовки кадрового потенциала для АПК [Текст] / И.Ю. Богданчиков // Материалы 67-й междунар. научн. практ. конф. «Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона» 18 мая 2016 года : Сб. научн. тр. Часть II. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – С. 212-216.
9. Гурин, А.Г. Роль специалистов-экологов в решении практических задач рационального природопользования и охраны окружающей среды [Текст] / А.Г. Гурин, С.В. Резвякова, Н.К. Плешкова // Сб.: Природные ресурсы - основа экономической стратегии развития региона. Орловская региональная академия государственной службы. – Орел, 2002. – С. 231-232.
10. Бышов, Н.В. Подготовка кадров для агропромышленного комплекса в ФГБОУ ВПО РГАТУ [Текст] /Бышов Н.В., Шашкова И.Г. // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона. Материалы 66-й международной научно-практической конференции. - 2015. - С. 28-42.
11. Шашкова, И.Г Прогнозирование потребности в кадрах для агропромышленного комплекса Рязанской области [Текст] / Шашкова И.Г., Конкина В.С. // Сб.: Актуальные вопросы экономики и управления АПК. - 2013. -С. 327-332.

12. Уровень занятости и безработица в сельском хозяйстве [Текст] / М.А. Пархомчук, В.М. Солошенко, И.Я. Пигорев, Д.И. Дорошенко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – Т. 3. – № 3. – С. 13-17.

13. Дугин, П.И. Методологические вопросы теории и практики организации воспроизведения квалифицированных кадров высшего аграрного образования [Текст] / П.И. Дугин, Т.И. Дугина, М.Г. Сысоева // Вестник АПК Верхневолжья. – 2017. – № 1 (37). – С.3–12.

14. Семыкин, В.А. Курская аграрная научная школа: наука – образование – производство [Текст] / В.А. Семыкин, И.Я. Пигорев, П.В. Лебедчук // Сб. : Культура российской провинции: история и современность: сборник статей по материалам науч. конф. – 2016. – С. 196-201

15. Крючков, М.М., Пути повышения эффективности подготовки кадрового потенциала для АПК [Текст] / М.М. Крючков, Д.В. Виноградов // Сб. : «Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона» - Рязань : издательство РГАТУ, 2016. – С. 241-244.

**УДК 629.33.**

*Лунин Е.В., к.т.н.,  
Киреев В.К., к.т.н.,  
Тришкин И.Б., д.т.н.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ИЗНОСА НАКЛАДОК ВЕДОМОГО ДИСКА ФРИКЦИОННОГО СЦЕПЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ**

Диагностирование является одной из главных операций по обслуживанию автомобильной техники, так как правильное определение технического состояния узлов и агрегатов является гарантией их безотказной работы.

Сцепление это один из важнейших узлов автомобиля. Оно должно обеспечивать возможность передачи крутящего момента, превышающего крутящий момент двигателя. При износе фрикционных накладок, когда сила прижатия пружины ослабевает, сцепление может пробуксовывать, что приводит к выводу его из строя.

С целью предупреждения отказов в работе сцепления необходимо постоянно контролировать износ фрикционных накладок ведомого диска.

Известные устройства [1,2] по определению величины износа фрикционных накладок муфты сцепления имеют ряд недостатков:

- достаточно сложная конструкция;
- высокая стоимость изделия;
- возможность его использования только при определенном типе привода сцепления.

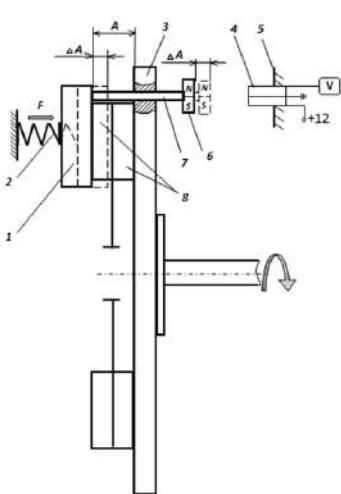
Нами предлагается устройство для диагностирования износа фрикционных накладок ведомого диска сцепления автомобиля ГАЗ 3307, принцип действия которого представлен на рисунке 1.

Устройство состоит из контрольного стержня 7, на котором закреплен постоянный магнит 6. В качестве регистрирующего устройства используется аналоговый датчик Холла 4.

Устройство работает следующим образом: при вращении маховика 3 магнит 6 создает переменное магнитное поле, магнитные силовые линии которого пересекают чувствительный элемент датчика Холла 4 и наводят в нем ЭДС. По мере износа фрикционных накладок 8 ведомого диска сцепления на величину  $\Delta A$  постоянный магнит приблизится к датчику Холла 4 на такое же расстояние, при этом изменение величины ЭДС будет фиксироваться вольтметром V, шкала которого предварительно проградуирована в единицах длины.

Для обеспечения нормальной работы устройства нами проведены расчеты геометрических параметров предлагаемой конструкции, с учетом силы тяжести  $P_T$  и центробежная сила  $F_C$ , которые будут действовать на него в процессе работы.

В качестве постоянного магнита используется сплав Неодим-Железо-Бор размерами: радиус  $r = 0,02$  м, высота  $h = 0,005$  м. Контрольный стержень диаметром 0,005м изготавливается из стали 45 (термообработкой М35) с допускаемым напряжением на изгиб  $[\sigma] = 360$  МПа [3, с. 412].



1-нажимной (ведущий) диск сцепления; 2- нажимные пружины; 3- маховик; 4 – аналоговый датчик Холла; 5- картер маховика; 6- постоянный магнит; 7- контрольный стержень; 8- фрикционные накладки ведомого диска сцепления; А – толщина ведомого диска;  $\Delta A$  – перемещение нажимного диска; V- вольтметр.

Рисунок 1 – Устройство для диагностирования износа фрикционных накладок ведомого диска сцепления

Для проектируемого сопряжения «стержень-втулка» выбираем посадку с натягом, так как во время работы сцепления необходимо исключить подвижность соединения, и в то же время, стержень должен перемещаться под действием усилия нажимных пружин сцепления[4, с. 35]. Расчетная схема посадки с натягом представлена на рисунке 2. Исходными данными для расчета посадки с натягом являются:

Крутящий момент  $T = 0$  Н·м;

Осевая сила  $P_{oc} = 274$  Н;

Радиальная сила  $P_r = 316$  Н;

Номинальный диаметр соединения  $d_n = 5$  мм;

Внутренний диаметр стержня  $d_1 = 0$  мм;

Наружный диаметр втулки  $d_2 = 9$  мм;

Длина сопряжения  $l = 30$  мм;

Усилие прижатия цилиндрической пружины  $P_{np} = 912$  Н;

Материал стержня - Сталь 45 (с термообработкой М35);

Материал втулки - Сталь 45 (с термообработкой М35).

Определение наименьших давлений.

Наименьшее давление  $p_{min(oc)}$  на контактируемых поверхностях, необходимое для передачи крутящего момента и осевой силы без проворачивания или сдвига, определяются по формуле:

$$p_{min(oc)} = \sqrt{\left(\frac{2 \cdot T}{\pi \cdot d_n^2 \cdot l \cdot f}\right)^2 + \left(\frac{P_{oc}}{\pi \cdot d_n \cdot l \cdot f}\right)^2}, \quad (1)$$

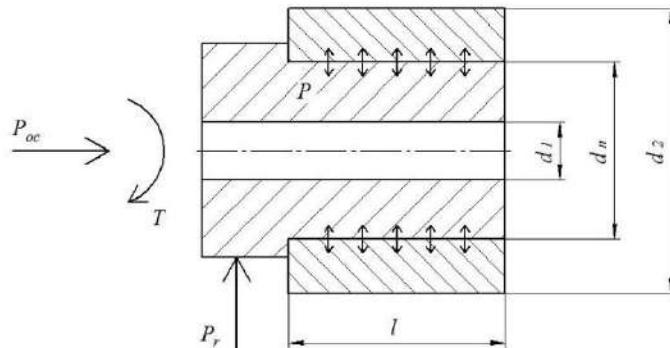


Рисунок 2 - Расчетная схема посадки с натягом

где  $f$  - коэффициент трения.

Определение наименьшего расчетного натяга.

Наименьший расчетный натяг определяем по формуле:

$$N_{p_{min}} = p_{min} \cdot d_n \left( \frac{C_d}{E_d} + \frac{C_D}{E_D} \right), \quad (2)$$

где  $C_d$  и  $C_D$  - коэффициенты Ламе стержня и втулки;

$E_d$  и  $E_D$  - модули упругости материала стержня и втулки, Па;

$$C_d = \frac{1 + (d_1/d_n)^2}{1 - (d_1/d_n)^2} - \mu_d; \quad (3)$$

$$C_D = \frac{1 + (d_n/d_2)^2}{1 - (d_n/d_2)^2} + \mu_D, \quad (4)$$

где  $\mu_d$  и  $\mu_D$  – коэффициенты Пуассона материала стержня и втулки.

Определение наибольшего давления.

По теории удельной потенциальной энергии формоизменения определяем наибольшие допустимые давления, при которых материалы стержня и отверстия работают в зоне упругих деформаций:

$$p_{d_{max}} = 0,58 \cdot [\sigma_T]_d \cdot [1 - (d_1/d_n)^2] \quad (5)$$

$$p_{D_{max}} = 0,58 \cdot [\sigma_T]_D \cdot [1 - (d_n/d_2)^2] \quad (6)$$

где  $[\sigma_T]_d$  и  $[\sigma_T]_D$  - пределы текучести материалов стержня и отверстия,  
Па.

Из двух полученных значений выбираем наименьшее.

Определение наибольшего расчетного натяга.

Наибольший расчетный натяг определяем по формуле:

$$N_{p\max} = P_{\max} \cdot d_n \cdot \left( \frac{C_d}{E_d} + \frac{C_D}{E_D} \right), \quad (7)$$

Определение предельных технологических натягов.

Определяем предельные технологические предельные натяги:

$$N_{T\max} = N_{p\max} \cdot x + \Delta N_R + \Delta N, \quad (8)$$

$$N_{T\min} = N_{p\min} + \Delta N_R + \Delta N_t + \Delta N_P, \quad (9)$$

где  $\Delta N_R$  - поправка на смятие шероховатости поверхности стержня и втулки при сборке, мкм;

$\Delta N_t$  - поправка на температурное расширение деталей;

$\Delta N_P$  - поправка на уменьшение натяга при повторных запрессовках в процессе эксплуатации и ремонта, мкм;

$x$  - коэффициент, учитывающий увеличение удельного давления у торцов втулки.

Поправку на смятие шероховатости определяем по формуле:

$$\Delta N_R \leq 10 \cdot \eta \cdot T_N \cdot K_\phi \cdot K_K, \quad (10)$$

где  $\eta$  - коэффициент смятия шероховатости поверхностей;

$K_\phi$  - коэффициент, зависящий от допуска формы;

$K_K$  - коэффициент, зависящий от квалитета точности.

Поправку на температурное расширение определяем по формуле:

$$\Delta N_t = [\alpha_D \cdot (t_D - t) - \alpha_d \cdot (t_d - t)] \cdot d_n, \quad (11)$$

где  $\alpha_d$  и  $\alpha_D$  - коэффициенты линейного расширения материала стержня и втулки, град<sup>-1</sup>;

$t_d$  и  $t_D$  - рабочие температуры втулки и стержня, °C;

$t$  - температура сборки;

Выбор посадки.

Условия выбора посадки:

$$N_{C\max} \leq N_{T\max}, \quad (12)$$

$$N_{C\min} \geq N_{T\min}, \quad (13)$$

где  $N_{C\max}$  и  $N_{C\min}$  - предельные стандартные натяги.

Таким образом, предложенное устройство позволит постоянно контролировать износ фрикционных накладок ведомого диска сцепления, что обеспечит надежную работу автомобиля в период его эксплуатации.

### *Библиографический список*

1. Описание полезной модели к патенту РБ № 6607. Электромагнитный датчик износа фрикционных накладок гидроподжимной муфты / Карташевич

А.Н., Скадорва А.Ф., Рудашко А.А., Понталев О.В., Коробкин В.А.,  
Андряиненко Ю.А.-Опубл.30.10.2010; МПК F16D 66/00

2. Описание полезной модели к патенту РБ №8647. Измерительное устройство величины износа фрикционных накладок муфты сцепления / Понталев О.В.- Опубл.30.10.2012; МПК F16D 66/00

3. Конструкционные материалы: Справочник / Б.Н. Арзамасов, Т.В. Соловьева и др. - М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 637 с.

4. Курсовое проектирование по метрологии, стандартизации и сертификации: метод.указания / Борисов Г.А, Иванова И.А. – Рязань: РГАТУ, 2011. – 111 с.

## УДК 629.33

Лунин Е.В., к.т.н.,  
Максименко О.О., к.т.н.,  
Ерохин А.В., к.т.н.  
ФГБОУ ВО РГАТУ г. Рязань, РФ

## ВЛИЯНИЕ НЕУСТАНОВИВШЕЙСЯ НАГРУЗКИ НА ТЯГОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ

На почвах пониженной влажности временной фактор, определяемый скоростью движения трактора, практически не оказывает непосредственного влияния на характер взаимодействия движителей с хорошо разделанной (изотропной) почвой. Однако увеличение скорости движения приводит к нарушению равномерности работы колесных тракторов из-за появления вертикальных колебаний и переменной нагрузки на крюке. Колебания последней вызываются не только неоднородностью физико-механических свойств почвы перед рабочими органами машин и орудий, но и изменениями скорости движения самого трактора из-за наличия неровностей на полях.

Наличие неровностей на полях вызывает в первую очередь вертикальные колебания тракторов. На основании исследований колесный трактор[1] при отсутствии поперечных угловых колебаний представлен в виде двух масс, колеблющихся независимо друг от друга. Возмущающая сила этих колебаний возникает в виде импульса силы, действующей только в момент преодоления препятствия. Считая, что импульс при ударе о препятствие создается постоянной силой  $P$ , действующей в течение промежутка времени

$\tau_0 = \frac{b_n}{v}$  ( $b_n$  – ширина препятствия,  $v$  – скорость движения трактора), и повторяется через равные промежутки времени  $T = 2\pi/\lambda$  ( $\lambda$  — угловая частота, характеризующая периодичность воздействия неровностей на колеса), удалось установить закон колебания мостов трактора:

$$z = A_0 + \sum_{n=1} A_n \sin(n\lambda t + \varepsilon_n) \quad (1)$$

где  $A_0, A_n, \varepsilon_n$  — функции  $P, \tau_0, \lambda$ , частоты собственных колебаний моста на шинах  $v$ , вертикальной нагрузки на рассматриваемый мост  $Q_m$ , приведенного

коэффициента радиальной жесткости шин колес моста  $K_r$ , учитывающего свойства почвы.

Выражение (1) показывает, что колебание моста происходит не около статического равновесия, а около положения, характеризующегося отклонением  $A_0$ , а средняя вертикальная нагрузка на мосту будет больше статической на  $\square Q_m = K_r A_0$ .

Импульс силы  $P\tau_0$  можно выразить через вертикальную нагрузку на мост и размеры неровностей, поэтому

$$\square Q_M = \frac{Q_M H_c}{l_n} \quad (2)$$

где  $l_n$  — расстояние между двумя препятствиями;  $H_c$  — действительная высота подъема моста при высоте неровностей  $H_n$ .

Действительная высота подъема моста (его центра тяжести) зависит не только от высоты препятствий, но и от частоты соударений, физических характеристик шин и почвы, скорости движения трактора:

$$H_c = \frac{H_n + \frac{2k}{v^2} V \sqrt{\frac{2H_n}{r_0 - e}} + \sum_{n=1} A_n \sin(n\lambda t + \varepsilon_n)}{1 + \frac{Q_M}{K_r} \left( \frac{1}{l_n} + \frac{1}{\epsilon_n} \right)} \quad (3)$$

Анализ выражений (2) и (3) показывает, что динамическая догрузка моста зависит от высоты и протяженности препятствий, расстояния между ними, а также от скорости движения трактора.

Наезды колес трактора на неровности вызывают увеличение сопротивления движению за счет ударных явлений и прироста силовых затрат на смятие почвы и шин при вертикальных колебаниях возникающих при этом. С учетом названных составляющих сопротивление движению ведущих колес в диссертации выражено зависимостью

$$P_{fb} = \frac{1}{1 - \mu_k Qr_B} \left\{ \frac{1}{2} \left[ \left( \frac{cBK_n^2}{(1-\delta)} + \frac{\alpha C_r}{r_0 - e} \right) \left( e + \frac{\square Q_M}{K_r} \right)^2 + \frac{\square Q_M H_c}{\epsilon_n} \right] + \frac{\mu_k M_T Qr_B}{r_0 - e} \right\} \quad (4)$$

Характер изменения коэффициента буксования в значительной степени определяется параметрами колебаний горизонтальной деформации почвы. Для определения их колесный трактор, работающий с переменной нагрузкой на крюке, представлен в виде трех отдельных масс (двигатель с трансмиссией и колесами, поступательно движущаяся масса трактора и часть массы почвы, деформирующейся в горизонтальном направлении под действием ведущего колеса трактора). Масса почвы, участвующей в деформации, значительно меньше массы трактора, поэтому ею можно пренебречь и привести систему, описывающую закон движения рассматриваемых масс, к виду

$$\left. \begin{aligned} \frac{d\delta}{dt} &= \frac{(P_{kp} + P_{fn}) - 2P_n}{m\omega} \frac{i_{mp}}{r_0 - e} + \frac{1-\delta}{\omega} - \frac{d\omega}{dt} \\ \frac{d\omega}{dt} &= \frac{1}{J_{np}} \left[ M_{dB} - \frac{2(P_r + P_{f8})(r_0 - e)}{i_{mp}} \right] \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

где  $\omega$  - угловая скорость коленчатого вала;  $J_{np}$  - приведенный к маховику двигателя момент инерции коленчатого вала, трансмиссии и ведущих колес трактора;  $P_{fn}$  - сопротивление переднего моста трактора;  $m$  - масса трактора;  $P_r$  - толкающее усилие ведущих колес.

Сила сопротивления почвы горизонтальному смятию  $P_n$  определяется выражением (6) при текущем буксовании  $\delta$ .

$$\delta = \frac{k_\delta p}{1 - (1 - k_\delta) p^3} \quad (6)$$

где  $p$  – относительное тяговое усилие, представляющее отношение тягового (толкающего) усилия, развиваемого движителями при коэффициенте буксования  $\delta$ , к максимально возможному такому усилию по сцеплению  $P_{Tmax}$ ;  $k_\delta$  – коэффициент пропорциональности, численно равный производной  $\delta=f(p)$  по относительному тяговому усилию в начале координат.

Обоснована возможность использования средних вертикальных нагрузок на ведущие колеса трактора для определения параметров кривой буксования ( $P_{Tmax}$ ;  $k_\delta$ ) и разработан алгоритм числового решения системы (5) на базе полученных аналитических зависимостей тяговых показателей трактора. Вследствие нелинейности кривой буксования  $\delta=f(P_{kp})$  средний за период колебания нагрузки коэффициент буксования  $\delta_{od}$  может оказаться больше коэффициента буксования трактора при работе с постоянной нагрузкой, равной среднему ее значению за период.

Анализ полученных зависимостей показал: 1) прирост динамического коэффициента буксования зависит от размаха нагрузки на крюке: чем он больше, тем больше увеличение коэффициента буксования; 2) величина динамического коэффициента буксования определяется также средним значением крюковой нагрузки, с ростом среднего значения ее он возрастает.

Влияние частоты изменения нагрузки на крюке на динамический коэффициент буксования носит более сложный характер [2]. Увеличение частоты колебаний нагрузки при постоянной амплитуде способствует согласно системе (5) снижению  $\delta_{od}$ . С увеличением скорости движения трактора по полю с постоянным количеством неровностей на единицу пути изменяется не только частота колебаний нагрузки, но и ее амплитуда. Поэтому в области скоростей движения, близких к резонансным по вертикальным колебаниям, может наблюдаться временное нелинейное от скорости движения увеличение ее, приводящее к такому же росту коэффициента буксования.

Последние рассуждения относятся к реально встречающимся частотам расположения периодических неровностей, вызванных технологическими

операциями обработки полей, когда расстояния между ними равны 1,4; 1,05; 0,7 и 0,35 м, при движении на сравнительно низких скоростях.

При движении тракторов по этим препятствиям на больших скоростях ускорения колебаний горизонтальной деформации достигают величин, способных вызвать изменение параметров, характеризующих несущую способность почвы в горизонтальном направлении ( $c_0, \psi$ ). В этом случае при численном решении дифференциальных уравнений (5) определяется амплитуда изменения коэффициента буксования  $\square\delta$ , по которой и может быть подсчитана амплитуда горизонтальной деформации почвы:

$$A' = \square\delta \cdot S \quad (7)$$

Характер изменений  $\delta$  при гармоническом колебании крюковой нагрузки близок также к гармоническому закону (он несколько деформирован инерционными силами трактора), поэтому максимальное ускорение этих колебаний может быть выражено через амплитуду и частоту колебаний по известным формулам.

Используя полученные таким образом максимальные значения ускорений горизонтальных деформаций почвы, можно по экспериментальным кривым механики грунтов определить снижение несущей способности почвы, а затем произвести расчет параметров кривой буксования по ранее описанной методике.

### **Библиографический список**

1. Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства [Текст] / Кутьков Г.М.. - Москва.: КолосС, 2004.-504 с.INSB5-9532-0099-4
2. Поливаев, О. И. Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства: учебное пособие [Текст] / В.П. Гребнев, О.И. Поливаев, А.В. Ворохобин; под.общ. ред. О.И. Поливаева. – 2-е изд., стер. – М.: КРОКУС, 2013. – 264 с. – (Бакалавриат и бакалавратура). ISBN 978-5-406-02653-3

**УДК 004.932.72'1**

*Максимов К.А.  
ФГБОУ ВО РГРТУ, г. Рязань, РФ*

## **РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ РАБОТЕ С ИНСТРУМЕНТАМИ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Работы сейчас могут мгновенно обрабатывать огромные объемы информации, помогая человеку. И всё шире развиваются и внедряются технологии машинного зрения. Разумеется, использованием робототехники заинтересованы и в сельском хозяйстве, учитывая, что человечеству необходимо решать проблему продовольствия. Например, уже существуют роботы, сканирующие состояние сельскохозяйственных культур прямо на поле. Робот осматривает культуры на наличие заболеваний, определяет их объем и

высоту, сверяя с идеальными показателями. Таким образом, не просто экономится рабочее время людей, но и происходит значительное ускорение процесса. Другой пример: известно, что растения постоянно меняются – проходят путь от семени до плода. Однако, в период сбора урожая не все плоды одинаковы: есть зрелые и незрелые, крупные и мелкие, с дефектами и неповрежденные. Задача агрария выбрать сходные по свойствам плоды для дальнейшей обработки. Для этого требуется много труда при сборе урожая или на этапе сортировки плодов. Помочь человеку в этом нелегком деле может специально разработанный для сельского хозяйства робот – сборщик плодов и ягод.[3] Таким образом, роботынесут огромную пользу сельскому хозяйству и требуют развития этого направления автоматизации труда.

Для создания таких роботов с системами машинного зрения необходимы квалифицированные специалисты в данной отрасли. Машинное зрение основано на цифровой обработке изображений, выделении при помощи инструментов обработки интересующих объектов и получении о них информации по изображению. В последние годы цифровая обработка и цифровой анализ изображений находят все большее применение в различных областях науки и техники, в том числе и в сельском хозяйстве.

Задачи цифровой обработки изображений различны:

- Распознавание текста;
- Обработка спутниковых снимков;
- Машинное зрение;
- Обработка данных для выделения различных характеристик;
- Обработка изображений в медицине;
- Идентификация личности (по лицу, радужке, дактилоскопическим данным);
- Автоматическое управление автомобилями;
- Определение формы интересующего нас объекта;
- Определение перемещения объекта;
- Наложение фильтров.

Цифровая обработка изображений преподаётся в отдельных учебных заведениях. Она имеет непосредственную связь с применением математического аппарата, что может вызвать сложность понимания материала у студентов, и вызвать затруднения в их обучении. Возникает потребность создания программного средства, которое упростило бы учебный процесс в данной области и давало бы возможность получать наглядный опыт в обработке изображений.

Целью работы является разработка программного комплекса для обучения студентов работе с инструментами цифровой обработки изображений в среде LabVIEW. Для достижения поставленной цели требуется решить следующие задачи:

- разработать метод обучения;
- разработать алгоритм работы создаваемого программного обеспечения;
- реализовать их в среде LabVIEW.

Для достижения поставленной цели использовалась среда разработки LabVIEW.

LabVIEW является средством графического программирования, которая позволяет программистам осуществить все стадии разработки проектов: от моделирования до тестирования. Программа, созданная в среде LabVIEW, называется и является виртуальным прибором и состоит из двух частей:

- блочной диаграммы, описывающей логику работы виртуального прибора;
- лицевой панели, описывающей внешний интерфейс виртуального прибора.

Разработанная программа представляет собой учебный практикум по цифровой обработке изображений. Он разбит на главы и уроки по данной тематике. Для каждого урока, посвящённого тому или иному инструменту цифровой обработки изображений, имеется определённое практическое задание. Уроки объединены в главы. Всего семь глав:

- Обработка;
- Обработка цвета;
- Фильтрация;
- Морфология;
- Анализ;
- Операторы;
- Частотная область.

Цель задания каждого урока выставить параметры инструмента обработки так, чтобы обрабатываемое изображение стало таким же, как изображение шаблона. Если между ними имеется сходство, то загорается зелёная лампочка, сигнализирующая о выполнении задания. Таким образом, студент визуально может наблюдать за характером работы инструментов, вручную регулировать их параметры и добиваться требуемых качеств изображения, развивая свои навыки в обработке цифровых изображений. При включении того или иного урока загружается стандартное изображение из библиотеки программы. У пользователя есть возможность загружать своё изображение с помощью элемента «Изображение» на лицевой панели (Рисунок 1). При включении также загружается справочная теоретическая информация по изучаемому инструменту, необходимая студенту для работы с ним. Студент, изменяя параметры инструмента, может наблюдать за зависимостью их влияния на изображение от их величины. Цель заданий – добиться одинаковых параметров обрабатываемого и шаблонного изображений (см. Рисунок 1).

На рисунке 2 показан фрагмент блочной диаграммы программы. Программа представляет собой 2 вложенные case-структуры для глав и для уроков. Внутри case-структур уроков реализуется загрузка изображения, его обработка согласно запрограммированным параметрам изучаемого инструмента для создания шаблона, его обработка пользователем (студентом) в ходе работы программы, сравнение результатов двух обработок и сигнализация о правильном выполнении задания. Помимо этого осуществляется вывод текстовой информации.

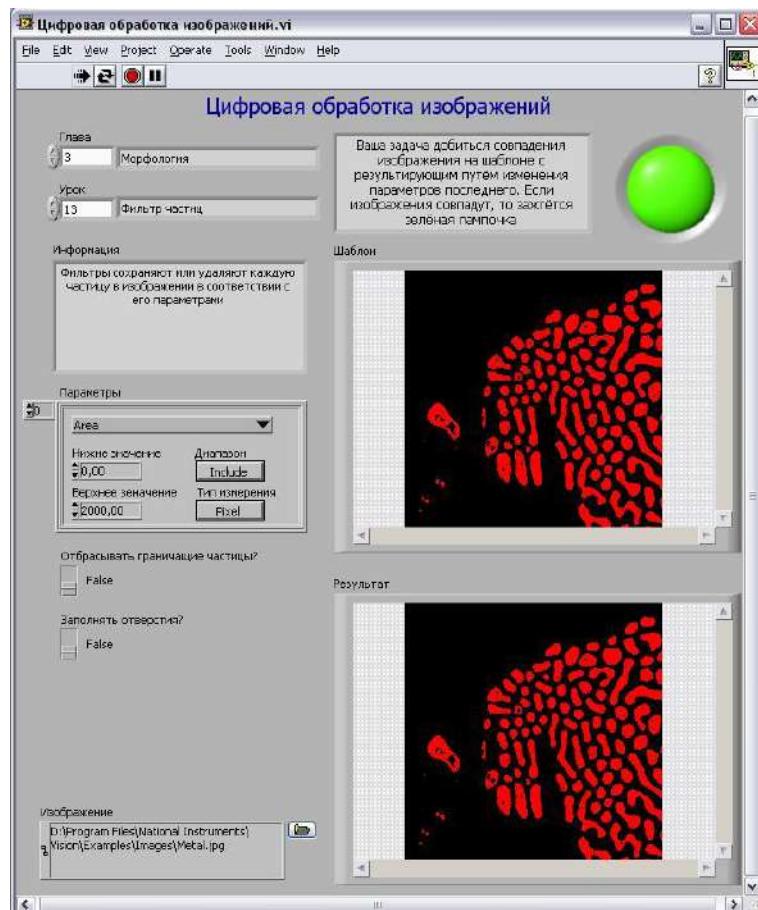


Рисунок 1 – Лицевая панель программы

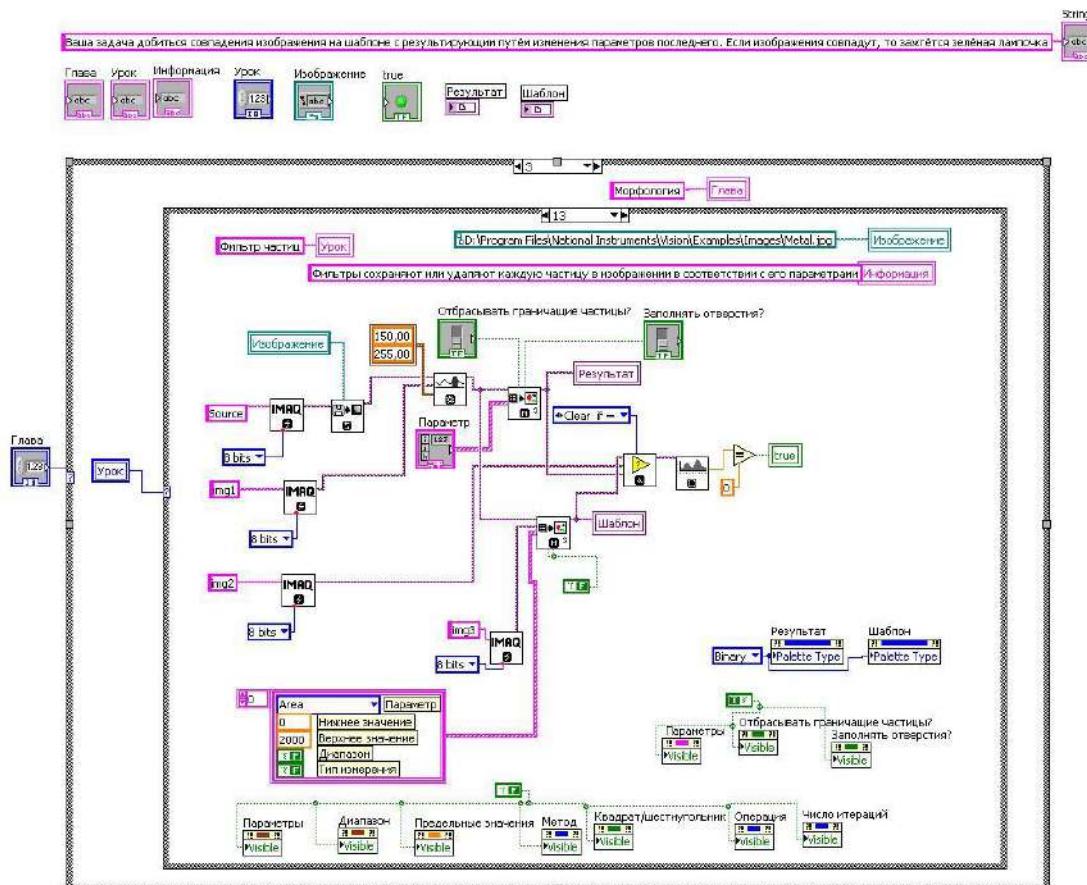


Рисунок 2 – Фрагмент блок блочно диаграммы программы

В соответствии с вышеописанным принципом и алгоритмом, а также блочной диаграммой на лицевой панели программы необходимы следующие элементы (Рис. 1):

- Глава - выбор главы;
- Урок – выбор урока;
- Информация – текстовая информация по изучаемому инструменту;
- Параметры инструмента (для каждого свои);
- Изображение – путь к обрабатываемому изображению;
- Шаблон – отображение обработанного программой изображения;
- Результат – отображение обрабатываемого изображения пользователем (студентом);
- Лампочка сигнализации.

Таким образом, в ходе проекта была достигнута поставленная цель и разработана программа, предназначенная для обучения студентов работе с инструментами цифровой обработки изображений, которые позволяют создавать системы машинного зрения в различных отраслях науки и техники, в том числе и для сельскохозяйственных роботов. Программа позволяет студентам работать непосредственно с инструментами обработки, «почувствовать» их смысл, т.е. получить наглядные практические навыки. Программа облегчает процесс обучения и содержит справочную информацию по многим инструментам. Она содержит библиотеку используемых изображений, и позволяет загружать свои. Практическое обучение сформировано в виде несложных, но демонстративных заданий, что может повысить интерес к обучению.

Применение машинного зрения широко развивается во многих областях науки и техники, в том числе и в сельском хозяйстве. Для создания систем с применением этих технологий требуются навыки и знания в данной сфере. Разработанная программа позволяет развить или углубить их, набрать опыт для последующего применения его при решении задач цифровой обработки изображений.

### ***Библиографический список***

1. Визильтер Ю. В., Желтов С. Ю., Князь В. А., Ходарев А. Н., Моржин А. В., Обработка и анализ цифровых изображений с примерами на LabVIEW IMAQ Vision. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 464 с.
2. Федосов В. П., Нестеренко А. К., Цифровая обработка сигналов в LabVIEW: учеб.пособие / под ред. В. П. Федосова. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 456 с.
3. Бывшев, А. Компьютерное зрение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] / А. Бывшев. – URL: <http://cosmoport.club/post/kompyuternoe-zrenie-v-selskom-hozyaistve>.
4. Бачурин, А.Н. Спутниковый контроль и мониторинг для оптимизации работы агрегатов [Текст] / А.Н. Бачурин, Д.О. Олейник, И.Ю. Богданчиков // Сельский механизатор. – 2015. – №7. – С. 4-5.

5. Богданчиков, И.Ю. Использование информационных технологий в механизации сельского хозяйства [Текст] / И.Ю. Богданчиков // материалы IV Междунар. научн. практ. конф. «Современные тенденции развития науки и технологий» 31 июля 2015 года: Сб. научн. тр. в 6 ч. / Под общ.ред.Е.П. Ткачевой. – Белгород : ИП Ткачева Е.П., 2015. – Часть I. – С. 69-71.

6. Шашкова, И.Г. Информационные технологии в науке и производстве [Текст] /Шашкова И.Г., Мусаев Ф.А., Конкина В.С., Ягодкина Е.И./Международный журнал экспериментального образования. - 2015. № 1-1. - С. 68-69.

7. Черкашина, Л.В. Информационные технологии и инструменты управления проектами [Текст] // В сборнике: Роль интеллектуального капитала в экономической, социальной и правовой культуре общества ХХI века. - Сборник научных трудов. - 2015. - С. 496-500.

**УДК 631.363.21**

*Мамонов Р.А., к.т.н.,  
Зброжник Д.Г.  
ФГОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **АНАЛИЗ СПОСОБОВ И СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ ЗЕРНА К СКАРМЛИВАНИЮ**

Зерно является основным источником энергии в рационах многих видов животных, а также используются в качестве дополнения для сбалансирования рационов по энергии, перевариваемому протеину и минеральным веществам. По химическому составу зерна злаковых отличаются высоким содержанием энергии – от 0,95 до 1,36 к.ед. в 1 кг. Около двух третей массы зерна приходится на крахмал (320-560 г/кг), который обеспечивает такую высокую питательность зерна. Переваримость органического вещества достаточно высокая (70-90%). Каждое животное и птица, выращиваемое на ферме, должно получать определенное количество питательных веществ. Зерно в рационах крупного рогатого скота составляет по питательности до 40 и более процентов. В естественном виде лишь незначительная часть кормов соответствует всем требованиям зоотехнической науки. Большая часть же кормов требует предварительной обработки [1].

Существуют следующие способы обработки кормового сырья: механический, тепловой; химический и биологический.

Химическая подготовка предусматривает обработку с применением химических веществ.

Биологический способ основан на деятельности различных видов микроорганизмов с целью консервации кормов или улучшения их качества.

Тепловая обработка улучшает усвоемость кормов и уничтожает вредные бактерии и грибки.

Наиболее широкое применение на практике получил механический способ обработки зерна перед скармливанием животным. К механическому способу относятся такие виды измельчения зерна как дробление, плющение,

раскалывание, истирание или комбинированные. Они применяются главным образом для повышения поедаемости кормов, улучшения их технологических свойств, повышения перевариваемости питательных веществ[2].

Успех любого фермера, занимающегося выращиванием животных — рациональное ведение хозяйства. Хороший уход за животными позволяет достичь желаемых результатов. Важным при этом является кормление поголовья. Качественная кормовая база – залог процветания животноводческой фермы. При этом не обойтись без механизации процесса. Существенно облегчает решение этой задачи применение измельчителей кормов.

Для небольших фермерских хозяйств промышленностью выпускается ряд электрических дробилок ИЗЭ-14, ИЗЭ-25М и другие (рисунок 1) [3].

Одним из преимуществ молотковых дробилок является способность измельчать все виды зерновых культур: злаковые, бобовые, кукуруза и другие.



Рисунок 1 – Зерновые электрические дробилки

В зерновых дробилках измельчение зерна происходит за счет свободного удара по нему молотков, что приводит к образованию большого числа пылевидных частиц.

При кормлении крупного рогатого скота дробленым зерном наблюдается не полное усвоивание питательных веществ организмом животного. Кроме того, при измельчении зерна на этих дробилках затрачивается значительное количество энергии.

В наши дни одним из перспективных способов обработки зерновой массы является плющение. Данный способ более эффективен, чем простое измельчение. Плющеное зерно подходит для скармливания жвачным животным, так как такая кормовая смесь наилучшим образом влияет на биохимические процессы, протекающие в рубце жвачных и происходит более полное усвоение всех питательных веществ корма.

В продаже имеются плющилки с вальцовыми рабочими органами (рисунок 2).

Принцип их работы основан на том, что зерно загружают в подающий бункер. Откуда оно дозировано самотеком подается в клиновую зону, образованную двумя вальцами одинакового диаметра. Для затягивания и раздавливания зерна в клиновой зоне один или оба вальца приводят во вращательное движение навстречу друг другу от электродвигателя. При плющении зерно однократно проходит через рабочие органы плющилки. При

этом не происходит переизмельчение продукта и образования большого числа пылевидных частиц.

На этом принципе действия основана работа и других вальцовых плющилок [4, 5].

Разработать вальцовую плющилку небольшой производительности для частных подворных хозяйств очень трудно. Это связано с тем, что при размере зерна 3 мм минимальный размер вальца для заклинивания зерна в клиновом зазоре, должен быть не менее 200 мм. Некоторые плюшилки оснащены вальцами меньшего диаметра, но тогда их рабочая поверхность имеет рифли, которые увеличивают образование пылевидных частиц при плющении.



а – агрегатплющения зерна АПЗ-02М; б - плющилка пивного солода Romill MS100

Рисунок 2 – Вальцовые плющилки

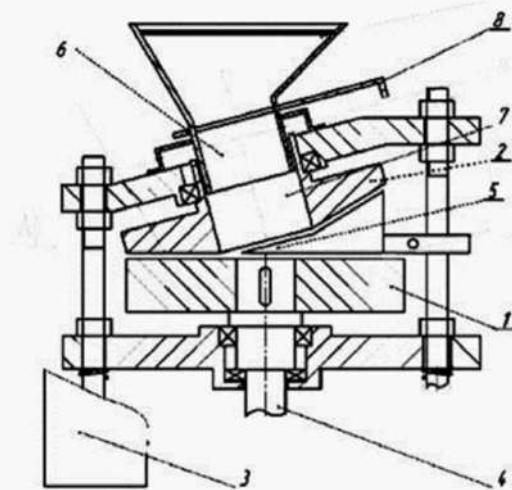
Так же существуют плюшилки, в которых раздавливание материала происходит между двумя дисками (рисунок 3) [6]. Дисковая плющилка состоит из ведущего 1 и ведомого 2 дисков, загрузочного бункера 6, устройства для регулирования подачи 8, отражателя 5, электродвигателя 4, смонтированного на корпусе 3. Для сбора плющеного зерна под выгрузное устройство устанавливается емкость 6.

Перед измельчением устанавливают зазор между ведущим 1 и ведомым 2 дисками на заданную толщину плющения. После включения привода (на чертеже не показан) ведущего диска 1, открывают заслонку 8 и зерно из бункера 6 через отверстие 7 ведомого диска 2 падает на плоскую рабочую поверхность ведущего диска 1. Где под действием центробежных сил зерно отбрасывается от центра до удара в отражатель 5 и скользя вдоль него перемещается в сужающемся клиновом пространстве до зоны захвата и последующего плющения. Вследствие сил трения между вращающимся плоским диском, зерновым материалом и конусным диском, последний приходит во вращение.

Вращением обоих дисков осуществляется плющение зерна до заданной толщины. Пройдя зону плющения, сплющенное зерно под действием центробежных сил выбрасывается в лоток 13 для вывода готовой продукции.

Достоинством такой конструкции плюшилки является то, что при достаточно небольших размерах дисковых рабочих органов можно добиться необходимых конструктивных размеров клиновой зоны, в которой будет гарантированно осуществляться захват и раздавливание зерновки.

Опытами по скармливанию в рационах плющенного зерна установлено, что продуктивность бычков на откорме увеличивается на 10-12%, по сравнению с дробленым [7].



1 – ведущий диск, 2 – ведомый диск, 3 – корпус, 4 – вал электродвигателя, 5 – отражатель, 6 – загрузочный бункер, 7 – сквозное отверстие, 8 – дозирующая заслонка.

Рисунок 3 – Дисковый узел плющения в разрезе

Проведя анализ способов подготовки зерна перед скармливанием можно отметить, что наиболее перспективным на данный момент является способ раздавливания или плющения зерна. По нашему мнению дальнейшая разработка средств механизации подготовки зерна к скармливанию для частных и фермерских хозяйств необходимо вести путем совершенствования процесса раздавливания зерна в дисковых плющилках.

### **Библиографический список**

1. Характеристика зерновых кормов [Электронный ресурс] / BioFile – URL :<http://biofile.ru/bio/35469.html>.
2. Технологические схемы обработки кормов. [Электронный ресурс] / Refleader.ru – URL : <http://refleader.ru/jgemerqasyfsqas.html>
3. ОДО "ТехТАр" - Оборудование для кормопроизводства из Беларуси/ Зачем в хозяйстве нужна зернодробильная машина [Электронный ресурс] / – URL :<http://tehtar.com/zachem-v-hozyajstve-nuzhna-zernodrobilnaya-mashina>
4. А.С. СССР №1090434. Вальцевая плющилка для зерна/ Пилипенко А.Н., Колесников Н.Д., Тимановский А.В., Захарова Н.С. - Опубл. 07.05.84; Бюл. № 17.
5. Пат. РФ №239942. Вальцовая плющилка для зерна / Сысуев В.А., Савиных П.А., Казаков В.А., Исупов А.Ю. - Опубл. 20.09.2010; Бюл. № 26.
6. Пат. РФ № 2101987. Дисковая плющилка зерна /Некрашевич В.Ф., Слабиков А.Ф. - Опубл. 27.08.2008; Бюл. № 24.
7. Некрашевич, В.Ф. Плющение и использование фуражного зерна в кормлении крупного рогатого скота [Текст] / В.Ф. Некрашевич, А.В. Байдов, И.В. Воробьев, А.Ф. Слабиков // Нива Рязани. – 2008. – № 11.
8. Латышёнок, М.Б. К проблеме истечения сыпучих материалов из бункеров для хранения сельскохозяйственной продукции / М.Б. Латышёнок,

В.В. Терентьев, К.В. Гайдуков // Материалы науч.- практ. конф. РГАТУ. – Рязань, 2009. – С. 90-93.

9. Терентьев, В.В. Обоснование размеров выпускных отверстий бункеров /В.В. Терентьев, К.В. Гайдуков, Е.М. Астахова // Материалы науч.- практ. конф. – Рязань, 2007. – С. 284-286.

**УДК 631.363.258/638.178**

*Мамонов Р.А., к.т.н.,*

*Миронов В.В.,*

*Зброжsic Е.Г.,*

*ФГОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРОДУКТОВ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ПЧЕЛИНЫХ СОТОВ**

Известна технология извлечения перги, предложенная сотрудниками Рязанского СХИ В.Ф. Некрашевичем, В.И. Бронниковым и НИИ пчеловодства С.А. Стройковым, которая состоит из следующих последовательно выполняемых операций: заготовка перговых сотов с осушиванием от остатков меда пчелами, скарификация перговых сотов, сушка перги в сотах, отделение воскоперговой массы от рамки, охлаждение воскоперговой массы, измельчение воскоперговой массы, разделение измельченной воскоперговой массы на восковое сырье и пергу [1].

Одной из основных операций в данной технологии является разделение измельченной воскоперговой массы на восковое сырье и пергу. Для осуществления данной операции используют различные виды сепарации, но наиболее перспективной является пневмосепарация, т.е. разделение различных материалов с помощью воздушного потока [2].

При перемещении в воздушной среде частицы преодолевают сопротивление воздуха. Поведение частиц в воздушном потоке характеризуется показателями скорости витания, коэффициентом парусности и коэффициентом сопротивления воздушного потока.

Большое значение для разработки систем пневмосепарации имеет критическая скорость витания разделяемых частиц в воздушном потоке. Скорость витания – это параметр отвечающий условию равновесия частицы материала в восходящем потоке воздуха.

Величина сопротивления воздушной среды, при падении в нем частицы, зависит от ряда управляемых и не управляемых факторов: массы, формы, характера поверхности, площади мидлевого сечения и скорости витания частиц, а также параметров воздушной среды. Чем больше у частицы материала аэродинамическое сопротивление, тем медленнее они будут опускаться в воздушном потоке.

Величина силы сопротивления перемещению частицы в воздушном потоке при её свободном падении находят по формуле Ньютона :

$$R = \frac{k \cdot \gamma \cdot F_M \cdot (V_e - V)^2}{g}, \quad (1)$$

где  $k$ - коэффициент сопротивления,  $\text{м}/\text{с}^2$ ;  $\gamma$  - плотность воздуха,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;  $g$  - ускорение свободного падения,  $\text{м}/\text{с}^2$ ;  $F_m$ - миделево сечение,  $\text{м}^2$ ;  $V_b$ - скорость воздушного потока,  $\text{м}/\text{с}$ ;  $V$ - скорость частицы относительно воздушного потока,  $\text{м}/\text{с}$ .

Миделево сечение вычисляют как площадь проекции частицы на плоскость, перпендикулярную направлению её движения.

Гранулы перги представляют собой шестигранные призмы длиной от 3,8 до 11,9 мм [3].

При падении в восходящем воздушном потоке гранулы будут принимать положения, которое соответствуют минимальным аэродинамическим сопротивления.

Присреднестатистическом значении диаметра гранулы перги 5,09 мм миделево сечение будет изменяться в зависимости от их длины по зависимости, представленной на рисунке 1.

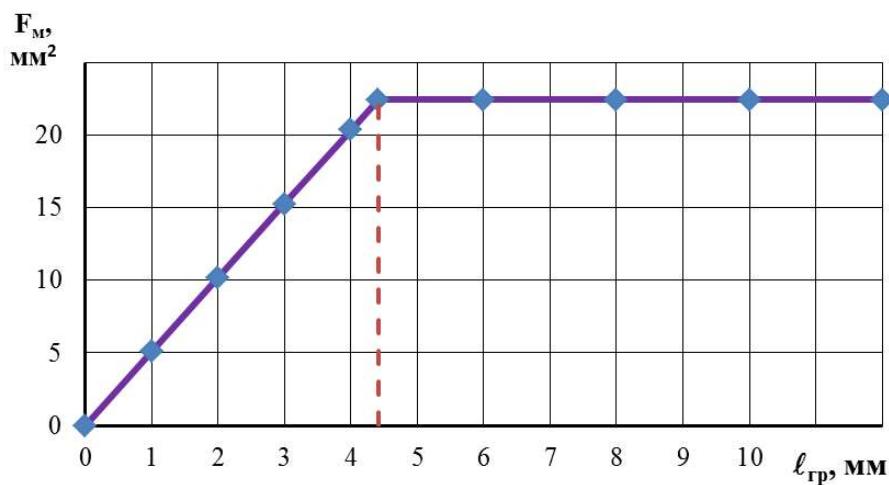


Рисунок 1- Зависимость миделева сечения от длины гранулы перги

При длине гранулы от 0 до 4,41 мм её миделево сечение будет определяться по формуле:

$$F_m = 2 \cdot r_e \cdot l_{\text{гр}}, \quad (2)$$

где  $r_e$  - радиус вписанной окружности шестигранной ячейки сотова,  $\text{мм}$ ;

$l_{\text{гр}}$  – длина гранулы перги,  $\text{мм}$ .

При длине гранул выше 4,5 мм миделево сечение будет определяться как площадь поперечного сечения шестигранной призмы:

$$F_m = S_{np} = 2\sqrt{3}r_e^2. \quad (3)$$

При равновесии частицы в воздушном потоке сила сопротивления будет равна весу частицы, скорость воздушного потока будет равна величине называемой скоростью витания частицы, то есть  $V_b = V_{kp}$ , а скорость движения частицы в воздушном потоке  $V$  равна нулю.

Тогда уравнение (1) примет вид

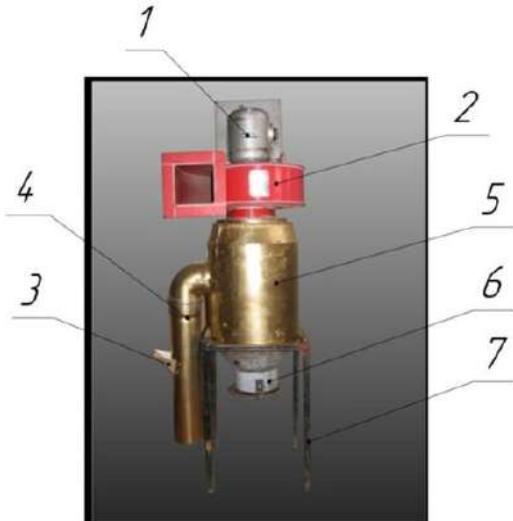
$$m \cdot g = \frac{k \cdot \gamma \cdot F_m \cdot V_{kp}^2}{g}. \quad (4)$$

Выражение  $\frac{k \cdot \gamma \cdot F_m}{m \cdot g}$  называется коэффициентом парусности  $K_{\Pi}$ .

Коэффициент парусности зависит от параметров воздушной среды, формы, плотности материала, поэтому на практике, сначала определяют скорость витания исследуемого материала, а потом и производят расчет коэффициента парусности по выражению

$$K_{\Pi} = \frac{g}{V_{kp}^2}, \text{ м}^{-1}. \quad (5)$$

Исследования аэродинамических свойств проводили на установке с круглым поперечным сечением аспирационного канала (рисунок 2) [4]



1 – электродвигатель; 2 – центробежный вентилятор; 3 – загрузочный лоток; 4 – аспирационный канал; 5 – циклон; 6 – выгрузная горловина с заслонкой; 7 – рама.

Рисунок 2 – Общий вид лабораторной установки

Скорость воздушного потока в аспирационном канале 4 устанавливали с помощью изменения частоты вращения центробежного вентилятора 2 частотным регулятором Delta VFD-L и ручного чашечного анемометра МС-13.

Для исследования аэродинамические свойства перги и восковой основы сотов брали измельченную воскоперговую массу, полученную при измельчении кусков сотов в агрегате АИП – 30 [5]. Влажность перги составляет 14,3%.

Пергу и восковое сырье массой по 1000 граммов с помощью набора решет с круглым сечением отверстий диаметрами 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 мм рассеивали на фракции. Затем каждую фракцию пропускали через аспирационный канал 4. Плавным изменением скорости вращения крыльчатки вентилятора 2 довались витания частиц в аспирационном канале 4. Коэффициент парусности гранул перги и частиц восковой основы определяли по выражению (5).

По результатам лабораторных исследований была построена зависимость изменения коэффициента парусности гранул перги и частиц восковой основы сотов от их размера (рисунок 3).

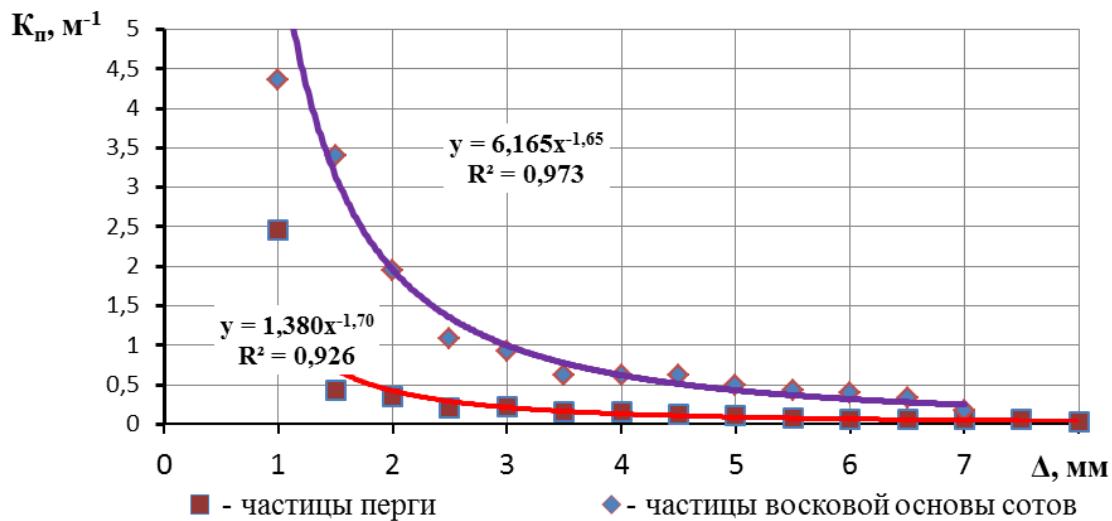


Рисунок 3 - Зависимость изменения коэффициента парусности гранул перги и частиц восковой основы сота от размера их частиц

Из зависимости видно, что коэффициент парусности при увеличении частиц восковой основы сота с 1 до 7 мм уменьшается с 4,364 до 0,175 м<sup>-1</sup>, а у перги с 2,455 до 0,063 м<sup>-1</sup>. Коэффициент парусности у мелких частиц выше, чем у крупных. При одинаковом размере частиц перги и восковой основы сота коэффициент парусности у восковых частиц выше.

### Библиографический список

- Некрашевич, В.Ф. Извлекать пергу стало проще [Текст]/ Некрашевич В.Ф., Мамонов Р.А., Некрашевич С.В., Торженова Т.В // Пчеловодство. – № 9. – 2012 г. – С. 46–47.
- Некрашевич, В.Ф. Перга: технология, оборудование и экономические аспекты её производства [Текст] / В.Ф. Некрашевич, Р.А. Мамонов, А.Г. Чепик, Т.В. Торженова, М.В. Коваленко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. - № 1. - С. 139-143.
- Некрашевич, В.Ф. Определение количества перги в сотах при организационно-экономических взаимоотношениях пчеловодов и переработчиков [Текст] / В.Ф. Некрашевич, Р.А. Мамонов, Т.В. Торженова, М.В. Коваленко, К.В. Буренин, Е.И. Буренина // Вестник «Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева». – № 4 (24). – 2014г. – С. 77-81.
- Некрашевич, В.Ф. Исследование аэродинамических свойств воскового сырья и гранул перги [Текст]/ В.Ф. Некрашевич, Р.А. Мамонов, К.В. Буренин, Е.И. Буренина // Пчеловодство. – 2014. - № 8. - С. 52-54.
- Патент на полезную модель № 128066 РФ, A01K 59/00. Агрегат для извлечения перги. / В.Ф. Некрашевич, Т.В. Торженова, С.В. Некрашевич, Р.А. Мамонов (РФ). № 2012142041/13; Заявлено 02.10.2012; Опубликовано 20.05.2013. Бюл. № 14.
- Некрашевич, В.Ф. Механизированное извлечение перги [Текст] / В.Ф. Некрашевич, А.В. Ларин, Т.В. Торженова // Пчеловодство. – № 8. – 2008. – С. 50-52.

7. Мигачев, Н.А. Исследования аэродинамических свойств гранулированных кормов в процессе сепарирования и охлаждения [Текст] / Н.А. Мигачев, В.В. Горшков // Сб. науч. Трудов.: Современные энерго- и ресурсосберегающие технологии и системы сельскохозяйственного производства. – Рязань, РГСХА, 2002 г., выпуск 6.

8. Некрашевич, В.Ф. К вопросу механизации переработки воскового сырья [Текст] / В.Ф. Некрашевич, М.А. Гайбаян, В.В. Горшков, А.А. Мишаков // Проблемы механизации агрохимического обслуживания сельского хозяйства. - № 2012. - 2012. - С. 224-232.

**УДК 631.171:631.572:631.3.06**

*Мартышов А.И., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Морозова Н.М., к.т.н., РИ (ф) ФГБОУ ВО  
Московского политехнического университета, г. Рязань, РФ  
Угланов М.Б., д.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Нефедов Б.А., д.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ТЕХНОЛОГИИ И МАШИНЫ, ИСПЛЬЗУЕМЫЕ В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ КОМБАЙНОВОЙ УБОРКЕ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ**

В настоящее время в процессе зернопроизводства не находит потребления почти половина побочной продукции - незерновой части урожая, к которой относят солому (длинные стебли, крупные частицы стеблей и листьев), половину (мякину) и сбоину (мелкие частицы стеблей) зерновых культур [1, 2].

Солома сходит с соломотряса, половы и сбоина - с очистки комбайна. Полова со сбоиной составляет 20-25 % от общего выхода незерновой части, а иногда достигает 50 %.

Уборка незерновой части урожая своеобразна в виду своих биологических особенностей - малая плотность, практически полное отсутствие сыпучести, большая масса, а затраты труда в 2 и более раза выше, чем на уборку зерна [3].

В настоящее время, в зависимости от направления производственной деятельности сельскохозяйственного предприятия (наличие животноводства, соответствующей техники и хранилищ), на территории Рязанской области широкое распространение получили следующие виды технологий уборки незерновой части урожая:

- копнение соломы с последующим ее скирдованием;
- укладка соломы и половы в валок позади зерноуборочного комбайна;
- измельчение соломы и половы с распределением их по поверхности поля.

Первый вид технологии широко применяется в крестьянско-фермерских хозяйствах и личных подсобных хозяйствах с не большими площадями посевов и наличием животноводства.

Для образования копен зерноуборочные комбайны оборудуются навесными копнителями малой вместительности (СК-5 «Нива» - 9 м<sup>3</sup>, ДОН-

1200 - 11 м<sup>3</sup>, ДОН-1500 - 14 м<sup>3</sup>), в которые собирают и уплотняют солому с половой и сбоной и затем периодически выгружают копнами на стерню за комбайнами.

Копны размещают на поле, стараясь уложить их ровными рядами, для удобства дальнейшего сволакивания в кучи волокушами или копновозами к месту скирдования.

При уборке незерновой части урожая по данной технологии теряется почти вся полова и значительная (до 35%) часть соломы. Во многих случаях копна остаются на поле длительное время, вплоть до весны, что крайне не желательно, так как в соломе начинают развиваться споры плесени, что исключает ее использование не только на корм животным, но и на подстилку [4].

Для укладки незерновой части урожая в валок на комбайн вместо копнителя устанавливают щитки, обеспечивающие укладку соломы с половой в валок. Далее из валков солома подбирается подборщиками-уплотнителями или пресс-подборщиками, с последующей перевозкой тюков или рулона к местам складирования.

В процессе подбора валков большая часть половы теряется, а общие потери соломы с половой достигают 30%.

Данная технология получила широкое распространение в хозяйствах, находящихся на достаточном расстоянии от поля и имеющих большое поголовье скота.

В сельскохозяйственных предприятиях не имеющих животноводство, использование НЧУ в качестве удобрения экономически выгоднее, так как: во-первых, почвы обеспечиваются органическим веществом, а во-вторых, происходит сокращение производственных затрат, экономия труда благодаря устранению работ по уборке, перевозке, погрузке и разгрузке соломы, а так же другим операциям [5].

При использовании технологии третьего вида на молотилку зерноуборочного комбайна взамен копнителя устанавливают измельчитель-разбрасыватель.

Измельчитель-разбрасыватель предназначен для измельчения и разбрасывания по полю незерновой части зерновых, зернобобовых, крупяных культур, семенников трав и подсолнечника или укладки в валок неизмельченной соломы.

Таблица 1 – Конструктивно-технологические особенности измельчителей-разбрасывателей зерноуборочных комбайнов

Марка комбайна	СК-5 «Нива», Енисей-1200	ДОН-1500А, ДОН-1500Б	Акрос 590 Plus, Акрос 595 Plus
Тип измельчителя	дисковый, с жестко закрепленными ножами	барабанный, с шарнирно подвешенными ножами	барабанный, с шарнирно подвешенными ножами
Диаметр (мм)	600	518	
Частота вращения,	2000	2810	1800/3400

(мин $^{-1}$ )			
Шаг ножей, (мм)	50	35	24,5
Количество ножей	46	80	76
Наличие специальных половоотводящих устройств	есть	нет	есть

Универсальное приспособление ПУН-5 к зерноуборочным комбайнам СК-5 «Нива» и «Енисей-1200» нашло широкое применение, так как имеется возможность работы по разным технологиям уборки незерновой части урожая.

Измельчитель-разбрасыватель РСМ-10Б для зерноуборочных комбайнов «ДОН-1500А» и «ДОН-1500Б» по сравнению с предыдущей моделью имеет увеличенное количество (80 шт) шарнирно закрепленных ножей [6].

Современные зерноуборочные комбайны «Акрос 590 Plus» и «Акрос 595 Plus» имеют встроенный измельчитель-разбрасыватель, в конструкции которого используются ножи с износостойкими кромками, обладающими эффектом самозаточки. Важно отметить, на данных моделей зерноуборочных комбайнов имеется возможность установки дополнительных половоотводящих устройств.

Конструктивно-технологические особенности измельчителей-разбрасывателей рассматриваемых зерноуборочных комбайнов представлены в таблице 1.

Основным недостатком использования измельчителей-разбрасывателей зерноуборочных комбайнов для уборки незерновой части урожая являются большие энергозатраты. Производительность зерноуборочных комбайнов снижается на 18-25%, увеличивается расход топлива на 10-15%, снижается ресурс комбайна почти на четверть.

На основании вышеизложенного, можно сделать вывод об очевидности применения прицепных машин (измельчителей-мульчировщиков, косилок-измельчителей) для уборки незерновой части урожая, так как это снизит нагрузку на комбайн, следовательно, сократит сроки уборки основного урожая.

### ***Библиографический список***

1. Бачурин, А.Н. Незерновая часть урожая как эффективный способ повышения плодородия почвы [Текст] / А.Н. Бачурин, Н.В. Бышов., И.Ю.Богданчиков, А.И. Мартышов // Материалы Всерос. научн.-практ. конф., посв. 50-летию инженерного факультета «Повышение эффективности механизации сельскохозяйственного производства» – Чебоксары: ФГБОУ ВПО ЧГСХА, 2011. – С. 52-56.

2. Бачурин, А.Н. Проблемы эффективного использования соломы для сохранения почвенного плодородия [Текст] / А.Н. Бачурин, Н.В. Бышов., И.Ю.Богданчиков, А.И. Мартышов // Материалы Всерос. научн.-практ. конф., посв. 50-летию инженерного факультета «Повышение эффективности механизации сельскохозяйственного производства» – Чебоксары: ФГБОУ ВПО ЧГСХА, 2011. с. 56-59.

3. Есенин, М.А. Технологии уборки незерновой части урожая, применяемые в рязанской области [Текст] / М.А. Есенин, А.И. Мартышов // Материалы 66-й междунар. научн. практ. конф. «Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона» 14 мая 2015 года : Сб. научн. тр. Часть I. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2015. – С. 68-71.

4. Бачурин, А.Н. Изучение влагопоглощающих свойств соломы [Текст] / А.Н. Бачурин, Н.В. Бышов., И.Ю. Богданчиков, А.И. Мартышов // Материалы Всерос. научн.-практ. конф. мол. уч. «Особенности технического оснащения современного сельскохозяйственного производства» – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2012. – С. 297-301.

5 Мартышов, А.И. Показатели качества измельчения незерновой части урожая зерноуборочными комбайнами марок ДОН-1500Б и ПАЛЕССЕ GS12 [Текст] / А.И. Мартышов, Н.В. Бышов., Н.М. Морозова // Материалы межвуз. научн.-практ. конф. «Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы» – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2014. – С. 79-81.

6. Показатели качества разбрасывания незерновой части урожая зерноуборочными комбайнами марок ДОН-1500Б и ПАЛЕССЕ GS12 [Текст] / А.И. Мартышов, Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, Морозова Н.М. // Агротехника и энергообеспечение. – 2014. – № 1 (1). – С. 45-49.

7. Бышов, Н.В. Технические аспекты использования незерновой части урожая в качестве удобрения для повышения плодородия почвы [Текст] / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков // Проблемы механизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства. – 2016. – №10. – С. 105-111.

8. Богданчиков, И.Ю. Определение урожайности незерновой части урожая в валке [Текст] / И.Ю. Богданчиков // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. - №1 (13). – С. 4-11.

9. Лопатин, А.М. Какой комбайн выбрать хозяйству [Текст] / А.М. Лопатин, Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин // Сельский механизатор. – 2016. – №8. – С. 20-21.

10. Бышов, Н.В. Опыт использования энергосберегающих технологий возделывания зерновых культур на примере ЗАО «Павловское» Рязанской области [Текст] / Н.В. Бышов, К.Н. Дрожжин, А.Н. Бачурин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2010. – №1. – С. 39-42.

**УДК 697.94**

*Морозов А.С., к.т.н.,  
Сбродов А.В.,  
Холягин А.Ф.,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ**

В последнее время возрастающая роль в энергозатратах предприятий происходит при усложнении технологических процессов и применении высокоэнергетических установок [1, с.12, 2, с.29, 3, с.284, 4, с.27, 5, с. 190,

6.C.23.]. Традиционное применение легкодоступных источников энергии: электроэнергия, газ и продукты нефтепереработки существенно повысились, однако применение их в условиях животноводческих помещений осложняется рядом недостатков. В связи с этим необходимость в использовании альтернативных источниках обогрева и совершенствовании существующих остается актуальной задачей, в особенности для регионов с холодным климатом. Повышение стоимости на традиционные энергоресурсы является дополнительным стимулом развивать энергосберегающие технологии для создания оптимального микроклимата животноводческих помещений [7, с.25, 8, с.26, 9, с. 4, 10, С.78.]. Рядом авторов проведен анализ теплопотерь, из которых следует, что 8% тратиться на вентиляцию помещений (рисунок 1).

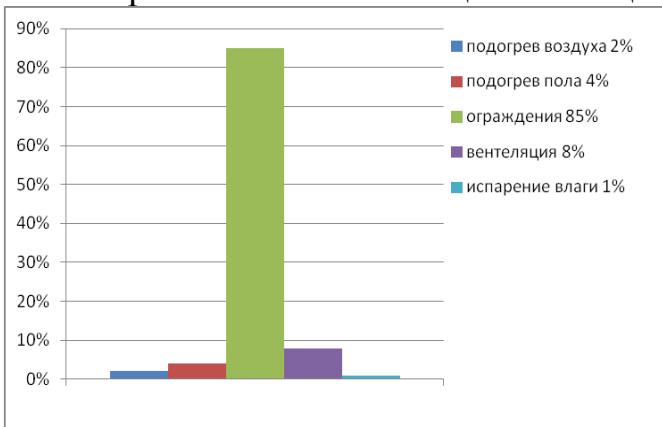


Рисунок 1 – Потери теплоты при низких температурах вне помещений

Применяется ряд рекуперативных технологий для утилизации данного воздуха. Одной из наиболее перспективных является применение тепловых насосов. Эффективность тепловых насосов увеличивается с понижением температуры вне помещений, это можно отнести к достоинствам данного типа устройств для северных широт. Совершенствование устройств тепловых насосов, в особенности снижение применения вредных персоналу химикатов, в особенности хладагентов позволяет применять их в животноводческих помещениях, где есть возможность загрязнения не только персонала и животных, но и продукцию. Исследование направленно на совершенствование технологии применения тепловых насосов в животноводстве. Так ряд авторов отмечает, что наиболее значимыми параметрами теплового насоса являются температурные режимы испарителя и конденсатора, в особенности их связь с температурой наружного воздуха и подаваемого из помещения, где содержаться животные. Анализ проводился по показателям теплового насоса (РН-ОБО 5GC) погрешность измерений 1° С. В результате анализа рисунок 2 тепловой насос изменит температуру за 0,25 часа на 10° С. Также можно отметить инерционность работы конденсатора, при изменении температуры подаваемого воздуха, не наблюдается аналогичного изменения температуры помещения.

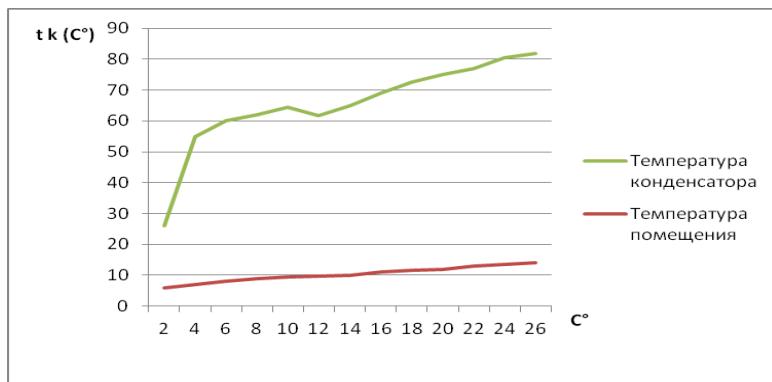


Рисунок 2 – Характеристики конденсатора теплового насоса

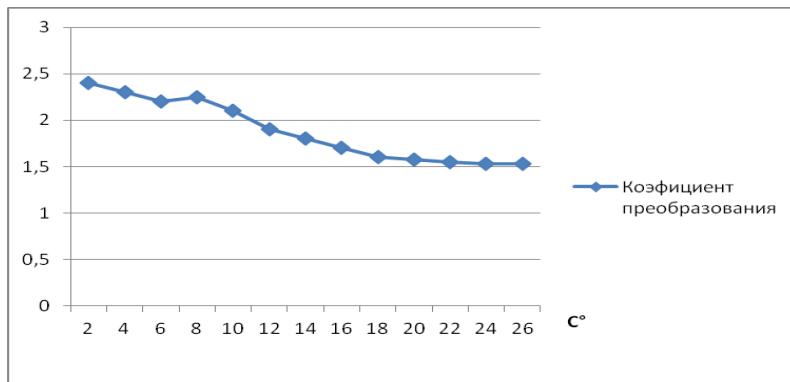


Рисунок 2 – Зависимость коэффициента преобразования от температуры помещения

Анализируя эффективность преобразования используемой электроэнергии в тепловую можно видеть (рисунок 3), что коэффициент преобразования изменяется от 3 до 1,4. Также можно отметить, что эффективность выше при большой разности температур. Из этого следует вывод о целесообразности применения теплового насоса в зимний период. Также ряд авторов отмечает, эффективность энергосбережения ограничена температурой закипания хладогента, это критическая температура и на нее влиять проблематично без использования более сложных регулировочных установок (рисунок 4).

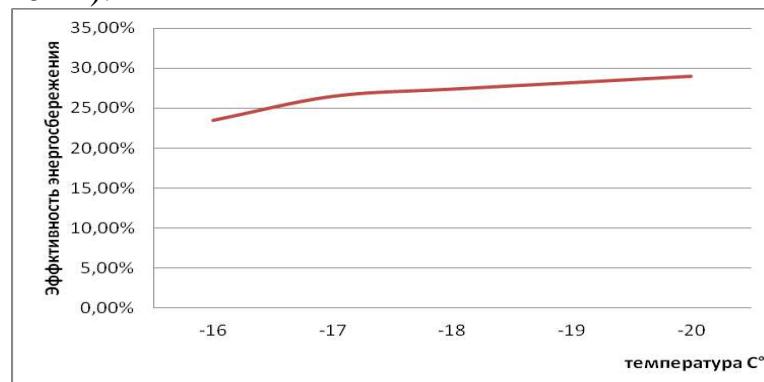


Рисунок 4 – Зависимость энергосбережения от колебания температуры снаружи помещения

Применение тепловых насосов экономически оправданно для северных широт с продолжительными низкими температурами, а также в зимний период совместно с системами классического отопления для снижения их нагрузки в период пиковых холодов.

## ***Библиографический список***

1. Бышов Н.В. Вопросы теории энергосберегающей конвективной циклической сушки перги. [Текст] /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Монография. – Рязань: Изд-во РГАТУ – 2012. – 70с.
2. Бышов Н.В. Обоснование параметров измельчителя перговых сотов[Текст] /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин// Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2012. – №1. – С. 29-30.
3. Бышов Н.В. Экспериментальное исследование режимов циклической конвективной сушки перги в соте [Текст] /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин//Вестник КрасГАУ – 2012. – №5. – С.283-285.
4. Бышов Н.В. Модернизированная энергосберегающая установка для сушки перги /Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин// Техника в сельском хозяйстве. – 2012. –№1. – С. 26-27.
5. Каширин Д.Е. Энергосберегающая установка для сушки перги [Текст] / Д.Е. Каширин // Вестник КрасГАУ. – 2009. – №12. – С.189–191.
6. Каширин Д. Е. Энергосберегающие технологии извлечения перги из сотов специализированными средствами механизации: автореферат диссертации на соискание степени доктора технических наук: [Текст] / Д.Е. Каширин. – Саранск, 2013.
7. Каширин Д.Е. Энергосберегающая установка для сушки перги в сотах [Текст] / Д.Е. Каширин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2009. – № 10. – С. 24–25.
8. Каширин Д.Е. Исследование рабочего процесса измельчителя перговых сотов [Текст] / Д.Е. Каширин // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ имени В.П. Горячкина. – 2010. – №1 (40). – С.24–27.
9. Пат. № 2275563 РФ. МПК F26B 3/04; F26B 21/04. Установка для сушки перги в сотах [Текст] / Д.Е. Каширин. – Заявл. 29.11.2004; опубл. 27.04.2006, бюл. № 12. – 5с.
10. Фатьянов, С. О. Аппроксимация вольтамперных характеристик нелинейных элементов в условиях неопределенности [Текст] / С. О. Фатьянов // Материалы науч.-практич.конф. "Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК" – Рязань, 2012. – С. 77-80.
11. Гурин, А.Г. Роль специалистов-экологов в решении практических задач рационального природопользования и охраны окружающей среды [Текст] / А.Г. Гурин, С.В. Резвякова, Н.К. Плешкова // Сб.: Природные ресурсы - основа экономической стратегии развития региона. Орловская региональная академия государственной службы. – Орел, 2002. – С. 231-232.
12. Студенникова Н. С., Пыталев А. В., Пантюхин А. И., Кузнецов А. Л., Небытов В. Г., Тимохин О. В. Условия труда в АПК - фактор риска травматизма и заболеваемости работников: технические решения и профилактика. Орел. Изд-во ПФ «Картуш», 2017. 352 с.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЕМЯН СОИ

Конструкцию рабочих органов и узлов посевных машин определяют такие показатели как: объемная масса семян; сыпучесть, которая определяется углом естественного откоса; коэффициент внутреннего и внешнего трения семян [1].

При изучении литературных источников, для семян сои этих данных не выявлено. Поэтому было принято решение, определить эти данные путем проведения соответствующих опытов.

Объемная масса семян определялась пуркой ПХ-1. Состоящей из: мерки, накопителя, цилиндра с воронкой, ножа и весов с разновесками. Мерку с семенами взвешивали на весах прибора с точностью до 0,5 грамм.

Объемную массу  $\gamma$  определяем из выражения:

$$\gamma = \frac{G_h}{V} \quad (1)$$

где  $G_h$  - вес навески семян, кг;  $V$  - объем пурки,  $m^3$ .

$$\gamma = \frac{0,72}{0,001} = 720 \text{ кг}/m^3$$

Показателем сыпучести является угол естественного откоса, который определяли на приборе, включающем стойку с установленной воронкой и возможностью её перемещения.(Рисунок 1) Стойка закреплена на площадке. Семена высыпают в воронку. Воронку медленно поднимают и через отверстие семена сои высыпаются на горизонтальную площадку, образовывая конус. Используя измерительные инструменты, определяют радиус основания и высоту конуса [2].

Коэффициент внутреннего трения определяется из выражения

$$f_H = \frac{h}{R} \quad (2)$$

где  $h$  – высота конуса, мм;

$R$  – радиус основания конуса, мм.

$$f_H = \frac{70}{97,5} = 0,71$$

Угол естественного откоса находим по формуле

$$\varphi = \arctg \frac{h}{R}, \quad (3)$$

$$\varphi = \arctg \frac{70}{97,5} = 0,61 \text{ рад.} = 35^\circ$$

Коэффициент внешнего трения семян сои характеризует поведение семян при перемещении по рабочим поверхностям транспортирующих, дозирующих и других машин. Численное значение коэффициента определяется

общепринятой методикой с использованием соответствующих формирующих и сдвигающих элементов. На рисунке 2 изображен прибор для определения коэффициента внешнего трения [2].



Рисунок 1 – Ситников А.С. определяет коэффициент внутреннего трения и угол естественного откоса семян сои



Рисунок 2 – Михеев А.Н. Определяет коэффициент внешнего трения семян

Коэффициент трения покоя  $f_{II}$  определяется по формуле

$$f_{II} = \operatorname{tg} \beta = \frac{H}{L}, \quad (4)$$

где  $H$  и  $L$  – катеты прямоугольного треугольника.

Угол трения покоя  $\varphi_{II}$  рассчитывается по зависимости

$$\varphi = \arctg f_{II} \quad (5)$$

Таблица 1 – Зависимость коэффициента внешнего трения семян сои от влажности

№опыта	Влажность, %	Вид поверхности	Катеты см.		Коэффициент трения $f_{II}$	Угол трения покоя $\varphi_{II}$ градусов
			H	L		
1	14	Сталь	10	21	0,476	25
2	14	Сталь	11	21	0,523	27
3	14	Сталь	10	21	0,476	25
ср	14	Сталь	10,33	21	0,492	26

1	16	Сталь	12,1	21	0,576	29
2	16	Сталь	11,9	21	0,566	29
3	16	Сталь	12	21	0,571	29
ср	16	Сталь	12	21	0,571	29
1	18	Сталь	12,6	21	0,600	31
2	18	Сталь	12,8	21	0,609	31
3	18	Сталь	12,4	21	0,590	30
ср	18	Сталь	12,6	21	0,600	31

### **Библиографический список**

1. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины [Текст] / Л.П. Стрелецкая, М.Н. Ершова. – Москва: Издательство Колос, 1994 – С. 196-234.
2. Орешкина, М.В., Липин, В.Д., Коченов, В.В., Крыгин, С.Е. Рабочая тетрадь по дисциплине «Сельскохозяйственные машины» для студентов направления подготовки 35.03.06 Агронженерия. Рязань 2015.-189с.
3. Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства: Учеб.пособие.- М.: ФГНУ «Росинформагротех». -4.1.-2003.-340с.
4. Пигорев, И.Я. Влияние нормы высева на урожайность и качество семян сои на серых лесных почвах Центрального Черноземья [Текст] / И.Я. Пигорев, Л.В. Данилова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. – Т. 3. – № 3. – С. 57-59.
5. Пигорев, И.Я. Энергетическая эффективность возделывания сои сплошным и широкорядным способом с применением минеральных, органических и известковых удобрений [Текст] / И.Я. Пигорев, А.Н. Лихачев // Сб. : Экономические и социальные проблемы агропромышленного комплекса в условиях становления рыночной экономики: материалы международной науч.-практич. конф. – Министерство сельского хозяйства РФ; Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова. – 2002. – С. 44-46.
6. Назарова, А.А. Нанобиопрепараты в технологии возделывания сои сорта «Светлая» [Текст] / А.А. Назарова, С.Д. Полищук, Д.Г. Чурилов [и др.] // Зерновое хозяйство России. – 2017. - №4 (52). – С. 16-24.

**УДК550.388.2**

Олейник Д.О., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
 Якунин Ю.В., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
 Етко Н.А., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
 Есенин М.А., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

## **РЕГИОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ПАРКОМ МАШИН И ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ НА ОСНОВЕ ГЛОНАСС/GPS ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

В Российской Федерации с большой долей агропромышленного комплекса в региональной экономике актуальной проблемой является

управление земельными, машинными и энерго- ресурсами, задействованными в получении и переработке собранного урожая. Для решения этой проблемы предлагается региональная система мониторинга и управления на основе навигационных технологий ГЛОНАСС/GPS. Мировые лидеры в области производства навигационных систем уже начали внедрять свои разработки в этой области для конкретных предприятий. Оборудование ГЛОНАСС/GPS уже поставляется на дилерские станции и другие предприятия агропромышленного комплекса. Однако эти системы не в полной мере адаптированы под особенности сельскохозяйственного производства в Российской Федерации [1, с.121].

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации ведет активную работу по внедрению спутниковых навигационных систем в агропромышленный комплекс региона. На сегодняшний день определены основные направления внедрения подобных систем, поэтому в ведущих аграрных ВУЗах разрабатываются методики сбора информации о состоянии полей с помощью различных датчиков, устанавливаемых на сельскохозяйственную технику, и спутниковых навигационных систем, проводится адаптация навигационных средств к особенностям отечественного сельскохозяйственного производства.

Системы спутникового контроля и мониторинга на основе ГЛОНАСС/GPS представляют собой комплекс различного рода оборудования, устанавливаемого как на мобильные (от сеялок и комбайнов до автомобильной и тракторной техники), так и на различные стационарные производственные объекты (фермы, пасеки, рыбоводческие пруды), и специализированного программного обеспечения, производящего обработку, анализ и визуализацию полученных данных с последующим формированием формализованных отчетов. В частности, в транспортном средстве устанавливается GPS/ГЛОНАСС-модуль, который определяет данные об эксплуатационных, технологических и (или) учетно-управленческих параметрах машины или выполняемого процесса. Далее по каналам ГЛОНАСС/GPS связи данные о состоянии машины передаются на серверы операторов и по сети Интернет на персональные компьютеры пользователей системы [2].

Система мониторинга и управления на базе ГЛОНАСС/GPS обладает возможностью предоставлять диспетчеру, руководителю предприятия, органам исполнительной власти огромное количество информации: начиная от различных параметров техники и заканчивая информацией об урожайности сельскохозяйственных культур, состоянии почвы, распределения посевных площадей и другой информации, необходимой для принятия управленческих решений и составления статистических отчетов. Система обладает определенной автономностью и в случае утери сигнала данные от датчиков сохраняются в базе данных и отправляются пользователям в виде отчетов при возобновлении связи.

В целом, подобные системы позволяют оперативно готовить данные для следующих задач [3, с. 2541]:

- определение координат и параметров перемещения сельскохозяйственных транспортных средств;
- контроль операций, связанных с перемещением грузов;
- контроль использования ГСМ;
- учет обработанной площади сельскохозяйственных угодий;
- контроль и учет времени работы техники и обслуживающего персонала;
- контроль над соблюдением требований выполнения операций;
- контроль положения объекта относительно определенных границ (например, поля) с контролем времени входа/выхода за пределы этих границ;
- контроль соблюдения маршрута и вскрытие фактов его нарушения;
- своевременное техническое обслуживание техники.

Перечень не является закрытым, возможна индивидуальная настройка под запросы конкретных потребителей.

Следует отметить, что только самые крупные предприятия в состоянии приобрести подобные системы, т.к. помимо затрат на абонентское оборудование и его сервисное обслуживание необходимо предусматривать в штатах ставки диспетчеров, которые отслеживали бы вышеуказанные параметры и предоставляли бы руководству необходимые документы по отчетности.

Региональная система контроля и мониторинга, разработанная для агропромышленного комплекса Рязанской области будет способствовать обеспечению продовольственной безопасности, развитию науки и техники.

Внедрение такой системы возможно, в том числе, в рамках Федеральной космической программы России на 2016-2025 годы [6] (Государственный заказчик: Государственная корпорация по космической деятельности «Роскосмос») как пилотной – с последующим распространением опыта на иные административные единицы Российской Федерации с обязательным учетом специфики агропромышленного комплекса конкретного региона.

Структурная схема программы представлена на рисунке 1.

Основной целью системы регионального контроля и мониторинга является повышение эффективности агропромышленного комплекса региона за счет снижения расхода топлива и ГСМ на сельскохозяйственных предприятиях, исключения несанкционированных отклонений от маршрутов, соблюдения технологических требований при производстве сельскохозяйственных работ.

Задачами данной системы являются:

**1. Точный прогноз урожайности сельскохозяйственных культур, планирование уборки, хранения и перевозки урожая мощностями региональных предприятий.**

Возможность точно спрогнозировать урожай на основе информации, получаемой с датчиков, установленных на сельскохозяйственных машинах. Получение точного прогноза урожая позволит оптимально загрузить перерабатывающие мощности региона.

**2. Снижение расхода топлива и ГСМ.**

Прекращаются различного рода хищения ГСМ в связи с постоянным

контролем этого параметра системой.

Становится точным учет наработки техники и расчет количества использованного топлива, если списание топлива производится по нормативным показателям без использования датчиков уровня топлива.

Повышается техническое состояние техники за счет своевременного выявления неисправностей, связанных с увеличением расхода топлива.

### **3. Предотвращение использования сельскохозяйственной и автомобильной техники не по назначению.**

Повышается эффективность работы техники за счет отслеживания маршрутов и времени работы. Все перемещения и скорость движения техники, время и места стоянок видны на компьютере.

### **4. Обеспечение сохранности продукции за счет снижения хищений.**

За счет установки специальных датчиков типа «свой-чужой» возможно сделать так, что уборочная машина будет выгружать собранный урожай только в транспортные средства хозяйства, транспортные средства смогут выгрузить груз только в установленных местах.

### **5. Организация «прозрачной» транспортной логистики в системе «хозяйство–переработка» в период уборки урожая.**

Структурная схема директивного взаимодействия блоков программы, инициаторов и инвесторов программы, органов федеральной и региональной власти представлена схеме «Механизмы реализации программы».

### **6. Полное информационное сопровождение принятия управлеченческих решений, «прозрачность» и справедливость материального стимулирования работников, повышение дисциплинированности производства.**

Региональная система контроля и мониторинга предоставляет руководителю предприятия всю необходимую информацию о состоянии производства, поступающую от бортовых навигационных устройств и различных датчиков, и позволяет на основе этой информации оперативно принимать управлеченческие решения. Из-за пристального контроля повышается ответственность и дисциплинированность работников, становится полностью прозрачной система материального стимулирования работников.

### **7. Контроль со стороны государства за субсидируемыми и иными средствами, выделяемыми сельхозпредприятиям региона.**

Сроки реализации предлагаемой программы (возможно, в рамках ФКП-2025) составляют 2-3 года при заинтересованности региональных органов власти и сельхозтоваропроизводителей.

Реализация программы возможна за счет инвесторов (до 70%), она не предусматривает вредных экологических последствий. Все это говорит о большом социальном значении системы для экономики Рязанской области.

Региональная система мониторинга и управления парком машин и земельными ресурсами на основе ГЛОНАСС/GPS технологий, разработанная

для нужд агропромышленного комплекса и перерабатывающей промышленности региона позволит улучшить ряд немаловажных экономических показателей:

- снизить расход топлива и ГСМ, за счет контроля и мониторинга, до 30% на каждую единицу техники;
- сократить затраты на диспетчерский учет за счет создания единого регионального диспетчерского центра, где работают 10...15 диспетчеров на всю область, вся информация записывается на серверы и периодически передается руководителям предприятий (экономия на рабочих местах и штатах).
- повысить урожайность сельскохозяйственных культур за счет пристального контроля над выполнением технологических операций (вспашка, культивация, посадка и т.д.), а также валовой сбор сельскохозяйственных культур за счет более эффективного использования техники.
- снизить простои уборочно-транспортных комплексов в логистической цепочке «поле-хозяйство-переработка» на 30-40%.

### Механизмы реализации программы

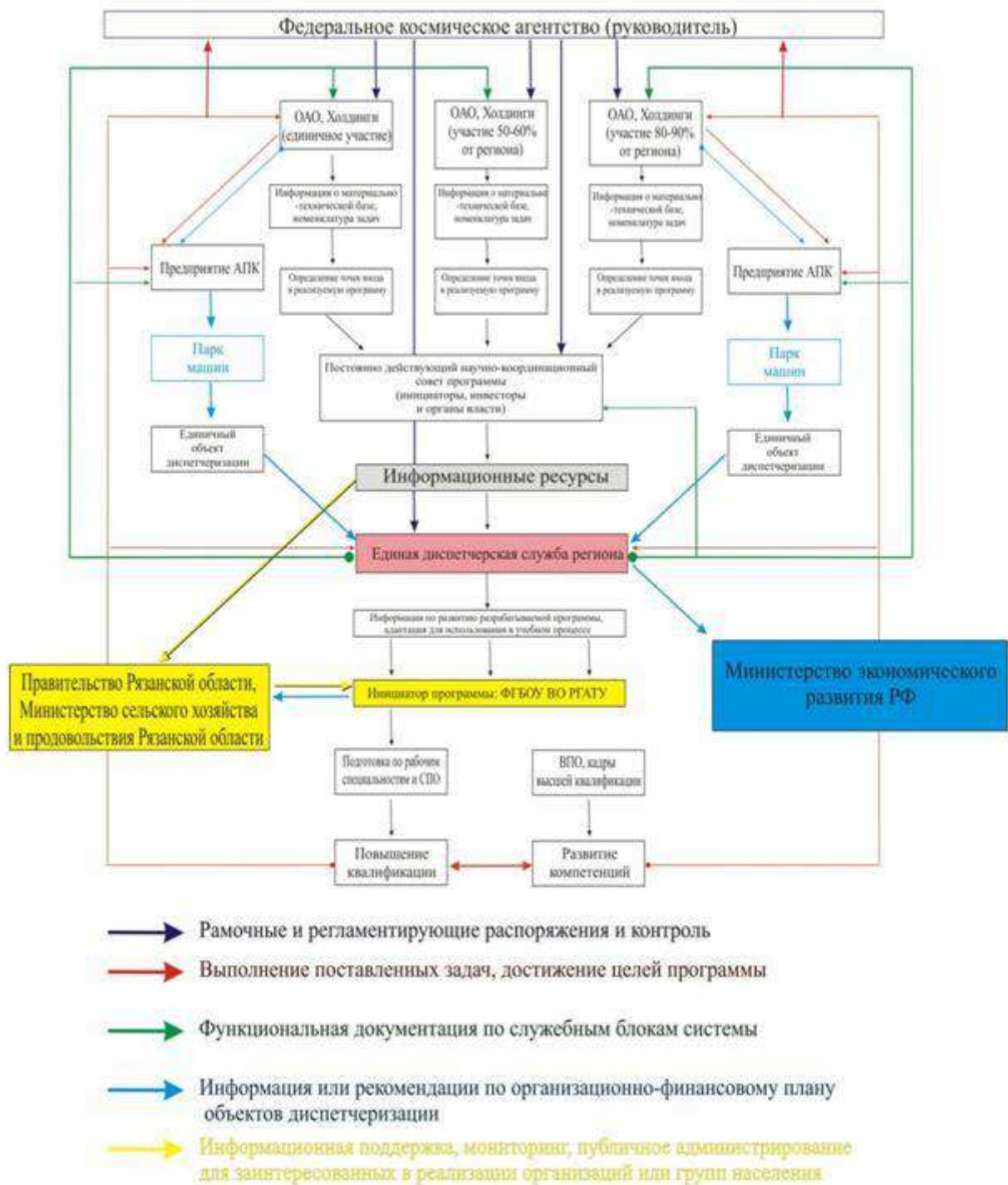


Рисунок 1 - Механизмы реализации программы

### ***Библиографический список***

1. Олейник Д.О. Концепция развития региональной системы мониторинга и управления эксплуатацией объектами транспорта и механизации сельского хозяйства, в интересах агропромышленного комплекса, перерабатывающей промышленности и лесного хозяйства с использованием платформы ГЛОНАСС и автоматической идентификации (на примере Рязанской области) [Текст]/ В.В.Елистратов, Д.О. Олейник // Сб.: «Геоинформационные технологии в сельском хозяйстве» Материалы Международной научно-практической

конференции «Геоинформационные технологии в сельском хозяйстве» – Оренбург :Изд-во ОГАУ.

2. Олейник Д.О., Елистратов В.В., Якунин Ю.В., Климаков В.С., Стенин П.Г., Мишина Т.О. Разработка опытного образца бортового навигационно-связного устройства на платформе ГЛОНАСС // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6.; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=17030> (дата обращения: 25.11.2017).

3. Олейник Д.О., Елистратов В.В., Безруков С.И., Климаков В.С., Стенин П.Г. Экспериментальная оценка эффективности функционирования разработанного опытного образца бортового навигационно-связного устройства на платформе ГЛОНАСС // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 12-12. – с. 2541-2548; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=36725> (дата обращения: 25.11.2017).

4. Бышов Н.В., Бышов Д.Н., Бачурин А.Н., Олейник Д.О., Якунин Ю.В. Геоинформационные системы в сельском хозяйстве – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2013 – 169 с.

5. Логинов А.В., Олейник Д.О., Пылаева О.Н. Навигационно-связное устройство для спутникового контроля и мониторинга машинно-тракторного парка, работающее на базе глобальной навигационной системы ГЛОНАСС//Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона:Материалы 67-ой международной научно-практической конференции 18 мая 2016 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2016. – Часть 1. – 151 с.

6. Федеральная космическая программа России на 2016-2025 годы[Электронный ресурс] – Режим доступа:<http://fcp.economy.gov.ru/cgi-in/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2018/443>(дата обращения: 25.11.2017).

7. Бачурин, А.Н. Спутниковый контроль и мониторинг для оптимизации работы агрегатов [Текст] / А.Н. Бачурин, Д.О. Олейник, И.Ю. Богданчиков // Сельский механизатор. – 2015. – №7. – С. 4-5.

8. Бачурин, А.Н. Повышение производительности машинно-тракторных агрегатов при работе на опытной агротехнологической станции ФГБОУ ВПО РГАТУ с использованием системы спутникового контроля и мониторинга [Текст] / А.Н. Бачурин, Д.О. Олейник, И.Ю. Богданчиков // Материалы 65-й междунар. научн. практ. конф. «Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы» 20-21 мая 2014 года : Сб. научн. тр. Часть II. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2014. – С. 26-32.

9. Богданчиков, И.Ю. Повышение производительности устройства для утилизации незерновой части урожая в составе машинно-тракторного агрегата [Текст] / И.Ю. Богданчиков, А.Н. Бачурин, Н.В. Бышов // Фундаментальные исследования. – 2014. – №11 (часть 12). – С. 2580-2584.

10. Богданчикова, А.Ю. Методика определения кривизны сельскохозяйственных полей [Текст] / А.Ю. Богданчикова, И.Ю. Богданчиков // Материалы 69-й научн. практ. конф. студентов и аспирантов: Сб. научн. тр. Часть 1. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ, 2017. – С. 48-50.

*Ощепков П.П., к.т.н., ФГАОУ ВО РУДН, г. Москва, РФ,  
Ходяков А.А., к.х.н., ФГАОУ ВО РУДН, г. Москва, РФ,  
Хлопков С.В., ФГАОУ ВО РУДН, г. Москва, РФ,  
Симеон Адедожа Адегбенро (Нигерия), ФГАОУ ВО РУДН, г. Москва, РФ*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СМЕСЕВОГО ТОПЛИВА С ПАЛЬМОВЫМ МАСЛОМ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ НИГЕРИИ**

В последние годы в периодических и научных изданиях говорится о конечности запасов углеводородов на земле. Во многих странах и научных коллективах ведутся исследования по поиску альтернативных топлив для двигателей внутреннего сгорания. По состоянию на 2017 г., транспорт играет особую роль (более 55% [1]) в формировании мирового спроса на нефть и жидкое биотопливо. В соответствии с прогнозом развития энергетики мира [1], в Африке ожидается значимый прирост спроса на жидкое топливо – на 73%: со 183 млн т н. э. в 2015 г. до 316 млн т н. э. в 2040 г. Прогнозируется, что к 2040 г. альтернативные топлива в транспортном секторе составят до 20% в общем объеме спроса на энергию [1].

Растительные масла являются перспективными источниками альтернативных топлив. Непосредственное использование растительных масел в дизелях затруднено из-за различий физико-химических свойств растительных жиров и нефтяных топлив. Недостатками топлив этого вида по сравнению с дизельными являются их более высокая вязкость (в 2-10 раз), плохие низкотемпературные свойства, низкое цетановое число (ЦТ), высокая температура воспламенения, повышенная коксуюемость. Кроме того, из-за наличия в маслах кислородсодержащих соединений их теплотворная способность на 7-10% меньше, чем у дизельных топлив. Поэтому, растительные масла обычно используют в качестве топлива только после рафинирования или в смеси с дизельным или спиртовым топливом.

По данным *TheGlobalPetroleumClub* [6] (таблица 1), наибольшей производительностью (среди растений) в килограммах и литров масла с гектара обладает пальмовое масло.

Нигерия входит в ТОП-10 стран производителей пальмового масла [4]. Автомобильный транспорт в Нигерии осуществляет большую часть грузовых и пассажирских перевозок [2, 3]. В сельском хозяйстве занято 65% населения [3]. При использовании пальмового масла в качестве добавки к основному в транспортном секторе сельского хозяйства Нигерии можно получить существенную экономию топлива, сократить транспортные издержки на перевозку нефтепродуктов и снизить количество отработавших газов, повысив экологичность дизельных транспортных средств, используемых в аграрных районах страны. Мировыми лидерами по производству пальмового масла являются Индонезия и Малайзия. В этих странах проводятся научные исследования [7, 8] по использованию пальмового масла в качестве альтернативного топлива для дизельных двигателей.

Таблица 1 - Производство масла с различного сырья с гектара земли [1]

Сырье	Килограмм масла на гектар	Литров масла на гектар
Соя	375	446
Подсолнечник	800	952
Рапс	1000	1190
Пальмовое масло	5000	5950
Китайское сальное дерево	5500	6545
Водоросли (актуальный результат)	6894	7660

Сравнив химико-физические свойства (таблица 2) растительных масел, можно сказать, что пальмовое масло по ряду свойств (теплота сгорания, стехиометрическое соотношение, цетановое число и др.) наиболее близко к традиционному дизельному топливу. В то же время пальмовое масло обладает характеристиками, которые имеют серьезные отличия от традиционного нефтяного топлива (кинематическая вязкость, температура застывания), что делает невозможным применение чистого пальмового масла в дизельных двигателях без внесения изменений в конструкцию двигателя и топливной аппаратуры.

Для исключения внесения конструктивных изменений в дизельный двигатель предлагается применять горючую смесь из пальмового масла и дизельного топлива. При изменении процентного соотношения состава смесевого топлива возможно достижение наиболее приемлемых физико-химических свойств. Одним из таких свойств является кинематическая вязкость.

По ГОСТ [9] кинематическая вязкость для дизельного топлива марки (Л) – 3,0 – 6,0  $\text{мм}^2/\text{с}$ ; (З) – 1,8  $\text{мм}^2/\text{с}$ ; (А) – 1,5 – 4,0  $\text{мм}^2/\text{с}$ . Для определения оптимального соотношения пальмового масла (ПМ) и дизельного топлива (ДТ) проверили кинематическую вязкость для разных пропорций. Результаты измерений приведены в таблице 3.

На основании полученных результатов построен график зависимости кинематической вязкости и температуры смеси пальмового масла и дизельного топлива (рисунок 1).

Таблица 2 - Физико-химические свойства растительных масел[5]

Физико-химические свойства	Масла							
	рапсовое	арахисо- вое	подсол- нечное	соевое	пальмо- вое	оливко- вое	хлопко- вое	касторо- вое
Плотность при 20° С, кг/м <sup>3</sup>	916	917	923	924	918	914	919	1069
Вязкость кинематическая, $\text{мм}^2/\text{с}$ при:								
20° С	75,0	81,5	65,2	-	-	-	-	-
40° С	36,0	36,5	30,7	32,0	-	-	-	-
100° С	8,1	8,3	7,4	7,7	8,6	8,4	7,7	19,9
Цетановое число	36	37	33	50	49	-	-	-

Количество воздуха, необходимое для сгорания 1 кг вещества, кг	12,6	11,2	11,1	-	-	-	-	-
Теплота сгорания низшая, Н <sub>u</sub> , МДж/кг	37,3	37,0	37,0	36-39	37,1	-	-	-
Температура самовоспламенения, ° С	318	-	320	318	315	285	316	296
Температура застывания, °С	-20	-	-16	-12	+30	-12	-18	-27
Содержание серы, % (масс.)	0,002	-	-	-	-	-	-	-
Содержание, % по массе								
C	78,0	78,0	77,6	77,5	76,6	-0	77,1	-0
H	10,0	12,3	11,5	11,5	12,0	-	11,7	-
O	12,0	9,4	10,9	11,0	11,4	-	11,2	-
Кислотность, мг KOH / 100 мл топлива	4,66	-	2,14	0,03	0,17	5,90	0,23	0,19
Коксуюемость 10 %-ного остатка, %, не более	0,40	-	0,51	0,44	-	0,20	0,23	-

Примечание: «-» - свойства не определялись

Таблица 3 - Кинематическая вязкость смесевого топлива ПМ+ДТ

Температура, °C	100% ПМ	50% ДТ + 50% ПМ	75% ДТ + 25% ПМ	80% ДТ + 20% ПМ	87,5% ДТ + 12,5% ПМ	90% ДТ + 10% ПМ	97,75% ДТ + 6,25% ПМ
20	75,7	18,86	10,9	7,8	7,5	6,16	6,14
40	31,5	10,2	5,7	4,4	4,3	3,9	3,7
75	12,5	5	3,1	2,81	2,5	2,38	2,2
100	8	3,2	2,4	2,11	1,9	1,76	1,7

Кинематическая вязкость смесевого топлива на основе пальмового масла и дизельного топлива изменяется в соответствии с процентным содержанием пальмового масла. Наиболее близко к нормируемым значениям для дизельного топлива марки Л смесевое топливо, содержащее 10% и менее пальмового масла. При нагревании топлива до 40°C к техническим условиям подходят смесевые топлива содержащие 25 и менее % пальмового масла. В то же время среднегодовая температура в Нигерии выше + 30°C [3]. Исходя из сочетания двух факторов: природно-климатических условий и зависимости вязкости смесевого топлива от температуры, можно предположить, что для местных условий вязкость смесевого топлива с содержанием пальмового масла 25% и менее соответствует техническим условиям, предъявляемым к дизельному топливу по ГОСТ.

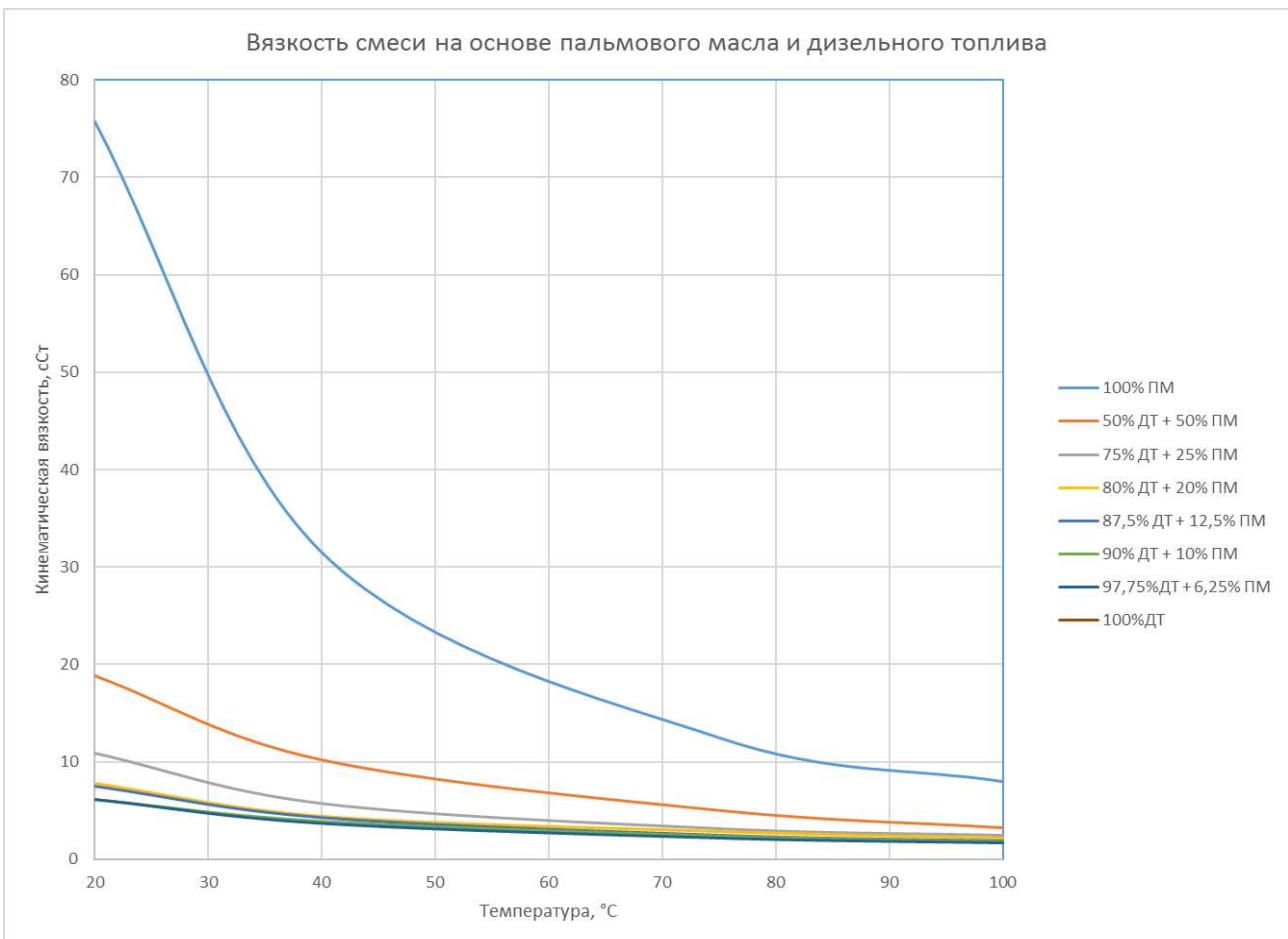


Рисунок 1 - Кинематическая вязкость смеси ПМ + ДТ: 1 – 100% ПМ, 2 – 50% ПМ + 50% ДТ; 3 – 25% ПМ + 75% ДТ; 4 - 20% ПМ + 80% ДТ; 5 - 12,5% ПМ + 87,5% ДТ; 6 – 10% ПМ + 90% ДТ; 7 – 6,25% ПМ + 97,75 ДТ.

### **Библиографический список**

1. Прогноз развития энергетики мира и России 2016 / под ред. А.А. Макарова, Л.М. Григорьева, Т.А. Митровой; ИНЭИ РАН-АЦ при Правительстве РФ – Москва, 2016. – 200 с. - ISBN 978-5-91438-023-3
2. К. Шумилов, Транспортная инфраструктура Республики Нигерия./ «Зарубежное военное обозрение» №7, 2004 г. - с. 18-22.
3. <http://www.gecont.ru/articles/econ/nigeria.htm> (дата обращения 8.11.2017 г.).
4. <http://ab-centre.ru/articles/mirovoy-rynok-palmovogo-masla-v-2001-2013-gg>
5. Гусаков С.В. Перспективы применения в дизелях альтернативных топлив из возобновляемых источников: Учеб. Пособие. – М.: РУДН, 2008. – 318 с.
6. <http://www.abercade.ru/research/analysis/2314.html> (дата обращения 13.11.2017г.)
- 7.[https://www.researchgate.net/publication/253329374\\_Performance\\_and\\_Emission\\_Characteristics\\_of\\_Diesel\\_Engine\\_Running\\_on\\_Blended\\_Palm\\_Oil](https://www.researchgate.net/publication/253329374_Performance_and_Emission_Characteristics_of_Diesel_Engine_Running_on_Blended_Palm_Oil) (дата обращения 3.12.2017г)
8. [http://people.idsia.ch/~nagi/conferences/iccbt\\_palm\\_biodiesel.pdf](http://people.idsia.ch/~nagi/conferences/iccbt_palm_biodiesel.pdf) (дата обращения 3.12.2017г)

9. ГОСТ 305-2013. Топливо дизельное. Технические условия.
10. Виноградов, Д.В. Возможность использования масличных культур в качестве сырья для производства экологически чистого топлива [Текст] / Д.В. Виноградов, Н.В. Бышов, Е.И. Лупова Е.И.// Сб. : Молодёжь в поисках дружбы: Материалы Республиканской научно-практической конф. – Таджикистан : Институт энергетики Таджикистана, 2017. – С. 28-33.

**УДК 631.36**

*Паршина Н.Е.,  
Безносюк Р.В., к.т.н.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОСЛЕУБОРОЧНОЙ ОБРАБОТКИ КАРТОФЕЛЯ**

Производство картофеля по машинным технологиям является перспективным направлением развития мирового агропромышленного комплекса [2, 4]. При производстве картофеля наибольшие энергозатраты и потери урожая наблюдаются приуборки и послеуборочной обработки продукции. Особенно агroteхнические показатели работы комбайнов снижаются при работе в условиях повышенной и пониженной влажности [1, 9].

С целью расширения диапазона условий работы картофелеуборочных машин в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева разработаны ряд инновационных устройств [2, 10], проведено теоретическое обоснование их конструктивных особенностей [3, 7, 8] и проведены полевые и лабораторные испытания.

Однако в условиях картофелеводческих хозяйств зачастую возникает необходимость в оперативной послеуборочной обработки убранного картофеля. В первую очередь это связано со сжатыми сроками уборки и неблагоприятными почвенно-климатическими условиями [5, 6].

В связи с тем, что послеуборочная обработка картофеля является завершающим этапом перед реализацией или закладки на хранение, к ней предъявляются достаточно жесткие агroteхнические требования:

1. Сортирующее устройство машины должно разделять клубни семенного картофеля на три фракции: крупную с массой клубней более 81 - 120 г, среднюю — 51-80 г и мелкую — 25- 50 г. Клубни массой менее 25 г идут на фураж. Продовольственный картофель делят на две фракции: размером по ширине до 35 мм и более 35 мм.

2. В отсортированном картофеле примесь клубней смежных фракций не должна превышать по массе 10 %, примесь свободной почвы, комков, камней и растительных остатков в крупной и средней фракциях — 1 %, мелкой — 5 %.

Клубней, поврежденных механизмами при сортировании биологически зрелого картофеля в крупной и средней (семенной) фракциях, допускается не более 3 %.

3. Содержание нестандартных клубней в отсортированном картофеле не должно превышать по массе (%): с израстаниями, наростами, позеленением не

более 1/4 поверхности — 2, увядшие — 5, покрытые паршой более 1/4 поверхности - 2.

4. При разгрузке транспортных средств в приемный бункер сортировки высота падения клубней не должна превышать 30-35 см.

Послеуборочная обработка состоит из нескольких этапов: очистка клубней картофеля от примесей, калибрование, отделение дефектных клубней. При этом в зависимости от условий и удаленности от места уборки картофеля этапы могут исключаться из технологической цепи.

На сегодняшний день модельный ряд сортировальных машин достаточно разнообразен: КСП-15Б, КСП-15В, КСП-25, машина картофелесортировальная С6РК15, картофелесортировальная машина С6РК15ПБ6, модуль калибрующий КСЭ.11.000, модуль сепарирующий КСЭ 16.000, модуль сепарирующий КСЭ 16.000-05, сортировальная установка НС.100.000, установка для сортировки картофеля НС.100.000-01, сортировочная машина СМ.01.000, универсальная сортировальная машина УСМ-6, пункт приемно-сортировочный ППС 20-60 и т.д.

Все сортировальные машины имеют возможность доукомплектовываться дополнительными устройствами, расширяющие их возможности и как следствие производительность всего процесса послеуборочной обработки. Такими устройствами являются: подборщики, ленточные конвейеры, устройства автоматизированного затаривания картофеля в емкости (рисунок 1).

Однако в сложных почвенно-климатических условиях, удаленном расположении полей от картофелехранилищ, или складских помещений для реализации возникает необходимость замены стационарного послеуборочного пункта на мобильный картофелесортировальный пункт. Данный пункт позволит в полевых условиях произвести послеуборочную доработку картофеля с последующим затариванием в емкости для реализации. При этом возможно полностью исключить также этап временного хранения.



Рисунок 1 – общий вид картофелесортировального пункта

В предлагаемом мобильном комплексе имеется картофелесортировальная установка, рама которой устанавливается на платформенную часть

транспортной телеги 2ПТС4 и имеет устройство затаривания клубней картофеля в тару для последующей транспортировки в магазины для дальнейшей реализации. Также предусмотрен приемный бункер для возможности осуществления процесса сортировки непосредственно в поле. Привод установки осуществляется от вала отбора мощности трактора, что делает ее энергонезависимой.

Применение предлагаемой конструкции позволит осуществить послеуборочную обработку клубней картофеля непосредственно вблизи с местом работы картофелеуборочных комбайнов, что снизит транспортные расходы в хозяйствах имеющие большие расстояния от картофелеприемного временного пункта до места уборки.

### **Библиографический список**

1. Анализ эксплуатационно-технологических требований к картофелеуборочным машинам и показателей их работы в условиях рязанской области/ Г.К. Рембалович, И.А. Успенский, А.А. Голиков, Р.В. Безносюк [и др.] // Вестник РГАТУ. – 2013. - № 1(17). – С. 64-68
2. Инновационные решения уборочно-транспортных технологических процессов и технических средств в картофелеводстве / Г.К Рембалович, Н.В. Бышов, С.Н. Борычев [и др.] // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2013. - №1. – С. 23-25.
3. Математическая модель технологического процесса картофелеуборочного комбайна при работе в условиях тяжелых суглинистых почв / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, Г.К. Рембалович [и др.] // Вестник РГАТУ. – 2014. №4. – С.59-64.
4. Некоторые вопросы организации транспортных работ при машинной уборке картофеля / И.А. Успенский, Г.К. Рембалович, Г.Д. Кокорев [и др.] // Вестник РГАТУ. – 2010. - № 4(8). - С. 72-74.
5. Повышение надежности технологического процесса и технических средств машинной уборки картофеля по параметрам качества продукции / Г.К. Рембалович, И.А. Успенский, Р.В. Безносюк [и др.] // Техника и оборудование для села. – 2012. - № 3. - С. 6-8.
6. Проектирование технологических процессов ТО, ремонта и диагностирования автомобилей на автотранспортных предприятиях и станциях технического обслуживания / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский [и др.] // Учебное пособие для курсового проектирования по дисциплине "Технологические процессы ТО, ремонта и диагностирования автомобилей" для студентов специальности: 190601 - Автомобили и автомобильное хозяйство – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ. – 2012. – 161с.
7. Рембалович, Г.К. Теоретические основы исследования рабочих органов на основе моделирования процесса вторичной сепарации в картофелеуборочных машинах/ Рембалович Г.К., Безносюк Р.В. // Политехнический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2013. – №89. – [Электронный ресурс]. URL: <http://ej.kubagro.ru/2013/05/pdf/57.pdf>.
8. Технологическое и теоретическое обоснование конструктивных параметров органов вторичной сепарации картофелеуборочных комбайнов для

работы в тяжелых условиях / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский [и др.] // Вестник РГАТУ. – 2012. №4. – С. 87-90.

9. Технология уборки картофеля в сложных полевых условиях с применением перспективных решений в конструкции и обслуживании комбайнов / Н.В. Бышов., С.Н. Борычев, Н.И. Верещагин [и др.] // Монография, Рязань, ФГБОУ ВО РГАТУ: 2015. – 304с.

10. Успенский, И.А. Сепарирующая горка с лопастным отбойным валиком. / И.А. Успенский, Р.В. Безносюк, Г.К. Ремболович // Вестник РГАТУ. – 2010. - № 2 - С. 57-59.

**УДК 636.085.5**

*Полякова А.А.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **К ВОПРОСУ ОБОСНОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ СМЕСИТЕЛЯ- ОБОГОТИТЕЛЯ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМОВ**

Известно, что за счет смешивания концентрированных кормов обеспечивается высокое качество рациона животных. Процесс приготовления корма включающий операцию смешивания обеспечивает строгую рецептуру и однородность. Для обеспечения требований к этой операции необходимы надежные высокопроизводительные смесители. Компоненты корма, подлежащие смешиванию, отличаются по объёмной массе, плотности, реологическим и органометрическими свойствами [1, с. 52-56, 2, с.110-118, 3, с.217-219, 4, с.114-116, 5, с.17-19, 6, с.263].

Соотношение их в готовом корме также весьма разнится. Многокомпонентные смеси необходимы для обеспечения организма животного всеми питательными веществами. Особенно значимо обеспечить изменение состава кормосмеси при сезонных колебаниях температуры и изменение кормовой базы. Корма, выпускаемые большими объемами, часто не соответствуют требованиям ГОСТа, так как при длительном хранении питательные свойства компонентов смеси быстро снижаются. Поэтому особый интерес представляют многокомпонентные кормосмеси обогащенные примексами [7, с. 115-118, 8, с.117, 9, с.84, 10, с.2.].

Для обеспечения высокой эффективности фермерских хозяйств, предпринята попытка изготовить смеситель-обогатитель конструкция, которого отвечает следующим требованиям. Установка имеет высокую техническую надёжность, возможность производить смешивание сыпучих составляющих кормосмеси, величина, плотность и количество, которых отличаются многократно. Целью выполняемого научного исследования является обоснование рациональных конструктивно-технологических параметров, при которых рабочий процесс смешивания наиболее выгоден с позиции энергозатрат.

- скорость вращения шнека-смесителя ( $X_1$ ) (об/мин);
- угол установки смесительной камеры ( $X_2$ ) (град);
- угол раскрытия окна для перепускания смеси( $X_3$ ) (град).

Наилучшим образом исследуемый процесс описывает формула энергоемкости:  $E = \frac{N}{Q}$ , (КВт/ч), где Q – производительность смесителя-обогатителя (т/ч), N – мощность потребляемая электродвигателем, приводящим смесительный шnek (кВт).

$$E(x_1, x_2, x_3) = 2,73 - 0,0413 \cdot x_1 - 0,3206 \cdot x_2 + 0,0023 \cdot x_3 + 0,0018 \cdot x_1 \cdot x_2 - \\ - 0,0004 \cdot x_2 \cdot x_3 + 0,0002 \cdot x_1^2 + 0,0153 \cdot x_2^2 + 0,000003 \cdot x_3^2$$

Так же проведение 3-х факторного эксперимента была получена адекватная математическая модель. План проведения опытов представлен в таблице 1.

Опыты проводились с трехкратной повторностью в каждой точке.

Перед началом опытов в емкость загружали зерно трех видов (ржь, пшеница, овес). Производительность определяем по времени наполнения емкости объемом 5 литров.

Таблица 1. Факторы и уровни их варьирования.

	Частота $X_1$ мин <sup>-1</sup>	Угол отклонения шнека $X_2$ °	Угол раскрытия заслонки $X_3$ °
Высш. Ур. (+1)	70	9	90
Ср. Ур. (0)	50	4,5	45
Низ. Ур. (-1)	30	0	0

Мощность, требуемую для смещивания измеряем прибором К-51М.

Все факторы оказались значимыми. В среде была проведена оптимизация полученной математической модели, в результате чего установлено, что критерий оптимизации достигает минимума равного 0,166 кВт·ч/т внутри области факторного пространства при следующим сочетании факторов ( $x_1 = 70$  об/мин;  $x_2 = 7,42^\circ$ ;  $x_3 = 76,3^\circ$ ).

Анализ полученных зависимостей показывает, что все факторы влияют на процесс смещивания. Минимальная величина удельных затрат энергии на смещивания составляет 0,166 кВт·ч/т.

### Библиографический список

1. Каширин Д.Е. Исследование рабочего процесса шнековых миксеров для приготовления кормовых смесей [Текст]/Д.Е Каширин, А.А. Полякова, М.А. Милютин// РГАТУ. -2014. - С.52-56.
2. Каширин Д.Е. Проведение теоретических исследований синхронизации движения кормораздатчиков [Текст]/Д.Е Каширин, А.А. Полякова//II Международная научно-практическая конференция. - Нижний Новгород. -2015. -С.110-118.
3. Каширин Д.Е. Обзор современных технических средств для приготовления и раздачи кормов и пути их совершенствования [Текст]/Д.Е Каширин, А.А. Полякова, М.А. Милютин//Международная научно-практическая конференция молодых ученых. - Иркутск. -2015. -С.216-221.
4. Каширин Д.Е. Экспериментальное исследование электродвигателей привода кормораздатчика [Текст]/Д.Е. Каширин, А.А. Полякова, М.А.

Милютин, А.И Трыханкин, В.В Никитов//Вестник Совета молодых ученых РГАТУ. -2015. -№ 1. -С.114-116.

5. Полякова, А.А. Исследование производительности смесителя-обогатителя концентрированных кормов [Текст] /А.А. Полякова//Инновационные направления развития технологий и технологических средств механизации сельского хозяйства. - Воронеж. -2016. - С.263

6. Каширин Д.Е. Экспериментальное определение энергоемкости шнекового смесителя-обогатителя [Текст] /Д.Е. Каширин, Полякова, А.А. //Развитие современной науки: теоретические и прикладные аспекты. - Пермь. - 2016. - №3. - С57.

7. Каширин Д.Е Результаты лабораторных исследований смещивания дробленых компонентов кормосмесей в миксере с электроприводом [Текст] / Д.Е. Каширин//Вестник РГАТУ. -2015. - С.115-118.

8. Каширин Д.Е. Исследование влияния конструктивно-технологических параметров смесителя-обогатителя концентрированных кормов на энергоемкость процесса смещивания [Текст] / Д.Е. Каширин, А.А. Полякова //Вестник КрасГау. -2016. - С.107-113.

9. Каширин Д.Е. Теоретические исследование конструктивно-технологических параметров шнековых смесителей концентрированных кормов [Текст] / Д.Е. Каширин, А.А. Полякова //Вестник РГАТУ. -2016. - С.81-86.

10. Пат. № 93302 РФ. МПК B02C 13/02. Измельчитель перговых сотов [Текст] /Д.Е. Каширин. – Заявл. 26.01.2010; опубл. 27.04.2010, бюл. № 12. – 2с.

11. Латышёнок, М.Б. К проблеме истечения сыпучих материалов из бункеров для хранения сельскохозяйственной продукции / М.Б. Латышёнок, В.В. Терентьев, К.В. Гайдуков // Материалы науч.- практ. конф. РГАТУ. – Рязань, 2009. – С. 90-93.

12. Терентьев, В.В. Обоснование размеров выпускных отверстий бункеров /В.В. Терентьев, К.В. Гайдуков, Е.М. Астахова // Материалы науч.- практ. конф. – Рязань, 2007. – С. 284-286.

## УДК 625.861

Попов А.С., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Малюгин С.Г., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Суворова Н.А., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Гаврилина О.П., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Штучкина А.С., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЕРОАСФАЛЬТОБЕТОНА

Применение новых строительных материалов при строительстве, реконструкции и содержании автомобильных дорог позволяет уменьшить себестоимость и повысить качество их эксплуатации, что является актуальной проблемой для нашей страны. В ФГБОУ ВО РГАТУ была разработана технология использования сероасфальтобетона в конструкциях дорожных

одежд, которая показала хорошую эффективность по сравнению с другими технологиями. Нами были проведены исследования прочностных характеристик сероасфальтобетона в лабораториях ФГБОУ ВО РГАТУ и ООО «РязаньАвтодор».

Определение прочностных характеристик сероасфальтобетона производилась при температурах 0, 20 и 50°C. На рисунках 1 и 2 приведены графические зависимости изменения прочностных характеристик САБ на серобитумном вяжущем.

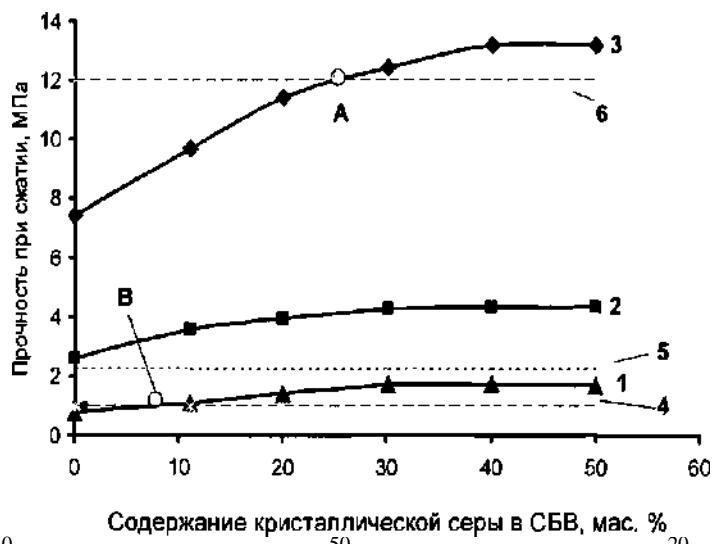


Рисунок 1. - Влияние кристаллической серы на прочность сероасфальтобетона (наполнитель - молотая золошлаковая смесь)

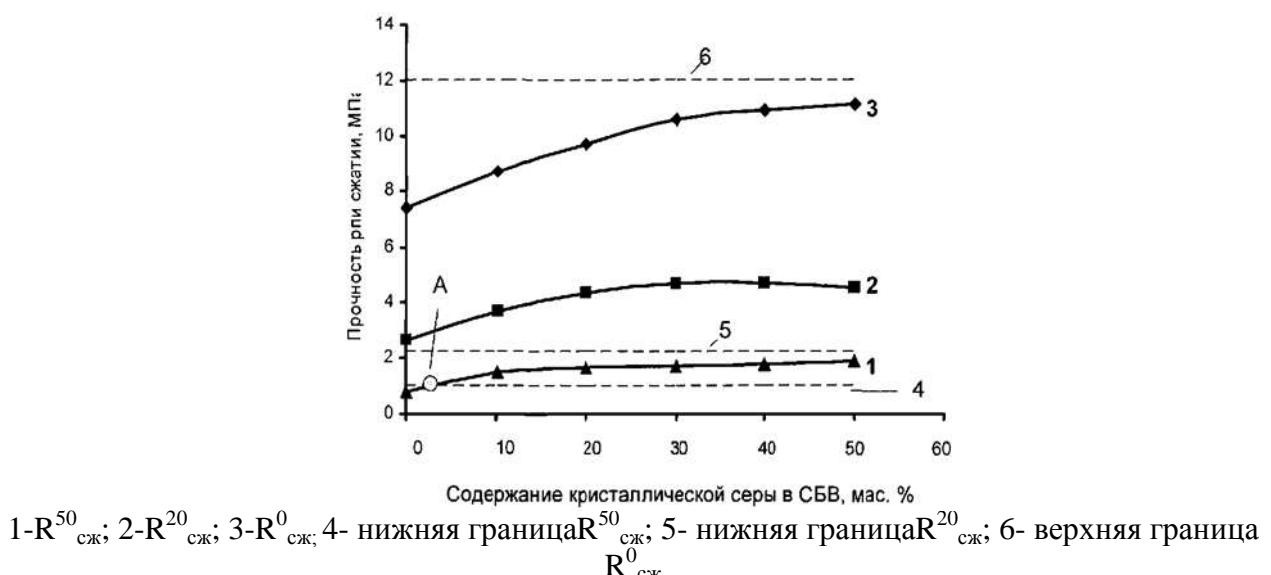


Рисунок 2 - Влияние модифицированной серы на прочность сероасфальтобетона (наполнитель - молотая золошлаковая смесь)

Анализ зависимостей показывает, что увеличение в составе вяжущего как кристаллической серы, так и серы, модифицированной нефтяным кеком, приводит к увеличению прочности при сжатии САБ на молотой золошлаковой

смеси при всех температурах испытаний. Установлено, что наибольшее увеличение прочности САБ (77,8% при использовании кристаллической серы и 49,2% с использованием модифицированной серы) наблюдается при 0°C. Нормативное значение максимальной прочности асфальтобетона при данной температуре (не более 12 МПа) выдерживается при введении кристаллической серы в вяжущее в количестве до 26% от массы битума (точка А унок 1).

Введение модифицированной серы во всем интервале концентраций (до 50%) увеличивает прочностные характеристики САБ при пониженных температурах в пределах нормативного значения. Менее значительное повышение прочности наблюдается при температурах 20 и 50°C. При использовании кристаллической серы увеличивается в 1,6, а раза по сравнению с немодифицированным АБ при концентрации серы в СБВ 40...50%). Использование модифицированной серы в том же диапазоне концентраций увеличивает данные показателей соответственно в 1,2 и 1,1 раза. Введение как модифицированной серы, так и кристаллической более 3...7% от массы битума позволяет повысить предел прочности при сжатии при температуре 50°C до минимального нормативного значения (точка Арисунок 1, точка Брисунок 2).

При реконструкции автомобильной дороги на некоторых ее участках использовали технологии применения новых строительных материалов, а в частности сероасфальтобетон, который обладает повышенной прочностью и долговечностью, а также является экономически выгодным материалом, что снижает себестоимость реконструкции. Поэтому в качестве научно-исследовательской работы проводилось исследование его физико-механических свойств.

Физико-механические, деформативные и эксплуатационные свойства асфальтобетонов зависят как от зернового состава и природы минеральной части, так и от свойств вяжущего, используемого для изготовления асфальтобетона. Весь комплекс структурно-механических свойств вяжущего (эластичность и пластичность при низкой температуре, достаточная его прочность и теплостойкость при высоких температурах и др.) оказывает непосредственное влияние на эксплуатационные характеристики и долговечность дорожных асфальтобетонов.

Эффективность использования в качестве модifikатора битума серы оценивали по изменению основных физико-механических характеристик сероасфальтобетона, изготовленного на основе разработанного серобитумного вяжущего. В качестве модifikатора битумного вяжущего использовалась сера кристаллическая и сера, модифицированная нефтяным кеком. Исследования проводили для составов смесей с использование наполнителей кислой и основной природы.

Физико-механические характеристики контрольного состава асфальтобетона на битумном вяжущем и их нормативные значения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические свойства контрольного состава асфальтобетона.

Показатель	Значение для проектируемого состава асфальтобетона на наполнителе		Нормативное значение (ГОСТ 9128)
	молотая золошлаковая смесь	молотый известняк	
Предел прочности при температуре, С -50 ( $R^{50}$ сж) -20 ( $R^{20}$ сж) -0 ( $R^0$ сж)	0,7	1,9	не менее 1,0
Водонасыщение, % по объему	3,6	2,5	от 1,5 до 4,0
Водостойкость	0,77	0,86	не менее 0,85
Водостойкость при длительном водонасыщении	0,68	0,8	не менее 0,75
Трещиностойкость по пределу прочности на растяжение при расколе при температуре 0°C, МПа	4,64	5,2	от 3,5 до 6,0

Анализ зависимостей показывает, что при проектировании состава сероасфальтобетона на битумном вяжущем с использованием молотого известняка позволит увеличить значения физико-механических показателей по сравнению применением молотой золошлаковой смеси на 8-10 %, что повышает качество асфальтобетонной смеси.

### *Библиографический список*

1. Рыбьев И.А. Прогрессивные технологии в строительном материаловедении // Строительство. Л., 1994 – с.66-78.
2. Рыбьев И.А. Строительные материалы на основе вяжущих веществ. Искусственные строительные конгломераты. М.,1978.– с. 23-25.
3. Рыбьев И.А. Физико-химические основы производства минеральных вяжущих веществ. М., 1960.– с. 54.
4. ООО "ПромСпецМаш" Шубин А.Н.– с. 30.
5. Волгушев А.Н., Шестеркина Н.Ф. Производство и применение серных бетонов // Госкомитет СССР по материально-техническому снабжению. ОИ. – 50 с.
6. Волгушев А.Н. Производство и применение серных композиций // Сб. материалов международной научно-практической конференции “Сера и серная кислота”. – М., 2010. – 125 с.

## ОЦЕНКА ВРЕМЕНИ НАХОЖДЕНИЯ ТОПЛИВА В ЗОНЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ

Сложившаяся в мире неблагоприятная экологическая обстановка, постепенное истощение мировых запасов нефти, обусловленное ограниченностью геологических запасов основных видов энергоносителей (таблица 1) [1], постоянное повышение цен на традиционные моторные топлива, говорят об актуальности работ, направленных на поиск более рационального и эффективного использования существующих энергоресурсов.

Повышенное внимание мировой общественности к проблемам рациональности и эффективности использования существующих энергоресурсов, повсеместного внедрения технологий энергосбережения и поиска возобновляемых источников энергии в настоящее время безусловно является одной из важнейших особенностей развития современного общества [2, 3, 4].

Таблица 1 - Мировые запасы ископаемых энергоносителей (в млрд. Т.)

Вид энергоносителя	Мировые запасы	Мировое извлечение в год	Потенциал, годы
Нефть	130	4	30-35
Уголь	720	2	350
Природный газ	104	2,1	50

Учитывая, насколько велика доля дизельной автотракторной техники в АПК России, данная проблема становится актуальной практически для всех предприятий, чья деятельность связана с сельским хозяйством.

Для улучшения экономии топлива, в области топливосбережения изучаются различные возможность улучшения эксплуатационных характеристик автотракторных дизелей: за счет применения смесевого топлива [5], внесения в топливо присадок, которые (в подавляющем большинстве случаев) хоть и немного снижают мощность, но, тем не менее, хорошо влияют на получение определенного состава и процентного соотношения выхлопных газов двигателя, за счёт энергонасыщения топлива внешним комбинированным воздействием [6].

В настоящее время разработан опытный образец устройства (рисунок 1) для энергонасыщения топлива дизельных двигателей, имеющий достаточно высокий коэффициент полезного действия (КПД). Данный тип устройств достаточно компактен и потребляет, как правило, относительно небольшое количество энергии, имея при этом достаточно высокий коэффициент полезного действия [7].



Рисунок 1 – Устройство для ультразвуковой обработки топлива

Устройство отличается довольно низким потреблением энергии при работе, единственным требованием является необходимость его подключения к бортовой сети сельскохозяйственной техники [8].

Состоит устройство из двух частей – блока управления и камеры ультразвуковой обработки топлива, которые соединены друг с другом электрическим кабелем. Камера ультразвуковой обработки топлива монтируется в моторном отсеке, в разрыве топливопровода, между топливным баком и насосом высокого давления. Для расположения камеры ультразвуковой обработки топлива не существует каких-либо специальных требований, её работа осуществляется в тех же внешних условиях, что и работа двигателя.

Блок управления камеры ультразвуковой обработки топлива размещается в кабине сельскохозяйственной техники, в любом удобном для оператора месте.

При работе устройство использует энергию бортовой электрической сети сельскохозяйственной техники и потребляет от 30 до 60 Вт, в зависимости от режима его работы. Естественно, столь низкое дополнительное потребление не требует никаких изменений или дополнений к бортовой электрической сети единицы сельскохозяйственной техники, на которой будет установлено данное устройство. Монтаж и демонтаж устройства достаточно прост и может быть произведен как при плановом техническом обслуживании, так и при необходимости в полевых условиях.

Принцип работы устройства достаточно прост и понятен. При включении устройства, блок управления активирует ультразвуковой излучатель, закреплённый на днище камеры обработки топлива, при этом во время нахождения топлива в камере обработки, вследствие генерируемых излучателем высокочастотных колебаний (43-45 кГц), в нем происходят интенсивные кавитационные процессы (так называемый «разрыв сплошности жидкости») [9], что при попадании топлива в камеру сгорания двигателя способствует его лучшему испарению и сгоранию, уменьшая при этом потребление топлива [8].

Испытания устройства были проведены на базе Института механики и энергетики ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва» [4] и показали его эффективность. Кроме подтверждения эффективности работы устройства в области экономии топлива, в программу эксперимента так же входила проверка изменения расхода дизельного топлива

ДТ ГОСТ 305-2013 при работе на дизельном двигателе YANMAR 4TNV88-BGGE, до и после обработки его в устройстве для ультразвуковой обработки топлива, в зависимости от способа подачи и времени нахождения в камере ультразвуковой обработки топлива.

Так как опытный образец (рисунок 2) предусматривает возможность различных вариантов подачи топлива в камеру устройства для ультразвуковой обработки топлива, были опробованы три варианта, каждый из которых отличался результатом от предыдущего [8].

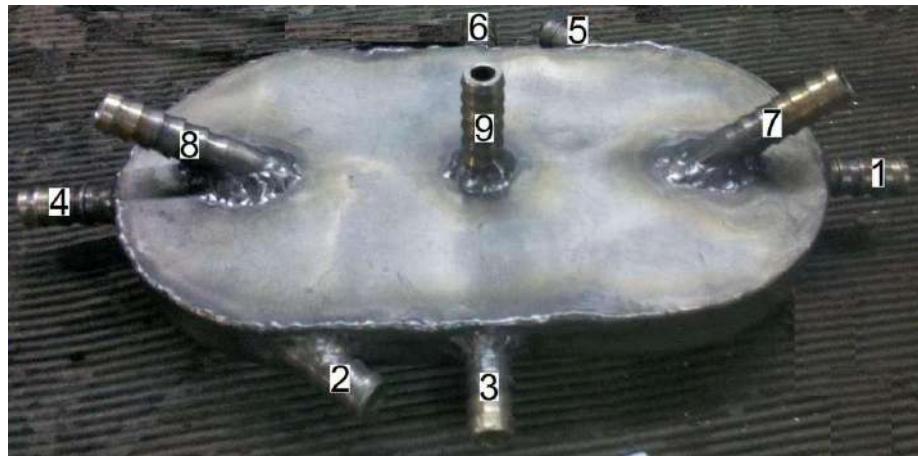


Рисунок 2 – Камера ультразвуковой обработки топлива

Проведя анализ результатов эксперимента [10], был сделан вывод о прямой зависимости повышения эффективности работы устройства при различных вариантах подачи топлива в камеру обработки: результаты показывают, что эффективность работы устройства меняется в зависимости от времени нахождения топлива в камере обработки, которое зависит от способа его подачи.

Топливо подавалось в камеру ультразвуковой обработки через штуцера 9, 7 и 2, а выходило через штуцер 1.

Была произведена макетная визуализация процесса прохождения топлива через камеру ультразвуковой обработки в зависимости от способа его подачи.

Первый вариант (рисунок 3) предусматривал подачу топлива через штуцер №9, выход обработанного топлива осуществлялся через штуцер №1.

Результаты макетной визуализации подтвердили предположение о влиянии времени нахождения топлива в камере ультразвуковой обработки топлива на показатели его экономии. В зависимости от времени заполнения камеры ультразвуковой обработки топлива, время нахождения топлива в ней до выхода через штуцер №1 увеличивалось.



Рисунок 3 – Первый вариант подачи топлива в камеру ультразвуковой обработки топлива

Второй вариант (рисунок 4) предусматривал подачу топлива через штуцер №7, выход обработанного топлива осуществлялся через штуцер №1.



Рисунок 4 – Второй вариант подачи топлива в камеру ультразвуковой обработки топлива

Третий вариант (рисунок 5) предусматривал подачу топлива через штуцер №2, выход обработанного топлива осуществлялся через штуцер №1.



Рисунок 5 – Третий вариант подачи топлива в камеру ультразвуковой обработки топлива

Так, время заполнения камеры ультразвуковой обработки топлива при первом варианте подачи топлива (рисунок 3) составило более 12 секунд, при втором - 9 секунд (рисунок 4), при третьем – 7 секунд (рисунок 5).

Учитывая, что при подаче топлива через штуцер №2 (рисунок 5) дополнительно создавался эффект завихрения потока, обеспечивая циркуляцию топлива внутри камеры ультразвуковой обработки, в данном случае топливо находилось в камере ультразвуковой обработки топлива дольше, чем при подаче через штуцера №9 и 7.

Таким образом, результаты проведения эксперимента [10], составляющие следующие показатели:

- при подаче через штуцер №9 экономия топлива составила 3%;
  - при подаче через штуцер №7 экономия топлива составила 6%;
  - при подаче через штуцер №2 экономия топлива составила 7,5%
- можно считать вполне объяснимыми.

### ***Библиографический список***

1. Инновационное развитие альтернативной энергетики: науч. изд. - Ч. 1. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. - 348 с.
2. Успенский И.А. Основы совершенствования технологического процесса и снижения энергозатрат картофелеуборочных машин /И.А. Успенский. Дис. ...докт. техн. наук. - Москва, 1997.- 396 с.
3. Кокорев Г.Д. Тенденции развития системы технической эксплуатации автомобильного транспорта/Г.Д. Кокорев, И.А. Успенский, И.Н. Николотов//Сборник статей II международной научно-производственной конференции «Перспективные направления развития автотранспортного комплекса». - Пенза, 2009. С. 135-138.

4. Бышов Н.В. Сбережение энергозатрат и ресурсов при использовании мобильной техники / Н.В.Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский [и др.] – Рязань: ФГОУ ВПО РГАТУ, 2010. – 186 с.
5. А.П. Уханов, Д.А. Уханов, Д.С. Шеменев. Дизельное смесевое топливо. Пенза, 2012. – С. 22.
6. Симдянкин А.А., Кайкацишвили Г.З. Смешивание многокомпонентного топлива//Вестник РГАТУ им. П.А. Костычева. Рязань.-2013.-N 1(17).-С. 68-71.
7. Кайкацишвили Г.З., Симдянкин А.А., Бышов Н.В., Борычев С.Н., Успенский И.А., Юхин И.А. Результат экспериментального исследования устройства для энергонасыщения топлива на дизеле Д-243//Научный журнал КубГАУ, №100(06), 2014. // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/106.pdf> (дата обращения: 08.12.2017).
8. Пуков Р.В. Испытания дизеля YANMAR 4TNV88-BGGE, укомплектованного устройством для энергонасыщения топлива /Р.В. Пуков // Сб.: Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы : Межвузовский сборник научных трудов : Саранск, издательство Мордовского университета, 2017. – С. 59-64с.
9. Пирсол. И. Кавитация. М.: «МИР», 1975. 69 с.
10. Пуков Р.В. Оценка топливопотребления двигателей при ультразвуковой обработке топлива /Р.В. Пуков // Техника и оборудование для села. – 2017. – № 11. – С. 12-18.
11. Ручкин, Ю.А. Использование растительных масел как альтернативного вида топлива для дизельных двигателей [Текст] / Ю.А. Ручкин, А.В. Солнцев, В.М. Корнюшин // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2016. – №1. – С. 213-216.

**УДК 629.3**

*Старунский А.В.,  
Костенко М.Ю., д.т.н.,  
Рембалович Г.К., д.т.н.,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, Ф*

## **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ И МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ МОБИЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

Своевременное и качественное проведение регламентных работ по поддержанию агрегатов и узлов мобильных и транспортных средств в работоспособном состоянии является определяющим условием их правильной эксплуатации. Существенную роль при этом играет состояние смазочной среды, которая разделяет трещущиеся поверхности, поддерживает оптимальную температуру в трибосоединении и удаляет абразивные частицы из зоны трения, а также текущее функциональное состояние фильтрующих элементов, задействованных в смазочной системе. В процессе длительной эксплуатации

изменяются физико-химические свойства смазочных масел с образованием в них различных вторичных структур, обладающих специфическими свойствами, которые могут обуславливать действия, приводящие изменению интенсивности изнашивания деталей трибосистемы, а также ухудшаются рабочие характеристики самих фильтрующих элементов [1].

В целях повышения эффективности контроля за процессом эксплуатации ДВС мобильных энергетических и транспортных средств, снижения экономических потерь в результате своевременного предупреждения от использования смазочного материала с некачественными рабочими свойствами применяются различные способы и устройства для контроля фильтрующих элементов. Наиболее перспективными в качестве оперативных методов контроля определения состояния элементов смазочной системы (фильтра и масла) в процессе эксплуатации являются электрофизические, способные определить различные характеристики её основных параметров (загрязненность, массовая доля содержания продуктов износа, воды и топлива). При этом одним из основных требований, предъявляемых к методам контроля является не только оперативность и точность обработки данных, но и возможность интегрироваться в существующие системы и агрегаты мобильных энергетических и транспортных средств, работать от их бортовой сети и быть совместимыми с современными компьютерными и диагностическими средствами.

Анализ многочисленных работ [2, 3, 4] позволил выделить следующие основные две группы методов оценки фактического состояния моторных масел. К первой группе относятся методы, определяющие фактическое состояние масла по единичному показателю (кинематической вязкости, содержанию нерастворимых примесей, кислотному или щелочному числу, оптической плотности, содержанию присадки, диэлектрической проницаемости). Ко второй группе относятся методы, использующие интегральные показатели комплексной оценки качественных характеристик смазочной среды. Универсальная, научно обоснованная методика для определения выборковых значений показателей качества масла в настоящее время отсутствует, поэтому принято оценивать качество масла по усредненным показателям.

Такой диагностический параметр как изменение величины диэлектрической проницаемости можно использовать в качестве одного из универсального критерия работоспособности масла и состояния самих фильтрующих элементов. Эксплуатация мобильных энергетических и транспортных средств не предусматривает элементы непосредственного диагностирования в процессе работы, а сама операция диагностирования проводится по достижению определенного значения наработки. Повышение эффективности эксплуатации мобильных энергетических и транспортных средств можно достичь за счет увеличения информативности бортовых систем диагностирования агрегатов на основе разработки и внедрения оперативных методов контроля технического состояния системы «агрегат-масло-фильтр» [5, 6].

Известные устройства и способы в полной мере не обеспечивают достаточной точности контроля загрязненности фильтрующих элементов, т.к. о степени загрязненности судят по наличию (отсутствию) давления в маслосистеме (с помощью датчиков давления) или определения концентрации и размера частиц примесей в масле или топливе, в процессе которого в них погружают два электрода, подводят к ним постоянное напряжение и измеряют количество и амплитуду импульсов тока в цепи питания электродов. Наиболее близким по технической сущности является способ контроля загрязненности масляного фильтра с основным фильтрующим элементом и перепускным клапаном, включающий установку этого фильтра на двигатель с измерением отношения диэлектрических проницаемостей масла до и после фильтрации с последующей передачей информации к запоминающему устройству. Причем вышеизложенные способы и устройства не позволяют прогнозировать остаточный ресурс фильтрующего элемента, а также обладают невысокой точностью измерений, ввиду того, что большая часть продуктов износа оседает на фильтрующих элементах, а их концентрация в масле как после, так и до фильтра мала, что затрудняет определение разницы соответствующих диэлектрических проницаемостей.

Предлагаемый способ диагностирования технического состояния фильтрующего элемента гидросистемы включает определение диэлектрической проницаемости фильтрующего элемента как параметра контроля фильтра [7]. В работающей смазочной системе непрерывно определяют диэлектрическую проницаемость фильтрующего элемента, что обеспечивает повышение точности измерений в сравнении с приборами-аналогами. Вычислительное устройство сравнивает текущее значение  $\varepsilon_i$  диэлектрической проницаемости фильтрующего элемента с её максимально допустимым значением  $[\varepsilon]$ , что создает возможность для прогнозирования остаточного ресурса фильтрующего элемента. При соблюдении условия  $\varepsilon_i \leq [\varepsilon]$  фильтрующий элемент считают исправным, и вычислительное устройство определяет его прогнозируемый остаточный ресурс по формуле:

$$t_{PP} = t \cdot ([\varepsilon] - \varepsilon_i) / (\varepsilon_i - \varepsilon_0), \quad (1)$$

где  $t_{PP}$  – прогнозируемый остаточный ресурс фильтрующего элемента, ч;

$t$  – наработка фильтрующего элемента, ч;

$[\varepsilon]$  – максимально допустимое значение диэлектрической проницаемости фильтрующего элемента,  $\Phi/m$ ;

$\varepsilon_i$  – текущее значение диэлектрической проницаемости фильтрующего элемента,  $\Phi/m$ ;

$\varepsilon_0$  – диэлектрическая проницаемость нового фильтрующего элемента,  $\Phi/m$ .

Предлагаемое устройство для функционального диагностирования смазочной системы и их фильтрующих элементов состоит из следующих основных узлов: блока питания (для условий стационарной работы от сети напряжением 220В), элемента питания напряжением 9В для автономной

работы, корпуса с жидкокристаллическим дисплеем для отображения оперативных данных о состоянии смазочной среды и фильтрующего элемента, адаптера с датчиками электропроводности, диэлектрической проницаемости и температуры. Общий вид мобильного устройства для функционального диагностирования фильтрующих элементов мобильных энергетических и транспортных средств представлен на рисунке 1.

Принципиальная схема устройства представлена на рисунке 2.

На представленной схеме контроллер может быть запитан двумя способами:

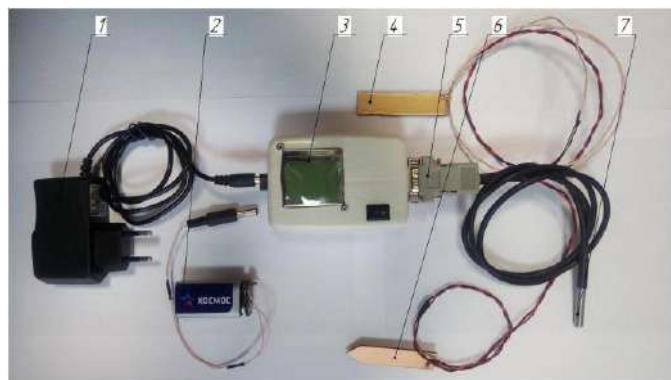
- при программировании отладке или при передаче информации на компьютер через кабель связи с компьютером от USB порта;

- в стационарном или мобильном варианте питание может быть осуществлено от внешнего источника питания напряжением 6-20 В. Допускается запитывание не стабилизированным напряжением, но с низким уровнем пульсаций.

Для вывода информации применен ЖКИ индикатор Nokia 5110 с монохроматическим дисплеем и подсветкой.

В качестве осциллятора – генератора частоты применены микросхемы – мощные прецизионные таймеры с дополнительной обвязкой. Выход осциллятора соединяется с входом контроллера, имеющего внешнее прерывание (interrupt 0).

Электроды выполнены из фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм и слоем фольги 35 мкм.



1 – блок питания; 2 – элемент питания для автономной работы; 3 – корпус; 4 – датчик диэлектрической проницаемости; 5 – адаптер; 6 – датчик электропроводности; 7 – датчик температуры.

Рисунок 1 – Общий вид устройства для функционального диагностирования фильтрующих элементов мобильных энергетических и транспортных средств.

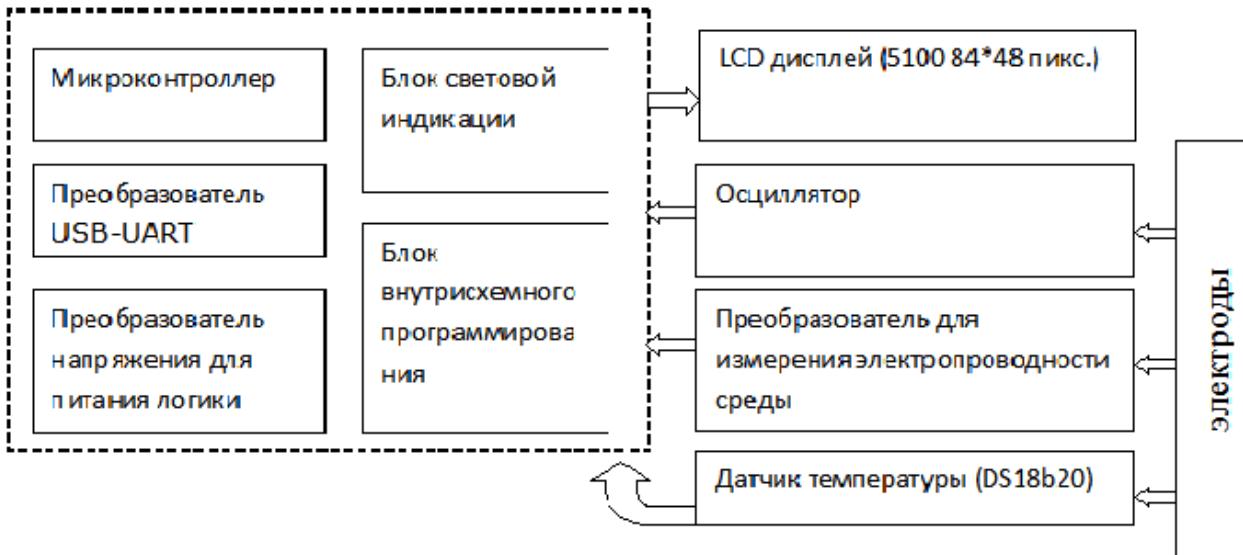


Рисунок 2 – Принципиальная схема устройства для измерения диэлектрической проницаемости и электропроводности.

Обработка данных проводится в режиме реального времени, с широким частотным диапазоном. Устройство может использоваться совместно с персональным компьютером посредством USB интерфейса. Предусмотрена полуавтоматическая компьютерная калибровка, по заданным данным или перерасчет, а также сохранение результатов измерения в памяти компьютера для дальнейшего анализа в форматах TXT или CSV.

Применение предлагаемого устройства и методики диагностирования технического состояния фильтрующих элементов смазочной или гидравлической систем мобильных энергетических и транспортных средств повышает эффективность и точность оценки текущего технического состояния фильтрующего элемента, обеспечивает прогнозирование его остаточного ресурса, и тем самым повышает эффективность технического обслуживания фильтрующих элементов с учетом их фактического технического состояния.

### *Библиографический список*

1. Власов, Ю.А. Организация предварительного контроля свойств работающего масла методами экспресс-диагностики / Ю.А. Власов, А.Н. Ляпин, О.В. Ляпина, Р.Ю. Таньков // Перспективы развития и безопасность автотранспортного комплекса: материалы III МНПК. – Новокузнецк: Изд-во фил. КузГТУ, 2013. – С. 81–84.
2. Рембалович, Г.К. Повышение надежности технических систем в сельском хозяйстве на основе оценки качества технического обслуживания, ремонта и диагностирования / Г.К. Рембалович, В. В.Акимов, А.О. Большаков, А. В. Старунский // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-й МНПК 26-27 апреля 2017 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2017. – Часть 2. – С. 260–264.

3. Симдянкин, А.А. Результаты триботехнических испытаний образцов на машине трения СМТ-1 при обработке смазочного масла ультразвуком / А.А. Симдянкин, А.В. Старунский // Эксплуатация автотракторной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы: сборник статей II МНПК. – Пенза: Изд-во, ФГБОУ ВО ПГСХА, 2015. – С. 68–76.

4. Симдянкин, А.А. Обработка смазочного масла ультразвуком при проведении триботехнических испытаний / А.А. Симдянкин, И.А. Успенский, В.М. Пащенко, А.В. Старунский // Трение и износ. – 2017. – Т.38. № 4. – С. 358-363.

5. Перспективные методы диагностирования систем мобильной техники в сельском хозяйстве / В.В. Акимов, В.В. Фокин, Р.В. Безносюк [и др.] // Международный научный журнал. – 2017. – № 2. – С. 100-105.

6. Акимов, В.В. Метод оперативной диагностики масляных гидросистем / В.В. Акимов, А.О. Большаков, М.Ю. Костенко, Г.К. Ремболович // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: Материалы 67-й МНПК 18 мая 2016 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2016. – Часть 2. – С. 6–9.

7. Пат. 2607852 Рос. Федерация, G 01 R 27/26, G 01 N 27/60. Способ диагностирования технического состояния фильтрующего элемента гидросистемы / А. А. Голиков, А. В. Старунский, В. В. Акимов [и др.]; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО РГАТУ. – № 2015124080; заявл. 12.10.2015; опубл. 20.01.2017, Бюл. № 2.

8. Курашин, В.Н. Об одном методе применения дифференциальных уравнений к исследованию колебаний сельскохозяйственных агрегатов [Текст] / В.Н. Курашин, Е.И. Троицкий // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2016. - № 3 (31). - С. 58-60.

## УДК 631.171

Терентьев В.В., к.т.н.,  
Шемякин А.В., д.т.н.,  
*Крысанова Л.В.,*  
*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

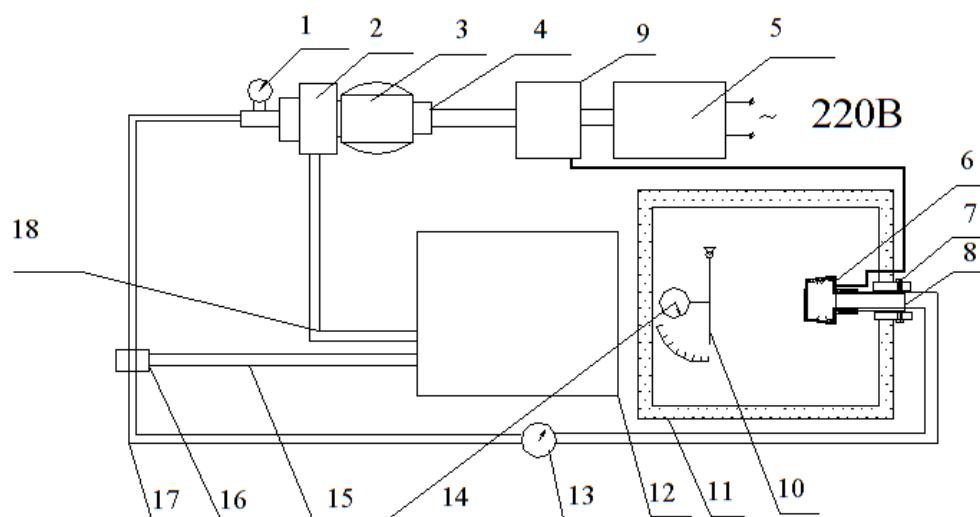
## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ К ХРАНЕНИЮ

Современные тенденции развития агропромышленного комплекса нашей страны направлены на достижение постоянного увеличения выпуска сельскохозяйственной продукции за счет внедрения новых высокоэффективных технологий производства, применение которых предъявляет определенные требования к инженерно-техническому обеспечению предприятий АПК. Следует отметить, что приобретение новой сельскохозяйственной техники могут себе позволить только достаточно крупные производители сельскохозяйственной продукции, так как ее стоимость в последнее время резко увеличилась. Следовательно, для того, чтобы обеспечить своевременное выполнение агротехнологических операций в установленные сроки необходимо

поддержание уже имеющейся в хозяйствах техники в работоспособном состоянии, в том числе и в период длительного хранения в межсезонный период. Вопросам обеспечения сохранности техники посвящены работы многих авторов: Ю.В. Десятова [1], М.Б. Латышенка [2,3], В.В. Терентьева [4], А.В. Шемякина [5-7] и других ученых.

Подготовка техники к хранению является достаточно сложной инженерной задачей и включает в себя несколько основных этапов. На первом этапе необходимо обеспечить качественную очистку сельскохозяйственных машин от различных видов загрязнений. Повышение качества очистки позволяет в дальнейшем избежать появления очагов коррозионного разрушения в местах скопления остатков загрязнений. Исследования, проведенные в Рязанском ГАТУ, показали, что для повышения эффективности очистки необходимо использовать технологии, позволяющие в процессе очистки комбинировать различные формы энергетического воздействия на загрязнения [7,8]. Одним из примеров может служить технология очистки, при которой веерной водяной струе, статически действующей на поверхность загрязнения придается вращение, и тем самым достигается эффект резания, значительно увеличивающий энергонасыщенность струи и повышающий качество очистки. Для получения такой струи в лабораторных условиях была создана экспериментальная установка, принципиальная схема которой представлена на рисунке 1.

Придание эффекта вращения веерной струе позволяет разрушать загрязнения путем врезания потока жидкости в толщу загрязнения. Испытания установки показали ее эффективность при удалении всех видов загрязнений и позволили повысить степень чистоты поверхности на 5-10%, время процесса очистки уменьшить на 20-30% при снижении трудоемкости примерно в 2 раза [7].

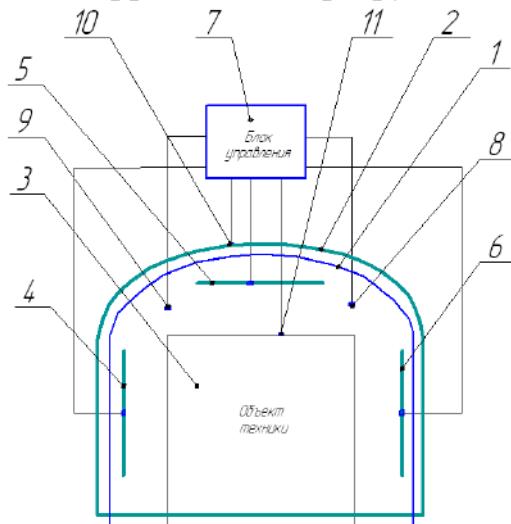


1 – манометр; 2 – насос высокого давления; 3 – электропривод; 4 – пусковое устройства; 5 – щит питания; 6 – вращающееся веерное сопло; 7 – воздушная магистраль; 8 – насадка; 9 – компрессор; 10 – образец; 11 – моечная камера; 12 – бак с моющей жидкостью; 13 – расходомер; 14 – динамометр; 15 – перепускная магистраль; 16 – перепускной клапан; 17 – напорная магистраль; 18 – подводящая магистраль

Рисунок 1 – Принципиальная схема лабораторной установки

На втором этапе подготовки техники к хранению необходимо обеспечить защиту металлических конструкций машин от коррозионного разрушения, вызываемого негативным воздействием факторов окружающей среды. Наиболее эффективным способом хранения является установка машин в закрытых помещениях, в которых можно полностью исключить воздействие внешних климатических факторов и обеспечить поддержание необходимых микроклиматических условий [9]. Размещение машин в гаражах и ангарах исключает воздействие на них неблагоприятных атмосферных факторов, но на строительство закрытых помещений для хранения техники необходимы большие капиталовложения и текущие затраты на содержание и эксплуатацию помещений [4]. Для того, чтобы снизить данные затраты в Рязанском ГАТУ предложен способ хранения машин и агрегатов в герметичном укрытии (рисунок 2), в котором поддерживается определенные температурные и влажностные показатели воздушной среды и проводится постоянный контроль их значений [10].

Снижения коррозионных потерь металла, находящейся в укрытии техники, достигается путем ограничения теплообмена между машиной и окружающей средой. Защитному чехлу данного укрытия можно придавать необходимые свойства (отражающую способность, теплопроводность, уменьшение конвективного теплообмена), за счет чего ограничивается скорость теплообменных процессов на поверхности машин и появляется возможность избежать предельных температур, при которых происходит конденсация влаги и активизируются процессы коррозионного разрушения.



1 - металлический каркас; 2 – куполообразный чехол; 3 – объект техники; 4,5,6 – инфракрасные излучатели; 7 – блок управления; 8,9 – датчики контроля температуры и влажности воздуха под чехлом; 10,11 – датчики температуры поверхности объекта техники и чехла.

Рисунок 2 – Герметичное укрытие для хранения машин

Материалом для изготовления защитного чехла могут служить различные современные теплоизолирующие материалы, имеющие трехслойную структуру (алюминиевая фольга, вспененный полиэтилен, алюминиевая фольга) [5]. С целью уменьшения образования конденсата на технике и чехле предлагается

использовать инфракрасные излучатели, которые крепятся в воздушной прослойке между объектом техники и чехлом.

Предлагаемые в данной работе мероприятия по совершенствованию технологии подготовки техники к хранению позволяют обеспечить снижение коррозионных потерь металла и повышение эксплуатационных характеристик сельскохозяйственных машин.

### ***Библиографический список***

1. Десятов, Ю.В. К вопросу защиты от коррозии сельскохозяйственной техники при хранении[Текст] / Ю.В. Десятов, В.В. Терентьев, М.Б. Латышёнок // Сб. науч. тр. 50-летию РГСХА посвящается. – Рязань, 1998. – С. 184-185.
2. Будылкин, А.А. Роль наполнителя в составе жидкого консерванта для противокоррозионной защиты стыковых и сварных соединений сельскохозяйственного оборудования [Текст] / А.А. Будылкин, М.Б. Латышенок, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб. :Вавиловские чтения: материалы Международной научно-практической конференции.– Саратов, 2010.– Т.3 – С. 281-282.
3. Зарубин, И.В. Применение метода катодной протекторной защиты для противокоррозионной защиты стыковых и сварных соединений сельскохозяйственного оборудования[Текст] / И.В.Зарубин, М.Б. Латышенок, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб. :Вавиловские чтения: материалы Международной научно-практической конференции.– Саратов, 2010.– Т.3 – С. 299-300.
4. Терентьев, В.В. Разработка установки для двухслойной консервации сельскохозяйственной техники и обоснование режимов ее работы: дис. ... канд. техн. наук [Текст] / В.В. Терентьев. – Рязань, 1999. – 173 с.
5. Шемякин, А.В. Совершенствование организации работ, связанных с хранением сельскохозяйственных машин в условиях малых и фермерских хозяйств : дисс. ... д-ра техн. наук [Текст] // А.В. Шемякин. – Мичуринск, 2014. – 324 с.
6. Шемякин, А.В. Совершенствование организации работ, связанных с хранением сельскохозяйственных машин в условиях малых и фермерских хозяйств : автореф. дисс. ... д-ра техн. наук [Текст] // А.В. Шемякин. – Мичуринск, 2014.
7. Шемякин, А.В. Устройство для очистки сельскохозяйственных машин с использованием энергии вращающейся жидкостной струи. / А.В.Шемякин, В.В. Терентьев, Н.М. Морозова, С.А. Кожин, А.В. Кирилин // Вестник РГАТУ. –2016. – № 3. – С. 77-80.
8. Шемякин, А.В. Очистка двигателей сельскохозяйственных машин перед ремонтом (экспериментальные исследования). / А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, Е.Г. Кузин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 1. – С. 171-175.
9. Борычев, С.Н. Защита сельскохозяйственной техники от коррозии [Текст] / С.Н. Борычев, А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, И.А. Киселев // Международный научный журнал. – 2017. – № 2. – С. 90-94.
10. Патент РФ на изобретение № 2601349 МПК: E04H6/08; E04H5/08. Способ хранения сельскохозяйственной техники / А.В. Шемякин, М.Ю.

Костенко, М.Б. Латышёнок, В.В. Терентьев, Н.А. Костенко, Г.Н. Винник, А.А. Голиков. Дата регистрации: 20.07.2015.

**УДК 621.57**

*Туркин В.Н., к.т.н.,  
Благодерова Д.А.,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ОХЛАЖДЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ В ХОЛОДИЛЬНИКЕ С ЭКОНОМАЙЗЕРОМ**

В статье рассматриваются данные расчета экономической эффективности процесса охлаждения пищевой продукции (свеклы столовой) холодильником с предлагаемым рекуперативным двухзонным противоточным теплообменником-экономайзером. Использование в опытах данного экономайзера для холодильной техники, позволяет снизить энергоемкость холодильного процесса на 81,9 кВт/год и поднять уровень рентабельности процесса охлаждения свеклы столовой на 1,36 %.

Расчет экономической эффективности процесса холодильной обработки (охлаждения) пищевой продукции (свеклы столовой) от применения предлагаемого рекуперативного двухзонного противоточного теплообменника-экономайзера для холодильной техники предприятий, проводился в сравнении с вариантом эксплуатации холодильника без экономайзера при прочих равных условиях: объем холодильной камеры, температура испарения и конденсации холодильного агента, тепловая нагрузка на испаритель, технические параметры компрессора и т.п.

Основными преимуществами от использования предлагаемого экономайзера является сокращение времени холодильной обработки пищевой продукции за счет повышения холодопроизводительности холодильной техники, либо увеличение объема охлаждаемой продукции при потреблении того же количества электроэнергии холодильником при прочих равных условиях [1, 2].

Кроме того, экономайзер позволяет предупредить появление такого опасного явления как «влажный» хода компрессора. Данное явление может возникнуть вследствие недоперегрева влажных паров, поступающих в компрессор из испарителя.

Расчет технико-энергетических показателей двух сравниваемых вариантов приведен в таблицах 1 и 2.

При охлаждении свеклы столовой в варианте с экономайзером холодильник вырабатывает больше холода и компрессор холодильника включается реже, что ведет к снижению энергопотребления, согласно опытным данным экспериментов.

Таблица 1 – Расчет технико-энергетических показателей

№ п/п	Показатели	Холодильник без экономайзера	Холодильник с экономайзером
1	2	3	4
1	Энергопотребление холодильника за сутки, Вт/сут	126Вт * 12ч = 1512	126Вт * 12ч = 1512
2	Годовое энергопотребление, кВт/год	1,512 * 365дн = 551,88	1,512 * 365дн = 551,88
3	Холодильный коэффициент, $\varepsilon$	1,32	1,55
4	Холодопроизводительность холодильника за год, кВт ( $\varepsilon$ - холодильный коэффициент)	$q_0 = \varepsilon * N_{\text{эл}} = 1,32 * 551,88 = 728,48$	$q_0 = \varepsilon * N_{\text{эл}} = 1,55 * 551,88 = 855,14$
5	Разница холодопроизводительности холодильников за год, кВт/год	---	855,14 - 728,48=126,93

Таблица 2 - Результаты расчета технико-экономической эффективности

№	Наименование показателей	Единицы измерения	Вариант без экономайзера	Вариант с экономайзером
1	2	3	4	5
1	Годовой грузооборот	кг/год	4867	4867
2	Среднерозничная цена пищевого продукта	руб/кг	34,5	34,5
3	Годовой товарооборот/валовый доход	руб/год	167911,5	167911,5
4	Годовой расход электроэнергии холодильника	кВт/год	551,88	469,98
5	Годовая стоимость потребленной электроэнергии (Цена 1 кВт*ч = 4,18руб), руб.	руб/год	2306,85	1964,54
6	Сумма издержек охлаждения от энергопотребления техники и стоимости экономайзера (300 руб.)	руб/год	2306,85	2264,54
7	Прибыль	руб.	165604,65	165646,96
8	Уровень рентабельности	%	71,78	73,14
9	Объем сэкономленной от экономайзера электроэнергии	кВт/год	---	81,9

Таким образом, в варианте с экономайзером холодильник забирает на 126,93 кВт/год тепловой энергии больше (дает больше холода), чем холодильник без экономайзера при рассматриваемых условиях, т. е. холодопроизводительность процесса возрастает на 126,93 кВт/год.

В итоге, использование предлагаемого экономайзера для холодильной техники предприятий, позволяет снизить энергоемкость охлаждения на 81,9 кВт/год и поднять уровень рентабельности процесса охлаждения свеклы столовой на 1,36%.

## **Библиографический список**

1. Туркин, В. Н. Использование теплообменников в конструкции холодильных машин [Текст] / В.Н. Туркин, Е. Ю. Белякова // Сб. науч. трудов по материалам науч.-практ. конф. «Иновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК» – Рязань : ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2012. – С. 9-13.
2. Туркин, В.Н. Современный холодильник. Усовершенствованные возможности [Текст] / В.Н. Туркин, В.В. Илларионова // Сб. статей по материалам 63-й науч. - практ. конф. – Рязань : ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2012. – с. 43-45.
3. Калякин, Е.В. Развитие коммерческой деятельности ООО «Фортуна» на основе совершенствования ассортиментной политики [Текст] / Е.В. Калякин // Материалы 10-й Всероссийской научно-практической конференции 30 марта 2016 г. «Теория и практика формирования регионального рынка потребительских товаров и услуг: проблемы и решения». – 2016. – С.49-50.

**УДК 621.57**

Туркин В.Н., к.т.н.,  
Благодерова Д.А.,  
*ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФЕКТИВНОСТИ ОХЛАЖДЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ В ХОЛОДИЛЬНЫХ СИСТЕМАХ С ЭКОНОМАЙЗЕРОМ**

Более быстрое охлаждение пищевой продукции (по аналогии с «шоковой» заморозкой или интенсивным охлаждением на мясокомбинатах, в машинах для быстрой заморозки овощей, ягод и пр.) способствует сохранению изначальных высоких товарных и пищевых качеств продукта, его витаминов, тормозит и предотвращает жизнедеятельность и развитие микрофлоры продукта, которая вызывает порчу продукта, повышает сроки хранения продукции, что очень важно в реальных условиях работы пищевых предприятий [1, 2].

В связи с этим, предлагается эффективный рекуперативный двухзонный противоточный теплообменник-экономайзер для работы в составе холодильной техники, позволяющий ускорить холодильную обработку пищевой продукции, увеличить холодопроизводительность и надежность работы холодильного оборудования в плане предотвращения влажного хода (гидроудара) компрессора (Рисунок 1).

С целью совершенствования процесса холодильной обработки, а именно охлаждения пищевого продукта (свеклы столовой), выполняли расчеты и опыты по измерению времени достижения нормативной температуры хранения продукта от первоначальной в холодильной камере холодильника не оборудованного экономайзером и оборудованного предлагаемым двухзонным противоточным рекуперативным теплообменником-экономайзером.

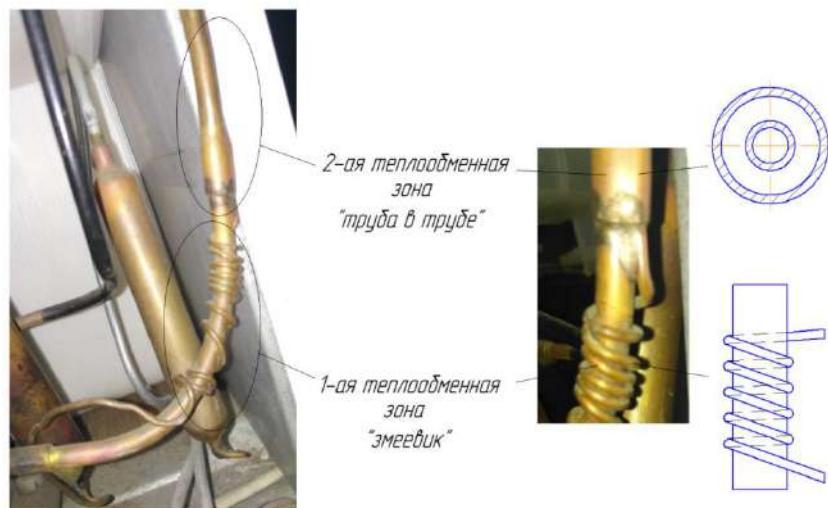


Рисунок 1 – Конструктивное устройство противоточного двухзонного теплообменника-экономайзера холодильной установки.

При этом температура свеклы понижалась с начальной  $20^{\circ}\text{C}$  до конечной, нормативной температуры для хранения свеклы на уровне  $4^{\circ}\text{C}$ , согласно СНиП 2.08.02-89 «Проектирование предприятий общественного питания».

Для выявления динамики охлаждения продукта по его глубине устанавливали электронные температурные датчики в центр свеклы и на глубину 0,5 см.

В процессе проведения опытов, данные от датчиков температуры через контроллер DIXELL холодильной установки передавались на компьютер, и выводились в режиме он-лайн посредством программы «ИРТ-4. Температура» на монитор компьютера в виде «бегущих» цветных графиков.

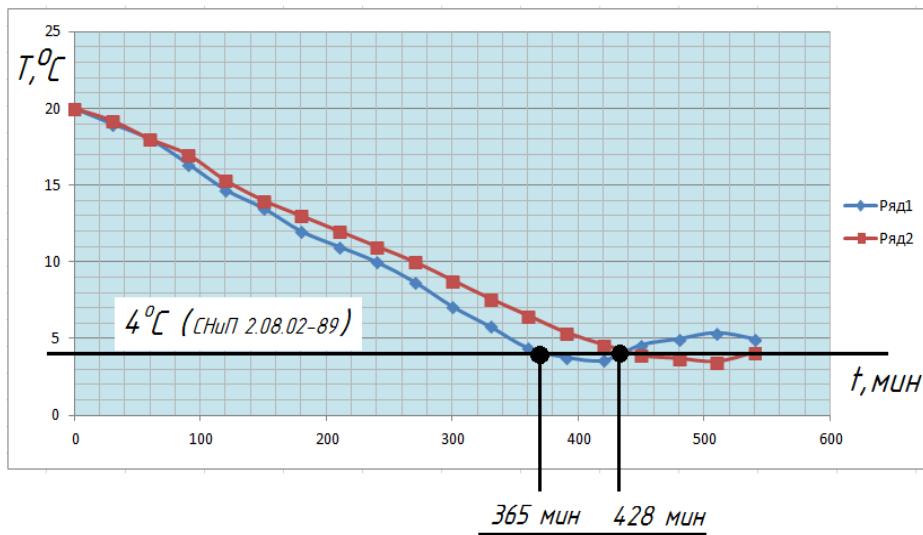
Анализируя полученные таким образом температурные зависимости можно сказать следующее (Рисунок 2, 3).

Время охлаждения свеклы столовой в холодильнике, который оборудован экономайзером меньше на 63 минуты, чем в холодильнике без экономайзера, то есть 365 минут против 428 минут.

Кроме того максимальная разница температур на глубине свеклы 0,5 см и в центре свеклы столовой, для сравниваемых вариантов, составила  $1,6^{\circ}\text{C}$ .

При чем время достижения низкой температуры в центре свеклы в холодильнике с экономайзером (365 мин) меньше, чем время достижения низкой температуры даже на поверхности свеклы (416 мин) в холодильнике без экономайзера, что еще раз говорит о ускорении процесса охлаждения по глубине продукта и выгоде применения экономайзеров, если необходимо быстрое охлаждение пищевой продукции.

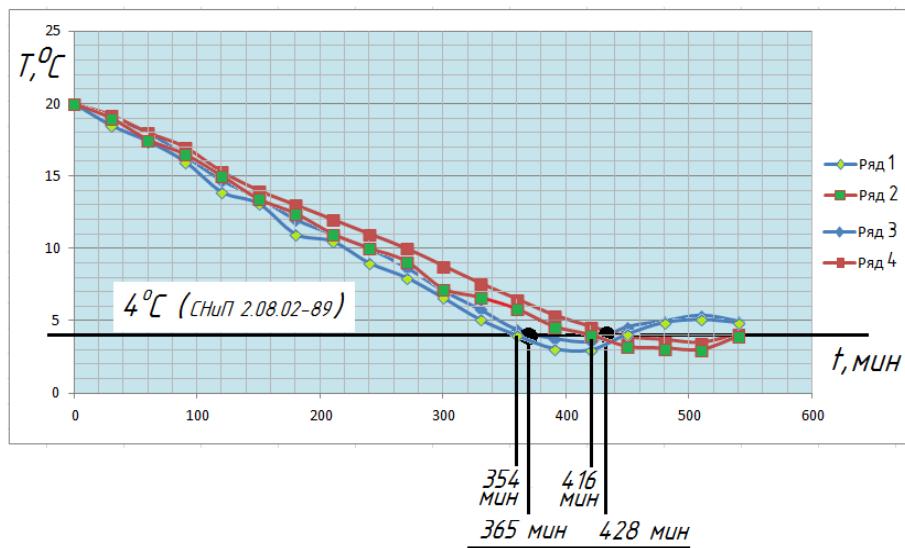
Таким образом, экономайзер переохлаждает хладагент и, за счет этого, позволяет ему отнять еще больше тепла от охлаждаемой среды (пищевой продукт, воздух камеры) на 29 кДж/кг, что ускоряет холодильную обработку пищевой продукции, сокращает энергопотребление процесса, а так же позволяет предотвратить влажный ход компрессора за счет перегрева хладагента из испарителя в экономайзере.



— Ряд 1 Процесс охлаждения свеклы в холодильнике с экономайзером  
— Ряд 2 Процесс охлаждения свеклы в холодильнике без экономайзера

$T, {}^{\circ}\text{C}$  - температура в центре клубней свеклы  
 $t, \text{мин}$  - время холодильного процесса охлаждения свеклы

Рисунок 2 – Время охлаждения свеклы столовой при различных процессах холодильной обработки пищевой продукции в холодильнике без экономайзера и с экономайзером.



— Ряд 1 Процесс охлаждения свеклы на глубине 0,5 см в холодильнике с экономайзером  
— Ряд 2 Процесс охлаждения свеклы на глубине 0,5 см в холодильнике без экономайзера  
— Ряд 3 Процесс охлаждения свеклы в центре ее клубней в холодильнике с экономайзером  
— Ряд 4 Процесс охлаждения свеклы в центре ее клубней в холодильнике без экономайзера

$T, {}^{\circ}\text{C}$  - температура свеклы  
 $t, \text{мин}$  - время холодильного процесса охлаждения свеклы

Рисунок 3 – Время охлаждения свеклы столовой при различных процессах холодильной обработки пищевой продукции в холодильнике без экономайзера и с экономайзером на различной глубине ее клубней

## **Библиографический список**

1. Туркин, В. Н. Использование теплообменников в конструкции холодильных машин [Текст] / В.Н. Туркин, Е. Ю. Белякова // Сб. науч. трудов по материалам науч.-практ. конф. «Иновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК» – Рязань : ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2012. – С. 9-13.
2. Туркин, В.Н. Современный холодильник. Усовершенствованные возможности [Текст] / В.Н. Туркин, В.В. Илларионова // Сб. статей по материалам 63-й науч. - практ. конф. – Рязань : ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2012. – с. 43-45.

**УДК 637.232.14**

*Ульянов В.М., д.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Панферов Н.С., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Паршина М.В., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Бубнов Н.В., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Георгиев П.Г., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССА ДОЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ФЕРМЫ**

В настоящее время в Российской Федерации в условиях решения проблем импортозамещения и продовольственной безопасности страны с положительной динамикой развивается молочное животноводство. Наблюдается устойчивая тенденция роста продуктивности коров, которая достигает семи – девяти тысячам килограмм молока в год на одну корову. Однако оборудование и в первую очередь доильные аппараты, используемые на многих фермах, особенно с привязным содержанием устарели и зачастую не справляются с такой продуктивностью коров. Не соответствие технических средств доения физиологическим потребностям животного вызывают при доении ряд негативных явлений, таких как: низкая отсасывающая способность, ведущая к увеличению времени доения и неполному выдаиванию животных; обратный отток молока и «мокрое» доение; значительные колебания уровня вакуума под сосками вымени коровы, что ведет к заболеваниям вымени [1].

Исключить большинство недостатков можно путем разработки доильного аппарата с высокой пропускной способностью при стабильном вакуумном режиме под сосками вымени, что повысит эффективность машинного доения коров.

Нами испытывалась в производственных условиях технология доения коров с использованием разработанного переносного доильного аппарата с верхней эвакуацией молока из коллектора (патенты РФ №№ 2457675, 2565276) [2, 3]. Он предназначен для комплектования линейных доильных установок с молокопроводом, которые используются при привязном содержании коров.

Разработанный доильный аппарат попарного действия имеет стандартную компоновку. Содержит доильные стаканы, пульсатор, коллектор,

молочный и вакуумный шланги с ручкой-переходником для подключения к доильной установке с молокопроводом. Оригинальным является коллектор, в корпусе которого размещена центральная отсасывающая трубка, нижний конец которой расположен у дна молокосборной камеры коллектора, где выполнено отверстия для впуска воздуха, а верхний – в зоне выходного молочного патрубок [4].

При работе доильного аппарата молоко от доильных стаканов поступает в молокосборную камеру коллектора, одновременно с молоком всасывается воздух, через отверстие и в зоне нижнего конца отсасывающей трубы, происходит смешивание потоков. Далее молоковоздушная смесь через отсасывающую трубку, патрубок и молочный шланг поступает в молокопровод. Отвод молока через отсасывающую трубку интенсифицирует его движение из коллектора за счет действия дополнительных подъемных сил, таких как сила неоднородности плотностей и выталкивающая сила, действующая на шарики воздуха, растворенные в молоке. Сила неоднородности плотностей возникает из разности плотностей молока, поступающего в коллектор и молоковоздушной смеси в его отсасывающей трубке [5, 6, 7].

Производственная проверка усовершенствованной технологии доения коров с использованием разработанных доильных аппаратов с верхней эвакуацией молока из коллектора проводилась в условиях молочного комплекса крестьянского (фермерского) хозяйства, главой которого является Сконников И. Ю. Рязанского района Рязанской области на двух группах-аналогах коров черно-пестрой породы массой  $550\pm5\%$ , на 2-4 периоде лактации, со средним годовым удоем 6155 кг за предыдущую лактацию.

Программа экспериментальных исследований предусматривала проведение сравнительных испытаний с выявлением следующих показателей: общее количество молока от группы за дойку; интенсивность молоковыведения; продолжительность доения; разовый средний удой на корову; общая продолжительность доения коровы;

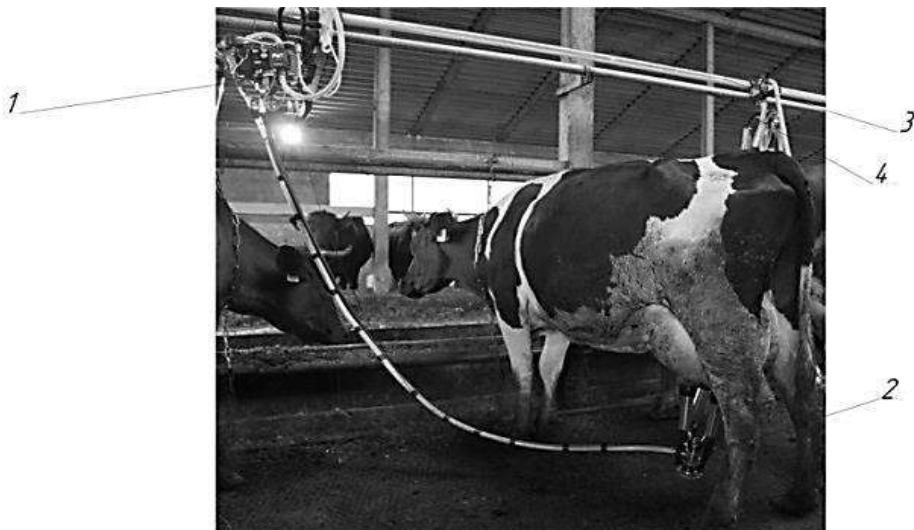
При проведении экспериментальных исследований встало необходимость учета удоя и интенсивности молоковыведения для каждой коровы группы. Учитывая, что доение производилось в молокопровод, было решено использовать модуль управления доением от автоматизированного аппарата совмещенный с доильным аппаратом с верхней эвакуацией молока из коллектора.

Модуль управления доением в автоматическом режиме считает массу молока от каждой коровы. С помощью видео регистрации дополнительно засекалось время доения в целях определения количества молока выдоенного за единицу времени. Контрольную группу доили доильными аппаратами АДС-25, используемыми в хозяйстве, в молокопровод. Аналогично проводилось доение опытной группы разработанными экспериментальными доильными аппаратами с верхней эвакуацией молока из коллектора и модулем управления доением. Доение проводилось 2 раза в сутки: утром в 6:00 и вечером в 18:00. Все технологические операции, в том числе, подготовка вымени коровы (массаж,

подмывание), надевание доильных стаканов и другие, выполнялись согласно правилам машинного доения коров.

Проверку вымени коров на заболевание маститом проводили во время контрольных доек в начале, середине и конце периода эксперимента. Результаты экспериментальных исследований доения групп коров заносились в журнал.

На рисунке представлен фрагмент доильной установки коровника для проведения экспериментальных исследований.



1 – модуль управления доением; 2 – экспериментальный доильный аппарат; 3 – молокопровод; 4 – вакуумопровод

Рисунок – Доение коров на установке экспериментальными доильными аппаратами

Основные результаты экспериментальных исследований в ходе производственной проверки технологий доения представлены в таблице.

Таблица – Результаты экспериментальных исследований

Показатели	Типовая технология доения	Предлагаемая технология доения	Разница, %
1. Число коров в группе, гол	16	16	-
2. Масса молока от группы за дойку, кг	163,2	170,7	4,6
3. Продолжительность доения группы, ч	0,44	0,38	-13,6
4. Разовый средний удой на корову, кг	10,2	10,7	4,6
5. Общая продолжительность доения коровы, мин	5	4,25	-15
6. Интенсивность молоковыведения, кг/мин	2,04	2,52	23,5
7. Производительность оператора, гол/ч	36,36	42,1	15,8

Производительность оператора машинного доения по предлагаемой технологии доения превысила 42 гол/час, что на 15,7% выше, чем при типовой, а продолжительность дойки группы коров сократилась на 13,6 % при снижении

общих затрат труда на голову. Важно и то, что за счет стимулирующего адекватного действия нового доильного аппарата продуктивность коров увеличилась на 4,6%. Проверка степени опорожнения вымени после снятия аппарата путем ручного додоя показала, что коровы отдают молоко полностью, масса его составляла не более 120 г.

Коровы спокойно переносили доение экспериментальным доильным аппаратом, патологических изменений вымени в ходе исследований не выявлено. Случаев заболевания маститом при использовании экспериментального доильного аппарата также не наблюдалось.

В целом, экспериментальные исследования в производственных условиях фермы усовершенствованной технологии машинного доения с применением переносных доильных аппаратов с верхней эвакуацией молока из коллектора показали её высокую эффективность.

### ***Библиографический список***

1. Ульянов, В.М. Производственная проверка технологий доения коров [Текст] / В.М. Ульянов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2008 – №6. – С.13...14.
2. Пат. РФ № 2457675. Доильный аппарат/ Ульянов В.М., Чумиков В.В. – Опубл. 10.08.2012.; Бюл. № 22.
3. Пат. РФ № 2565276 С1. Двухтактный доильный аппарат попарного доения / Ульянов В.М., Панферов Н.С., Хрипин В.А., Набатчиков А.В., Коледов Р.В. – Опубл. 20.10.2015.; Бюл. № 29.
4. Доильный аппарат с верхней эвакуацией молока [Текст] / В.М. Ульянов, Д.Г. Десинов, А.В. Набатчиков, Н. С. Панферов // Аграрная наука–сельскому хозяйству: сборник статей в 3 кн.: Материалы 1Х Международной науч.-практ. конф. – Барнаул: РИО АГАУ, 2014. Кн.3.– С.51 – 52
5. Экспериментальные исследования доильного аппарата с верхним отводом молока из коллектора в лабораторных условиях [Текст] / В.М. Ульянов, В.А. Хрипин, Н.С. Панферов, А.В. Набатчиков// Вестник РГАТУ. – 2016. – №3.– С. 65-71.
6. Набатчиков, А.В. Лабораторные исследования коллектора доильного аппарата [Текст] / А.В. Набатчиков, Н.С. Панферов, В.М. Ульянов // В сборнике: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона. Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции. ФГБОУ ВО РГАТУ, Рязань, 2016. С. 86-89.
7. Панферов, Н.С. Теоретические исследования доильного аппарата с верхним отводом молока из коллектора /Н.С. Панферов, А.В. Набатчиков// Политехнический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2017.– №02(126). – Режим доступа:<http://ej.kubagro.ru/2017/02/pdf/14.pdf>, 0,750 у.п.л.– IDA [article ID]: 1261702014. <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-126-014>
8. Ужик, В.Ф. Обоснование параметров выжимающего доильного стакана [Текст] / В.Ф. Ужик, П.Ю. Кокарев, И.Я. Пигорев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 7. – С. 75–77.

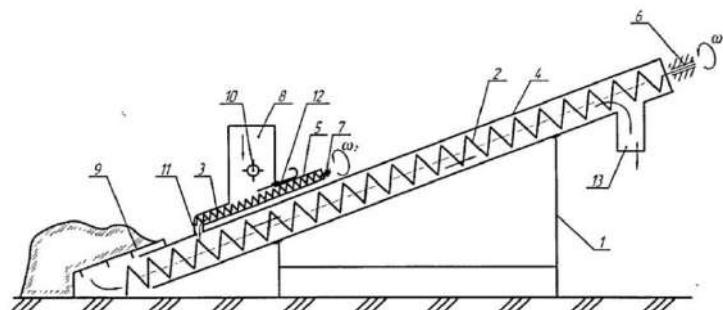
Утолин В.В., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Гришков Е.Е., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Лузгин Н.Е., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Паршина М.В., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Лузгина Е.С., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

## АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ СМЕСИТЕЛЕЙ

Для приготовления смесей в сельском хозяйстве необходимо применение широкого спектра машин и оборудования, основными из которых являются: бункеры-накопители, дозаторы, измельчители, смесители, грануляторы, сушильные установки, охладители, транспортеры. Особое внимание следует уделить смесителям, так как качество смешивания компонентов оказывает большое влияние не только на конечный продукт, но и на затраты при приготовлении.

На качество смешивания сыпучих компонентов и однородность смеси в целом влияет большое количество факторов. На рынке машин для приготовления смесей востребованы машины и оборудование с высоким уровнем энергоэффективности, низкой металлоемкостью и стоимостью эксплуатационных затрат. В связи с этим нами проведен обзор и анализ современных смесителей по типу рабочего органа. Далее рассмотрим лопастные, спиральные, шnekовые смесители, как наиболее часто используемые в процессе приготовления смесей.

Дозатор-смеситель сыпучих материалов (рисунок 1), разработанный в Ульяновской ГСХА Курдюмовым В.И., Артемьевым В.Г., Барышовым А.О. [1, с.23, 2, с.119]



1 – рама, 2 – спиральный винт большего диаметра, 3 – спиральный винт меньшего диаметра, 4,5 – кожухи, 6,7 – приводы, 8 – бункер, 9 – защитная решетка, 10 – ворошилка, 11 – патрубок, 12 – заслонка, 13 – выгрузное окно.

Рисунок 1 – Дозатор-смеситель сыпучих материалов

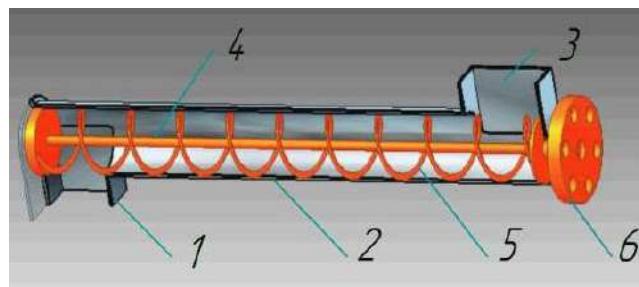
Дозатор-смеситель сыпучих материалов состоит из установленных на раме 1 спиральных винтов 2 и 3 разного диаметра, приводов 6 и 7 и бункера 8. Спиральные винты 2 и 3 установлены соответственно в кожухах 4 и 5. Спиральный винт 3 меньшего диаметра установлен над кожухом 4 спирального винта 2 большего диаметра. Нижняя часть спирального винта 2 большего диаметра выступает за пределы кожуха 4 и накрыта защитной решеткой 9. Бункере 8 снабжен ворошилкой 10. Спиральный винт 3 снабжен патрубком 11,

выходное отверстие которого расположено в кожухе спирального винта 2 за защитной решеткой. Привод спирального винта 3 имеет возможность регулировки частоты вращения. Спиральный винт 3 расположен под заслонкой 12 бункера 8. В верхней части кожуха 4 имеется выгрузное окно 13.

Дозатор-смеситель работает следующим образом. Выставляют требуемую частоту вращения в зависимости от загружаемого в бункер вида сыпучего материала. Включают приводы рабочих органов. Помещают заборную часть спирального винта 2 непосредственно в насыпь сыпучего материала, а заслонку 12 бункера 8 открывают на требуемую величину. Малый спиральный винт 3 через выходное отверстия патрубка передает на заборную часть спирального винта 2 дозированную порцию сыпучего материала, где он вместе с сыпучим материалом, прошедшим через защитную решетку, интенсивно перемешивается и перемещается внутри кожуха к выгрузному окну.

Недостатком данного дозатора-смесителя является наличие отдельных приводов на рабочие органы агрегата, что увеличивает его общую энергоемкость. Также отсутствует возможность регулировать производительность смесителя.

Коноваловым В.В. и Фоминым А.С. предложен смеситель-конвейер сухих концормов непрерывного действия (рисунок 2) [1, с.27, 3, с.216, 4, с.146].



1 – выгрузной лоток, 2 – кожух, 3 – загрузочная воронка, 4 – вал, 5 – спираль, 6 – привод.

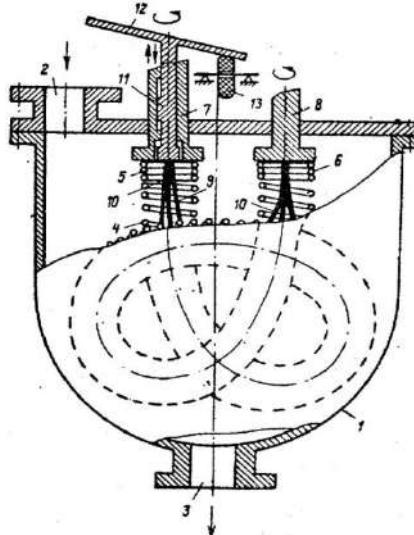
Рисунок 2 – Смеситель-конвейер

Он состоит из заключенных в кожух 2 вала 4 со спиралью 5, привода 6. В кожухе имеется загрузочная воронка 3 и выгрузной лоток 1, а вал со спиралью установлены внутри на радиальных подшипниках. Спираль изготовлена из металлического прутка.

Принцип его работы следующий. Компоненты смеси поступают в загрузочную воронку 3 смесителя-конвейера. Компоненты смеси захватываются прутковой спиралью 5 и разгоняются в направлении выгрузного лотка 1. В процессе транспортировки материала компоненты смеси перемешиваются. Удаление материала происходит через выгрузной лоток 1.

Данная конструкция конвейера-смесителя имеет ограниченный диапазон регулировок по производительности, а также возможно зависание компонентов смеси в загрузочной горловине.

Палий О.И. и Хребтовым А.В. [1, с.28, 5, с.74] предложен смеситель с основным рабочим органом в виде спирали, совершающей сложное пространственное перемещение (рисунок 3).



1 – корпус, 2 – загрузочный патрубок, 3 – разгрузочный патрубок, 4 – рабочий орган, 5,6 – концы спирали, 7 – основной вал, 8 – дополнительный вал, 9 – упругие элементы, 10 – пакет, 11 – вспомогательный вал, 12 – ограничительный диск, 13 - ролик.

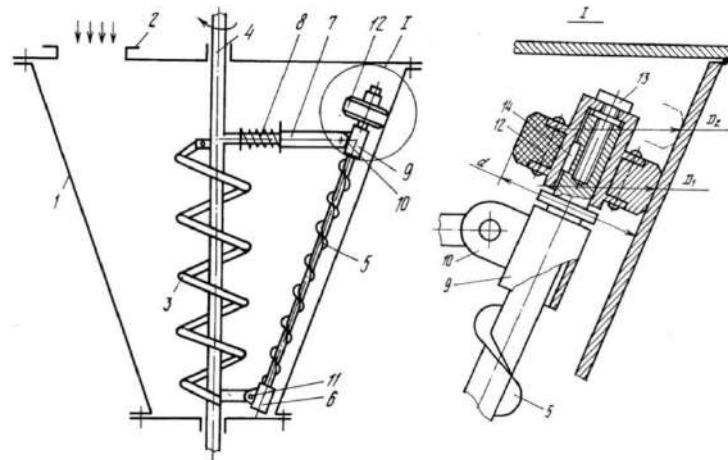
Рисунок 3 – Смеситель

Смеситель состоит из корпуса 1 с загрузочным 2 и разгрузочным 3 патрубками, рабочий орган 4, выполненный в виде тороидальной спирали, концы 5 и 6 которого жестко закреплены по периферии торцов основного 7 и дополнительного 8 валов, связанных с приводами вращения. Рабочий орган 4 снабжен свободно размещенными в нем упругими элементами 9, концы которых соединены с валами 7 и 8. Вал 7 снабжен механизмом перемещения одних из концов упругих элементов 9 вдоль его оси. Механизм вертикального перемещения концов упругих элементов 9, собранных в пакет 10, образован размещенным в валу 7 вспомогательным валом 11, имеющим возможность вертикального перемещения в нем и вращения совместно с ним. Вертикальное перемещение вала 11 обеспечивается его шпоночным соединением с валом 7, установленным на его конце ограничительным диском 12 и роликом 13, на который опирается последний.

Устройство работает следующим образом. Подлежащие смещиванию материалы подаются через патрубок 2 внутрь корпуса 1. Одновременно приводится во вращение, например, в одном направлении валы 7 и 8 и ролик 13. Последний при взаимодействии поверхности установленного на его конце диска 12 с поверхностью ролика 13 совершает возвратно-поступательное перемещение вдоль вертикальной оси. Вместе с ним совершают такое перемещение и концы упругих элементов 9, вызывая периодическое изменение расстояния между витками спирального рабочего органа 4. Взаимодействуя с материалами, рабочий орган 4 и упругие элементы 9 вызывают образование повышенного количества разнонаправленных потоков материалов как в объеме корпуса 1, так и во внутренней полости спирального рабочего органа 4.

Недостатком данного способа является узконаправленность, только для материалов, обладающих хорошей сыпучестью.

Смеситель Прищепа И.И., Инюточкина П.И., Неплюева Л.В. и Германа С.В. [1, с.29, 6, с.3, 7, с.56], имеет следующую конструкцию. Смеситель содержит корпус 1 с загрузочной 2 и разгрузочной горловинами. Перемешивающее устройство, состоящее из поднимающих материал элементов: спирального 3, вертикально установленного на ведущем валу 4, и установленного параллельно образующей стенки корпуса смесителя шнека 5, присоединенного к центральному валу с помощью опорной пяты 6 и водила 7. Водило 7 выполнено телескопически подпружиненным с возможностью регулировки жесткости пружины (например, с помощью гайки 8). Соединение водила 7 с опорной втулкой 9 шнека 5 и опорной пятой 6 выполнено с помощью плоских шарниров 10 и 11, что позволяет шнеку 5 отклоняться в плоскости ведущего вала 4. На верхнем хвостовике шнека 5 установлен опорный ролик 12, имеющий возможность перемещаться вдоль шнека при помощи винта 13 по шпонке 14.



1 – корпус, 2 – загрузочная и разгрузочная горловины, 3 – спиральный элемент, 4 – ведущий вал, 5 – шнек, 6 – опорная пятка, 7 – водило, 8 – гайка, 9 – опорная втулка, 10, 11 – плоские шарниры, 12 – опорный ролик, 13 – винт, 14 – шпонка.

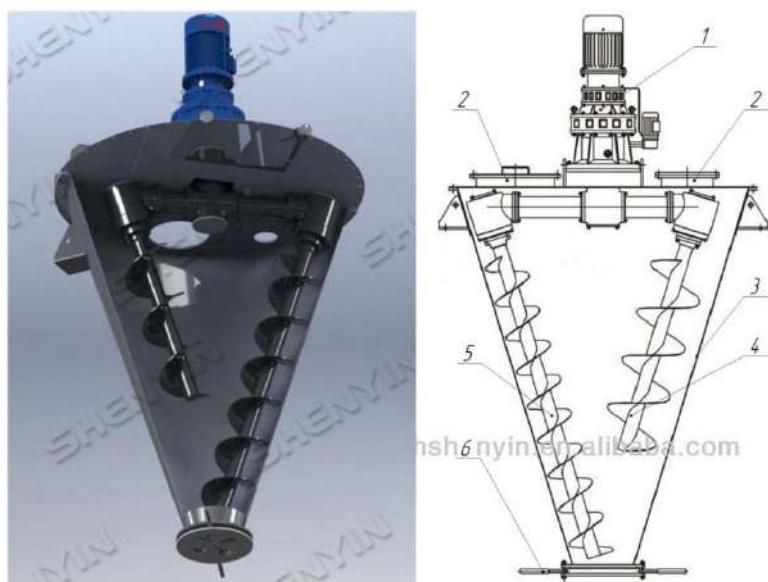
Рисунок 4 – Смеситель

Смеситель работает следующим образом. Отмеренные по объему или массе компоненты засыпают в смеситель через загрузочную горловину. Загрузку компонентов осуществляют при работающем смесителе. Вращающийся спиральный элемент поднимает материал, постоянно его вспучивая. Ведущий вал посредством водила увлекает в движение шнек. При этом опорный ролик, перекатываясь по внутренней поверхности корпуса смесителя, приводит шнек во вращение вокруг собственной оси. Таким образом, шнек совершает сложное движение: вокруг своей оси относительное и планетарно вокруг оси корпуса переносное. Совместное действие шнека и спирального элемента создает многочисленные потоки материала, что повышает интенсивность смещивания. Путем перемещения ролика вдоль оси шнека при помощи винта 13 изменяется частота вращения шнека при постоянной частоте ведущего вала, что позволяет производить регулировку в

зависимости от вида материала, его угла коэффициента трения, гранулометрического состава.

К недостаткам смесителя можно отнести сложность исполнения его конструкции. Также устройство этого смесителя предусматривает периодическую загрузку и выгрузку материала, поэтому его нельзя использовать в линиях по непрерывному приготовлению кормов.

В настоящее время промышленность производит широкий выбор смесителей для различных видов материалов. Рассмотрим некоторые из них с винтовыми рабочими органами. Компания ShanghaiShenyinMachineryGroupCo предлагает смеситель серии VSH [1, с.31, 8, с.55], представленный на рисунке 5.



1 – привод, 2 – загрузочная горловина, 3 – корпус смесителя, 4 – короткий шnek, 5 – длинный шnek, 6 – выгрузная горловина.

Рисунок 5 – Смеситель серии VSH

Смеситель состоит из корпуса 3, на котором установлен привод 1 двух шнеков: короткого 4 и длинного 5, причем шаг спирали длинного чаще, а диаметр меньше. Также шнеки могут изготавливаться одного диаметра и шага спирали. В верхней части корпуса расположены две загрузочные горловины 2, а в вершине конуса – выгрузная горловина 6. Во время работы смесителя длинный и короткий шнеки врачаются вокруг своей оси в одном направлении, а также осуществляют вращательное движение вокруг оси привода в противоположном. В зависимости от назначения смесителя корпус и основные рабочие органы могут выполняться либо из углеродистой, либо из нержавеющей стали.

Недостатком данного смесителя является высокая металлоемкость, сложное исполнение приводных элементов рабочих органов, наличие двух электродвигателей. Также данный смеситель нельзя использовать в линиях по непрерывному приготовлению кормов, так как работа смесителя предусматривает периодическую загрузку и выгрузку.

Часто смешиаемые компоненты имеют различные физико-механические свойства, что затрудняет получение высокой степени однородности при смещивании, причем сделать это при низких энергозатратах практически невозможно. Для решения данной проблемы была разработана конструкция спирального смесителя [9, с.71, 10, с.28], которая позволила получить высокую степень однородности при сниженных энергозатратах. Схема смесителя представлена на рисунке 6.

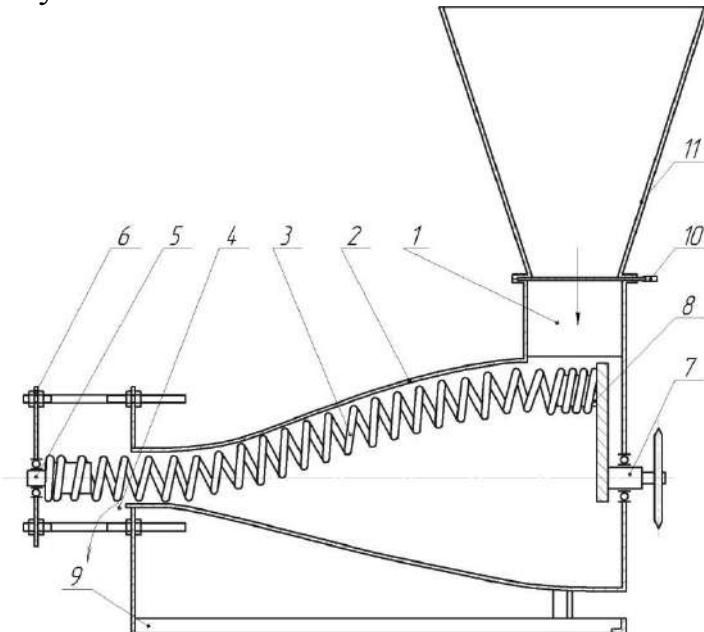


Рисунок 6 – Схема спирального смесителя

Спиральный смеситель имеет следующую конструкцию. Конический корпус 2 смонтирован на сварной раме 9, имеет выгрузное окно 4 и загрузочную горловину 1. На загрузочной горловине установлен бункер-накопитель 11 с заслонкой 10. В корпусе смесителя установлена цилиндрическая спираль 3 на эксцентрике 8 и ведомой цапфе 5. Вращение спирали осуществляется от привода, например, мотором-редуктором (привод на схеме не показан). Эксцентрик 8 установлен на ведущей цапфе 7 и может смещаться в перпендикулярном оси ведущей цапфы направлении, уменьшая или увеличивая эксцентриситет. Ведомая цапфа установлена в механизме изменения подачи 6, с помощью которого может перемещаться в направлении, параллельном оси смесителя.

Спиральный смеситель работает следующим образом. В бункер-накопитель 11 загружаются компоненты корма. Дозирование компонентов осуществляют с помощью заслонки 10 через загрузочную горловину 1 в корпус смесителя 2. Мотор-редуктор передает крутящий момент на ведущую цапфу 7, на которой установлен эксцентрик 8. Спираль 3 смесителя вращается вокруг своей оси, при этом её конец, закреплённый на эксцентрике 8, совершает циклические круговые движения, за счет которых происходит смещивание корма. Спираль, вращаясь вокруг своей оси, работает как транспортер, перемещая компоненты корма к выгрузному окну 4, при этом вызывает смещение слоев корма, что улучшает качество смещивания. Рабочий орган

смесителя выполнен в виде вращающейся спирали с целью предотвращения зависания компонентов корма во входной горловине и выгрузном окне. Таким образом, спираль позволяет непрерывно подавать компоненты корма, обеспечивая бесперебойную работу агрегата. Изменение подачи компонентов корма смесителем осуществляется за счет перемещения в горизонтальной плоскости ведомой цапфы. При этом изменяются длина и шаг витков спирали. При увеличении шага витков спирали увеличивается подача спирального смесителя. Механизм изменения подачи 6 позволяет точно регулировать производительность смесителя.

Конструкция спирального смесителя позволяет получать смеси с высокой степенью однородности за счет применения спирального рабочего органа, один из концов которого закреплён на эксцентрике, при снижении энергозатрат.

Проанализировав изложенные выше конструкции смесителей, следует отметить, что для смещивания сухих и влажных компонентов рациональным решением является применение спиральных смесителей. Это обеспечит высокую однородность смеси при минимальных энергозатратах.

Общим недостатком представленных смесителей является большая металлоемкость и сложность конструкции. Кроме того, цикличность работы смесителей отрицательно сказывается на потенциальной производительности, поэтому наиболее перспективными являются смесители непрерывного действия. Также можно сделать вывод, что затруднительно найти универсальный смеситель, который позволял бы приготавливать корм из большого числа компонентов с высокой однородностью готовой смеси при низкой удельной мощности.

### ***Библиографический список***

1. Гришков Е. Е. Обоснование параметров и режимов работы спирального смесителя при приготовлении кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства.: дис. ... канд. тех. наук: 09.07.15. 198 с.
2. Смеситель для приготовления сухих кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства [Текст] / В.В. Утолин, Е.Е. Гришков, С.И.Сергеев, А.Н. Топильский // Сб.: Образование, наука, практика: инновационный аспект. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки. – Пенза: ФГБОУ ВПО "Пензенская государственная сельскохозяйственная академия". – 2015. – С. 119-121
3. Смеситель для приготовления кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства [Текст] / В.В. Утолин, А.А. Полункин, А.Н. Полункина, Ю.П. Назаров // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2015. – № 1. – С. 215-220.
4. Смеситель для приготовления сухих кормов из побочных продуктов крахмалопаточного производства [Текст] / В.В. Утолин, Е.Е. Гришков, С.И. Сергеев, А.Н. Топильский // Сб.: Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного

производства. Посвящается памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКР, академика Якова Васильевича Бочкарева. Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева. – 2014. – С. 145-147.

5. Обзор смесителей вязких густых сред Лузгин Н.Е., Утолин В.В., Горшков В.В., Лузгина Е.С. Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2017. № 1 (4). С. 72-78.

6. Пат. РФ 2454273. Комбикормовый агрегат / Счастливова Н.В., Полункин А.А., Ульянов В.М., Утолин В.В., Коньков М.А. – Опубл. 27.06.2012; Бюл. №18.

7. Смеситель [Текст] / В.В. Утолин, Е.Е. Гришков, А.Е. Гришков, А.Н. Топильский // Сб.: Аграрная наука - сельскому хозяйству сборник статей: в 3 книгах. – 2015. – С. 55-56.

8. Смеситель [Текст] / В.В. Утолин, Е.Е. Гришков, А.Е. Гришков, А.Н. Топильский // Сб.: Аграрная наука - сельскому хозяйству: в 3 книгах. – Барнаул: Алтайский государственный университет. – 2014. – С. 55-56.

9. Теоретическое обоснование конструктивно-технологических параметров спирального смесителя [Текст] / В.В. Утолин, Е.Е. Гришков, А.М. Лавров // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2015. – № 1 (25). – С. 70-76.

10. Конструктивно-технологические параметры спирального смесителя [Текст] / В.В. Утолин, Е.Е. Гришков, А.А. Полякова, А.Н. Топильский // Сельский механизатор. – 2015. – № 7. – С. 28-29.

## УДК 631.173.6

Ушанев А.И., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Успенский И.А., д.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Кокорев Г.Д., д.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Юхин И.А., д.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Колотов А.С., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

## ТЕХНИЧЕСКИЕ И ОЦЕНОЧНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НАНЕСЕНИЯ КОНСЕРВАЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ПОВЕРХНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН ПРИ ПРИМЕНЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ

Сельскохозяйственные техника и механизмы (объекты ремонта) эксплуатируются в сложных условиях. Из-за контакта с дорожными покрытиями, почвой, растениями, топливно-смазочными материалами, удобрениями, ядохимикатами, а также из-за переменных температурных режимов работы и влияния ряда других факторов поверхности сельскохозяйственной техники устаревают и коррозируют, что снижает производительность функционирования, ухудшает некоторые показатели ее работоспособности. Работоспособность и срок службы сельскохозяйственной техники, в том числе деталей и узлов, может увеличиться за счет применения и нанесения грунтовочного покрытия для их защиты от коррозии [1].

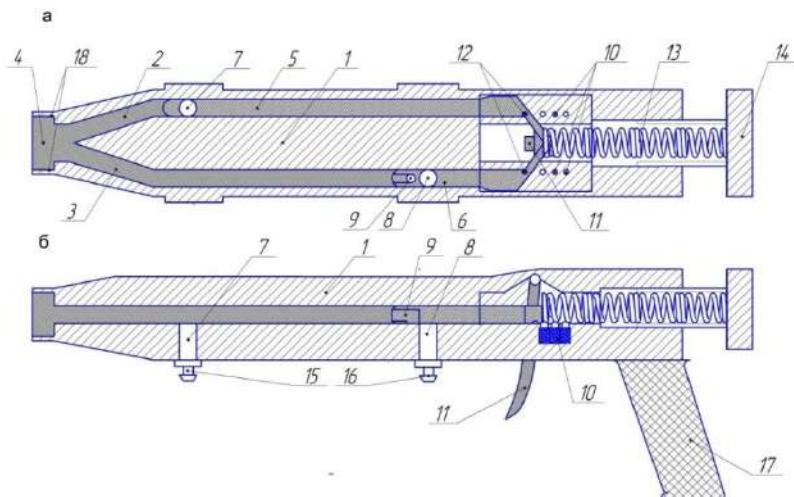
При существующих способах нанесения грунтовых покрытий перед

хранением нельзя добиться высокой производительности с соблюдением качественных показателей наносимого слоя, причем данная операция в большинстве случаев выполняется в ручную или пневматическим способами. Повысить эффективность хранения сельскохозяйственной техники возможно благодаря нанесению грунтовки безвоздушным способом, при этом необходимо совершенствовать устройства для ее нанесения, снижающие затраты труда и средств на процесс грунтования [2].

Для решения сложившейся ситуации и облегчения процесса подготовки техники к хранению разработана конструктивно-технологические схема пистолета для нанесения грунтовки на поверхность. Схема пистолета распылителя представлена на рисунке 1 (патент на полезную модель №147131, опубл 27.10.2014, Бюл. № 30).

Предлагаемая конструкция позволяет обеспечить работу пистолета в трёх режимах: с попаременно открытыми транспортными каналами и с двумя одновременно открытыми транспортными каналами, таким образом, можно использовать два различных материала по отдельности, либо двухкомпонентную смесь [3].

Использование корпуса с входными отверстиями, снабжёнными штоками для подсоединения шлангов, по которым подаются исходные компоненты взамен резервуаров, позволяет увеличить непрерывность работы устройства.



1-корпуса, 2,3-транспортные каналы, 4-смесительная камера, 5,6-клапанные иглы, 8,7-отверстия, 9-г-образная проточка в клапанной игле, 10-пружинные фиксаторы, 11-курок, 12-выемки фиксирующие клапанные иглы, 13-пружина, 14-регулировочный болт, 15,16-штоки, 17-рукоятка

Рисунок 1 - Универсальный пистолет распылитель (сопло) для формирования жидкого материала грунтовки

Оценочные показатели процесса нанесения жидкого материала грунтовки на поверхность сельскохозяйственного трактора марки МТЗ 80.1 при подготовке его к хранению представлены в виде графических зависимостей за определенный цикл времени: от давления, создаваемого установкой расхода жидкого материала грунтовки и толщины покрытия (рис. 2 - 3) [4, 5].

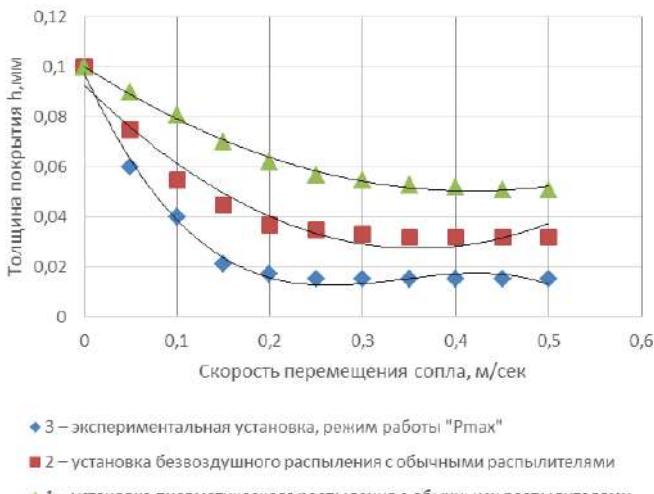


Рисунок 2 - Зависимость расхода материала грунта от давления, создаваемого установкой

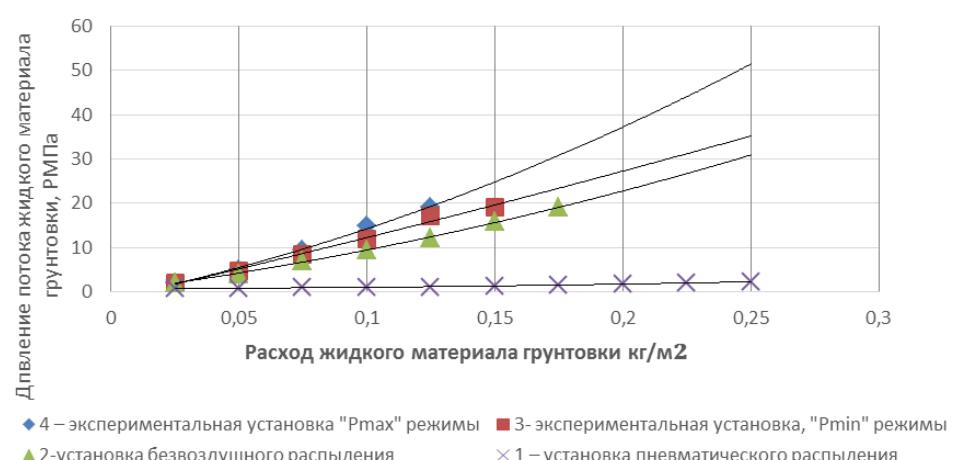


Рисунок 3 - Зависимость толщины покрытия (грунтом) от скорости перемещения сопла

На рисунке 4 отражены затраты средств на квадратный метр обрабатываемой площади (поверхности) техники с применением трех вариантов распыления: 1 – пневматическим распылением; 2 - безвоздушным распылением; 3 - распылением экспериментальной установкой.

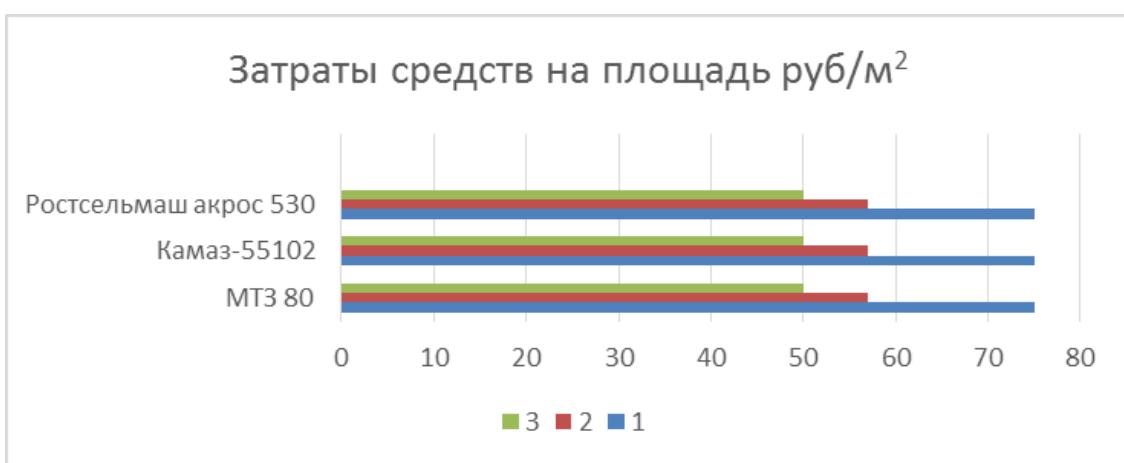


Рисунок 4 - Схема затрат средств на 1 м<sup>2</sup> площади поверхности техники

Для оценки работы экспериментальной установки в одинаковых условиях проводились исследования и установки пневматического распыления.

На основе данных исследований и работы этих установок проведены расчеты удельного расхода электроэнергии по трем выбранным объектам исследования сельскохозяйственной техники: МТЗ 80.1, КамАЗ-55102, Ростсельмаш АКРОС 530 (рис.5).

Как видно из графических зависимостей (рис.5), значения удельного расхода электроэнергии экспериментальной установки при подготовке поверхностей сельскохозяйственных машин к хранению уменьшаются при сравнении с серийными безвоздушными и пневматическими установками для нанесения жидких материалов: МТЗ – 80.1 на 0,0022 кВт ч/м<sup>2</sup> или 27%, Камаз-55102 на 0,0021 кВт ч/м<sup>2</sup> или 26 %, Ростсельмаш АКРОС 530 на 0,0011 кВт ч/м<sup>2</sup> или 16% (см.таблицу1).

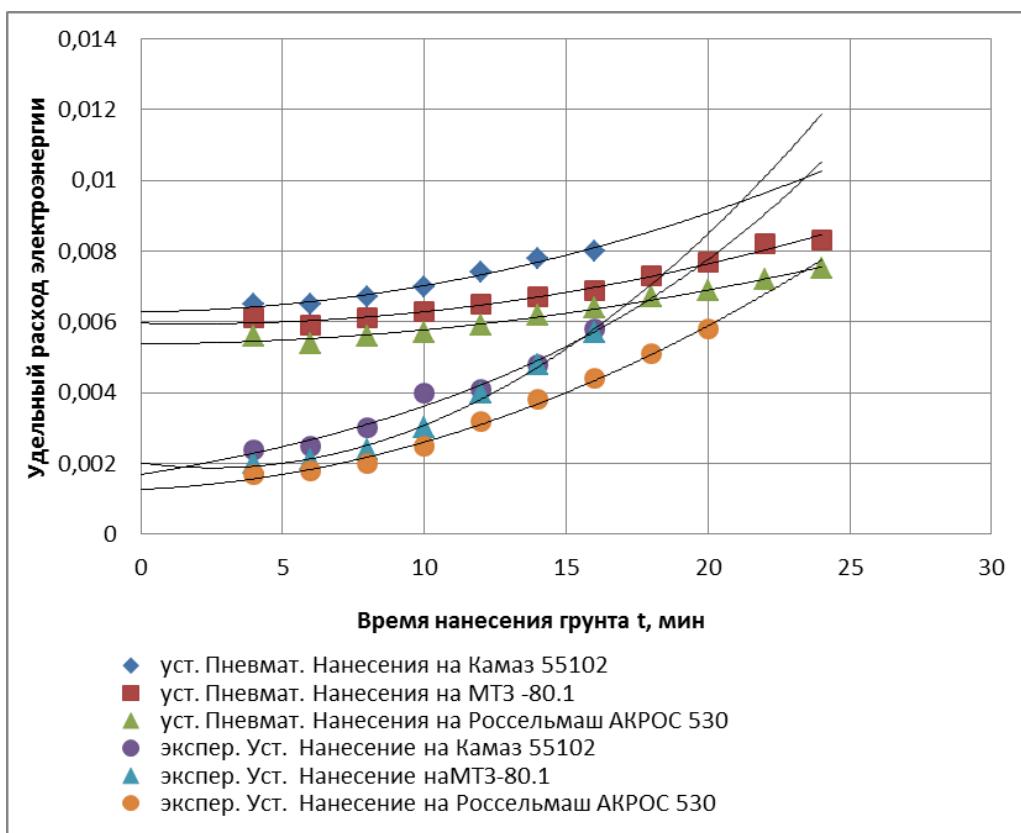


Рисунок 5- Изменение удельных затрат электроэнергии нанесения материала грунтовки на поверхность техники при подготовке ее к хранению.

В результате затраты средств снизились при применение экспериментальной установки в 1,46 раз по сравнения с существующими установками обычного применения. Создаваемая в специальном сопле экспериментальной установки энергия достаточно равномерно распределяет материал грунтовки по поверхности техники, что дает возможность увеличить прочностные показатели адгезионного сцепления в 1,2 и 1,5 раза по сравнению с установками соответственно безвоздушного и пневматического способа распыления и добиться снижения расхода электроэнергии в 1,15-1,4 раза, расхода материала в 1,2-1,5 раза.

Таблица 1 - Технические и оценочные показатели нанесения грунтовки на поверхность машин при подготовке их к покраске в зависимости от применяемых технологий и оборудования

№ п/ п	Наименование способа очистки	Марка установки	Марка техники	Технические показатели					Трудоемкость, час/час	Электроэнергия, кВт	Затраты средств на 1 м <sup>2</sup> площади, руб/м <sup>2</sup>	Время нанесения, мин	Толщина покрытия, мм	
				Мощность, кВт	Давление, МПа	Производительность, л/мин	Температура жидкого материала, С°	Марка грунтовки						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1.	Ручное нанесение грунтовки	-	МТЗ-80	-	-	-	18°	ВЛ-02	1,4	-	20,72	83,4	0,017	
			КАМАЗ-55102	-	-	-	18°	ВЛ-02	0,9	-	20,7	54,2	0,016	
			Россельма ш АКРОС 530	-	-	-	18°	ВЛ-02	1,69	-	20,7	10,1	0,0141	
2.	Нанесение грунтовки с применением стандартного пневматическо го распылителя	-	МТЗ-80	1,5	2,0	200	18°	ВЛ-02	0,38	0,57	31,94	22,8	0,058	
			КАМАЗ-55102	1,5	2,0	200	18°	ВЛ-02	0,24	0,36	31,93	14,6	0,056	
			Россельма ш АКРОС 530	1,5	2,0	200	18°	ВЛ-02	0,4	0,6	31,62	24,2	0,062	
3.	Нанесение грунтовки с применением стандартного безвоздушного распылителя	-	МТЗ-80	3,2	15,0	250	18°	ВЛ-02	0,3	0,97	23,54	18,2	0,037	
			КАМАЗ-55102	3,2	15,0	250	18°	ВЛ-02	0,2	0,63	23,52	11,9	0,036	
			Россельма ш АКРОС 530	3,2	15,0	250	18°	ВЛ-02	0,37	1,18	23,52	22,1	0,034	
4.	Нанесение грунтовки с применением разработанной конструкции оборудования	-	МТЗ-80	1,5	8	290	18°	ВЛ-02	0,28	0,42	19,9	16,6	0,028	
			КАМАЗ-55102	1,5	8	290	18°	ВЛ-02	0,18	0,27	19,92	10,8	0,192	
			Россельма ш АКРОС 530	1,5	8	290	18°	ВЛ-02	0,34	0,51	19,76	20,3	0,016	

### Библиографический список

- Ушанев, А.И. К вопросу хранения сельскохозяйственной техники [Текст] / А.И. Ушанев // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2016. № 4 (32). - С. 82-87
- Бышов, Н.В. Перспективы организации работ, связанных с хранением сельскохозяйственных машин в сельском хозяйстве [Текст] / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, Г.Д. Кокорев и др. – Рязань : Изд-во ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. - 55 с.

3. Бышов, Н.В. Разработка насадки для нанесения консервационного материала при постоянном напоре [Текст] / Н.В. Бышов, А.И. Ушанев, И.А. Юхин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2017. № 3 (35). - С. 88-91

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

5. Ушанев, А.И. Теоретическое обоснование и экспериментальная оценка степени разрушения покрытия поверхности металла технических конструкций при разном слое грунтовки / А.И. Ушанев, С.Г. Малюгин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2015. № 2. С. 190-193.

6. Курашин, В.Н. Об одном методе применения дифференциальных уравнений к исследованию колебаний сельскохозяйственных агрегатов [Текст] / В.Н. Курашин, Е.И. Троицкий // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2016. - № 3 (31). - С. 58-60.

**УДК 637.125.001.76**

*Хрипин А.А.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **АППАРАТ ДЛЯ ДОЕНИЯ КОРОВ**

Развитие молочного скотоводства возможно только с применением современных технологий и технических средств, позволяющих обеспечить увеличение производства молока с одновременным снижением его себестоимости и повышением производительности труда. [1]

Наиболее трудоемким процессом при производстве молока является доение, на которое приходится до 30% затрат ручного труда. Часто при доении наблюдаются передержки доильных аппаратов на вымени выдоившихся коров, что приводит к стрессам у животных и заболеваниям. У коров тормозится рефлекс молокоотдачи, и они порой выдаивают не полностью, что ведет к снижению продуктивности и преждевременной их выбраковке. Используемые аппараты не исключают «сухое доение», что приводит к возникновению заболеваний вымени у коров и снижению их продуктивности. Необходим контроль над процессом доения и своевременное снятие доильного аппарата с вымени, что требует применение ручного труда. Исключение человеческого фактора, обеспечение адекватной реакции организма и машины на всех стадиях процесса доения коров и полного опорожнения вымени будет способствовать быстрому росту удоев животных, увеличит срок их использования, улучшит воспроизводство стада и создаст условия для роста генетического потенциала коров [1,2,3].

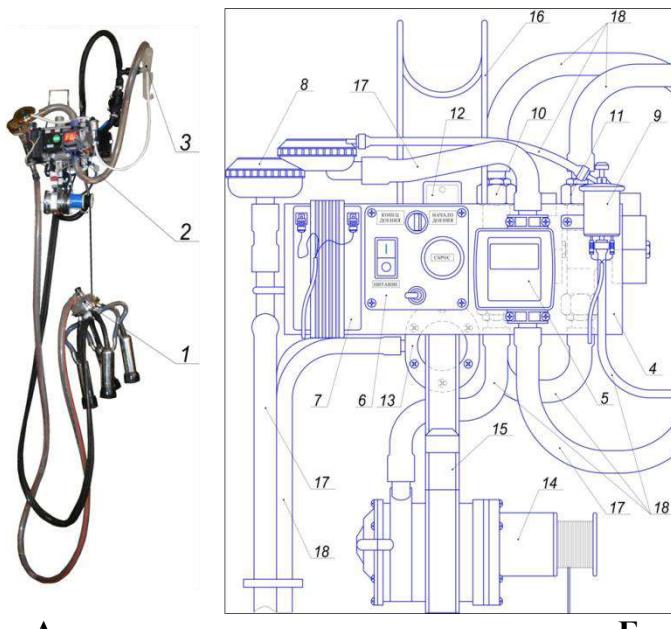
Исключение вредного влияния «сухого доения» при передержках возможно только путем автоматизации процесса доения, обеспечивающей

отключение доильного аппарата по окончании доения и снятия его с вымени животного. Поэтому на современном этапе развития машинного доения нашли широкое применение доильные аппараты с манипулятором [1].

Нами на кафедре «Технические системы в АПК» разработан и изготовлен доильный аппарат с манипулятором, который осуществляет автоматическое слежение за процессом доения и своевременное снятие подвесной части с вымени животного по завершении доения (рисунок) [4,5,6,7,8,9].

Экспериментальный доильный аппарат с манипулятором переносной и представляет собой подвесную часть 1 двухтактного доильного аппарата, снабженную манипулятором 2 и кран-ручкой 3 для подключения к молоко-вакуумпроводу. Манипулятор 2 содержит смонтированные на монтажной панели 4 электронный цифровой индикатор надоя 5 для определения интенсивности и учета выдаиваемого молока, блок управления 6 манипулятором, портативный аккумулятор 7 для питания электропотребителей, мембранный молочно-вакуумный клапан 8 для отключения молочного шланга от вакуума, электропневмоклапан 9 для управления клапаном 8 посредством подачи вакуума или воздуха в него, нормально-закрытый электромагнитный клапан 10 для подачи вакуума пневматический съемник 14, нормально-открытый электромагнитный клапан 11 для отключения пульсатора 13 путем прекращения подачи вакуума, электронное реле времени 12 для задержки включения клапанов 9, 10 и 11 и, следовательно, задержки срабатывания съемника 14 для автоматического снятия подвесной части 1, кронштейн 15 для крепления пневматического съемника 14, скобу 16 для подвешивания манипулятора 2 к вакуумпроводу, молочные 17 и вакуумные 18 шланги.

В начале доения, оператор подключает доильный аппарат через кран-ручку 3 к молоко-вакуумпроводу, подвешивает манипулятор 2 к вакуумпроводу и включает его, вытягивает шнур барабана пневматического съемника 14 и надевает доильные стаканы 1 на вымя коровы, начинается процесс доения, за которым в автоматическом режиме следит манипулятор 2, отображая на индикаторе надоя 5 интенсивность молоковыведения и величину надоя. При снижении интенсивности молокоотдачи менее 200 г/мин индикатор надоя 5 манипулятора 2 подает электрический сигнал на электронное реле времени 12, которое с задержкой в 20...40 секунд включает электропневмоклапан 9, электромагнитный клапан (НЗ) 10 и электромагнитный клапан (НО) 11, в результате перекрывается вакуум в молочном шланге мембранным молочно-вакуумным клапаном 8, включается пневматический съемник 14 и отключается пульсатор 13, соответственно. От наматывания шнура пневматического съемника 14 на барабан, подвесная часть 1 стягивается с сосков вымени, выводится из-под коровы, и подводится под вакуумпровод. Задержка времени срабатывания автоматического снятия подвесной части необходима в виду физиологических особенностей выведения молока, так у коров задержка молокоотдачи может достигать в среднем до 30 с. При настройке электронное реле времени позволяет регулировать задержку времени от 0 до 60 с.



1 – подвесная часть; 2 – манипулятор; 3 – кран-ручка; 4 – монтажная панель; 5 – индикатор надоя; 6 – блок управления; 7 – аккумулятор; 8 – мембранный молочно-вакуумный клапан; 9 – электропневмоклапан (переключающий); 10 – электромагнитный клапан (НЗ); 11 – электромагнитный клапан (НО); 12 – электронное реле времени; 13 – пульсатор; 14 – пневматический съемник; 15 – кронштейн; 16 – скоба для подвешивания к вакуумпроводу; 17 – молочные шланги; 18 – вакуумные шланги

Рисунок – Доильный аппарат с манипулятором: А. – Общий вид;  
Б. – Схема манипулятора

Испытания в лабораторных и затем в производственных условиях показали работоспособность доильного аппарата с манипулятором. По результатам которых было установлено, что применение доильного аппарата с манипулятором способствует повышению производительности оператора и сокращению трудоемкости, по сравнению с аппаратом АДУ-1. Достигается это за счет исключения ручного снятия доильного аппарата, выполняемого с участием оператора. При этом все коровы опытной группы спокойно переносили новый режим доения, полно и без задержек отдавали молоко. Патологических изменений и заболевание вымени коров маститом за период

Разработанный доильный аппарат с манипулятором эффективен и может быть рекомендован к широкому производственному применению на молочно-товарных фермах.

### *Библиографический список*

1. Ульянов, В.М. Вопросы теории машинного доения [Текст] / В.М. Ульянов. – Рязань: ИРИЦ ФГОУ ВПО РГСХА, 2006. – 112 с.
2. Карташов, Л.П. Повышение надежности системы человек-машина-животное [Текст] / Л.П. Карташов, С.А. Соловьев. – Екатеринбург: УрО РАН, 2000.
3. Доильный аппарат с модулем управления [Текст] / Ульянов В.М., Хрипин В.А., Набатчиков А.В., Хрипин А.А. // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: Материалы 68-й международной научно-практической конференции 26-27

апреля 2017 года. – Рязань. Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2017. – Часть 2. 430 с. С. 363-366

4. Экспериментальные исследования устройства для автоматического снятия доильного аппарата в лабораторных условиях [Текст] / Хрипин В.А., Ульянов В.М., Кирьянов А.Ю.и др. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – №1. 2016. – с. 91-97.

5. Экспериментальные исследования доильного аппарата с изменяющимся центром масс в производственных условиях [Текст] / Ульянов В.М., Хрипин В.А., Мяснякина М.Н., Карпов Ю.Н. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – №3. 2014. – с. 49-54.

6. Пат. Российской федерации № 2298916 С1 Доильный аппарат / В.М. Ульянов, В.А. Хрипин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Рязанская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора П.А. Костычева; заявл. 24.11.2005; опубл. 20.05.2007 Бюл. № 14

7. Пат. Российской федерации № 2410871 С2 Доильный аппарат / В.М. Ульянов, В.А. Хрипин, М.Н. Мяснякина; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Рязанская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора П.А. Костычева; заявл. 14.04.2009; опубл. 10.02.2011 Бюл. № 4

8. Пат. Российской Федерации № 2534511 С1 Устройство для автоматического снятия доильного аппарата / В.М. Ульянов, В.А. Хрипин, Р.В. Коледов, Н.А. Медведев; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева; заявл. 02.04.2013; опубл. 27.11.2014 бюл. №33.

9. Пат. № 2565276 С1 РоссийскаяФедерация, МПК A01J5/02. Двухтактный доильный аппарат попарного доения / В.М. Ульянов, Н.С. Панферов, В.А. Хрипин, А.В. Набатчиков, Р.В. Коледов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева; заявл. 02.06.2014; опубл.: 20.10.2015.Бюл. № 29.

10. Ламонов, С.А.Молочная продуктивность коров-первотелок симментальской породы отечественной и австрийской селекции разных производственных типов[Текст] / С.А. Ламонов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. - №1. – С. 39-43.

## УДК 631.127

Четвертакова Т.Н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Блинов А.М., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Сехович Е.С., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Михайлов А.И., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Ковшов Н.А., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

## К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ В СЕТЯХ НАПРЯЖЕНИЕМ 0,4 кВа.

При регулировании напряжения в сельских электрических сетях улучшается режим напряжений у потребителей, повышается качество поставляемой электроэнергии, а также увеличивается допустимая потеря

напряжения в сети до предела, определяемого экономической целесообразностью и уменьшается расход металла проводов [1, с. 155-159, 2, с.57-61, 3, с.32-48, 4, с.6-23, 5, с.145-149, 6, с.31-32].

Напряжение в сельских сетях поддерживается регулированием напряжения генераторов сельских подстанций, сетевыми регуляторами напряжения различных типов, конденсаторами,ключенными последовательно или параллельно [7, с. 195-197, 8, с.310, 9, с.2, 10, с.3-5.].

В сетях напряжением 110 кВ и выше регулирования напряжения широко применяют синхронные компенсаторы.

С увеличением нагрузки напряжение генератора повышают, частично компенсируя возрастающую потерю напряжения в сети.

Генераторы могут работать с номинальной нагрузкой не более чем на  $\pm 5\%$  номинального. Поскольку номинальное напряжение генератора на 5 % выше номинального напряжения сети, то его отклонение, приведенное к напряжению сети, составляет от +10 до 0 %. Встречное регулирование обычно возможно в этих или меньших пределах.

Допустимую потерю напряжения в сети увеличивают путем встречного регулирования напряжения генераторов, которое может происходить автоматически или его выполняют вручную. В последнем случае напряжение поддерживают в зависимости от нагрузки генераторов. Поскольку напряжение регулируют лишь в зависимости от длительных изменений нагрузки, регулировать вручную нетрудно.

Встречное регулирование напряжения генераторов целесообразно использовать на одиночно работающих сельских станциях с однородным составом потребителей. Если максимумы и минимумы этих нагрузок не совпадают, то применять встречное регулирование сложно и целесообразность его использования проверяют сравнительными расчетами сетей.

Встречное регулирование возможно лишь в том случае, если генератор имеет соответствующий запас мощности и способен воспринять максимальную нагрузку при повышенном напряжении.

При работе нескольких сельских электростанций в общей энергетической системе с однородной нагрузкой в принципе также можно применять встречное регулирование напряжения. Нужно только обеспечивать одновременность регулирования на всех электростанциях системы, т.к. в противном случае будут большие перетоки реактивных мощностей по проводам линий и излишние потери энергии.

На мощных электрических станциях, объединенных в районные энергосистемы, встречное регулирование напряжения генераторов при нормальных режимах не применяют. Напряжение генераторов на них поддерживаются постоянными.

Посредством сетевых регуляторов регулируют напряжение в любых точках сети. Чем ближе регулятор к потребителю, тем эффективнее регулирование, но вместе с тем требуется большее число регуляторов в сети и выше их общая стоимость.

В качестве регуляторов применяют трансформаторы или автотрансформаторы с изменением коэффициента трансформации под нагрузкой.

Выводы делают со стороны обмотки высшего напряжения. Переключатель выполняют так, чтобы обеспечить переключение без разрывов цепи. Для такой схемы необходимо иметь специальный трансформатор. В ряде случаев используют обычные трансформаторы, а для регулирования применяют добавочные автотрансформаторы, включаемые в сеть.

Выпускают трансформаторы мощностью от 560 кВА и напряжением 35/10 кВ с восемью ступенями регулирования по 2,5 % и с общим пределом регулирования  $\pm 10\%$ . От восьми ступеней обмотки сделано девять выводов, по контактам которых движется переключатель. Переключение происходит без разрыва цепи. В момент переключения соседние контакты замыкаются через реактор, который ограничивает ток до допустимого значения.

Управление автоматизировано и ведется от реле напряжения.

Точность поддерживания напряжения на зажимах реле  $\pm 1,25\%$ . Время поддерживают с помощью моторного реле времени. Переключения выполняются электродвигателем постоянного тока напряжением 220 В. Схема питается постоянным током от аккумуляторной батареи или от выпрямительной установки. Предусмотрено также ручное управление переключателем на трансформаторе и дистанционное – со щита управления.

Регулируемые трансформаторы типа ТМН имеют мощности 1000, 1600, 2500, 4000 и 6300 кВА, пределы регулирования  $\pm 9\%$ . Трансформаторы ТМН снабжены быстродействующими переключателями с малогабаритными активными сопротивлениями. В переключателях шесть ступеней тонкой регулировки и одна ступень грубой регулировки, равная половине диапазона регулирования.

Регулятором поддерживают напряжение на выводах трансформатора неизменным, т.е. стабилизируют его на уровне 105 %  $U_n$ , полностью компенсируя потерю напряжения в линии напряжением 35 кВ и самом трансформаторе. Технически вполне возможно встречное регулирование в широких пределах. Однако глубокое встречное регулирование эффективно только при совпадении графиков нагрузки всех потребителей данной подстанции.

Совокупное применение средств регулирования напряжения позволяет обеспечить высокую точность величины напряжения у каждого потребителя имеющего напряжение питания 0,4 кВт.

### **Библиографический список**

1. Бышов Д.Н. Исследование рабочего процесса измельчителя перговых сотов [Текст] / Д. Н. Бышов, Д. Е. Каширин, Н.В. Ермаченков, В.В. Павлов // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 8. – С. 155–159.
2. Бышов Д.Н. К вопросу механической очистки перговых гранул [Текст] / Д.Н. Бышов, Д.Е. Каширин, В.В. Павлов, В.В. Коченов // Вестник РГАТУ им. П.А. Костычева. 2017. № 2 (34). С. 57-61.

3. Бышов Н.В. Вопросы теории механизированной технологии извлечения перги из перговых сотов. [Текст] / Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Монография. – Рязань: Изд-во РГАТУ – 2012. – 113 с.
4. Бышов Н.В. Вопросы теории энергосберегающей конвективной циклической сушки перги. [Текст] / Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Монография. – Рязань: Изд-во РГАТУ – 2012. – 70 с.
5. Бышов Н.В. Исследование процесса получения воска из воскового сырья различного качества [Текст] / Н.В. Бышов, Д.Н. Бышов, Д. Е. Каширин, И.А. Успенский, В.В. Павлов // Вестник КрасГАУ. – 2015. – № 6. – С. 145–149.
6. Бышов Н.В. Исследование установки для извлечения перги из сотов [Текст] / Н.В. Бышов, Д.Е. Каширин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2012. – №2. – С. 31-32.
7. Каширин Д.Е. Качество перги, стабилизированной различными способами, в процессе ее хранения [Текст] / Д.Е. Каширин, М.Н. Харитонова // Инновационные технологии в пчеловодстве: материалы науч.-практич. конф. 21-23 ноября 2005г. – Рыбное, 2006. – С.195–197.
8. Каширин Д. Е. Энергосберегающие технологии извлечения перги из сотов специализированными средствами механизации: диссертация на соискание степени доктора технических наук: [Текст] / Д.Е. Каширин. – Саранск, 2013. – 497 с.
9. Пат. № 2326531 РФ. МПК A01K 59/00. Способ извлечения перги из сотов [Текст] / Д.Е. Каширин, А.В. Ларин, М.Е. Троицкая. – Заявл. 19.12.2006; опубл. 20.06.2008, бул. № 17. – 4 с.
10. Пат. № 2360407 РФ. МПК A01K 59/00. Способ извлечения перги из сотов [Текст] / Д.Е. Каширин. – Заявл. 02.04.2008; опубл. 10.07.2009, бул. № 19. – 5 с.

**УДК 635.21**

Чесноков Р.А., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
 Попов А.С., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
 Ткач Т.С., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
 Суздалева Г.Ф., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
 Шеремет И.В., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

## **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МОДЕРНИЗИРОВАННОГО ЭЛЕВАТОРА СО ШНЕКОВЫМ ИНТЕНСИФИКАТОРОМ**

Существующий 2-х рядный картофелекопатель КТН-2Б во время работы на тяжелых почвах имеет существенные недостатки: плохо сепарирует почву в результате чего идут большие потери клубней, которые засыпаются почвой.

Мы предлагаем модернизированный картофелекопатель, в конструкцию которого установлен шнековый интенсификатор сепарации (рисунок 1).

При работе лемехи подкапывают две грядки, почва не успев отсепарироваться поступает на поверхность поля.

Для улучшения сепарации в передней части первого элеватора установлен шнековый интенсификатор 2. Интенсификатор представляет из себя вал, на котором имеется левая и правая навивка шнека. Во время работы витки

шнека срезают верхние части 2-х смежных грядок и перемещают их в междурядье. Таким образом, почва равномерно рассредотачивается по поверхности элеватора, тем самым увеличивается вероятность сепарации почвы. Для того, чтобы не происходило повреждение клубней витки шнека обрезинены.

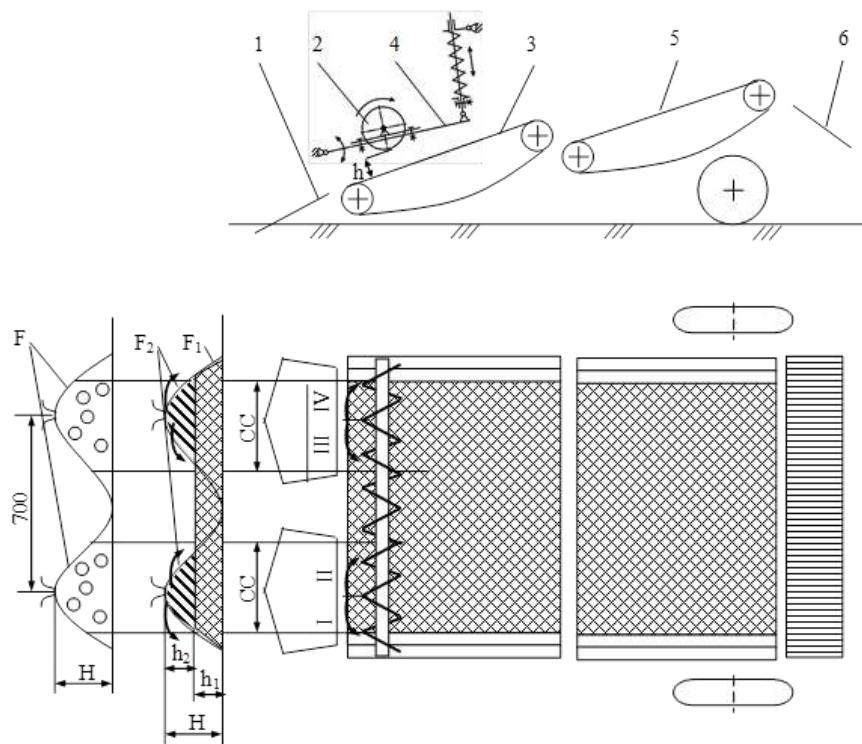
Ширина шнека выбрана равной ширине элеватора, т.е.  $B_{ши} = B_e = 1260 \text{ мм}$ . Шнек-интенсификатор представляет собой вал, на котором смонтирован комбинированный шнек. Он состоит из левой навивки и правой навивки. Вал опирается на опоры. Привод осуществляется от усилий передачи через звездочку 1.

Исследованиями установлено, что профиль картофельной грядки можно представить в виде синусоиды. При уборке картофеля на тяжелых по механическому составу почвах этот профиль практически сохраняется при сходе с лемехов. Задача предложенного шнека срезать верхний слой грядки и распределять его по всей ширине элеватора ровным тонким слоем для того, чтобы увеличить сепарацию почвы на элеваторе.

Определим основные параметры предложенного шнека. Для этого рассмотрим подкопанные две грядки, которые поступили с лемехов на переднюю часть элеватора

Профиль грядки имеет вид синусоиды  $Y = A \cdot \sin \frac{\pi}{a} x$ ,

где  $A$  – реальная амплитуда,  $a$  - реальный полупериод.



1 - лемех; 2 – предлагаемый шнековый интенсификатор; 3- первый элеватор; 4- боковина; 5 – второй элеватор; 6 – решетка.

Рисунок 1 - Конструкция модернизированного картофелекопателя

Так как ширина элеватора  $B$  меньше ширины двух межурядий  $A$ , то левый край элеватора будет сдвинут вправо на величину  $B' = \frac{A-B}{2}$ ,

где  $B'$  - величина сдвига левого края элеватора относительно межурядья.

$A$  - ширина двух межурядий. В нашем случае  $A=2 \cdot A'=2 \cdot 700=1400$  мм.

$$\text{Тогда } B' = \frac{1400-1260}{2} = 70 \text{ мм.}$$

Начало координат разместим в точке 0, которая расположена на расстоянии  $\frac{a}{2}$  от межурядья и будет равно 175 мм; а от края элеватора она

$$\text{будет на расстоянии } B'' = \frac{a}{2} - B' = 175 - 70 = 105 \text{ мм.}$$

Для того чтобы почва на элеваторном полотне располагалась в один тонкий слой нужно чтобы на участке  $OX_0$  почва смешалась слева направо в межурядье, а участке  $OX_1$  почва смешалась с права налево. Поэтому шнек, расположенный над элеватором на участках ОА и АВ должен иметь левую навивку шнека, а на участках АВ и СД – правую навивку. Определим эти параметры.

Для того чтобы почва на элеваторе лежала на одном уровне необходимо что бы срезанная площадь грядки  $S_1$  на участке  $X_0X_2$  ровнялась площади  $S_2$ , уложенной на дно грядки, т.е.  $S_1 = S_2$ .

Исходные данные.

$$\text{Реальные размеры } X \text{ и } Y; X = \frac{a}{\pi}x, Y = A \cdot y.$$

$$\text{Безразмерные величины: } X = \frac{\pi}{a}x, y = \frac{Y}{A}.$$

$A$  - реальная амплитуда,  $a$  - реальный полупериод.

$$\sin x_1 = \sin x_2 = y_1, x_1 = \arcsin y_1, x_2 = \pi - x_1$$

$$0 < x_1 < x_0 < \frac{\pi}{2} < x_2 < \pi \text{ - основные неравенства.}$$

Найдем площадь  $S_1$

$$\begin{aligned}
S_1 &= \int_{x_0}^{x_2} (\sin x - y_1) dx = (-\cos x - y_1 x) \Big|_{x_0}^{x_2} = -\cos x_2 + \cos x_0 - y_1(x_2 - x_0) = \\
&= -\cos(\pi - x_1) + \cos \pi_0 - y_1(\pi - x_1 - x_0) = \cos x_1 + \cos x_0 - y_1(\pi - x_1 - x_0) = \\
&= \cos x_1 + \cos x_0 - \sin x_1 \cdot (\pi - x_1 - x_0)
\end{aligned}$$

Найдем площадь  $S_2$

$$\begin{aligned}
S_2 &= \int_{x_2}^{\frac{3}{2}\pi} (y_1 - \sin x) dx = (y_1 x + \cos x) \Big|_{x_2}^{\frac{3}{2}\pi} = y_1 \left( \frac{3}{2}\pi - x_2 \right) + \cos \frac{3}{2}\pi - \cos x_2 = \\
&= y_1 \left( \frac{3}{2}\pi - \pi - x_1 \right) + 0 - \cos(\pi - x_1) = y_1 \left( \frac{\pi}{2} - x_1 \right) + \cos x_1 = \sin x_1 \cdot \left( \frac{\pi}{2} - x_1 \right) + \cos x_1
\end{aligned}$$

Приравняем  $S_1 = S_2$  и заменяем

$$\Rightarrow \cos x_1 + \cos x_0 - \sin x_1 \cdot (\pi - x_1 - x_0) = \cos x_1 + \sin x_1 \cdot \left( \frac{\pi}{2} - x_1 \right)$$

$$\cos x_0 = \sin x_1 \cdot \left( \frac{3}{2}\pi - x_0 - 2x_1 \right)$$

Заменяем () относительно  $x_1$

$$\sin x_1 = \frac{\cos x_0}{\frac{3}{2}\pi - x_0 - 2x_1}$$

Для решения этого уравнения сделаем допущение, что  $x_0 = 2x$ , тогда примет вид

$$\sin x = \frac{\cos 2x_1}{\frac{3}{2}\pi - 4x_1}$$

Решим это уравнение графически. Запишем уравнение в виде двух  $y = \sin x$

$$y = \frac{\cos 2x}{\frac{3}{2}\pi - 4x}$$

Первое уравнение – это синусоида, второе – гипербола.

Пересечение синусоиды и гиперболы дает искомое решение:  
 $x_1 = 0,24$ ,  $y = 0,24$

Величина  $x_0 = 2x = 0,48$ , а реальная величина.

$$x_1 = \frac{a}{\pi} x_1 = \frac{350 \cdot 0,24}{3,14} = 26,75 \text{ мм.}$$

$$y = A \cdot y = 100 \cdot 0,24 = 24 \text{ мм.}$$

$$x_0 = \frac{a \cdot x}{\pi} = \frac{350 \cdot 0,48}{3,14} = 53,50 \text{ мм.}$$

Определим искомые параметры шнека. Левая короткая часть шнека  $OA$  с левой навивкой будет равно

$$OA = B'' + x_0 = 105 + 53,5 = 158,5 \text{ мм.}$$

Округлим значение до 160 мм.

Средняя левая часть шнека  $AB$  с правой навивкой будет равна

$$AB = A - OA = 700 - 160,0 = 540,0 \text{ мм.}$$

Аналогичные значения будут иметь и правая часть шнека, т.е.  
 $BC = 540 \text{ мм}$ ,  $CD = 160 \text{ мм}$ .

### *Библиографический список*

1. Гулиа, Нурбей Владимирович. Детали машин [Текст] : учебник / Гулиа, Нурбей Владимирович, Клоков, Виктор Георгиевич, Юрков, Сергей Александрович ; под общ.ред. проф. Н. В. Гулиа. - 3-е изд. ; стереотип. - СПб.: Лань, 2013
2. Инженерные основы расчетов деталей машин [Текст]: учебник для студентов вузов / Ю. Е. Гуревич, Б. Я. Выров, М. Г. Косов, А. П. Кузнецов. - М.: КНОРУС, 2013
3. Тюняев, Анатолий Васильевич. Детали машин [Текст] : учебник / Тюняев, Анатолий Васильевич, Звездаков, Валерий Прокопьевич, Вагнер, Виктор Анатольевич. - 2-е изд. ; испр. и доп. - СПб. : Лань, 2013.
4. Прогнозирование качества работы картофелеуборочной машины /М.Ю. Костенко, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин, Н.А. Костенко // Сельский механизатор – 2013. – № 5 (51). – С. 6-7.

## К ВОПРОСУ УЧАСТИЯ РЯЗАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА В РЕАЛИЗАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЙ ЦЕЛЕВОЙ ПРОГРАММЫ «РАЗВИТИЕ УГОЛОВНО- ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ (2017-2025 ГОДЫ)»

В 2016 году была принята «Концепция федеральной целевой программы «Развитие уголовно-исполнительной системы (2017 - 2025 годы)» [1]. Решаемая проблема и цели данной Программы относятся к приоритетным задачам социально-экономического развития Российской Федерации.

Концепция направлена на приведение условий содержания и отбывания наказания осужденными в соответствие с международными стандартами, повышение гарантий соблюдения их прав и законных интересов.

Одной из основных целей Концепции являются сокращение количества повторных преступлений за счет проведения в организациях уголовно-исполнительной системы (УИС) мероприятий в целях адаптации в обществе бывших заключенных, в том числе с участием гражданского общества. Определенно известно, что гуманизация условий содержания осужденных реализуется через признание приоритета профессиональной среды, повышение гарантий соблюдения прав и законных интересов в соответствии со стандартами, в том числе и на труде.

Согласно статье 103 Уголовно-исполнительного кодекса Российской Федерации каждый осужденный обязан трудиться там, где ему это определит администрация организации УИС и на тех работах, которые необходимы и возможны в условиях среды заключения. Степень же трудового участия напрямую зависит от квалификации работника. Обязательное привлечение осужденных к общественно полезному труду издавна является одной из действенных мер осуществления уголовно-исполнительной политики государства, способствует их возвращению к законному образу жизни, ресоциализации и правопослушному поведению в период нахождения в местах заключения, создает материальные и нравственные ориентиры для успешной адаптации в обществе после освобождения.

Тем не менее многие авторы отмечают низкий уровень привлечения осужденных к общественно полезному труду [4, с. 32].

Современные статистические данные информируют, что в уголовно-исполнительной системе имеется 146 тыс. рабочих мест, на которых трудятся около 200 тыс. осужденных, основная часть которых приходится на швейное и обувное производство (38,6 процента), металлообрабатывающее (20,9 процента) и деревообрабатывающее производство (9 процентов) [1].

В связи с незначительной государственной поддержкой производственной деятельности исправительных учреждений и существенным сокращением средств, выделяемых на мероприятия, касающиеся поддержки

производственной деятельности подразделений уголовно-исполнительной системы замечено, что необходимо реформирование системы труда в организациях УИС [5, стр. 157].

Высокий уровень неработающих осужденных создает большие трудности для органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации при решении задач по трудоустройству лиц, освободившихся после отбывания наказаний. Значительный перерыв в трудовой деятельности и отсутствие профессиональных навыков у этой категории граждан затрудняют их трудоустройство, создают социальную напряженность в регионах и приводят к росту рецидивной преступности. Большинство осужденных относятся к социально уязвимым группам населения: они не обладают необходимыми навыками для качественного труда в силу низкого уровня профессионального образования. Кроме того, это не позволяет им в должной степени возмещать ущерб, причиненный гражданам и государству, оказывать материальную помощь семьям, покупать продукты питания, одежду и другие предметы, не запрещенные правилами внутреннего распорядка исправительных учреждений. Многие осужденные утратили социальные связи, и денежные средства, заработанные ими в период отбывания наказания, зачастую являются единственным источником их существования после освобождения.

Научными исследованиями [3, с. 121] доказано, что наиболее востребованы в производственной деятельности исправительных учреждений осужденные, обладающие рабочими специальностями. При необходимости набор профессиональных навыков можно улучшить (увеличить) с помощью программ дополнительного обучения (ДПО).

Программы ДПО, реализуемые в Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева позволяют получить рабочие профессии (в том числе, вне учебной базы вуза) по востребованным специальностям сельскохозяйственного профиля: в технической, зоотехнической и ветеринарной, агрономической, учетно-экономической сфере, в секторе переработки и производства сельскохозяйственной продукции.

Это позволит уйти от традиционной направленности производственной деятельности на швейное и деревообрабатывающее производство, увеличит и разнообразит продовольственное снабжение организаций УИС, увеличит количество рабочих мест, будет способствовать качественной ресоциализации лиц, отбывших наказание.

Ресоциализации субъекта во время и (или) после мероприятий уголовно-исполнительной системы способствуют ряд факторов, графически представленных на рисунке 1. Факторы, выделенные процентной заливкой по сравнению с фоном страницы, несомненно, возможно наполнить содержанием, созвучным решаемым проблемам, используя материально-техническую базу агропромышленного комплекса и учебные заведения Министерства сельского хозяйства Российской Федерации (в частности, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева). Из рисунка видно, что большинство указанных факторов (за исключением «Повышения

эффективности системы организации медицинской помощи») так или иначе при соответствующем уровне организации и финансирования со стороны государства и заинтересованных организаций будут воздействовать на субъект положительно, долговременно и обюдоинтесно для МСХ РФ и ФГБОУ ВО РГАТУ.

Разберемся по каждому заинтересовавшему нас фактору отдельно.

**Общая гуманизация пенитенциарной системы** – известный тренд последних лет. Общественно полезный труд в сельскохозяйственном производстве связан с облегчением условий содержания заключенных, получением общественно важных рабочих профессий, созданием надежного фундамента последующей жизни.

**Обеспечение эффективной образовательной и воспитательной работы** в организациях УИС при получении рабочих профессий сельскохозяйственного профиля должно привести к положительному результату. Обучение таким специальностям не требует больших дополнительных затрат, практические навыки отрабатываются «на месте»: в гараже при техническом обслуживании техники, в пекарне, в подсобном коровнике и тому подобных структурных подразделениях. Последующий общественно полезный труд характеризуется закреплением навыков без существенной потери их качеств после периода заключения. Стимулом будет являться и получение документа о профессиональном образовании, востребованном и за пределами мест лишения свободы.



Рисунок 1. – Факторы, способствующие ресоциализации субъекта

**Внедрение моделей и программ развития навыков и умений самостоятельной жизни** также напрямую связано с получением рабочих профессий сельскохозяйственного профиля. Навыки и умения таких специальностей знакомы с детства: фактически обучение ведется только лишь современным технологиям. Возможность применить навыки не зависит от выбранного региона для проживания: сельское хозяйство во всем мире примерно одинаково. Кроме того, в сельской местности развита система государственной поддержки агропромышленного комплекса и, в целом, сельских территорий, проще решаются проблемы с жильем и продовольственным обеспечением, что немаловажно в первичных фазах для лиц, нуждающихся в адаптации после заключения.

**Формирование системы социальной реабилитации** для бывших заключенных традиционно включает в себя создание системы сбора и анализа информации по проблемам определенных категорий лиц, развитие доступных реабилитационных отраслей производства, организация служб социальной реабилитации, признание приоритетности профессиональной составляющей социальной реабилитации, создание социально комфортной («безбарьерной») среды, решение вопросов кадрового обеспечения профессионального роста, развитие межведомственного сотрудничества. Все это качественно возможно реализовать в условиях регионального агропромышленного комплекса при взаимодействии органов власти, ФГБОУ ВО РГАТУ и Академии ФСИН России.

**Интеграция лиц, оказавшихся в трудной жизненной ситуации, в жизнь общества** при условии честного труда более эффективно и рационально может проходить в условиях сельской местности. Ситуация, когда все друг друга знают, когда работа связана с сельскохозяйственными животными или растениями, когда виден результат труда и его неоспоримая важность, максимально способствует этому. В частности, многолетними наблюдениями специалистов ФГБОУ ВО РГАТУ, ведущими подготовку по рабочим специальностям технической направленности (водитель транспортного средства, тракторист, тракторист-машинист, специалист по техническому обслуживанию и ремонту техники) выявлено, что находясь в трудовом коллективе предприятия агропромышленного комплекса, обучающиеся вынуждены искать и строить пути взаимодействия (как с руководством, так и с коллегами), быстрее овладевают профессиональными компетенциями [2, с. 486]. Кроме того, последующее трудоустройство в сельской местности снижает асоциальную нагрузку на город, где возможны перебои в рабочих периодах и негативные слухи о прошлом.

**Создание современной системы непрерывного образования, подготовки и переподготовки** для лиц, отбывающих и уже отбывших наказание, возможна на базе Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева как на общих основаниях, так и в организованной структурой УИС группе. В ФГБОУ ВО РГАТУ доступны все уровни профессионального образования (рабочие

профессии – среднее профессиональное – высшее (бакалавриат) – высшее (магистратура) – и так далее), возможна предварительная общеобразовательная подготовка к поступлению и программы дополнительного образования.

Сельское хозяйство связано с такими рабочими процессами, которые характеризуются большими площадями и территориальной разобщенностью, что может вызвать проблемы в надзоре за осужденными. Однако даже при имеющихся уровнях режима и современных информационно-технических средствах (в частности, технологиях ГЛОНАСС) возникающие трудности возможно преодолеть. В то же время обладание рабочей специальностью сельскохозяйственного профиля, занятость в агропромышленном производстве, продовольственном обеспечении населения является одним из наименее подверженных кризисным явлениям процессом, способствует гуманизации пенитенциарной системы и ресоциализации лиц, отбывших наказание.

В Рязанской области и соседних регионах (в частности, в Республике Мордовия) находится большое число исправительных учреждений. Там содержатся лица, остро нуждающиеся в дополнительном образовании с получением востребованных рабочих профессий сельскохозяйственного профиля. Также в области имеется необходимый образовательный потенциал для профессионального образования данной группы лиц (Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева) и возможность создания научно-организационной базы процесса (Академия ФСИН России), что дает возможность надеяться на решение проблемы дополнительных рабочих мест в системе УИС и качественной ресоциализации бывших осужденных.

### ***Библиографический список***

1. Распоряжение Правительства РФ от 23 декабря 2016 г. № 2808-р О Концепции федеральной целевой программы «Развитие уголовно-исполнительной системы (2017 - 2025 годы)». – URL: <http://legalacts.ru/doc/rasporjazhenie-pravitelstva-rf-ot-23122016-n-2808-r-ob-utverzhdenii/> (Дата обращения: 27.11.2017).

2. Крыгин, С.Е. Становление и развитие общекультурных и профессиональных компетенций студентов во время производственных практик – условие качественной подготовки выпускников направления «Агроинженерия» [Текст] / С.Е. Крыгин // Сб.: Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы : Материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной 55-летию института энергетики и механики – Саранск : Издательство мордовского университета, 2012. – с. 483-487.

3. Матвеева, Н.С. Особенности организации производства в уголовно-исполнительной системе России [Текст] / Н.С. Матвеева // Человек: преступление и наказание. – 2010. – №4. – с. 118-122.

4. Смирнова, И.Н., Тарабуев Л.Н. Некоторые организационно-правовые проблемы воспитательно-профилактического воздействия на осужденных к исправительным работам [Текст] / И.Н. Смирнова, Л.Н. Тарабуев // Человек: преступление и наказание. – 2013. – №1. – с. 31-34.

5. Тарасова, М.И. К вопросу о специфике организации труда осужденных [Текст] / М.И. Тарасова // Проблемы в российском законодательстве. – 2017. – №4. – с. 155-157.

**УДК 371.78**

Якунин Ю.В.,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

## **ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ РАЗВИТИЯ ЛИЧНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

В Российской Федерации большое внимание уделяется высшему образованию. На рисунке 1 показано количество высших учебных заведений и численность обучающихся в динамике практически за всё последнее столетие. Интересно также взглянуть на численность выпускников российских вузов по группам специальностей в 1913 году – традиционном году для всех сравнений (рисунок 2).



Рисунок 1 – Количество высших учебных заведений и численность обучающихся в Российской Федерации.

Источник: *Российский статистический ежегодник, 2016 г.*

Из рисунка 2 видно, что инженерное образование и тогда занимало почетное место. Больше инженеров стране требовалось только юристов, врачей и педагогов. Инженеры аграрного профиля отдельно в статистику, к сожалению, не попали. Тогда этот сегмент высшего образования только зарождался, но технические специалисты из других отраслей практически полностью могли удовлетворить потребности пока слабо механизированного и автоматизированного сельскохозяйственного производства.

Практически через сто лет (рисунок 3) ситуация кардинально изменилась. Появились новые отрасли, неизвестные в 1913 году. Широко стала представлена гуманитарная сфера, увеличилось число выпускников по экономическим специальностям. Сегмент дипломированных специалистов технического характера численно увеличился (сюда в 21 веке включены инженеры по информационной безопасности, энергетике, энергетическому

машиностроению и электротехнике, металлургии, машиностроению и материалаообработке, авиационной и ракетно-космической технике, оружию и системам вооружения, морской технике, транспортным средствам, приборостроению, электронной технике, радиотехнике и связи, автоматике и управлению), но пропорционально количеству выпускников не возрос. Отдельной инженерной статистики снова нет, но даже если предположить, что 40-50% в группе «Сельское, лесное и рыбное хозяйство» также принадлежит обладателям дипломов по направлению «АгроИНЖЕНЕРИЯ», то все равно можно считать, что юноши и девушки, окончившие школу в начале 21 века, не рассматривают инженерную деятельность, как основную. Почему? С экономической точки зрения это нерационально: уровень зарплаты технического специалиста высок. Значит, дело в психологическом аспекте?

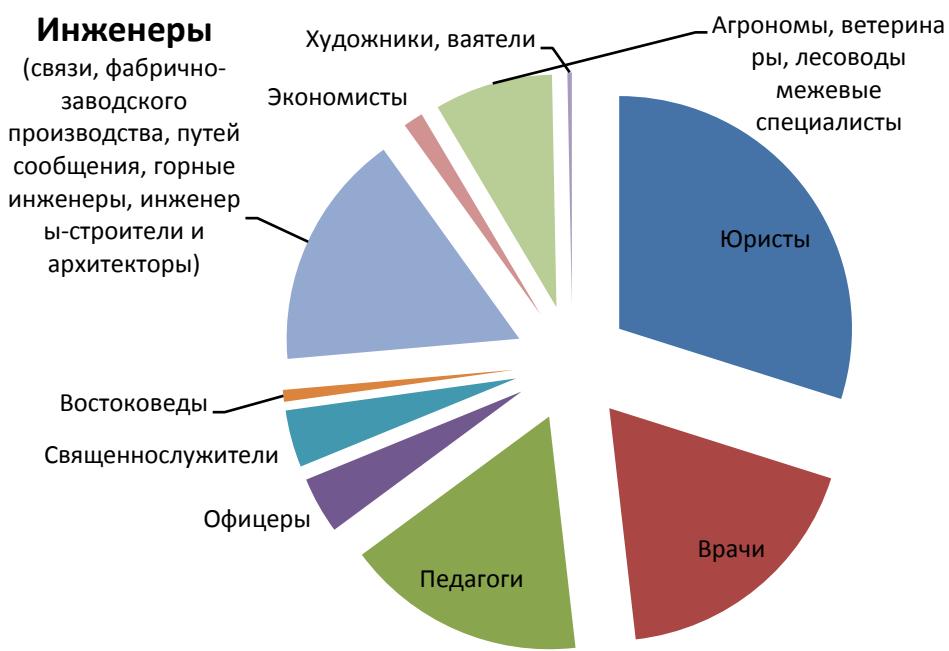


Рисунок 2 – Численность выпускников российских вузов по группам специальностей в 1913 году.

*Источник: Сапрыкин Д.Л. Образовательный потенциал Российской Империи. М.: ИИЕТРАН, 2009.)*

Истоки инженерной деятельности лежат в далеком прошлом.

Первыми инженерами первобытных времен, эпохи рабовладельческого строя, эпохи ремесленного и мануфактурного производства можно назвать тех безвестных изобретателей, которые стали приспосабливать камни и палки для охоты, а первая инженерная задача заключалась в обработке этих орудий. Вместе с искусством войны развилось и искусство создания инженерно-технических средств ведения войны: оружие, бастионы, средства для разрушения укреплений и т.д.

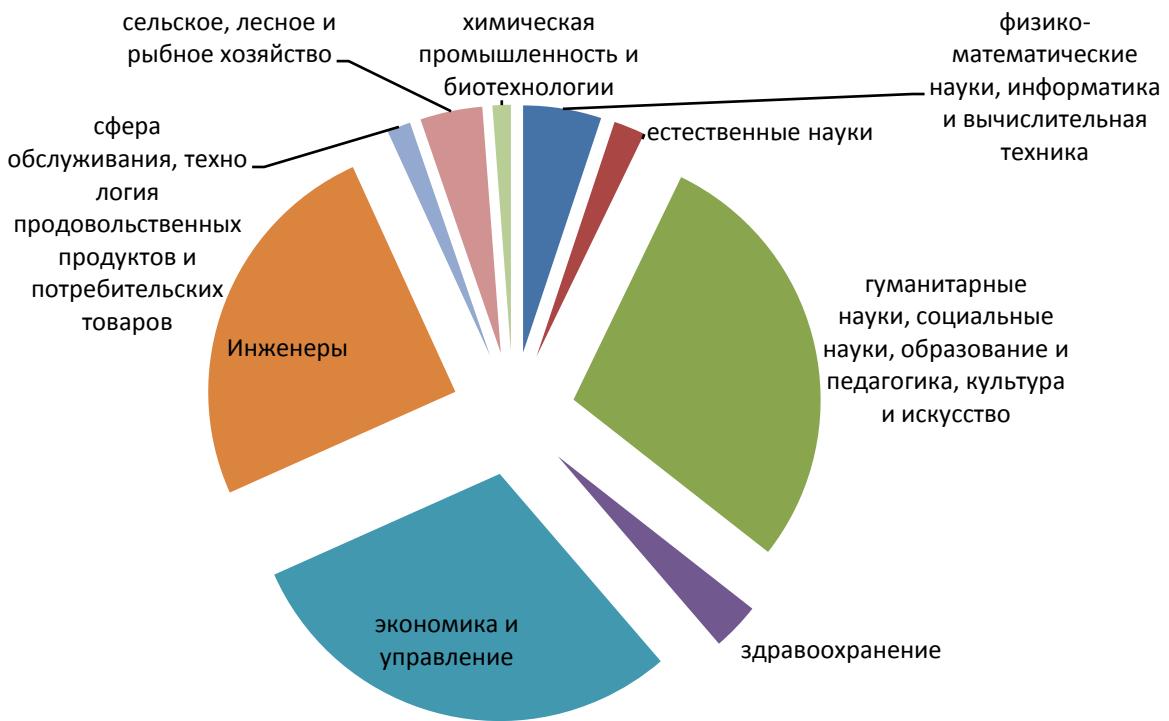


Рисунок 3 – Численность выпускников российских вузов (бакалавров, специалистов, магистров) по группам специальностей в 2015 году.

*Источник: Российский статистический ежегодник, 2016 г.)*

Человек с инженерным мышлением изобрел рычаг и винтовой водоподъемник (приписывается Архимеду). В перечне инженерной мысли достойное место занимают и средства механизации сельскохозяйственного труда, в том числе трактор Фёдора Блинова.

Профессиональная инженерная деятельность была порождена крупным машинным производством, потребовавшим разработки определенной системы знаний как основы целесообразной деятельности людей и как фактора, дающего возможность предвидеть результаты этой деятельности. Появление машинной техники, ее усложнение требовали дальнейшей дифференциации труда, специализации значительной части работников на проектировании машин, механизмов, инструментов, на разработке технологий изготовления продукции, механизации и организации производства.

Эффективная инженерная деятельность потребовала дальнейшего развития и расширения фундаментальных общетехнических знаний, их накопления, широкого кругозора и в то же время умения разбираться в узко конкретных вопросах в соответствии со специализацией.

Ко всем категориям инженерно-технических работников предъявляются следующие требования:

- уметь творчески мыслить и действовать, ориентироваться в достижениях научно-технической мысли и передового опыта;
- уметь определять возможность и эффективность применения достижений науки, техники и передового опыта в процессе своей работы;
- быть инициативным, деловитым, предприимчивым и настойчивым в проведении (внедрении) прогрессивных мероприятий;

- уметь работать в коллективе, коллективно генерировать идеи, разрабатывать и внедрять их в практику;
- расширять свой кругозор, повышать уровень общественно-гуманитарных и специальных знаний.

Определено, что карьерные ориентации студентов достаточно часто являются аморфными, неупорядоченными, не выступают стимулом работы над собой еще в период обучения в высшем учебном заведении [3, с.104]. По классификации, приведенной в [2, с.340-343] наиболее рациональным является обучение инженерной деятельности подростков гностического типа. Наиболее привлекательной ситуацией для этого типа юношей и девушек является решение сложных познавательных проблем. Гностическому типу свойственно удовлетворение потребности в познании и последующей гармонии: стремление понять, проникнуть в сущность, привести все в систему. Представители гностического типа так говорят о себе: «Для меня самое приятное переживание – разобраться в трудном вопросе» или: «Самое приятное чувство – решить задачу, когда вначале казалось, что ее решить невозможно».

В исследованиях [2, с.350] было выявлено, что для уверенного профессионального выбора подростков необходимо развитие познавательных интересов и профессиональной направленности. В возрасте 16-17 лету подростков усиливается интеграция интересов и наблюдается объединение познавательных и профессиональных интересов, усиливаются взаимосвязи с индивидуально-психологическими особенностями личности. На этапе же начальной професионализации (19-20 лет) происходит сужение познавательных интересов, следование выбранной профессии.

Именно интересы последнего этапа составляют основу для формирования профессиональной направленности личности и адекватного профессионального выбора.

Другими же исследованиями установлено, что сегодняшний 18-летний подросток идентичен 15-летнему «образца» 1970-1980 гг. ([https://www.gazeta.ru/science/2017/09/20\\_a\\_10898504.shtml?updated](https://www.gazeta.ru/science/2017/09/20_a_10898504.shtml?updated)). Теперь нет необходимости рано взросльть. Да и почти веком ранее П. А. Флоренский в своих записках «Детям моим. Воспоминания прошлых дней» писал, что «секрет творчества – в сохранении юности, а секрет гениальности – в сохранении детства на всю жизнь». Примерно в таком же русле Анна Ахматова высказалась о Борисе Пастернаке в последнем четверостишии одноименного стихотворения: «Он награжден каким-то вечным детством». Так это люди творческие...

Может быть, именно в этом причина? Для движения технической мысли все-таки требуется определенная взрослость и ответственность за принятые решения...

В частности, многолетними наблюдениями специалистов ФГБОУ ВО РГАТУ, ведущими подготовку по специальностям технической направленности, выявлено, что, находясь персонально или в составе студенческого отряда на конкретной должности в трудовом коллективе

предприятия АПК, обучающиеся вынуждены искать и строить пути взаимодействия (как с руководством, так и с коллегами), быстрее овладевают профессиональными компетенциями [1, с. 486].

Профессор психологии М. Чиксентмихайи [4, с.340-343] выяснил, что самые счастливые моменты в своей жизни человек переживает не во время отдыха, а воплощая идеи в реальность. Поскольку новаторская, инновационная деятельность помогает выживать человеку как виду, то работа над новыми открытиями приносит огромное удовольствие. Чем больше вложения психической энергии в процесс созидания, тем больше уровень удовлетворения. При достижении результатов в работе у человека постепенно формируется понимание ценности самого себя. А накопленные заслуги поддерживают чувство радости в течение продолжительного времени.

Таким образом, современному подростку для получения высшего образования необходимо давать «отсрочку» (может быть, ввести производственный стаж), а при окончательном выборе инженерного образования для повышения качества развития личности больше времени уделять практической инженерной деятельности, в частности инновационной её составляющей.

### ***Библиографический список***

1. Крыгин, С.Е. Становление и развитие общекультурных и профессиональных компетенций студентов во время производственных практик – условие качественной подготовки выпускников направления «Агроинженерия» [Текст] / С.Е. Крыгин // Сб.: Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы : Материалы Международной науч.-практ. конф., посвященной 55-летию института энергетики и механики – Саранск : Издательство мордовского университета, 2012. – с. 483-487.
2. Реан, А.А. Психология человека от рождения до смерти [Текст] / А.А. Реан (под общей редакцией) – М.: Олма-пресс, 2002. – с.340-343.
3. Харланова, Т.Н. Особенности развития карьерных ориентаций студентов разных специальностей в процессе профессиональной подготовки [Текст] / Т.Н. Харланова // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. – 2015 . – №4 . – с. 103-116.
4. Чиксентмихайи, М. Эволюция личности / М. Чиксентмихайи – М.: Альпина нон-фикшн, 2013. – С.340-343.

## *Проблемы совершенствования профессионального образования и воспитания*

**УДК:378:37**

*Акмаров П.Б., к.э.н., ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, г. Ижевск, РФ,  
Горбушина Н.В., к.э.н., ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, г. Ижевск, РФ,  
Князева О.П., к.э.н., ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, г. Ижевск, РФ,  
Третьякова Е.С., к.э.н., ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, г. Ижевск, РФ*

### **ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТУПНОГО И ЭФФЕКТИВНОГО ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Современные образовательные технологии предоставляют огромные возможности для организации обучения по принципу «обучение через всю жизнь». Это особенно актуально для работников и специалистов сельского хозяйства. Отрасль сейчас находится на подъеме и ей нужны грамотные специалисты, умеющие использовать все передовое в своей работе. В этой отрасли кроется значительный потенциал роста экономики России.

Поэтому государство должно стимулировать развитие сельского хозяйства. Для этого имеются все условия, включая и финансовые. Особо следует выделить действие программ «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы» и федеральной целевой программы «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014-2017 годы и на период до 2020 года». Эти взаимосвязанные программы дополняются еще и региональными документами по поддержке развития села [4].

Сейчас отдельное внимание уделяется несвязанным видам поддержки сельского хозяйства, которые не оказывают непосредственного влияния на развитие производства и которые не ограничены правилами ВТО.

В связи с этим необходимо выделить такие направления, которые обеспечивают опережающее развитие аграрного производства. В первую очередь это подготовка специалистов для села и поддержка их постоянного профессионального роста. Мы считаем, что сегодня объемы подготовки выпускников высших учебных заведений и средних профессиональных учебных заведений достаточны для решения поставленной задачи. Однако, подготовка специалиста только в стенах учебного заведения не может обеспечить его соответствия требованиям инновационного развития. Нужны механизмы послевузовской поддержки качества выпускника через различные обучающие мероприятия – курсы повышения квалификации, переподготовки, семинары, индивидуальные консультации и т.д.

Для нашей страны с ее огромными территориями и разнообразием природно-климатических условий необходимы различные подходы в решении указанной проблемы, при этом следует ориентироваться на эффективные технологии, гарантирующие доступное и качественное образование [4].

Задача обеспечения непрерывного образования на селе может быть решена с применением компьютерных технологий, которые имеют ряд преимуществ перед традиционными.

Во-первых, использование интернет-технологий значительно удешевляет образовательный процесс. В этом случае нет необходимости оплачивать поездки, проживание, питание.

Во-вторых, психологически работнику сельского хозяйства комфортнее учиться сидя у компьютера в домашних условиях, чем за школьной партой.

В-третьих, экономится время на получение знаний, причем можно организовать обучение в разные временные интервалы, не отвлекая работника от решения его насущных проблем.

Все эти положительные стороны говорят в пользу расширенного применения компьютерных технологий, но, в то же время, имеются и определенные трудности, которые были выявлены нами при проведении опроса слушателей программ повышения квалификации, проводимых в образовательных организациях в 2016-2017 годах (таблица 1).

Таблица 1 – Основные проблемы использования компьютерных технологий (ответы на вопросы анкетирования)

Вопросы	Высокое	Среднее	Низкое (или отсутствие)
Возможность доступа к современным компьютерам	63%	35%	2%
Наличие и качество компьютерных сетей	34%	29%	37%
Уровень владения компьютерной техникой	52%	35%	13%

При проведении анкетирования 37% слушателей указали на отсутствие подключения к компьютерным сетям по месту их проживания, 29% отметили низкое качество связи и почти половина слушателей (48%) отметили недостаточный уровень владения компьютерной техникой.

Другой проблемой, мешающей распространению компьютерных технологий является недостаток электронных образовательных ресурсов или их низкий уровень. Не секрет, что низкокачественный образовательный контент не притягивает обучающихся, не создает психологических и эстетических стимулов для восприятия информации, а чаще всего отталкивает от нее [2, с. 89].

Нами был проведен эксперимент по реализации дистанционной технологии обучения по одним и тем же образовательным программам с применением обучающих материалов, созданных на разных платформах – на базе «Moodle» и на базе «Word». Практика показала, что результат обучения на платформе «Moodle» в среднем на 24% выше, чем при использовании обучающего материала, созданного в «Word» (таблица 2).

Таблица 2 – Эффективность различных технологий электронного обучения

Программная платформа электронного обучения	Уровень остаточных знаний		
	по гуманитарным дисциплинам	по профессиональным дисциплинам	по специальным дисциплинам
Moodle	78%	82%	91%
Word	66%	53%	61%

Но не только от технологии разработки компьютерных учебных материалов зависит результат обучения. Здесь наиболее существенное влияние оказывает содержание материала, его структура, последовательность, учитывающая способности обучающихся. В идеале было бы хорошо вообще индивидуализировать обучение, но в этом случае возникают трудности с разработкой обучающих материалов. Поэтому, на первом этапе мы предлагаем разделять всех обучающихся на разные категории по степени их готовности к усвоению материала и для каждой категории разрабатывать свои учебные материалы. В этом случае эффект будет значительно выше, чем при обучении в общем потоке [1, с. 178].

Еще одно замечательное преимущество интернет-обучения заключается в том, что каждый слушатель в рамках электронной сессии может задавать вопросы независимо от других слушателей и в любое время. Таким образом, мы можем организовать даже интерактивное обучение, что значительно активизирует познавательную деятельность слушателя.

В целом, компьютерные технологии дистанционного обучения имеют хорошие перспективы для расширенного применения, в первую очередь, в сельском хозяйстве, но для этого надо решить ряд проблем:

- Организовать курсы компьютерной грамотности для всех руководителей и специалистов сельского хозяйства. Владение информационными технологиями требуется не только для организации обучения, но и для решения большинства профессиональных задач современного специалиста.

- Обеспечить сельские территории надежной и быстрой интернет-сетью, в том числе и за счет средств федеральной целевой программы социального развития села. Решение этой проблемы поможет не только сельскохозяйственному производству, но и всей инфраструктуре сельской территории (школы, больницы, библиотеки и др.).

- Создать на федеральном и региональном уровнях сеть обучающих центров, в которых будут сконцентрированы обучающие электронные материалы для профессионального образования различного уровня и квалифицированные научно-педагогические кадры. Такую сеть для сельских территорий сегодня можно создать с минимальными затратами на базе аграрных высших учебных заведений.

Реализация указанных мероприятий по развитию компьютерного дистанционного обучения не только повысит эффективность и доступность

образования, но и значительно сократит расходы на решение этой важной задачи.

### ***Библиографический список***

1. Аванесов, В.С. Основы педагогической теории измерений [Текст] / В.С. Аванесов // Педагогические Измерения. – 2004. – № 1. – С. 78-93.
2. Акмаров, П.Б. Эффективность формирования и использования кадрового потенциала в Удмуртской Республике [Текст] / П.Б. Акмаров, О.П. Князева С.А. Блохин // Наука Удмуртии. – 2017. – № 2(80). – С. 171-182.
3. Лазуткина, Л.Н. Аграрная педагогика как отрасль профессиональной педагогики [Текст] / Л.Н. Лазуткина // Сб.: Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы: Материалы 65-й Международной науч.-практ. конф. – Рязань: РГАТУ, 2014. – С. 177-183.
4. Новицкий, И. Государственные программы на развитие сельского хозяйства: современные реалии [Электронный ресурс] / И. Новицкий – URL : <http://сельхозпортал.рф/>.

**УДК 371.01**

*Баранова Е.Е.  
МБОУ «Школа № 55», г. Рязань, РФ*

### **МЫ – ЗДОРОВАЯ НАЦИЯ**

*Здоровье – это не только отсутствие болезней или физических дефектов, но и состояние полного физического, психического и социального благополучия.*

Сегодня, в усложнившейся геополитической ситуации, воспитание школьников – фактор национальной безопасности, условие самосохранения российского общества. В меняющемся мире от педагогов требуется создание и реализация таких программ воспитательной работы, которые, учитывая эти изменения, выполняют заказ семьи, общества и государства на воспитание гражданина, способного принимать ответственность за себя и других людей, сохранять жизнь и укреплять здоровье, физическое, интеллектуальное, нравственное. Здоровье – это важнейший фактор безопасности жизнедеятельности человека.

Критически важный этап своего развития переживает не только современная Россия, но и каждый старшеклассник. Если итогом ранней юношеской поры не становится личностная зрелость, то мы получаем такие негативные исходы данного возрастного периода, как безответственность и бездеятельность, инфантилизм, неуравновешенность, асоциальность, а вместе с ними игроманию, алкоголизм, наркоманию, экстремизм и тому подобное. Основной вопрос воспитания старшеклассника: как сформировать позитивное

новообразование юности – ответственность за собственный безопасный жизненный путь?

Здоровый образ жизни – это не только медицинская, но и социально-экономическая категория, которая зависит от уровня развития общества. Здоровый образ жизни связан с выбором каждого человека позитивного в отношении здоровья стиля жизни, что предполагает высокий уровень культуры здоровья отдельных социальных групп и нации в целом. Здоровый образ жизни включает в себя безопасность как основную потребность человека, общества и государства.

Все вышесказанное предполагает формирование знаний, которые способствуют пробуждению в детях желания заботиться о своем здоровье, основанное на их заинтересованности в учебе, поэтому мною была создана программа воспитательной работы с учащимися 10-11 классов «Мы – здоровая нация». Важно и то, что у подростков учебная деятельность является превалирующей, поэтому вопросы формирования здорового образа жизни должны быть органично включены в учебно-воспитательный процесс.

Ученики моего класса инициативны, умеют отстаивать свою точку зрения, ответственно относятся к учебному процессу и внеурочной деятельности. С активной жизненной позицией учащихся связан тот факт, что именно мой класс стал основой для создания двух школьных объединений – отряда ЗОЖ и отряда ЮИД. Молодость членов отряда, способность говорить на одном языке со сверстниками, привлекательность их имиджа, компетентность – все это увеличивает положительный эффект профилактической работы по предотвращению асоциальных явлений в подростковой среде.

В нашей школе проходят недели здоровья, в рамках которых членами отряда ЗОЖ проводятся беседы, просмотры фильмов и презентаций, викторины, конкурсы рисунков и плакатов по данной тематике.

ЮИДовцы организовывают работу по предупреждению детского дорожно-транспортного травматизма в рамках недели по изучению ПДД (просмотр мультфильмов, интерактивные игры, изготовление наглядных пособий «Правила дорожного движения»).

Таким образом, собственные интересы старшеклассников создали дополнительные возможности для развития у них высокой культуры безопасности и здоровья. Тема воспитательной программы «Мы – здоровая нация» позволяет интегрировать на основе проблематики безопасности и здоровья весь комплекс направлений воспитания старшеклассников, гражданского и правового, нравственного и эстетического, физического и умственного.

### ***Библиографический список***

1. Кипарисова, С.О. Особенности проведения внеаудиторных мероприятий, посвященных Великой Отечественной войне [Текст] / К.В. Кипарисова, С.О. Кипарисова // Сб.: Приоритетные направления развития науки : Материалы Международной научно-практической конференции, 23 октября 2014 года. – Уфа: РИО МЦНИ ОМЕГА САЙНС, 2014. – С. 92-95.

2. Кипарисова, С.О. Особенности проведения воспитательных мероприятий со студентами на основе просмотра видеофильмов [Текст] / С.О. Кипарисова // Вестник СМУ РГАТУ. 2015. – № 1. – С. 135-139.

3. Кипарисова, С.О. Современный взгляд на проблему воспитания в военном вузе [Текст] / С.О. Кипарисова, А.А. Фетисов // Сб.: Коммуникация как средство подготовки специалиста : Материалы VI Всероссийской военно-научной конференции курсантов и студентов высших учебных заведений. – Рязань: РВВДКУ, 2016. – С. 213-217.

4. Лапина, Л.А. Влияние свинца на здоровье человека [Текст] / Л.А. Лапина, С.В. Резвякова // Использование генетических ресурсов сельскохозяйственных растений в современном земледелии : сб. материалов Региональной межвузовской конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 125-летию со дня рождения академика Н.И. Вавилова. – Орел, 2012. – С. 280-284.

5. Экологическая политика РФ в области охраны окружающей среды [Текст] / А.Г. Гурин, Г.А. Игнатова, С.В. Резвякова, К.Н. Козянина, Н.К. Плешкова. – Орел, 2013. – 180 с.

**УДК 378.147:517.1**

*Владимиров А.Ф., к.ф.-м.н.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ПОНЯТИЕ ОБОБЩЁННО НЕПРЕРЫВНОЙ ФУНКЦИИ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПРЕДЕЛОВ**

Статья посвящена анализу и решению конкретных проблем, которые стоят перед преподавателями математики при обучении студентов теории пределов и практике вычисления их значений в условиях ограниченного контактного времени, отводимого на изучение темы, – 2 часа лекций и, в лучшем случае, 4 часа практических занятий. Различным сторонам решения этих проблем посвящены статьи автора [1, 2]. В данной статье предложено решение проблемы в том ключе, что обучение должно быть одновременно научным, кратким, доступным и эффективным.

Отметим сразу, что все параграфы темы «Предел и непрерывность функции», или «Введение в математический анализ», должны быть доступны студентам в печатной или электронной форме на личном сайте преподавателя или с использованием социальных сетей. Первый параграф темы до введения понятия предела следует посвятить обращению с несобственными числами: бесконечными  $+\infty$ ,  $-\infty$ ,  $\infty$  и конечными  $a+0$ ,  $a-0$  [1]. Понятие всех видов неопределённостей также должно быть введено до понятия предела с предупреждением, что они не являются бессмысленными выражениями, и вскоре почти каждому из них будет придаваться конечное или бесконечное числовое значение. В том числе снимается школьный запрет деления на нуль. Этот параграф студенты должны изучить самостоятельно перед лекцией.

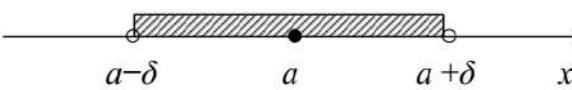
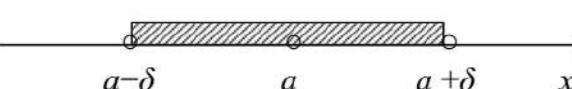
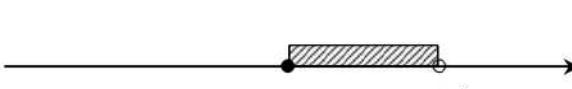
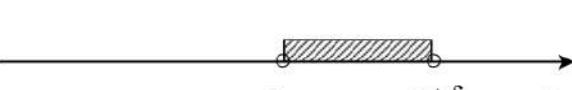
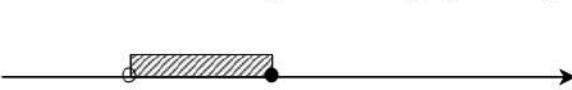
Научность, краткость и доступность изложения учебного материала достигается введением обобщённых понятий. Здесь обязательным является

знакомство с понятием  $\delta$ -окрестности обычных и несобственных чисел, их изображением на числовой прямой, выражением через числовые промежутки и выражением посредством неравенств для значений переменной элементов окрестности. При этом следует отметить, что числа по традиции называют также точками, т.к. они являются одновременно элементами метрического пространства. Сведения об окрестностях точек – выколотых и не выколотых – приведены в таблице 1.

Обязательно следует дать определения предельной точки множества, точки касания множества и изолированной точки множества с примерами. Для студентов нематематических направлений главный упор сделать на понятие предельной точки области определения функции, отметить, что предельная точка области определения функции может не принадлежать этой области, а значение функции в этой точке даёт, например, неопределённость. Дадим эти определения, используя стандартную логическую символику.

Пусть дано числовое множество  $M$ ,  $M \subset R$ . Пусть  $\kappa$  есть обычное или несобственное действительное число. Это значит, что  $\kappa \in K$ , при этом  $K = \{a, a - 0, a + 0, -\infty, +\infty, \infty\}$ . Как уже говорилось, число  $\kappa$  называют также *точкой* числовой прямой, имея в виду, что число  $\kappa$  есть координата соответствующей точки на этой прямой. Точки  $\kappa = -\infty, \kappa = +\infty, \kappa = \infty$  называют *бесконечно удалёнными точками* числовой прямой.

Таблица 1 – Не выколотые и выколотые  $\delta$ -окрестности обычных и несобственных чисел

Окрестности точек (чисел) выделены штриховкой; $\delta \in R$ , $\delta > 0$ , $R$ – множество действительных чисел. Выколотые точки изображены как «○», выделенные не выколотые точки и 0 изображены как «●»	Обозначения окрестностей, их представление в виде числовых промежутков (выкалывание отмечено точкой сверху над $U$ )	Неравенства для значений переменной $x$ из соответствующих окрестностей
	$U_\delta(a) = (a - \delta, a + \delta)$	$a - \delta < x < a + \delta$ , т.е. $ x - a  < \delta$
	$\dot{U}_\delta(a) = (a - \delta, a) \cup (a, a + \delta)$	$ x - a  < \delta$ и $x \neq a$ , т.е. $0 <  x - a  < \delta$
	$U_\delta(a + 0) = [a, a + \delta)$	$a \leq x < a + \delta$
	$\dot{U}_\delta(a + 0) = (a, a + \delta)$	$a < x < a + \delta$
	$U_\delta(a - 0) = (a - \delta, a]$	$a - \delta < x \leq a$

	$U_δ(a - 0) = (a - δ, a)$	$a - δ < x < a$
	$U_δ(+∞) = U_δ(+∞) = (δ, +∞)$	$x > δ$
	$U_δ(-∞) = U_δ(-∞) = (-∞, -δ)$	$x < -δ$
	$U_δ(∞) = U_δ(∞) = (-∞, -δ) ∪ (δ, +∞)$	$ x  > δ$

**Определение 1.** Обычное или несобственное число  $κ$  называется *предельной точкой множества  $M$* , если  $(\forall \delta > 0)(\exists x)(x \in M \wedge x \in U_δ(κ))$ .

**Следствие.** В любой выколотой  $\delta$ -окрестности точки  $κ$  найдётся бесконечное множество точек  $x$  из множества  $M$ . В связи с этим, предельную точку множества называет также *точкой сгущения*.

**Определение 2.** Обычное или несобственное число  $κ$  называется *точкой прикосновения множества  $M$* , если  $(\forall \delta > 0)(\exists x)(x \in M \wedge x \in U_δ(κ))$ .

**Определение 3.** Действительное число  $a$  называется *изолированной точкой множества  $M$* , если  $(\exists \delta > 0)(\forall x)(x \in M \wedge x \in U_δ(a) \rightarrow x = a)$ .

Изолированная точка множества  $M$  принадлежит множеству  $M$ . Предельная точка множества  $M$  может принадлежать, либо не принадлежать этому множеству. Если к множеству  $M$  добавить не принадлежащие ему его предельные точки, то получим *замыкание множества  $M$* , которое обозначается как  $\bar{M}$ .

Можно доказать, что точка прикосновения множества  $M$  является либо предельной точкой множества  $M$ , либо изолированной точкой множества  $M$ .

Пусть, например,  $M = (a, c) \cup (c, b] \cup \{d\}$  и  $a < c < b < d$ . Тогда любая точка отрезка  $[a, b]$  является предельной точкой множества  $M$ . При этом две предельные точки множества  $M$  не принадлежат этому множеству:  $a \notin M$ ,  $c \notin M$ . Заметим, что точка  $d$  является изолированной точкой множества  $M$ , то есть  $d \in M$ , но для некоторого числа  $\delta$  выколотая  $\delta$ -окрестность точки  $d$  имеет пустое пересечение с множеством  $M$ , или  $U_δ(d) \cap M = \emptyset$ . Замыкание  $\bar{M} = [a, b] \cup \{d\}$ .

Для возможного расширения области определения и области значений функций вводят расширенное  $R^* = R \cup \{-\infty, +\infty\}$  и дважды расширенное множество действительных чисел  $R^{**} = R^* \cup \{\infty\} = R \cup \{-\infty, +\infty, \infty\}$ .

Ещё пример. Для множества  $M = (1, 2) \cup (2, +\infty)$  предельными являются все точки полуинтервала  $[1, +\infty)$  и бесконечно удалённая точка  $\kappa = +\infty$ . Тогда  $\bar{M} = [1, +\infty) \cup \{+\infty\}$ , при этом  $\bar{M} \subset R^*$ . В общем случае  $\bar{M} \subset R^{**}$ . Предельные точки 1 и 2 не принадлежат множеству  $M$ .

Важно отметить, что слова «точка  $\kappa$  является предельной точкой множества  $M$ » обычно заменяют словами «точки  $x$  множества  $M$  стремятся к точке  $\kappa$ » и пишут символически  $x \rightarrow \kappa$ , предполагая, что при этом  $x \in M$ .

В теории пределов далее нас будут интересовать предельные точки области определения  $D(f)$  функции  $f(x)$ , и особенно тогда, когда предельная точка  $\kappa$  области определения функции не принадлежит области определения функции, то есть  $\kappa \notin D(f)$ .

Введём определение новой функции «предел функции  $f(x)$  в предельной точке ... её области определения», понимаемой с точки зрения алгоритики как операция предельного перехода. Для общности определения введём множество обозначений  $\Lambda = \{b, -\infty, +\infty, \infty\}$  для конечных и бесконечных значений этой функции и переменную  $\lambda \in \Lambda$  для обозначения элементов этого множества. Это замечание сделано в соответствии с принципом функционально-предметного анализа и целостно-системного синтеза, сформулированного в нашей работе [3], где предложено перед определением уточнять – что определяется – функция или предмет.

**Определение 4.** Обычное или несобственное число  $\lambda$  называют *пределом функции  $f(x)$  в предельной точке  $\kappa$  её области определения  $D(f)$*  и пишут  $\lim_{x \rightarrow \kappa} f(x) = \lambda$ , если для любого положительного числа  $\varepsilon$  найдётся такое положительное число  $\delta$ , что для всех  $x$ , удовлетворяющих условиям  $x \in D(f)$  и  $x \in \dot{U}_\delta(\kappa)$ , выполняется заключение  $f(x) \in U_\varepsilon(\lambda)$ .

Это определение можно записать кратко:

$$\lim_{x \rightarrow \kappa} f(x) = \lambda \quad \text{если} \\ (\forall \varepsilon > 0)(\exists \delta > 0)(\forall x)(x \in D(f) \wedge x \in \dot{U}_\delta(\kappa) \rightarrow f(x) \in U_\varepsilon(\lambda)).$$

**Замечание 1 к определению 4.** Смысл определения состоит в том, что если число  $\kappa$  является предельной точкой области определения функции, то число  $\lambda$  является точкой прикосновения для значений функции  $f(x)$ , т.е. число  $\lambda$  будет либо предельной точкой значений функции  $f(x)$ , либо изолированной точкой значений функции  $f(x)$ , если  $f(x) = \text{const} = \lambda$ .

**Замечание 2 к определению 4.** Благодаря обобщениям, в данном определении собрано 24 частных определения, т. к. численности множеств  $K$  и  $\Lambda$  равны соответственно 6 и 4, плюс 25-е – для предела последовательности.

**Следствие из определения 4.** Пусть  $f(x) = g(x)$  при условиях  $x \in D(f) \wedge x \in \dot{U}_\delta(\kappa)$  для некоторого положительного числа  $\delta$ , т.е. в обычных случаях  $f(x) = g(x)$ , если  $x \neq \kappa$ . И пусть существует предел  $\lim_{x \rightarrow \kappa} g(x) = \lambda$ . Тогда в определении везде  $g(x)$  можно заменить на  $f(x)$  и получить формулу:

$$\lim_{x \rightarrow \kappa} f(x) = \lim_{x \rightarrow \kappa} g(x) = \lambda \quad (1)$$

**Определение 5.** Функция  $g(x)$  называется *обобщённо непрерывной в точке  $\kappa$* , если она определена в этой точке,  $\lim_{x \rightarrow \kappa} g(x) = g(\kappa)$  и  $\kappa, g(\kappa) \in R^{**}$ .

**Замечание к определению 5.** Обычное понятие непрерывности предполагает, что  $\kappa, g(\kappa)$  являются конечными числами. И в качестве подарка от математиков студентам предлагается пользоваться следующей теоремой для практики вычисления пределов, оставляя в стороне её доказательство.

**Теорема 1.** Любая элементарная функция непрерывна в каждой точке области определения.

**Замечание к теореме 1.** Те элементарные функции, область определения и область значений которых может быть расширена на подмножество множества  $R^{**}$ , являются также обобщённо непрерывными.

Для непрерывных и обобщённо непрерывных функций имеем главную формулу для практики вычисления пределов, с учетом формулы (1):

$$\lim_{x \rightarrow \kappa} f(x) = \lim_{x \rightarrow \kappa} g(x) = g(\kappa) \quad (2)$$

Рассмотрим примеры применения формулы (2) для вычисления пределов.

$$\text{Пример 1. } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^2 - 7x + 3}{2x^2 - x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{(4x - 3)(x - 1)}{(2x + 1)(x - 1)} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x - 3}{2x + 1} = \frac{4 \cdot 1 - 3}{2 \cdot 1 + 1} = \frac{1}{3}.$$

$$\text{Пример 2. } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{x+5} - 2}{x+1} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(\sqrt{x+5} - 2)(\sqrt{x+5} + 2)}{(x+1)(\sqrt{x+5} + 2)} =$$

$$= \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(\sqrt{x+5})^2 - 2^2}{(x+1)(\sqrt{x+5} + 2)} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1}{(x+1)(\sqrt{x+5} + 2)} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{1}{\sqrt{x+5} + 2} = \\ = \frac{1}{\sqrt{-1+5} + 2} = \frac{1}{4}.$$

**Пример 3.** Случай обобщённо непрерывной функции в точке  $\kappa = \infty$  под третьим знаком предела:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 - 2x - 3x^2}{x^2 + 4x + 1} = \frac{-\infty}{+\infty} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{3}{x^2} - \frac{2x}{x^2} - \frac{3x^2}{x^2}}{\frac{x^2}{x^2} + \frac{4x}{x^2} + \frac{1}{x^2}} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{3}{x^2} - \frac{2}{x} - 3}{1 + \frac{4}{x} + \frac{1}{x^2}} =$$

$$= \frac{\frac{3}{\infty^2} - \frac{2}{\infty} - 3}{1 + \frac{4}{\infty} + \frac{1}{\infty^2}} = \frac{0 - 0 - 3}{1 + 0 + 0} = -3.$$

**Пример 4.** Случай обобщённо непрерывной функции в точках  $\kappa = 2 - 0$ ,

$$\kappa = 2 + 0, \kappa = 2 \text{ с бесконечными значениями: } \lim_{x \rightarrow 2-0} \frac{1}{x-2} = \frac{1}{2-0-2} = \frac{1}{-0} = -\infty,$$

$$\lim_{x \rightarrow 2+0} \frac{1}{x-2} = \frac{1}{2+0-2} = \frac{1}{+0} = +\infty, \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{x-2} = \frac{1}{2-2} = \frac{1}{0} = \infty.$$

### *Библиографический список*

1. Владимиров, А.Ф. Обучение студентов обращению с несобственными числами: бесконечными  $+\infty, -\infty, \infty$  и конечными  $a+0, a-0$  [Текст] / А.Ф. Владимиров // Современные технологии в науке и образовании – СТНО-2017 [Текст]: сб. тр. междунар. науч.-техн. и науч.-метод. конф.: в 8 т. Т.8 / под общ. ред. О.В. Миловзорова. – Рязань: Рязан. гос. радиотехн. ун-т, 2017; Рязань. – 234 с. – С.116-119.

2. Владимиров, А.Ф. О понятиях предела и непрерывности функции одной действительной переменной в преподавании «Введение в математический анализ» [Текст] / А.Ф. Владимиров // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2014. – №1(21). – С.8-13.

3. Владимиров, А.Ф. Об определениях несобственного интеграла и ряда / А.Ф. Владимиров // Математика: фундаментальные и прикладные исследования и вопросы образования [Электронный ресурс]: материалы Международной научно-практической конференции 26-28 апреля 2016 года / под общ. ред. канд. физ.-мат. наук, доц. Е.Ю. Лискиной; Ряз. гос. ун-т имени С.А. Есенина. – Рязань, 2016. – 596 с. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 12,9 МВ). – Рязань, 2016. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – С.369-375.

### **УДК 378.1**

*Буракова И.В., к.т.н., ФГБОУ ВО «ТГТУ», г. Тамбов, РФ,  
Нескоромная Е.А., ФГБОУ ВО «ТГТУ», г. Тамбов, РФ,  
Бабкин А.В., ФГБОУ ВО «ТГТУ», г. Тамбов, РФ*

## **РОЛЬ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ В ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

В последнее время значительно повышаются требования к качеству подготовки кадров, что обусловлено, быстрыми темпами развития

общественных отношений и науки, стремительным развитием технологий и огромными объемами используемой в деятельности информации. Процесс профессионального самоопределения начинается в средних классах школы, а при переходе в старшую ступень ученик должен выбрать и область деятельности, и её вид – практико-ориентированный или научный. Усиливается индивидуализация обучения, расширяется спектр элективных курсов, достаточно подробно показывающих различные направления приложения трудовых усилий. Особое внимание на данном этапе взросления должно уделяться включению обучающихся в научно-исследовательскую работу не только по узким направлениям, но и комплексным, например, определению перспектив использования нанотехнологий в агропромышленном комплексе или исследованию механических процессов для различных видов технологического оборудования. Интеграция подходов – ранней профильности и обще-интеллектуального развития и побуждения к научным исследованиям позволят школьнику сделать осознанный профессиональный выбор.

Наивысшей интенсивности процесс профессионального становления достигает при получении высшего образования в вузе. На современном этапе развития технического прогресса, конкурентоспособность специалиста на рынке труда, в значительном количестве случаев, является результатом продолжительной кропотливой работы в выбранном направлении специализации. Стоит отметить, что квалификация, интеллект, креативность сотрудника и степень его эрудированности в других областях знаний, не пересекающихся с выполняемыми им трудовыми функциями, не всегда напрямую отражается в эффективности всей его профессиональной деятельности. Поэтому реализуемые образовательные программы достаточно часто узко специализированы и ориентированы на конкретные трудовые функции или на научные направления. В тоже время возрастает потребность в универсальных компетенциях, способностях к творческой деятельности, готовности к адаптации к новой области профессиональной деятельности.

Важность развития творческих способностей обучающихся подтвердил опрос, проведенный в рамках исследования «Будущее трудоустройство», где были спрогнозированы направления развития рынка труда. По мнению опрошенных (более 350 работодателей в девяти отраслях экономически развитых стран) было определено 10 навыков, которые будут востребованы к 2020 году. Первые три места заняли такие навыки как решение комплексных задач, критическое мышление и, конечно же, творческие способности [3]. Указанные конкурентные характеристики личности неразрывно связаны с готовностью к самостоятельной работе при решении творческих задач на уровне, необходимом для потребителя.

Тенденции развития высшего образования таковы, что большее внимание уделяется самостоятельной работе студентов. Всё более актуальным становится проблема формирования у студента способности к самостоятельному мышлению, умению отстаивать свою точку зрения, используя дополнительные источники информации. В этих условиях первоочередной задачей становится

интенсификация процесса самообразования студента, что будет способствовать подготовке высококвалифицированного и конкурентоспособного специалиста, который будет обладать запасом информации и оперировать им в дальнейшем. Развивающееся быстрыми темпами общество требует от каждого работника постоянного самостоятельного повышения собственных знаний и умений. В работах С.Л. Рубинштейна, И.С. Якиманской и др. подробно изучены психологические основы самообразования. Пока студент обучается по профилю выбранной специальности, требования работодателей меняются стремительно, и система образования не настолько быстро подстраивается к таким темпам. Молодой инженер, отлично освоивший образовательную программу вуза по определенной специальности, после выпуска не всегда обладает достаточными компетенциями, которые востребованы на текущий момент. На сегодняшний день подготовка квалифицированных кадров – это процесс создания сильной многогранной личности, способной к самообучению и развитию.

Формирование знаний о предмете научного исследования или научной работе, представляет собой ознакомление с уже имеющимися и достигнутыми результатами в той или иной области. Основной чертой, отличающей современный образовательный процесс, является недостижимо высокий темп развития техники и технологий. То, что на сегодняшний день общепринято как эталон современного представления о развитии научного направления, уже через несколько лет может стать невостребованным знанием. Именно поэтому, главным в образовательных процессах является формирование у обучающегося способности к самообразованию и саморазвитию, что позволит ему оставаться высококвалифицированным специалистом в выбранной научной области, а при необходимости достаточно быстро и безболезненно менять её.

Одним из основных рычагов развития влечения и организации самостоятельной познавательной деятельности является постановка и решение творческих задач. Обсуждение и решение творческих заданий различного уровня сложности помогает обучающимся совершенствоваться в развитии креативного мышления [5]. Основным отличительным признаком изобретательской задачи является отсутствие явных причинно-следственных связей исходных компонентов задания непосредственно с неизвестным признаком или числом. Прежде всего, обучающийся должен выявить имеющиеся в задаче противоречия, которые не даны в явном виде, т.е. установить первоисточник, и уже потом приступить к разработке алгоритма решения. Для формирования умений в решении подобного рода творческих заданий необходимо развивать способности креативного мышления обучающихся.

Нередко встречаются мнения о том, что творческому мышлению обучиться невозможно и определяющую роль здесь играют врожденные способности человека, определяющиеся на генетическом уровне. По мнению авторов, это не совсем так. С одной стороны, каждый из нас неоднократно обращал внимание на креативные способности детей в юном возрасте

(максимум до 5-7 лет). Их творческие способности на порядок выше многих взрослых образованных индивидов. Они чрезвычайно субъективно интерпретируют происходящие вокруг них события, часто акцентируя внимание совсем, казалось бы, на не столь значимых факторах. Это объясняется, в первую очередь, отсутствием фобии к реакции социума. Взрослые люди практически всегда скептичны, насколько объективна рациональность их высказываний в той или иной области. Иными словами, перспектива развития творческого мышления препятствует возможное неодобрение со стороны коллег и соратников, что абсолютно не характерно для детей. Они не боятся показаться странными, что их взгляд или мнение будет не так воспринято и плохо скажется на их репутации в обществе.

Решение творческих задач помогает сформировать у обучающегося ряд важных для конкурентного рынка труда умений и навыков: умение выявить противоречие в задаче, оптимизировать область поиска нестандартных решений, возможность взглянуть на проблему по-новому, развивать логическое мышление и т.д. Например, существует всем известная творческая задача, суть которой заключается в следующем: есть металлическая труба, проложенная под землёй, по которой течёт вода. Для проведения работ с системой, часть трубы раскопали, и столкнулись с задачей установить направление, в котором движется вода. Нарушать герметичность трубы нельзя (попытки простукивания и определения направления «на слух» закончились неудачей). Этот пример ярко показывает необходимость поиска проблемы и дальнейшего алгоритма её решения: по условиям задачи воздействовать на трубу нельзя, значит нужно воздействовать на воду. Вот и необходимое условие при решении творческих задач – умение сформулировать структуру другими словами, акцентируя внимание на проработку начальных условий. Отсюда самое простое решение – нагреть трубу в одном месте, и по тому, в какую сторону будет течь подогретая жидкость, нагревая при этом и саму трубу, определить направление.

Важным рычагом в формировании способности к творческому мышлению является выход обучающегося за рамки традиционного образовательного процесса и расширение информального образования и самостоятельной познавательной деятельности. Это может осуществляться как при посещении дополнительных занятий по заинтересовавшей тематике, так и при участии в интеллектуальных кружках и конкурсах. Одним из таких мероприятий, формирующих творческий подход к решению нестандартных заданий, является олимпиадное движение [1]. Это, с одной стороны, конкурсное мероприятие, победа в котором влечёт признание, как со стороны коллег, так и со стороны преподавателя. С другой стороны, это реальная необходимость реализации творческого подхода к решению нестандартных задач, отражающих реальную проблемную ситуацию научных исследований или промышленного производства. Это будет способствовать формированию у обучающегося навыков креативного мышления.

Формирование самостоятельности у студента во многом определяется квалификацией преподавателя, его способностью заинтересовать

обучающегося и побудить его к активному самообразованию [6, 7]. Правильно спланированная познавательная деятельность способствует глубокому усвоению материала, побуждает обучающегося к активизации поисково-познавательной деятельности, творчеству и т.д. [4]

В общем, творчество - это деятельность человека, которая направлена на создание чего-то нового, уникального и оригинального во всех сферах деятельности и производства. В свою очередь, творческий акт – это выход из тупикового положения, прорыв во что-то новое. Любая творческая деятельность основана на огромной базе знаний, навыков и умений. Но в творчестве важны не наличие вышеуказанных компонентов, а способность с их помощью создавать новые идеи, мысли и подходы для решения поставленных задач [2].

### ***Библиографический список***

1. Якиманская, И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе / И.С. Якиманская. – М. : Сентябрь, 2000. – 112 с.
2. Попов, А.И. Духовно-нравственное воспитание в олимпиадном движении студентов / А.И. Попов // Образование и наука. – 2014. - №3 (112). – С. 92-106.
3. Попов, А.И. Включение олимпиадного движения в самостоятельную работу студентов в естественнонаучной и математической предметных областях / А.И. Попов, Н.П. Пучков // Научно-педагогическое обозрение. – 2015. - №4(10). – С. 69-74.
4. Попов, А.И. Методическая система организации работы в вузе с одаренными студентами по информатике / А.И. Попов, Е.А. Ракитина, А.Д. Обухов // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2016. – №3(61). – С.123-135.
5. Попов, А.И. Организация творческой подготовки по информатике / А.И. Попов // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2013. – №11. – С. 91-96.
6. Пучков, Н.П. Методологические аспекты подготовки студентов технических вузов к творческому саморазвитию / Н.П. Пучков, А.И. Попов // Инновации в образовании. – 2013. – №7. – С. 53-60.
7. Попов, А.И. Олимпиадное движение по математике как способ совершенствования самостоятельной работы студентов младших курсов // А.И. Попов, Е.А. Левченко // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2013. – Выпуск 1 (129). – С. 132-135.
8. Лазуткина, Л.Н. Основы педагогического мастерства преподавателя /Л.Н. Лазуткина // Наука и школа. – 2007. – № 5. – С. 36-37.
9. Кипарисова, С.О. Особенности проведения воспитательных мероприятий со студентами на основе просмотра видеофильмов [Текст] / С.О. Кипарисова // Вестник СМУ РГАТУ. 2015. – № 1. – С. 135-139.
10. Кипарисова, С.О. Проблема неразвитости смыслового чтения как основы развития учащихся в контексте личностно-ориентированного образования [Текст] / К.В. Кипарисова, С.О. Кипарисова // Сб.: Муниципальное воспитательное пространство в парадигме личностно-ориентированного

образования : Материалы XI Международной научно-практической конференции, 31 января 2014 года. – М.: Издательство «Перо», 2014. – С. 62-65.

**УДК 338.43**

*Вырикова Т.В., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Санникова М.Л., к.т.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Маслова Л.А., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ АДАПТАЦИЯ – ЭТО ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Статья посвящена анализу конкретных проблем, которые стоят перед предприятиями российских регионов.

Известно, что ключевым вопросом АПК является профессиональная адаптация студентов высшего профессионального образования.

Для самоутверждения студентам подросткового возраста необходимо определить особенности и тонкости профессионального самоопределения, поставить для себя цель и решать основные задачи на каждом этапе.

Начальное профессиональное самоопределение включает решение в выборе дальнейшего образования, которое необходимо принять студентам СПО – студентам среднего профессионального образования. По мнению И.В.Дубровиной [1], им не хватает жизненного опыта, поэтому и выполняют волю родителей, подсказку друзей и заглушают собственные интересы, которые направлены на самостоятельность и независимость. Эти молодые люди имеют pragmatический тип личности.

Каждый раз, поступая в следующее образовательное заведение, любой студент сталкивается с проблемой приспособления к новому коллективу, содержанию и режиму обучения. В новой группе сверстников возникают повышенные требования к себе, и возникает целый ряд комплексов и переживаний, чтобы осознать самого себя. Часто это ведет к развитию разного рода защитных механизмов, что внешне выражается в агрессии, которая переходит в чувство подавленности, депрессии и прочим проявления. Что требует от педагогического состава пристального внимания, терпения и своевременных мероприятий.

Общепринятое положение о том, что устремленность [7] в будущее только тогда оказывает благотворное влияние на формирование личности, когда у него есть чувство удовлетворенности настоящим.

Ко всем психологическим трудностям, которые испытывают юноши и девушки, добавляются трудности, вызванные непростой социальной ситуацией. Высокая степень неопределенности жизни, неясность перспектив социального развития общества, материальные сложности ведут к тому, что многие молодые люди, с большой тревогой и опасениями смотрят в завтрашний день, не хотят и не могут самостоятельно решить, чего же они хотят от жизни. В этих условиях

задача - помочь увидеть перспективу будущей жизни, преодолевать трудности, и помочь в освоении практических полезных навыков планирования.

Считается [2,3], что выбор профессии – это определение своего жизненного пути, своего призвания, есть способ включения в жизнь социальной среды. Это решение может быть правильным только при постоянном развитии личности, уровня зрелости и высокой социальной ответственности. В выборе своей профессии учитываются моральные и нравственные ценности, способности, интересы и склонности, закаливание воли развитие, а также всей системы ценностей.

Самоопределение личности включает в себя выбор будущей профессии, но не сводиться к нему [4]. Оно начинается с выбора профессии, но не заканчивается на этом, потому что человек в течение жизни повышает профессионального уровень в процессе профессионального обучения, при специализации, при повышении квалификации, а также при потере работоспособности или работы.

Процесс выбора профессии представляет активный поиск личностью своего назначения, который необходимо рассматривать с двух сторон: со стороны самого объекта, его интересов, способностей, возможностей, индивидуальных особенностей, и требований профессий, которые предъявляются к человеку. Основные трудности профессионального самоопределения в подростковом возрасте связаны со слабым уровнем самопознания, а также не владея информацией в выбранной профессии: содержанием ее профессиональной деятельности, режимом работы и условиями труда, возможностями профессионального роста, финансированием, требованиями к работнику.

Уровень профессиональных интересов связаны установками и требованиями, которые направлены на сущность профессии, приобретение знаний, владение практическими и теоретическими знаниями. Поэтому, чем сильнее профессиональный интерес, тем глубже потребность в приобретении знаний по интересующей профессии [4].

Под самоопределением А.К.Маркова понимает сложный, многоступенчатый процесс развития человека, включающий разные его виды: жизненное самоопределение – определение себя относительно общечеловеческих критериев смысла жизни и реализация себя на основе самоопределения; личностное – определение себя относительно выработанных в обществе критериев становления личности и дальнейшая реализация себя на основе этих критериев; социальное – определение себя относительно выработанных в обществе критериев принадлежности к определенной сфере общественных отношений и определенному социальному кругу; профессиональное самоопределение – это определение человеком себя относительно выработанных в обществе критериев профессионализма [7]. Данные виды самоопределения постоянно взаимодействуют.

Профессиональное самоопределение определяет как процесс формирования личностью своего отношения к профессионально-трудовой

среде и способ ее самореализации, составная часть целостного жизненного самоопределения [4].

На процесс профессионального самоопределения оказывают влияние ряд факторов: социально – экономические (моральные и материальные стимулы профессии, престиж; социально-психологические (влияние социального окружения – семьи); психологические факторы (уровень интеллектуального и личностного развития); индивидуально-психо-физиологические особенности (основные особенности нервной системы, выраженные в особенностях различных темпераментов и динамике протекания психологических процессов и их проявления).

Н.С. Пряжников и С.Н.Чистякова классифицируют следующие признаки процесса профессионального самоопределения: социологическая составляющая – серия задач, поставленных обществом перед личностью; социально-психологическая – процесс поэтапного принятия решений, посредством которых индивид формируют баланс между собственными предпочтениями и потребностями общества; дифференциально - психологическая – процесс формирования индивидуального стиля жизни, частью которого является профессиональная деятельность; психолого - педагогическая - специально организованный, целенаправленный процесс постепенного формирования у человека внутренней готовности к самоопределению, предполагающий реальное взаимодействие между педагогами и обучающими.

Е.А. Климов [3] включает три стадии профессионального самоопределения: “оптации”, “адепта”, “адаптанта”. Стадия “оптации” происходит от 11 – 18 лет и заключается в подготовке к жизни, к труду, сознательному планированию и выбору профессионального пути. Стадия “адепта” представляет профессиональную подготовку, которую проходят выпускники школ. Стадия “адаптанта” продолжается от нескольких месяцев до 2-3 лет, - вхождение в профессию после завершения профессионального обучения. В этот переходный период (18 – 21 год) молодой человек продолжает активный и творческий поиск профессионального самоопределения в учреждения профессионального образования в условиях самоутверждения и освоения способов самостоятельной жизни, а также имея временные подработки. Завершается этот этап утверждением избранной профессии в процессе реальной трудовой деятельности, часто совмещаемым с учебой (20 – 24 года).

Главная цель профессионального самоопределения – постепенно сформировать у обучающегося внутреннюю готовность самостоятельно и осознанно планировать, корректировать и реализовывать перспективы своего развития (профессионального, жизненного и личностного) [7]. Готовность молодежи к профессиональной деятельности формируется не только на этапе выбора профессии и профессиональной ориентации, но и приобретая практические навыки молодого человека на производстве, используя теоретические знания.

Развитие способности человека к активному профессиональному самоопределению следует рассматривать как процесс изменения самой личности. Профессиональное развитие – это, с одной стороны, становление профессионала, с другой, - появление новых профессионально – важных, социально и личностно значимых качеств и компетенций.

Человек в течение своей жизни входит различные группы и коллектизы, и в каждой ситуации успешной или неуспешной адаптации регулярно повторяются. Поэтому формирование профессиональной и социально-психологической адаптации молодых специалистов, и формирование внутренней готовности к проявлению творческой активности и решения задач самоопределения становится важным направлением психологической и педагогической деятельности образовательных заведений. После формирования у студентов внутренней готовности к самостоятельным действиям можно говорить о субъекте самоопределения выбранной профессии [7].

Поэтому основное внимание педагогов образовательных заведений при оказании помощи в развитии общественной активности обучающихся должно быть направлено на обеспечение перехода от созерцания и рассуждения к практическому действию (получения рабочих специальностей и навыков). Важно заинтересовать профессией, открыть перспективы дальнейшего роста и совершенствования, помочь объективно оценить свои способности и подготовить как профессиональной деятельности, так и к дальнейшему продолжению образования в течение жизненного пути.

### ***Библиографический список***

1. Безюлёва, Г.В. Психолого-педагогическое сопровождение профессионального самоопределения студентов [Текст] / Г.В. Безюлёва, О.В. Горькова // Сб.: Организация развивающего воспитательного пространства вуза: Материалы науч.-практ. конф. –М : АПК и ППРО , 2015. – С. 154-155.
2. Гинзбург, М.Р. Психология личностного самоопределения: дис. ... канд. техн. наук [Текст] / М.Р. Гинзбург. – М, 2012. – 228 с.
3. Клинов, Е.А. Психология профессионального самоопределения / Е.А. Клинов: учебное пособие для студентов вузов [Текст]. – Ростов-на-Дону.: Феникс, 1996. – 223 с.
4. Пашохонова, Е.Е. Педагогические условия развития творческих качеств личности в процессе профессионального самоопределения [Текст]. автореф. ...дисс. канд. пед. Наук [Текст] / Е.Е. Пашохонова. – М., 2000. – С. 55.
5. Профессиональное самоопределение молодежи [Текст] / В.А. Поляков В.А. Полякова, С.Н. Чистяковой и др. // Педагогика. – 1993 – №5. – С.13
6. Пряжников Н.С. Теоретико-методологические основы активизации профессионального самоопределения: дис. ... докт. техн. наук [Текст] / Н.С. Пряжников. – Екатеринбург, 1995. – 36с.
7. Пряжников, Н.С. Психология труда и человеческого достоинства : учебное пособие для студ. высш. учебных заведений [Текст] / Н.С. Пряжников , Е.Ю. Пряжникова . – М.: «Академия», 2001. – 332-335с.
8. Князева, О.Н. Адаптация студентов-первокурсников в высших аграрных учебных заведениях [Текст] / О.Н. Князева // Сб.: Международная

научная конференция «Научные горизонты». – Великобритания: г. Шеффилд, октябрь 2015 г. – С. 8-12.

9. Василенко, О.В. Сущность социально-педагогической адаптации студенческой молодежи в вузе [Текст] / О.В. Василенко, В.А. Болдинова // Сб.: Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 67-й студенческой научной конференции. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2016. – С. 29-31.

**УДК 337**

*Гранкова Л.И., к.с.-х.н.,  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ТОВАРОВЕДА**

В настоящий момент образовательный процесс профессиональной школы ориентирован на исполнение социального заказа – формирование активной, самостоятельной, инициативной, творческой личности, готовой к самостоятельной организации будущего места работы. Система профессионального образования должна стать достаточно гибкой и открытой, которая способна принимать прогрессивные технологии образовательного процесса.

В соответствии с требованиями к условиям реализации ключевых образовательных программ образовательное учреждение обязано предусматривать при реализации компетентностного подхода применение в учебном процессе активных форм проведения занятий с применением активных и интерактивных форм обучения. К ним относятся: деловые и ролевые игры, анализ производственных обстановок, психологических и других тренингов, групповых дискуссий совместно с внеаудиторной работой и другие. [1]

Вместо того, чтобы пассивно воспринимать информацию со стороны преподавателя, студент должны стать активной стороной – сам искать и находить решение тех или иных проблем.

При подготовке товароведа немаловажной задачей является формирование профессионального навыка по оценке безопасности и качества товаров для дальнейшей диагностики дефектов, выявления опасной, некачественной, фальсифицированной и контрафактной продукции. Он должен научиться самостоятельно оценивать соответствие представленной продукции всем товарной информации нормативной документации неё. [2]

После изучения теоретического материала, лучшим способом закрепить и углубить полученные знания является проведение лабораторных работ, где в активной форме формируются профессиональные навыки.

Ниже представлена схема и результаты лабораторного занятия по идентификации и оценке качества кофе молотого.

Кофе – один из наиболее востребованных тонизирующих напитков.

Однако его качество не всегда соответствует требованиям, заявленным в нормативных документах. Поэтому необходимо проводить исследования

качества кофе молотого жареного, реализуемого на российском рынке, с целью предупреждения реализации недоброкачественной продукции.

Целью данных занятий является сравнительная оценка качества кофе молотого жареного, разных производителей, реализуемых в розничной торговли сети города Рязани.

Для проведения исследований были взяты образцы кофе молотого жареного высшего сорта торговых марок: «Жокей», «Jacobs», «Суаре», «Черная карта» и «Коломбо»

При внешнем осмотре образцов дефектов упаковки выявлено не было, все образцы герметично упакованы. Перечисленные упаковочные материалы разрешены стандартом для упаковки кофе.

Маркировка у всех образцов нанесена типографским способом непосредственно на упаковку. Маркировка четкая, дефектов не выявлено.

Следующим этапом определили фактическую массу нетто с помощью чего можно выявить количественную фальсификацию.

Все представленные образцы соответствуют НД, так как отклонения масса нетто образцов не превышают допустимое отклонение

Далее выявляли подмену молотого кофе кофезаменителями. При исследование кофе люминесцентным методом во всех образцах флуоресцирование желтым цветом не обнаружено. Следовательно, в данных образцах не содержится кофезаменителей.

При исследовании кофейной гущи было обнаружено, что у всех образцов гуща состоит из отдельных крупинок, которые легко отделяются друг от друга. Следовательно, в данных образцах не содержится кофезаменителей.

При проведение реакции с йодом на наличие кофезаменителей с большим содержанием крахмала, во всех образцах не было обнаружено синее окрашивание, что говорит о том, что в данных образцах нет кофезаменителей.

При попытке растворить кофе в холодной воде было обнаружено едва заметное окрашивание воды, но кофе не растворился полностью, крупинки легко просматриваются, дно посуды просматривается, следовательно, во всех пяти представленных образцах отсутствует замена кофезаменителем.

Затем изучили маркировку, нанесенную на упаковки исследуемого кофе.

Изучив данные анализа маркировки, можно сделать следующий вывод: информация на упаковках исследуемых образцов кофе достаточно полная и содержит все показатели, предусмотренные ГОСТ 24508-80 «Концентраты пищевые. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение».

Для определения органолептических показателей качества использовался балловый метод

Результаты органолептической оценки кофе молотого, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептическая оценка качества образцов на основании баллового метода, балл

Показатели	"Жокей"	"Jacobs"	"Суаре"	"Черная карта"	"Коломбо"
Внешний вид	3,8	4,1	3,7	4,2	3,6
Цвет	3,7	4,1	3,9	3,7	3,8
Аромат	3,5	3,9	3,5	3,4	3,5
Аромат напитка	3,5	3,8	3,5	3,4	3,5
Вкус напитка	3,1	3,8	3,6	3,5	3,5
Прозрачность напитка	3,8	3,9	3,5	3,4	3,1
Комплексный показатель качества, Q	69,5	77,8	71,9	70,2	70,2
Категория качества	Вторая	Первая	Первая	Первая	Первая

При проведении органолептической оценки качества образцов установлено, что внешний вид изделий соответствовал ГОСТ Р 52088-2003 «Кофе натуральный жареный. Общие технические условия». Аромат и вкус всех образцов был приятный.

Наиболее однородными по интенсивности, коричневого цвета, со слабо выраженным ароматом оказался кофе молотый «Jacobs», изготовленный в Италии. Данный кофе молотый получил по результатам дегустации наибольшее количество баллов – 77,8 и был отнесен к стандартной продукции первой категории качества.

Аромат и вкус кофе молотый «Жокей» (Ленинградская обл.), был оценен в среднем на 3,1 балл. Но прозрачность напитка и внешний вид были оценены на 3,8 балла, и в конечном счете данный кофе молотый был отнесен ко второй категории качества.

Таким образом по органолептическим показателям все образцы кофе молотого соответствуют требованиям ГОСТ Р 52088-2003.

Результаты оценки физико-химических показателей качества исследуемых образцов.

Из физико-химических показателей оценивались такие показатели как массовая доля влаги, экстрактивных веществ, степень помола кофе.

Результаты экспертизы качества кофе молотого по физико-химическим показателям представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты исследования качества кофе молотого разных производителей по физико-химическим показателям

Наименование показателя	Значения по ГОСТ 52088-2003 «Кофе натуральный жареный. Общие технические условия»	Образцы				
		"Жокей"	"Jacobs"	"Суаре"	"Черная карта"	"Коломбо"
Массовая доля влаги, %	Не более 5,5	3,3	3,3	2	5,0	1,3
Массовая доля экстрактивных веществ, %	20,0-35,0	24,2	34,5	21,9	24,2	28,8
Степень помола молотого кофе, %	Не менее 80,0	84,4	89,1	80,6	83,1	82,6

Влажность у всех анализируемых образцов не превышала требования ГОСТ Р 52088-2003 «Кофе натуральный жареный. Однако влажность у кофе молотого «Черная карта» находится на границе ее допустимого значения, не более 5,5. Но Общие технические условия».

Наибольшее количество экстрактивных веществ - 34,5 % обнаружено в кофе молотом «Jacobs». Меньше всего экстрактивных веществ в кофе молотом «Суаре» - 21, 9%. Но общее количество экстрактивных веществ в нашем случае не превышает требований НД.

Крупность помола регламентируется в НД для кофе молотого (не менее 80), в нашем случае у всего кофе крупность помола оказалось больше: 80,6- 89,1 %, что соответствует содержанию. Таким образом по физико-химическим показателям все образцы кофе молотого соответствуют требованиям государственного стандарта.

### *Библиографический список*

1. Анашкина, И.В. Активные и интерактивные формы обучения: методические рекомендации [Текст] / И.В. Анашкина. – Тамбов : Изд-во ООО Орион, 2011. – 39 с.
2. Савина, О.В. Образовательные стандарты третьего поколения: стратегия подготовки бакалавров товароведения [Текст] / О.В. Савина // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2011. – № 2. – С. 12-15.
3. Князева, О.Н. Активные и интерактивные формы обучения как эффективные методы активизации учебно-познавательной деятельности

студентов в вузе [Текст] / О.Н. Князева, О.Н. Бондарева, Е.А. Сиволапова // Известия Воронежского государственного педагогического университета. – 2016. – № 1 (270). – С. 42-45.

4. Макарова, Е.Л. Формирование компетенции корпоративного общения в условиях имитационной деятельности [Текст] / Е.Л. Макарова; под ред. И.Ф. Бережной, С.В. Поповой // Актуальные проблемы обучения и воспитания школьников и студентов в образовательном учреждении. Вып. 8 : сборник научных статей. – Воронеж : ИПЦ «Научная книга», 2014. – С. 198-201.

5. Кипарисова, С.О. Этапы подготовки и проведения учебной экскурсии [Текст] / С.О. Кипарисова, К.В. Кипарисова // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона : Материалы 66-ой Международной научно-практической конференции, 14 мая 2015 года. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2015. – С. 185-188.

**УДК 338.43**

*Гришко Н.А.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **РОЛЬ ПОЛИТИКО-ПРАВОВЫХ ДИСЦИПЛИН В ПОДГОТОВКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАДРОВ ДЛЯ АПК**

Оценка результатов деятельности современных предприятий АПК подтверждает тот факт, что создание профессиональных коллективов с высокой производительностью труда, высоким профессионализмом и квалификацией сотрудников определяет ключевое значение в повышении эффективности агропромышленного производства, а также конкурентоспособности продукции. Именно поэтому кадровое обеспечение АПК на сегодняшний день приобретает значение стратегической задачи государственного масштаба.

Сегодня кадровая практика в данном вопросе демонстрирует ошибочность процесса механического подхода – увеличение объемов подготовки специалистов аграрных вузов, не влияющего на профессиональную квалификацию будущих специалистов. Кадровый потенциал специалистов АПК, в первую очередь, оценивается образовательным уровнем, который определяет статистический показатель освоения образовательных программ на индивидуальном и общем уровне.

На сегодняшний день кадровую подготовку в отрасли АПК в высшем образовании в России реализуют 59 вузов [1] и 31 учреждение дополнительного профессионального образования. 25 высших учебных заведений осуществляют подготовку кадров со средним профессиональным образованием [2]. Подготовка кадров с высшим профессиональным образованием осуществляется по 109 специальностям и 46 направлениям бакалавриата и магистратуры [2].

Исходя из новой образовательной политики, основным результатом деятельности аграрных вузов является профессиональная компетентность выпускника.

Структура профессиональной компетентности и составляющих ее компетенций включает следующие компоненты: мотивационно-ценностный, когнитивный, деятельностный и личностный[3, с. 177-183].

Наполнение данных составляющих в рамках компетенций, профессиональной компетентности осуществляется с помощью категорий - знания, умения, навыки, способности и качества личности, что позволяет оценить уровень сформированности профессиональной компетентности специалиста АПК с позиции их проявления у личности в процессе решения профессиональных задач [3, с. 177-183].

Уровень сформированности комплекса профессиональных компетенций определяется как степень готовности специалиста к реализации профессиональной деятельности.

Специфика объекта деятельности специалиста АПК и профессиональной среды предопределяют целесообразность выделения в структуре профессиональной компетентности специалиста АПК особого компонента - агроэконосферного, сформированность которого позволит оценить успешность и эффективность решения задач, связанных с обеспечением безопасного устойчивого коэволюционного развития цивилизации в процессе интенсификации агросферы[3, с. 177-183].

Агроэконосферная компетенция включает в себя: межкультурные и межотраслевые знания, умения, навыки и способности, необходимые для экобезопасной интенсификации агросферы, приобретенные в результате обучения; агроэконосферная компетентность - совокупность необходимых знаний и качеств личности, позволяющих профессионально подходить и эффективно решать вопросы экобезопасной интенсификации агросферы[3, с. 177-183].

В качестве специфического деятельности способа агроэконосферная компетенция рассматривается с точки зрения механизмов адаптации и регуляции в целях сохранности баланса между интересами общества, личности (профессиональные интересы), государства и безопасностью окружающей среды.

Профессиональная компетентность специалиста АПК (в совокупности составляющих ее компетенций) – базис для построения содержания аграрного образования.

Профессиональная компетенция, в свою очередь, складывается из полученных знаний, умений и навыков применения. В этой связи политико-правовые дисциплины приобретают особое образовательное значение.

В зависимости от специфики подготовки студенты аграрных вузов изучают такие дисциплины политico-правового блока, как политология, правоведение, правовое обеспечение профессиональной деятельности, транспортное право, правовое обеспечение коммерческой деятельности, лесное право, земельное право, правовые основы природопользования, экологическое право, предпринимательское право и т.п.

В процессе изучения данного вида дисциплин формируются ряд компетенций, ключевые из которых:

**Знания:**

- политической организации общества;
- основ правового положения личности и механизма реализации прав;
- структуры и принципов организации органов государственной власти;
- природы и сущности государства;
- системы права.

**Умения:**

- осознавать и объективно воспринимать политическую реальность;
- оперировать юридическими понятиями и категориями;
- анализировать и толковать правовые нормы;
- принимать решения и действовать в соответствии с законом.

**Владение:**

- юридической терминологией;
- навыками анализа политico-правовых явлений;
- навыками использования правовых норм в профессиональной деятельности.

Обозначенные основы компетенций существенным образом повышают образовательный уровень будущего специалиста АПК.

Политико-правовые дисциплины способствуют становлению не только специалиста-профессионала, но и развитой личности, с четко выраженной позицией и объективным пониманием политико-правовых реалий развития общества.

Что касается профессиональной стороны подготовки, то в рамках политico-правовых дисциплин будущий специалист АПК представляется как профессионал, знающий и умеющий использовать приобретенные знания в профессии. Причем полученные знания и умения носят не только узконаправленный характер, ограничивающий специалиста в пределах его профессиональных ориентиров – они должны быть направлены на всесторонний охват личности с целью расширения его возможностей в перспективном будущем.

К основным задачам политico-правовых дисциплин следует отнести: правовое воспитание, формирование правовой культуры и правового мировоззрения.

Современный специалист АПК должен ориентироваться в политico-правовом поле государства, соотносить и оценивать в нем особенности своей профессиональной деятельности.

Конкурентоспособность и эффективность АПК невозможно без ресурсного развития, в данном случае, представленного в кадровом потенциале. В сельхозорганизациях работают более 420 тыс. руководителей и специалистов, из числа которых 35 % имеют высшее образование, 52 % — среднее профессиональное образование, 13 % — не имеют профессионального образования [4, с. 2-9].

Главная роль в поддержании инновационного развития АПК - формированием кадрового потенциала - отводится учреждениям профессионального образования.

Дальнейший рост производительности труда в сельскохозяйственном секторе экономики, повышение культуры аграрного производства возможны только за счет активного внедрения современных наукоемких технологий, поэтому агропромышленный комплекс России нуждается в пополнении интеллектуального и кадрового ресурса. Агропромышленному комплексу нужны профессионалы нового типа, владеющие знаниями инновационных высокоэффективных технологий и умением организовать производство и реализовать произведенную продукцию[4, с. 2-9].

Данные современные требования к кадровой подготовке в системе АПК также повышают значимость преподавания дисциплин политico-правового направления. Так как изменяющиеся политico-правовые условия определяют изменения и нормативно-правовых регуляторов, функционирующих в конкретной профессиональной сфере. И в этих изменениях специалист АПК обязан разбираться, вникать в суть изменяющихся явлений и уметь решать вопросы, возникающие в ходе реализации профессиональных функций в том числе и со стороны политico-правовой составляющей.

Специалист АПК должен осознавать общественно-государственную роль и значение сферы, в которой он работает; понимать ключевые цели и задачи возложенные на него для их более эффективного и рационального исполнения; разрешать возникающие конфликтные моменты с минимальными издержками материального и морального характера.

Процесс преподавания политico-правовых дисциплин в учебных заведениях аграрного профиля должен быть направлен на всестороннее развитие обучающегося с учетом его профессиональной направленности.

На современном этапе цикл политico-правовых дисциплин не рассматривается должным образом в процессе профессиональной подготовки кадров АПК, а именно:

- политico-правовые дисциплины воспринимаются преподавателями и студентами как дополнение к основному блоку дисциплин;
- нет четкого обоснования в необходимости и смысле политico-правовых дисциплин для специалистов АПК;
- отсутствует специализированная учебная литература политico-правового направления для подготовки специалистов АПК;
- отсутствует научная и учебная заинтересованность в развитии политico-правовых дисциплин применительно к специфике АПК;
- отводится недостаточное количество часов на усвоение дисциплин политico-правового цикла;
- слабая система контроля знаний полученных в ходе изучения политico-правовых дисциплин.

В процессе повышения эффективности подготовки профессиональных кадров для АПК существует много проблемных вопросов, требующих

разрешения. Одним из таких является повышение значения роли политico-правовых дисциплин в аграрных учебных заведениях. Поскольку качество подготовки специалиста включает в себя совокупность всех дисциплин общего и специализированного профиля.

На сегодняшний момент цикл политico-правовых дисциплин в аграрных учебных заведениях остается на низовом уровне усвоения. В лучшем случае обучающийся получает знания поверхностного характера, которые не отвечают запросам современного этапа развития АПК – особенно в вопросе постоянного меняющегося законодательства.

Особое внимание в преподавании политico-правовых дисциплин должно быть уделено практической составляющей будущей профессии обучающегося – он должен понимать значимость полученных знаний для реализации практической профессиональной деятельности.

### ***Библиографический список***

1. Кадры для сельского хозяйства. Перспективы развития. I Всероссийская конференция «Парадоксы современной открытости» [Электронный ресурс] – URL : [http://www.akvobr.ru/kadry\\_dla\\_sh\\_perspektivy.html](http://www.akvobr.ru/kadry_dla_sh_perspektivy.html)
2. Нунгезер, В.В. Подготовка кадров для агропромышленного комплекса России. Вузы России – будущее страны. [Электронный ресурс] / В.В. Нунгезер, В.Е. Бердышев – URL : <http://federalbook.ru/files/FSO/soderganie/Tom%208/II/Nungezer.pdf>
3. Симбирских, Е.С. Профессиональная компетенция специалиста агропромышленного комплекса: структура, содержание [Текст] / Симбирских Е.С. // Вестник ЧГПУ. – 2009. – №7. – С. 177-183.
4. Скрынник, Е. Совершенствование подготовки и переподготовки кадров для сельского хозяйства. Оказание консультационной помощи сельскохозяйственным товаропроизводителям [Текст] / Скрынник Е. // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. –2010. – № 5(62). – С. 2-9.
5. Пигорева, О.В. Общечеловеческие и традиционные национальные ценности в образовательном пространстве РСФСР – России: 1988–2014 годы [Текст] / О.В. Пигорева // Омский научный вестник. – 2015. – № 2 (136). – С. 25-28.
6. Экологические проблемы отрасли животноводства и пути их решения [Текст] / А.Г. Гурин, С.В. Резвякова, Г.А. Игнатова и др. – Орел, 2009. – 168 с.
7. Экологическая политика РФ в области охраны окружающей среды [Текст] / А.Г. Гурин, Г.А. Игнатова, С.В. Резвякова и др. – Орел, 2013. – 180 с.

## **ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ НАУКОЕМКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

В условиях рыночной экономики многие промышленные предприятия вынуждены осваивать выпуск новой для них продукции, переходить на новые современные технологии, реализовать провозглашенную руководством России политику импортозамещения. Это обстоятельство требует повышения научно-производственного потенциала кадрового состава специалистов до уровня, обеспечивающего как возможность получения гособоронзаказа, так и его качественного выполнения. В рамках данной статьи рассмотрим некоторые особенности подготовки специалистов для научноемких производств. Превращение в настоящее время государственных производственных объединений в крупные акционерные общества и переход на рыночные условия хозяйствования, необходимость ускорения темпов внедрения новых технологий, значительное увеличение объема конструкторских работ для освоения новых видов продукции привели к тому, что повышение технологической модернизации производства стало невозможным без решения кадровых вопросов, связанных с подготовкой специалистов нового типа, обладающих универсальными профессиональными компетенциями, ориентированными на работу с современными технологиями и способными создавать инновационные разработки.

Технические вузы, как основные поставщики специалистов для промышленных предприятий также в соответствии с этой политикой перестраивают свою работу, стремясь, одновременно, повысить свой рейтинг среди родственных образовательных учреждений. Единство целей настраивает предприятия и вузы на более тесное, конструктивное сотрудничество. Возникающие проблемы приходится решать на региональном уровне, используя новые виды сотрудничества предприятий и вузов.

В городе Тамбове и Тамбовской области имеется ряд предприятий, выполняющих важные государственные заказы, в том числе и оборонного предназначения. Естественно, каждое из них заинтересовано в получении госзаказа; гарантиями чего может стать освоение технологии выпуска новой продукции и обеспечение требуемого его качества. В качестве оптимальной формы социального партнерства в современных социально-экономических условиях подготовки специалистов для оборонно-промышленной отрасли были выбраны базовые кафедры реально осуществимые на практике, не противоречащие требованиям образовательного стандарта и требованиям организационно-правовых документов научноемких предприятий, в том числе и оборонно-промышленного комплекса.

У специалистов наукоемких производств наряду с общим перечнем профессиональных компетенций должен быть сформирован набор специализированных профессиональных компетенций, в большей степени ориентированных на выполнение научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ, а также общекультурные компетенции, одной из которых является способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

Соответствующие этим задачам цели образования могут быть успешно реализованы с помощью системы концентрированной практико-ориентированной подготовки, в рамках которой целенаправленно и последовательно моделируется предметное и социальное содержание будущей профессиональной деятельности обучаемых.

Концентрированное практико-ориентированное обучение позиционируется нами как задача достижения двух взаимосвязанных целей: гуманистической – развитие самоактуализирующейся личности будущего специалиста – и прагматической – становление специализированных профессиональных компетенций за счет непосредственного и активного участия обучаемых в решении профессиональных задач, овладение способностями к профессиональной деятельности путем погружения в профессиональную среду.

Такое обучение реализуется на основе интегративно-модульного подхода. Для усиления практико-ориентированной направленности процесса обучения на третьем курсе при подготовке бакалавров понаправлениям 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» обучение ведется в производственных условиях, на базовых кафедрах.

К системе методических принципов организации концентрированной практико-ориентированной подготовки специалистов в условиях базовых кафедр нами отнесены: принцип системности; принцип профессиональной направленности; принцип релевантности; принцип центрированности на личности; принцип самореализации и рефлексии; принцип синергизма и инновационности. Необходимым условием повышения эффективности процесса обучения и активизации учебно-познавательной деятельности студентов является использование выделенной нами группы принципов во взаимодействии друг с другом и взаимодополнении.

Интегрированные образовательные программы, состоят из образовательных модулей, опирающихся на внедрение современных практик и технологий практико-ориентированной модели современного инженерного образования, ключевым моментом которой является создание инженерной (практико-ориентированной) среды – лабораторий и технологических площадок. Реализация образовательных программ в условиях сотрудничества науки, образования и производства позволяет обучающимся в условиях реального производства увидеть результаты своей инженерной деятельности.

Набор общепрофессиональных, профессиональных и специализированных профессиональных компетенций является основой для формирования готовности к профессиональной коммуникации на иностранном языке как в письменной так и устной формах, так как приобретенные в результате освоения специальных дисциплин знания и умения реализуются в профессиональной иноязычной коммуникации (как речевой так и письменной).

Система концентрированной практико-ориентированной подготовки состоит из специальных дополнительных дисциплин (практико-ориентированных курсов образовательных модулей), отражающих в содержании отраслевую специфику научноемких предприятий, особенности развития региона, производственные, технические и технологические задачи конкретных производств [1].

Реализацию основных образовательных программ в условиях взаимодействия науки, образования и производства необходимо осуществлять в специальной практико-ориентированной среде, позволяющей повысить готовность обучаемых к эффективному применению организационно-технических систем профессиональной деятельности, с учетом их личностной предрасположенности к решению конкретных видов профессиональных задач.

Для решения вопросов полного импортозамещения и перехода на российские комплектующие для научноемких производств сформированность готовности специалистов к профессиональной коммуникации на иностранном языке как в письменной, так и устной формах является особенно актуальной.

В целях формирования способности к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения профессиональных задач, под которыми мы понимаем свойства личности, обеспечивающие эффективное взаимодействие в процессе профессионального общения на иностранном языке, нами были разработаны рабочие программы в соответствии с требованиями образовательного стандарта, а также учебно-методические комплексы дисциплин, с учетом отраслевой специфики научноемких предприятий, особенностей развития региона, производственных, технических и технологических задач конкретных научноемких предприятий.

Для развития способности к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия используются задания, разработанные с учетом отраслевой специфики научноемких предприятий, производственных, технических и технологических задач каждого образовательного модуля, формирующего специализированные профессиональные компетенции. При этом у студентов идет последовательное усовершенствование формирования готовности к профессиональной коммуникации на иностранном языке, наблюдается взаимосвязь, взаимодополнение и углубление иноязычных знаний с учетом последовательного изучения образовательных модулей дисциплин. Каждый последующий модуль дополняет и использует знания, полученные на предыдущем[2].

В каждом из модулей мы наблюдаем разнообразный тип технического текста со специализированной лексикой по профилю, возможность работы с различной мультимедийной информацией в режиме on-line.

Овладение базовыми навыками ведения официальной и деловой документации, развития способности вести диалог, переписку, переговоры на иностранном языке, дискуссии, формирования навыков написания служебных записок, деловых писем, резюме, отчетов и других документов.

Овладение базовыми навыками профессиональной коммуникации на иностранном языке позволяет сформировать компетенцию, заявленную в образовательном стандарте такую как, способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия, углубить знания профессиональной иноязычной коммуникации, что способствует решению обучающимися профессиональных задач на высоком уровне (в том числе вопросов импортозамещения, перехода на российские аналоги), стать востребованными специалистами в профессиональной области и позволяет повысить готовность обучаемых к эффективному применению организационно-технических систем профессиональной деятельности.

### ***Библиографический список***

1. Пучков, Н.П. Практико-ориентированная подготовка: модель образовательной среды [Текст] / Н.П. Пучков, Т.Ю. Дорохова // Инновационные образовательные технологии в техническом вузе Сборник научных статей Всероссийской научно-методической конференции. – Тамбов : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Тамбовский государственный технический университет", 2016. – С. 22-30.
2. Дорохова, Т.Ю. Особенности формирования готовности к профессиональной коммуникации на иностранном языке при подготовке специалистов научно-производств на базовых кафедрах [Текст] / Т.Ю. Дорохова, Е.Ю. Выгузова // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2017. – №7(73), ч.1. – С. 190-193.
3. Богданчиков, И.Ю. Совет молодых учёных как эффективная площадка для подготовки кадрового потенциала для АПК [Текст] / И.Ю. Богданчиков // Материалы 67-й междунар. научн. практ. конф. «Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона» 18 мая 2016 года : Сб. научн. тр. Часть II. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – С. 212-216.
4. Богданчиков, И.Ю. Роль советов молодых учёных в публикационной активности молодых учёных [Текст] / И.Ю. Богданчиков // Вестник Совета молодых учёных Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2017. – № 1 (4). – С. 42-46.

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПАТРИОТИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ИСТОРИИ В ВУЗЕ**

Подготовка специалистов для агропромышленного комплекса предполагает не только вооружение студентов фундаментальными знаниями, но и воспитание у них нравственных качеств. В студенческие годы молодой человек формируется как личность, обретает черты гражданина, патриота, способного к созидательному труду во благо Родины. На воспитание гражданских качеств нацелен весь образовательный процесс, но особая роль в нем принадлежит такому предмету как история. История – это информационное оружие, которое позволяет воспитывать поколения людей и формировать будущее страны.

Проблема, рассматриваемая в статье, актуальна в связи с нарастанием угрозы национальной безопасности страны, необходимостью укрепления ее обороноспособности, и попытками искажения истории России с целью внедрения сомнения в правильности существования и развития нашего Отечества.

Одной из главных задач, стоящих перед Россией сегодня, является сохранение национального единства. Для этого необходима общенациональная идея, которая бы духовно цементировала население страны. Очень важно, что именно станет идеалом нашего общества в ближайшем будущем – социально-значимая идея или культ наживы, пропагандируемый либеральной мыслью и демонстрируемый сегодня.

В качестве социально-значимого, объединяющего идеала выдвигается идея патриотизма. В настоящее время нет однозначной трактовки этого понятия. В «Краткой философской энциклопедии» 1994 года определение патриотизма вообще отсутствовало.

Ответ на вопрос что же такое патриотизм следует искать не в отвлеченных рассуждениях, а в реальном поведении людей в кризисные для Отечества периоды. В ополчение К. Минина и Д. Пожарского люди шли не зарабатывать деньги, а защищать страну от иноземцев. Свои подвиги И. Сусанин, Зоя Космодемьянская, В. Талалихин и многие другие, совершили не корысти ради, а во имя Отечества. Наполеон, вторгшийся со своей армией на наши земли с целью завоевания, стремился привлечь на свою сторону российских крестьян, объявив им, что отменит в России крепостное право, если они обеспечат ему поддержку. Но крестьяне встали на защиту своего Отечества, создавали партизанские отряды и громили армию Наполеона, проявляя чудеса героизма. Это и есть примеры патриотического поведения человека.

Патриотизм – это любовь к Родине, преданность своему Отечеству, стремление служить его интересам. Это особое состояние человеческого духа,

которое проявляется в кризисные для страны моменты. Патриотические чувства не заложены в человеке от рождения, а формируются под воздействием окружающей среды, через воспитательный процесс [1].

Школой воспитания патриотизма в вузе является курс истории. Системное изучение истории способствует формированию исторической памяти – связи времен в сознании человека. От состояния исторической памяти зависит стабильность общества. Зная историю своего народа, люди способны определить, что будет полезно для общества в будущем. Разрушение исторической памяти приводит к аннулированию части прошлого, объявлению его ошибкой, дезориентации общества, потере связи времен.

В 90-е годы XX столетия наша страна пережила драматическое время, когда деидеологизация затронула гуманитарные дисциплины, включая историю, и привела фактически к перечеркиванию советского периода истории. На деньги фонда Сороса «промывали мозги» молодежи, внушая ей презрение к Родине. Лейтмотивом советской истории стали террор и репрессии. Произошла дезориентация нескольких поколений молодежи. В обществе нет национального консенсуса по поводу отношения к отдельным страницам своей истории. Такая тенденция не способствует сплочению нации.

Выполняя задачу восстановления национального единства, история должна воспитывать у молодежи чувство принадлежности к русской цивилизации, неоднократно пережившей трагические события. Суровые природно-климатические условия формировали у русских людей трудолюбие. Чтобы выжить в недружелюбном пространстве, надо было не только трудиться, но и защищать свои земли от кочевников. Главной мыслью дошедших до нас памятников средневековой письменности является идея защиты Отечества, а не захвата чужих земель, как это было у древних римлян. Появившееся Московское государство было лишено выхода к морским торговым путям и вынуждено было бороться за них. Благодаря невероятным усилиям и жертвам борьба завершилась продвижением к Балтийскому, Каспийскому и Черному морям. Россия стала морской державой.

Воспитание историей осуществляется на примерах героических подвигов россиян. Наша цивилизация много раз оказывалась на краю гибели во время нападения врагов и была спасена самоотверженными усилиями народа, поэтому в процессе преподавания истории особое внимание обращается на героические страницы нашей военной истории, боевые подвиги народа, биографии выдающихся военачальников, полководцев и флотоводцев.

В XIII веке полководец Александр Невский умело использовал и талантливо организовал людские ресурсы Новгорода и Пскова в момент нападения шведов и немцев. Средневековые рыцари-крестоносцы надолго запомнили этот урок, полученный ими от русского народа. В 30-е годы XX века в советской стране выдающийся режиссер С. Эйзенштейн в союзе с гениальным композитором С.Прокофьевым увековечили этот подвиг русского народа в фильме «Александр Невский», который до сих пор восхищает своим патриотизмом в преддверии Великой Отечественной войны.

В XVI веке судьба России решалась в 1572 году в битве у села Молоди, находившегося в пятидесяти километрах от Москвы. Крымский хан Девлет-Гирей, воспользовавшись тем, что главные силы русских были сосредоточены на западе, где шла Ливонская война, решил напасть на Москву и превратить Московское царство в свой улус, вернув на русские земли татарское иго. Воеводы Ивана Грозного М. Воротынский и Д. Хворостинин разгромили объединенное войско крымского хана и турецкого султана, намного превосходившее силы русских. Незаслуженно забытое на протяжении долгих лет ныне это сражение приравнивается историками к Куликовской битве.

В XVIII – XIX веках русские полководцы и флотоводцы не раз спасали не только свое Отечество, но и другие страны от врагов. Отважным командующим был А.В. Суворов – первая шпага России в период правления Екатерины Великой. Его наступательные походы обезопасили страну от агрессивных соседей. Венцом военной славы полководца был Швейцарский поход, во время которого суворовские чудо-богатыри освобождали от Наполеона страны Европы. Мировая история знает мало случаев, когда армия, оказавшаяся в окружении врага, при восьмикратном преимуществе французов, вышла из окружения.

«Суворовым на море» называют русского адмирала Ф.Ф. Ушакова. В то время, как Суворов действовал на суше, эскадра Ф.Ф.Ушакова обезопасила Италию от наполеоновских войск с моря. Освобождая от французов Ионические острова, Ушаков в 1799 г. взял с моря крепость Корфу, считавшуюся неприступной. Став временным управляющим Ионических островов, 500 лет назад захваченных у Греции итальянцами, он ввел конституцию для жителей этого региона, вернул островам греческий язык, Греческую епархию и греческие храмы. Ф.Ф. Ушаков одержал 43 победы в морских сражениях, защищая интересы России и православных народов, и не потерпел ни одного поражения.

Высоким патриотическим и объединяющим потенциалом обладает учебный материал, связанный с Великой Отечественной войной. Сегодня некоторыми странами ставится под сомнение победа Советского Союза над фашистской Германией, отождествляется сталинский и немецкий тоталитаризм, восхваляются предатели, выдаваемые за борцов с коммунистическим режимом. Но есть упрямые факты, которые дают возможность расставить приоритеты. Во второй мировой войне принимали участие многие страны Европы, но в течение двух лет почти все они были завоеваны фашистской Германией. СССР Гитлер планировал захватить до зимы 1942 года. Но Советская армия, проявив силу духа и патриотизм, сорвала план молниеносной войны, а впоследствии внесла основной вклад в разгром Германии, одержав победы под Москвой, Сталинградом и Курском, освободив многие народы Европы и взяв Берлин. Мы победили в войне потому, что все народы, населявшие Советский Союз, единодушно поднялись на защиту страны, осознав ее как свою Родину. Правительство нашего бессословного государства было плоть от плоти народной, советские люди ощущали себя

хозяевами своей страны, на ратные подвиги их вдохновляло чувство правоты своего государства.

Попытки представить сегодня солдат Вермахта как невинных жертв войны безосновательны. Фашистский солдат получил приказ убивать русских, евреев, цыган, коммунистов, не неся за это никакой ответственности, и он четко выполнял этот приказ, иногда с улыбкой фиксируя процесс на фотопленке. Об этом свидетельствуют кадры военной фото и кинохроники. Тому, кто слышал о Бухенвальде, Освенциме, Дахау, Хатыни и Бабьем Яре историческая память не должна позволять забыть о 27 миллионах человеческих жертв, понесенных нашей страной в годы войны.

Не менее важным в формировании патриотизма является воспитание молодежи на примерах трудовых подвигов нашего народа, которыми изобилует история. В 30-е годы XX века, когда осуществлялась индустриализация, в нашей стране развернулось знаменитое стахановское движение среди шахтеров. Принцип новаторства, эффективного использования рабочего времени взяли на вооружение и представители других профессий, в том числе и в сельском хозяйстве. Примером трудового подвига наших земляков является работа женской тракторной бригады Дарьи Гармаш из Рыбновской МТС Рязанской области. В годы Великой Отечественной войны трудовые будни бригады были организованы так, что машины не простоявали ни минуты. Трактористки, которым было от 18 до 23 лет, работали по одиннадцать часов в сутки, включаяочные смены. За годы войны бригада Дарьи Гармаш сэкономила для страны несколько тонн горючего, удерживая первое место по стране. Коллектив трактористок Д. Гармаш победил во всесоюзном соревновании женских тракторных бригад. За победу в соревновании девушки получили большую по тем временам премию в десять тысяч рублей и отдали ее в фонд строительства танковой колонны «Рязанский колхозник» [2].

Наряду с героическими событиями в отечественной истории есть и трагические моменты. «Неудобные» страницы имеются и в истории других народов.

Но это не значит, что их нужно вычеркнуть из народной памяти или устроить в отношении них «нюрнбергский процесс».

Для сохранения преемственности поколений необходимо помнить, что история не бывает плохой или хорошей, она такая, какая есть. Анализировать исторические события надо, исходя из конкретных исторических условий, а не из сослагательного наклонения. Воспитывая историей, надо, не замалчивая драматических моментов в развитии Отечества, анализируя их, в первую очередь делать акцент на достижения нашей страны в разные периоды её развития. Это будет способствовать консолидации нашего общества, восстановлению чувства гордости россиян за свою страну, ее прошлое и настоящее.

### *Библиографический список*

1. Смоленский, Н.И. Теория и методология истории [Текст] / Н.И. Смоленский. – Москва, 2012. – с. 46.

2. Горбунова, Г. «Рубеж» у Баграмово. [Текст] // Аргументы и факты. – 2017. – № 20. – с. 6.

3. Князева, О.Н. Гражданский и патриотический аспект воспитания студентов в вузе: профилактика экстремистской и террористической деятельности среди молодежи Гражданский и патриотический аспект воспитания студентов в вузе: профилактика экстремистской и террористической деятельности среди молодежи [Текст] / О.Н. Князева // Известия Воронежского государственного педагогического университета. – 2016. – № 3 (272). – С. 32-35.

4. Ильина, З.Д. Изучение истории Великой Отечественной войны в Курской ГСХА как средство духовно-нравственного воспитания молодежи [Текст] / З.Д. Ильина, О.В. Лебедева, Л.А. Кузнецова // Сб. :Образование. Инновации. Качество: Материалы IV международной науч.-метод. конф. – Курск : Изд-во Курской ГСХА, 2010. – С. 418-425.

5. Пигорева, О.В. Культурно-историческое наследие в образовательном пространстве провинции в конце XX века: государственная политика и региональные инициативы [Текст] / О.В. Пигорева // Сб. : Культура российской провинции: история и современность: Материалы международной науч.-практ. конф. – Курск : Изд-во Курск.гос. ун-та, 2016. – С. 130-135.

6. Кипарисова, С.О. Современный взгляд на проблему воспитания в военном вузе [Текст] / С.О. Кипарисова, А.А. Фетисов // Сб.: Коммуникация как средство подготовки специалиста : Материалы VI Всероссийской военно-научной конференции курсантов и студентов высших учебных заведений. – Рязань: РВВДКУ, 2016. – С. 213-217.

7. Кипарисова, С.О. Проблемы формирования патриотического самосознания обучающихся высших учебных заведений [Текст] / С.О. Кипарисова // Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона : Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции, 18 мая 2016 года. Часть 3. – Рязань: Издательство РГАТУ, 2016. – С. 224-227.

8. Кипарисова, С.О. Особенности проведения внеаудиторных мероприятий, посвященных Великой Отечественной войне [Текст] / К.В. Кипарисова, С.О. Кипарисова // Сб.: Приоритетные направления развития науки : Материалы Международной научно-практической конференции, 23 октября 2014 года. – Уфа: РИО МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2014. – С. 92-95.

**УДК 371.01**

*Кипарисова К.В.,  
Маргацкая М.М.  
МБОУ «Школа № 55», г. Рязань, РФ*

## **КОНСТАНТИН ЭДУАРДОВИЧ ЦИАЛКОВСКИЙ. ФИЗИК ИЛИ ВСЕ-ТАКИ ЛИРИК?**

В нашей школе традиционно проводятся дни физики и математики. В этом году это мероприятие мы посвятили 160- летию со дня рождения Константина Эдуардовича Циолковского. Ученики физико-математических классов подготовили беседы и викторины о жизни и деятельности великого

земляка. Они рассказывали ребятам о том, что Циолковский родился в селе Ижевское Рязанской губернии, о его болезни в 10 лет, которая привела к глухоте. О том, как в 14 лет, оказавшись в Москве, Константин Эдуардович самостоятельно получал образование, тратя все родительские деньги на книги и голодая; о том, как в 1879 году он экстерном сдал экзамен на звание учителя и всю свою жизнь преподавал физику и математику в Калуге; о том, что Циолковский является основоположником современной космонавтики, впервые обосновавшим возможность использования ракет для полета в космос.

Во время классного часа восьмиклассники задали старшеклассникам вопрос: «Знают ли вы о том, что Циолковский учился в Рязанской мужской гимназии?». Они затруднились ответить, и младшие товарищи рассказали им о том, что, работая в школьном литературном музее, подробно исследовали роль и значение нашей первой губернской мужской гимназии среди учебных заведений России. Во время этой работы они узнали о великих выпускниках этой гимназии: Полонском, Гусеве, Соловьеве, Баклевском и других. Среди них встретилось имя К.Э.Циолковского, который в 1879 году сдал экстерном экзамен в первой мужской гимназии на звание учителя математики уездного училища. Готовя музейную экспозицию о первой губернской мужской гимназии, было выяснено, что в 1893 году подписчики широко распространенного в России журнала "Вокруг света", издаваемого товариществом Сытина, получили в качестве приложения небольшую книгу неизвестного тогда автора Константина Эдуардовича Циолковского «На луне». К счастью эта книга оказалась в нашей школьной библиотеке, и ребята познакомились с её содержанием.

Старшеклассники не могли в это поверить, так как были уверены, что хорошо знакомы с деятельностью ученого Циолковского. В результате обмена знаниями родилась идея создания совместного школьного проекта – «Циолковский. Физик или все-таки лирик».

Сначала учащиеся решили съездить на родину Циолковского в село Ижевское, где смогли убедиться, что учёный действительно много времени отдавал литературному творчеству. Мало того, оказалось, что перу Циолковского принадлежат не только фантастические повести, но и серьёзные философские размышления.

Вернувшись в школу, ребята собрались за круглым столом, где поделились результатами поездки и сформулировали проблему своего проекта: нельзя забывать свою историю, свои корни; это нравственно-патриотическая основа, которая противостоит конъюнктуре современных идеино-политических течений; это школа воспитания гражданственности и патриотизма, так как осознание своей малой родины начинается в школьном возрасте, здесь берут начало истоки формирования личности, готовой сохранить и приумножить основу своего Отечества, оценить достоинства национальной культуры. Выделение проблемы позволило перейти к определению цели проекта:

- раскрыть роль и значение литературы и философии в творческой и научной деятельности К. Циолковского;

- способствовать формированию у учащихся приоритета моральных ценностей, уважения к национальным традициям и сохранению культурно-исторического наследия России;

и задач проекта:

- подбор и изучение материала по теме;
- подбор фотоматериалов по данной теме;
- подготовка презентации проекта.

Младшие школьники изучали литературную деятельность Циолковского.

Так как книги Циолковского «Грёзы о земле и небе», «Вне земли» давно не переиздавались, они хранятся только в библиотеке имени Горького, но даже там прочитать их было нельзя, так как издания являются раритетными, поэтому десятиклассники сфотографировали для них каждую страницу этих книг, и знакомство с ними состоялось по фотораспечаткам. В книге «На луне» герои попадают в лунный мир. Выйдя из дома, они обнаружили, что находятся в совершенно необычной обстановке. Приятели производят множество интереснейших опытов, и убеждаются, что непонятным образом оказались на Луне. Они совершают прогулку по лунной поверхности. В очерках «Грёзы о земле и небе» Циолковский рисует картину мира без веса: он описывает явления, происходящие на земле, когда на ней воцаряется невесомость. Это зарисовка обыденной, привычной обстановки, а явления там совершенно необычайны. Он рассказывает о месте человека во Вселенной. Одна из глав книги носит многозначительное название «Ненавистник тяжести». Правда с подзаголовком – «Немного шутливо»... «У меня был чудак - знакомый...» Этими словами начинает Циолковский свой рассказ. Чудак - знакомый, ненавидевший земную тяжесть как личного и злейшего врага, - конечно сам автор. Тяжесть мешает строить, перевозить грузы, подниматься в высоту, ограничивает наше владение пространством и солнечным светом. Не будь её можно создавать жилища любой величины и на любой высоте, которые, если понадобилось, послужили бы и воздушными кораблями. Человечество сбросило бы цепи, которые приковывают людей к Земле, как червей. Правда чудак умалчивал, что произошло бы с морями, океанами и воздухом, он ведь находился в волшебной стране, на астероидах, где тяжесть ничтожна или отсутствует совсем. Затем Циолковский говорит о возможности жизни в пустоте, о существах, представляющих собой гибриды животного и растения и питающихся непосредственно солнечным светом. В их организме происходят преобразования энергии лучей Солнца, подобно тому, как это делается в зелёном листе растений.

Старшеклассники знакомились с философскими трудами Циолковского. Им удалось прочитать статьи: «Монистический материализм», «Что делать на Земле» и «Жизнь Человечества». Следует отметить, что эволюция философии Циолковского осложнялась тем обстоятельством, что учёный жил и творил в эпоху кризиса естествознания. По собственному признанию ученого, основной частью его философии является этика или, как он называл её, оценка жизни человека и всего человечества в целом. Среди его философии были

утопические идеи, но были и те, которые актуальны и сейчас. Работая над проектом, учащиеся школы шли по следам минувшего, искали архивные документы, читали старые журналы, побывали на родине Циолковского в Ижевском, виртуально познакомились с его домом в Калуге. Это была долгая хлопотливая работа, и она оказалась небезрезультатной: в нашем школьном музее дети открыли новую экспозицию, которая рассказывает о великом земляке, как об ученом и писателе.

Другой наш земляк, поэт Борис Жаворонков, который присутствовал на презентации нашего проекта на школьном празднике, посвященному 150-летию со дня рождения Циолковского, прочитал свои стихи о Константине Эдуардовиче, и теперь они звучат в нашем музее для тех, кто приходит знакомиться с творчеством наших великих земляков.

### ***Библиографический список***

1. Кипарисова, С.О. Проблема неразвитости смыслового чтения как основы развития учащихся в контексте личностно-ориентированного образования [Текст] / К.В. Кипарисова, С.О. Кипарисова // Сб.: Муниципальное воспитательное пространство в парадигме личностно-ориентированного образования : Материалы XI Международной научно-практической конференции, 31 января 2014 года. – М.: Издательство «Перо», 2014. – С. 62-65.
2. Инновационные педагогические технологии обучения русскому языку иностранных обучающихся : Монография [Текст] / Н.В. Кудасова, С.А. Алентикова, Е.А. Бирюкова, С.О. Кипарисова, Ю.В. Курилкина, Е.В. Томина, А.В. Трегубчак, Н.В. Анкина, О.А. Кондрашова, А.П. Лосева, О.Г. Меркулова. – Рязань: РВВДКУ, 2015. – 224 с.
3. Кипарисова, С.О. Этапы подготовки и проведения учебной экскурсии [Текст] / С.О. Кипарисова, К.В. Кипарисова // Сб.: Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона : Материалы 66-ой Международной научно-практической конференции, 14 мая 2015 года. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2015. – С. 185-188.
4. Кипарисова, С.О. Особенности проведения воспитательных мероприятий со студентами на основе просмотра видеофильмов [Текст] / С.О. Кипарисова // Вестник СМУ РГАТУ. 2015. – № 1. – С. 135-139.
5. Кипарисова, С.О. Проблемы формирования патриотического самосознания обучающихся высших учебных заведений [Текст] / С.О. Кипарисова // Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона : Материалы 67-ой Международной научно-практической конференции, 18 мая 2016 года. Часть 3. – Рязань: Издательство РГАТУ, 2016. – С. 224-227.
6. Кипарисова, С.О. Современный взгляд на проблему воспитания в военном вузе [Текст] / С.О. Кипарисова, А.А. Фетисов // Сб.: Коммуникация как средство подготовки специалиста : Материалы VI Всероссийской военно-научной конференции курсантов и студентов высших учебных заведений. – Рязань: РВВДКУ, 2016. – С. 213-217.

## **ФУНКЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ВОЕННОЙ РИТОРИКИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ВОЕННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ**

Новое время диктует новые задачи, стоящие перед высшими учебными заведениями и определяющие все более возрастающие требования к подготовке современных специалистов. Возрастают и требования к подготовке офицерских кадров для Вооруженных Сил Российской Федерации.

Учёт изменений в обстановке и качестве жизни обуславливает актуальность ораторского искусства, в том числе и военного. Современный офицер – это не только специалист в области ведения боевых действий, но и организатор деятельности подчиненных и, не в последнюю очередь, воспитатель. Реализация этих составляющих военной профессии немыслима без развития коммуникативной компетентности.

В настоящий момент выделяются четыре основных вида деятельности офицера-руководителя, определяемые характером его военной службы:

1. Организационно-управленческая (командная, командно-штабная) деятельность, подразумевающая умение военного специалиста оперативно в предельно сжатые сроки сформировать и довести до исполнения решения, оптимальные с точки зрения достижения поставленной цели.

2. Военно-техническая деятельность, подразумевающая умение военного специалиста грамотно эксплуатировать вооружение и военную технику, поддерживать ее в исправном состоянии. Военно-технические умения предусматривают наличие у офицера глубоких инженерных знаний, подкрепленных позитивным практическим опытом.

3. Педагогическая деятельность, подразумевающая умение офицера воспитывать подчиненных в духе исполнения законов РФ и общевоинских уставов ВС РФ и управлять морально-психологическим состоянием воинского коллектива. Педагогическая деятельность предусматривает наличие у офицера глубоких знаний в области военной педагогики и психологии, широкой эрудиции, коммуникабельности.

4. Исследовательская деятельность, характерная для небольшой группы офицеров, дальнейшая служебная деятельность которых связана с педагогической или научно-исследовательской деятельностью.

Важной составляющей управленческой деятельности офицера-педагога является психолого-педагогический компонент, который раскрывается с помощью понятий «управление обучением», «управление воспитанием» и «управление поведением» личного состава [1, с. 327-328].

Речь – это не просто процесс общения людей посредством языка, это еще и способ воздействия на слушателя / слушателей, эффективность которого трудно переоценить. Речевое управление подчиненными невозможно без навыков владения основами ораторского искусства.

Задачами военного красноречия являются:

- манипулятивное воздействие,
- воспитание,
- психологическая подготовка личного состава к бою,
- осуществление информационной политики.

Военное красноречие подчиняется общим риторическим законам, свойственным всем прочим родам и видам красноречия, однако обладает и своей спецификой:

- ярко выраженный вдохновляющий характер;
- обязательное наличие патриотической патетики;
- подчеркнутая ясность и понятность речи, однозначность;
- строгая логичность;
- инструктирующий характер речи;
- диалогичность речи;
- краткость формулировок, лаконичность конечного сообщения;
- ситуативность обусловленность.

Изучение военной риторики в высших учебных заведениях позволяет не только познакомить обучающихся с теоретической базой ораторского искусства, но и проанализировать опыт великих военачальников, которые в совершенстве владели речью как инструментом управления подчиненным личным составом.

Первыми полководцами, приходящими на ум, когда речь заходит о военном красноречии, безусловно, являются Александр Македонский и Гай Юлий Цезарь. Александр Великий, создатель мировой сверхдержавы, славился не только своим даром убеждения, но и авторской методикой подготовки и воспитания психологически подготовленных воинов. Юлий Цезарь, знаменитый своими речами, в конце концов, так изменил государственное устройство, что объявил себя пожизненным консулом, сосредоточив в своих руках все полномочия и, таким образом, из сенатора фактически превратился в диктатора.

Русские полководцы не менее знамениты своими ораторскими талантами. Дмитрий Донской, одержавший оглушительную победу над считавшимися непобедимыми татарами, сумел силой слова убедить русских князей не только объединиться перед общей опасностью (в то время каждый князь был сам за себя и предпочитал лучше отсиживаться за толстыми крепостными стенами, чем помогать своим соотечественникам), но и выступить единым войском против самого сильного в то время противника, превосходящего русских не только числом, но и умением.

Александр Васильевич Суворов, любимец солдат и автор многих пословиц и поговорок, мог только одной речью вдохновить своих воинов на беспрецедентные по опасности и масштабности действий акции (взятие считавшейся неприступной крепости Измаил, штурм Очакова, переход через Альпы и т.д.).

Разумеется, что великие ораторы – это далеко не всегда выдающиеся военачальники, однако, все великие полководцы всегда еще и выдающиеся ораторы. Поэтому изучение их жизни и деятельности чрезвычайно важно в стенах военных учебных заведений, так как позволяет на историческом опыте оценивать необходимость владения офицерами ораторским искусством.

### ***Библиографический список***

1. Военная педагогика : учебник для вузов [Текст] / под ред. О.Ю. Ефремова. – СПб. : Питер, 2008. – 640 с.
2. Яковлев, С.А. Факторы, обуславливающие необходимость контекстного подхода к подготовке кадров в СПО [Текст] / С.А. Яковлев, И.Г. Яковлева // Материалы научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава академии «Инновационные технологии в высшем профессиональном образовании» (14 ноября 2012 г.). – Ульяновск : ГСХА, 2012. – с. 223-227.
3. Яковлева, И.Г. Инновационные методики в системе профессионального образования вузов [Текст] / И.Г. Яковлева, С.А. Яковлев // Сб.: Инновационные технологии в высшем профессиональном образовании: Материалы науч.-метод. конф. 23-24 сентября 2010 г. – Ульяновск: ГСХА, 2010. – С. 4-7.

**УДК 159; 378; 330**

*Конюшева М.Г., к.э.н.,  
Хащенко Т.Г., д.психол.н.  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, Ульяновск, РФ*

## **РЕФЛЕКСИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СУБЪЕКТНОСТИ ЛИЧНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ»**

В статье обосновывается необходимость интегрирования в преподавание экономических дисциплин рефлексивных технологий, способствующих формированию экономической субъектности личности в процессе их освоения.

Современное профессиональное образование вынуждено отвечать на вызовы и риски, связанные с усложнением и нестабильностью экономической среды жизнедеятельности человека и его профессионального функционирования совершенствованием методологии и технологий его экономического образования в процессе профессионализации в вузе. При этом, как показывают исследования, в современных реалиях для ответа на эти вызовы недостаточно сформированности «компетентностной» основы экономического поведения человека, под которой принято понимать комплекс экономических знаний, умений и способность их эффективного практического применения. Необходимо сочетание экономической компетентности человека со сформированностью у него личностного фундамента его экономической активности, ключевой составляющей которого выступает экономическая субъектность личности – личностное свойство, проявляющееся в экономическом пространстве индивидуальной жизни как внутренне

мотивированная, ответственная, саморегулируемая, многовариантная преобразующая активность. Поэтому обеспечение условий для становления экономической субъектности личности в образовательных учреждениях, для формирования этого личностного свойства у студентов в процессе их профессиональной подготовки становится одной из наиболее актуальных задач современного образования [7, 9]. Решение этой задачи должно обеспечиваться всеми средствами образовательного процесса, всеми составляющими образовательной среды.

То, что для формирования экономической субъектности личности недостаточно ни традиционных, ни инновационных методов формирования у обучающихся комплекса необходимых экономических знаний-умений-навыков, косвенно подтверждается отсутствием статистически значимых различий между студентами-экономистами и студентами других направлений подготовки по показателю их экономической субъектности, несмотря на очевидные различия в их экономической компетентности. В исследованиях готовности личности к экономической деятельности обнаружено, что при использовании образовательных технологий, сфокусированных на формировании «компетентностного» основания экономической активности обучающихся, их личностные характеристики, коррелирующие с высоким уровнем субъектности личности, оказываются недостаточно выражеными [1]. Как показывает практика, не гарантирует формирования экономической субъектности личности и интегрирование в преподавание экономических дисциплин интерактивных образовательных технологий, получивших широкое распространение в образовательной практике.

Основная причина вышесказанного заключается в том, что переход к субъектному способу функционирования личности в экономическом пространстве необходимым образом предполагает «работу» с ее внутренним миром и превращением ее внутреннего содержания в предмет ее собственного анализа и преобразования [4]. Это возможно лишь при актуализации и направлении рефлексивного ресурса личности на анализ и осмысление собственного способа жизнедеятельности в пространстве экономических отношений (адаптивного или, напротив, субъектного [6], самодетерминированного [3], над-ситуативного [5], agency [10]).

Таким образом, формирование и развитие у студентов личностных оснований их экономической активности, в том числе в сфере профессионального функционирования, предполагает использование в образовательной практике особых педагогико-технологических решений, основанных на актуализации рефлексивного ресурса личности (эффективность которых применительно к формированию экономической субъектности личности подтверждена в рамках психологического сопровождения профессионализации студентов [7, 8]). Поскольку становление экономической субъектности личности в процессе профессиональной подготовки в вузе должно обеспечиваться всеми составляющими образовательной среды, включая ее технологический компонент, то возникает необходимость интегрирования

рефлексивных технологий, способствующих ее формированию, в преподавание экономических дисциплин.

Идея о применении рефлексивных технологий в образовательном процессе не является новой. Вопросам, связанным с их разработкой и использованием в процессе профессиональной подготовки по широкому спектру направлений (от педагогов и социальных работников до военных специалистов), посвящен большой массив исследований. Однако в образовательной практике отраслевых вузов применение таких технологий ограничено и не всегда эффективно. Анализ существующей практики экономического образования студентов, как экономических, так и неэкономических направлений подготовки, и посвященных ему научных исследований обнаруживает слабую представленность рефлексивных технологий в преподавании дисциплин экономического цикла.

Причины вышесказанного усматриваются авторами исследований в недостаточной психолого-педагогической компетентности преподавателей отраслевых вузов, их профессионально-деятельностных приоритетах, проявляющихся в фокусировании на системе знаний-умений-навыков при недостаточном внимании к личностным основаниям их реализации, в дефиците апробированных в преподавании конкретных дисциплин рефлексивных методик, в концентрации преподавателей, использующих рефлексивные техники, на анализе элементов деятельности и внешней активности обучающихся (в то время как «внутренние» процессы, лежащие в основе этой активности, ценностно-смысловые образования личности, определяющие организацию ее жизнедеятельности и взаимодействия с окружающим миром, остаются «неотрефлексированными» [2]).

Существующее противоречие между практическим запросом на выпускников, не только экономически компетентных, но и экономически инициативных, самостоятельных, ответственных, и дефицитом педагогических инструментов формирования их экономической субъектности в процессе преподавания конкретных, прежде всего экономических дисциплин, определяет актуальность разработки такого инструментария. Вышесказанное определяет методологию и содержание разрабатываемой нами программы практических занятий по теории экономики для студентов неэкономических направлений подготовки. Программа включает задания, актуализирующие рефлексивный ресурс студента и направляющие этот ресурс на анализ собственного способа функционирования в экономическом пространстве жизнедеятельности, осознание собственных индивидуальных особенностей как субъекта экономической активности, способствующие росту экономического самосознания студента в целом. В основу разрабатываемой программы легли системный личностно-развивающий и контекстный методологические подходы. В рамках системного личностно-развивающего подхода [4] интегральные личностные свойства, в число которых входит и профессиональная компетентность, формируются и развиваются на основе преобразования внутреннего мира личности, приводящего к субъектному

способу жизнедеятельности. Контекстный подход, предполагающий погружение студента в реальный (коммуникативный, нормативный, профессиональный и т.д.) контекст будущей профессиональной деятельности, создает условия для рефлексии не только внешней активности студентов, но и ее «внутренних» детерминант. Завершенный вариант разработанной программы и результаты ее апробации в учебном процессе планируется представить в следующих публикациях.

### ***Библиографический список***

1. Абрекова, Л.О. Личностные факторы готовности студентов к деятельности в условиях рыночных отношений: Автореф. дис. ...доктора психол. наук [Текст] / Л.О. Абрекова. – Сочи, 2006.
2. Деева, Н.А. Роль рефлексивных механизмов переживания личности в формировании профессиональных компетенций [Текст] / Н.А. Деева // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – № 6. – С. 91-95.
3. Леонтьев, Д.А. Новые ориентиры понимания личности в психологии: от необходимого к возможному [Текст] / Д.А. Леонтьев // Вопросы психологии. – 2011. – №1. – С. 3-27.
4. Митина, Л.М. Психология профессионального развития личности: теоретико-методологические проблемы [Текст] / Л.М. Митина // Российский научный журнал. – 2010. – № 1(14). – С. 57-63.
5. Петровский, В.А. Личность: феномен субъектности [Текст] / В.А. Петровский. – Ростов-на-Дону: Феникс. – 1993. – 67 с.
6. Рубинштейн, С.Л. Избранные философско-психологические труды: Основы онтологии, логики и психологии [Текст] / С.Л. Рубинштейн. – М.: Наука. – 1997. – 462 с.
7. Хащенко, Т.Г. Становление экономической субъектности личности как составляющая ее профессионализации в вузе [Текст] / Т.Г. Хащенко // Психология личностно-профессионального развития: современные вызовы и риски. – М., 2016. – С. 67-70.
8. Хащенко, Т.Г. Формирование предпринимательской направленности личности в процессе профессионализации в вузе: особенности психологического сопровождения [Текст] / Т.Г. Хащенко // Педагогика и просвещение. – 2016. – № 3. – С. 281-295.
9. Хащенко, Т.Г. Экономическая субъектность личности как детерминанта ее профессионализации [Текст] / Т.Г.Хащенко // European Social Science Journal. – 2014. – № 9-3 (48). – С. 224-232.
10. Ryan R. Agency and organization: intrinsic motivation, autonomy and the self in psychological development / R. Ryan // Nebraska symposium on motivation. – Vol. 40: Developmental perspectives on motivation. – Lincoln (NB): University of Nebraska Press. – 1993. – P. 1-56.
11. Лазуткина, Л.Н. Основы педагогического мастерства преподавателя [Текст] / Л.Н. Лазуткина // Наука и школа. – 2007. – № 5. – С. 36-37.

## КУЛЬТУРА РЕЧЕВОГО ОБЩЕНИЯ КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ЛИНГВОСОЦИОКУЛЬТУРНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ

Вопросы компетентностного подхода к подготовке специалистов привлекают все большее внимание исследователей. Проблема реализации компетентностного подхода в обучении иностранным языкам требует тщательного изучения, разработки и применения современных образовательных технологий. При этом важная роль отводится системе контроля и оценки сформированности профессионально значимых компетенций в обучении иностранным языкам. [2]

Культура речевого общения входит в системный набор профессионально значимых компетенций, формирующихся в процессе обучения иностранным языкам. Иначе говоря, она является составной частью лингвосоциокультурной компетенции.

Как отмечает Л.П. Костикова, «понятие лингвосоциокультурная компетенция находится в сфере интересов целого ряда дисциплин, причем они пополняют фонд знаний о данном понятии, следуя своим специальным интересам. Исходя из предмета своего исследования, каждая из них выделяет свою целевую доминанту данного понятия. С позиций диалогового подхода к культуре и образованию лингвосоциокультурную компетенцию следует определить как способность к пониманию культуры другого народа, позитивного к ней отношения, осмыслиения ее реалий, морали, ценностей и прочих слагаемых компонентов сквозь призму собственной культуры, а также умение эффективно функционировать в условиях иной лингвокультурной среды. Данная компетенция носит комплексный характер». [3, с. 12]

Культура речи, речевой этикет находится в центре внимания как отечественных [4; 5; 6; 7], так и зарубежных лингвистов. Правила речевого поведения нередко обусловлены национально специфичными стереотипами общения. Так, речевое поведение англичан отличает сдержанность в высказываниях как проявление уважения к собеседнику, который может иметь иную точку зрения, придерживаться иного мнения. Англичане склонны избегать категоричных утверждений или отрицаний. **Вежливость и тактичность** являются «краеугольным камнем» английской этики. Они регулируют общение собеседников, придавая ему соответствующий эстетический, социальный или моральный оттенок. Стремление предотвратить возможные конфликтные ситуации диктует необходимость соблюдения ряда правил: «Будь доброжелателен», «Давай собеседнику возможность выбора», «Не навязывай свою точку зрения», «Причиняй минимум неудобств и оказывай максимум удобств другому», «Своди к минимуму отрацательную оценку других», «Стремись к максимально положительной оценке других»,

«Минимально хвали себя, максимально порицай себя», «Своди к минимуму разногласия между собой и другими».

Как отмечает Е.И. Беляева, «Основной формой реализации принципа такта является смягчение категоричности высказывания. [1, с. 12] Автор подробно рассматривает средства смягчения категоричности высказывания в порядке частотности их употребления в английской разговорной речи. Учитывая большую практическую значимость владения этими средствами, мы приводим наиболее интересные выдержки и извлечения из вышеуказанной работы. По данным автора [1, с. 12-16] наиболее многочисленную и наиболее частотную группу составляют **модальные фразы**, выполняющие роль главного предложения, за которым следует придаточное изъяснительное, или роль вводного в средней или конечной позиции. В эту группу входят модальные фразы с глаголами **мыслительной** деятельности (think, believe, suppose, imagine etc.), устойчивые выражения (I dare say, I must confess, I say), **глагольно-именные сочетания** (I'm afraid, I fear). Например:

*The fact is, I suppose, I am too English. (S. Maugham)*

*Дело, я полагаю, заключается в том, что во мне слишком уж много английского (С.Моэм).*

Особенностью употребления модальных фраз с глаголом **think** является возможность использования форм сослагательного наклонения в придаточном изъяснительном, что придает высказыванию еще больший оттенок проблематичности. Сам глагол **think** тоже может стоять в форме сослагательного наклонения. Например:

*The damage was mostly internal. I should think. ( K.Amis)*

*Я склонен думать, что повреждение было по большей части внутренним (К.Алис)*

Следует отметить, **оттенок извинения**, который вносят в высказывание модальные фразы I am afraid, I fear, предваряющие известие, которое может быть неприятным для собеседника.

Наиболее частотной синтаксической формой реализации формы вежливости в декларативных высказываниях является форма **разделительного вопроса**, которая придает высказываемому мнению некатегоричный, проблематичный характер и одновременно вовлекает собеседника в обсуждение, давая ему возможность высказать свою точку зрения, а говорящему скорректировать свое мнение. Например:

*Lovely day, isn't it?*

*Какой прекрасный день, не так ли?*

Значительное распространение в качестве средства смягчения категоричности высказывания имеют наречия степени rather, pretty, fairly, a bit, sort of, just, которые модифицируют прилагательное или существительное, входящее в состав именного сказуемого.

Распространенным способом смягчения категоричности высказывания является переключение его модальной характеристики из действительной в предположительную, что осуществляется при помощи модальных слов,

модальных глаголов, модальных частиц и форм сослагательного наклонения. Наиболее частотными в группе модальных слов являются слова perhaps, probably, maybe.

**Модальные глаголы** must, should, can, may/might употребляются в качестве средства смягчения категоричности высказывания в своей вторичной функции, между ними существуют определенные семантические и pragmaticальные различия.

Так, модальный глагол must выражает **логическое умозаключение**, которое основано на **конкретных фактах** и может быть выведено в результате логических рассуждений, тогда как модальный глагол should означает предположение, основанное на ожидаемости определенного события.

Модальный глагол can в значении предположения отражает **возможность** какого-либо события, основанную на **внутренних свойствах** самого предмета.

Модальный глагол may выражает возможность какого-либо события, основанную на **субъективном предположении** говорящего.

Модальные частицы hardly, scarcely вносят в высказывание **оттенок неуверенности**, тем самым смягчая его категоричность.

Следует особо выделить весьма распространенное в современной английской разговорной речи прямое обращение к мнению собеседника при помощи вопроса Don't you think (so) ? Этим вопросом говорящий дает понять собеседнику, что он не намерен навязывать ему своего мнения и готов принять его точку зрения. Например:

*We must get the boat, don't you think? (I. Murdok)*

*Как Вы думаете, нам нужно достать лодку? (А. Мердок)*

Все перечисленные выше способы реализации принципа вежливости в декларативных высказываниях могут употребляться как изолированно, так и совместно в пределах одного высказывания. Почти все эти средства смягчения категоричности высказывания употребляются не только при общении младших по возрасту или положению со старшими, но и при общении равных по возрасту и положению собеседников. Принцип вежливости, выражющийся в стремлении ненавязчиво передать свое мнение, четко соблюдается на всех уровнях речевого общения и овладение способами реализации этого принципа является составной частью процесса выработки навыков речевого общения на английском языке, умения находить правильные решения в самых разнообразных речевых ситуациях диалогического дискурса. В условиях диалога культур данное умение свидетельствует о сформированности лингвосоциокультурной компетенции специалиста.

### **Библиографический список**

1. Беляева, Е.И. Принцип вежливости в речевом общении. [Текст] / Е.И. Беляева // Иностранные языки в школе.- 1985.- №2.- С. 12-16.
2. Воевода, Е.В. Система контроля и оценки сформированности профессионально значимых компетенций в обучении иностранным языкам [Текст] / Е.В. Воевода. – Язык и коммуникация в контексте культуры.- Рязань: РГУ, 2011. - С. 163-167.

3. Костикова, Л.П. Формирование лингвосоциокультурной компетенции в условиях диалога культур: монография [Текст] / Л.П. Костикова.- Рязань, РГУ, 2008. – 120 с.

4. Лазуткина, Л.Н. Развитие речевой культуры как условие формирования личности обучающегося [Текст] / Л.Н. Лазуткина // Сб.: Актуальные вопросы обучения русскому (родному) языку: материалы Межрегиональной конференции. Часть I. – Рязань: РГУ, 2015. – С. 412-414.

5. Лошак, Г.П. К вопросу о роли фразеологии в изучении английского языка [Текст] / Г.П. Лошак, И.П. Савилова // Сб.: Проблемы преподавания иностранного языка в системе многоуровневого образования в России и за рубежом : материалы Международной научно-практической конференции. РГУ им. С.А. Есенина. – Рязань, 2009. - С. 196-198.

6. Лошак, Г.П. Реализация гендерного подхода к обучению английскому языку в сфере профессиональной коммуникации [Текст] / Г.П. Лошак, И.П. Савилова // Сб.: Проблемы преподавания профессионально-ориентированного иностранного языка в вузе: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Рязанского государственного университета им. С.А. Есенина. – Рязань, 2015 . - С. 68-73.

7. Лошак, Г.П. Реализация эмоций средствами фразеологии (на материале английского языка) [Текст] / Г.П. Лошак, И.П. Савилова // Сб.: Филологические и педагогические аспекты гуманитарного образования в высшей школе: материалы Межрегионального научно-практического семинара с международным участием. Академия ФСИН России. – Рязань, 2016. – С. 118-123.

8. Белянский, Р.Г. Коммуникативная культура индивида как неотъемлемый навык при профессиональном становлении личности [Текст] / Р.Г. Белянский // Инновационные технологии и технические средства для АПК материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – Воронеж, 2011. – С. 150-153.

9. Макарова, Е.Л. Деловое иноязычное общение как основа поликультурной корпоративной компетенции [Текст] / Е.Л. Макарова // Перспективы науки. – Тамбов, 2011. – Вып. 10. – С. 302-304.

**УДК 37.091.3:81.111**

*Лошак Г.П., к.ф.н.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г.Рязань*

## **ОСОБЕННОСТИ СИНОНИМИИ ФРАЗЕОЛОГИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ С ОНОМАСТИЧЕСКИМ КОМПОНЕНТОМ В АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ**

Английский язык по праву считается одним из самых богатых языков в мире по объему вокабуларя, значительную часть которого составляют специфические словесные комплексы. Это штампы и клише, которые являются непременным атрибутом разговорной речи, и яркие метафоры, созданные поэтами и писателями, и «фигуры речи», возникшие в обычных житейских ситуациях, авторы которых неизвестны, и многочисленные пословицы и поговорки, и образные выражения, заимствованные из других языков мира.

Система образных средств является предметом изучения фразеологии – одной из важнейших дисциплин филологического цикла [3;9]. Переосмысленные устойчивые обороты, называемые фразеологическими единицами (ФЕ), обогащают язык. В них отражается менталитет народа, его образное мышление, его культурно-исторические и национальные особенности.

Английский язык насчитывает более 20 тыс. фразеологических единиц, которые возникли и реализуются в различных сферах человеческой деятельности. Так, в **аграрном** дискурсе [8;9;10] существует немало образных метафорических оборотов, среди которых: to milk the bull- работать впустую, заниматься бесполезным делом /букв. доить быка/ или to know one's onions/beans - «собаку съесть» (на чем-либо) / букв. знать свои луковицы/бобы/; dark horse - «темная лошадка» (малоизвестная личность). Примером реализации ФЕ в **экономическом** дискурсе [7] является устойчивый оборот to hit the jackpot – добиться успеха и получить при этом много денег. Сфера **военной** деятельности [12;14] представлена такими фразеологизмами, как a smoking gun – неопровергимое доказательство /букв. дымящаяся пушка/ или to keep one's powder dry – сохранять бдительность /букв. держать порох сухим/. В **политическом** дискурсе тоже немало образных оборотов, среди них: carrot – and-stick technique – политика кнута и пряника /букв. воздействовать то морковкой, то пуговкой/. Число подобных примеров можно легко увеличить.

**Прагматический** аспект, отражающий экстравалингвистическую сторону диверсифицированного дискурса, безусловно, важен и интересен, но не менее значимой представляется его **лингвистическая** составляющая поскольку изучение фразеологии предполагает разносторонний подход к анализу языковых явлений. Следует отметить, что фразеологический корпус английского языка представляет собой не разрозненную совокупность образных оборотов. Мы разделяем мнение А.В.Кунина в том, что «Английская фразеология – это системное явление со свойственными ей закономерностями» [3,с.3]. Как и слова, ФЕ вступают между собой, а также с нарицательными существительными, в различные системно-семантические отношения, такие как антонимия, вариантность, полисемия и др. [6, с.118-145].

Предметом данного исследования является изучение особенностей синонимических отношений фразеологических единиц с ономастическим компонентом – имя собственное (ИС). Под фразеологическими синонимами мы понимаем устойчивые обороты, частично или полностью совпадающие по значению. Данная системно-семантическая характеристика, приобретаемая именем собственным при фразеологизации, является признаком, объединяющим фразеологизованное ИС с именем нарицательным (ИН) и разобщающим его с собственно ИС (именем собственным как таковым).[6, с.124].

Расширяя свой семантический потенциал при фразеологизации, ИС вступают в синонимические отношения как с нарицательными существительными, так и между собой. Соответственно различаются:

## I Межуровневая синонимия

## **II Внутриуровневая синонимия**

Под межуровневой синонимией мы понимаем синонимическую связь единиц различных языковых уровней (в данном случае ФЕ и слов). Под внутриуровневой синонимией мы подразумеваем смысловую связь единиц одного языкового уровня (в данном случае фразеологического) [6, с.124].

### **Межуровневая синонимия**

Компонентами фразеологических единиц, связанных синонимическими отношениями с именами нарицательными – идентификаторами, могут быть:

#### **Антропонимы**

**Jack Ketch** - an executioner

**Jack Tar** - a sailor

**Tom Thumb** - a lilliputian

**Tommy Atkins** - a soldier

Все иллюстрации из художественных произведений содержаться в нашей диссертационной работе [6]. Смысловая общность фразеологизованных ИС и нарицательных существительных подтверждается следующими примерами:

He is then a kind of **Jack Catch**, an executioner... (SOD)

In his pants of beaten wool, and his round cap, he was... a **Tom Thumb**, a lilliputian. (J. Aldridge).

В этих контекстах имена нарицательные выступают своеобразными уточнителями фразеологизмов, что свидетельствует об общности их предметно-логического значения. Полному же тождеству коррелятивных пар препятствуют различия семантико-стилистического порядка. Так, ФЕ, в отличие от соотносительных с ними ИН, обладают более узким специализированным значением (помимо родового значения они зачастую несут в себе добавочный смысл) и, употребляясь преимущественно в фамильярной разговорной речи, образуют стилистическую оппозицию с нарицательными существительными, которые, как правило, стилистически нейтральны. Переосмыленные, ФЕ более экспрессивны, чем слова. Общее число фразеологических единиц с компонентом- антропонимом, имеющих словесные корреляты, равно 24 [6, с.125] .

#### **Топонимы**

Соотносительны со словами не только ФЕ с компонентом – антропоним. Подобное соответствие наблюдается и среди ФЕ с компонентом – топоним (географическое название). Так, ФЕ **corn in Egypt** означает “**abundance**” и отличается от своего словесного коррелята лишь образностью.

Число идентифицируемых словом ФЕ с компонентом – топоним равно 13.

#### **Этнонимы**

Наименьшим числом словесных коррелятов (3) располагают ФЕ с компонентом – этноним. В качестве примера можно привести оборот **street Arab** – a waif.

## **Внутриуровневая синонимия**

Внутриуровневая синонимия имеет три разновидности:

### **1. Коррелятивная синонимия**

(синонимизируют ФЕ с коррелирующими компонентами ИС –ИН)

## **2. Внутригрупповая синонимия**

(синонимизируют ФЕ с компонентами - ИС, принадлежащими к одной категории имен)

## **3. Межгрупповая синонимия**

(синонимизируют ФЕ с компонентами - ИС, принадлежащими к различным ономастическим разрядам)

### **Коррелятивная синонимия**

Уподобление ИС имени нарицательному в составе ФЕ подтверждается также наличием во фразеологическом фонде английского языка оборотов с коррелирующими компонентами ИС –ИН /при структурной (лексической и грамматической) адекватности остальных компонентов ФЕ/.

#### **A) ИС личное - ИН**

Ср.: not for **Joe** «ни за что на свете, никоим образом = ни за какие коврижки!»

not for the **world**

.... Daughter exiled, grandson lost to him; memories deflowered, hopes in dust!

“ Always! “ Forsooth! Not if he knew it – **not for Joe!** ( J. Galsworthy).

“Do not stay and see him, he’s such a terrific Hon!”

“No, thank you, **not for the world**” (N. Mitford) .

Ср. также: Upon my **Sam** «честное слово, ей-богу»

Upon my **word** «честное слово»

**Upon my Sam**, the man deserves a horse-whipping (B.L.K. Henderson).

“He was drowned by sand”, Edward said briefly, more at home.

“**Upon my word**, an odd death. But not the first we’ve known like that” (G.Wagner).

Общее число коррелятивных пар ФЕ с компонентом – ИС личное в составе одного из коррелятов равно 10.

#### **Б) топоним – ИН**

Среди ФЕ данного типа в отношении коррелятивной синонимии вступают 3 оборота, например:

Build castles in **Spain** «строить воздушные замки»

Build castles in the **air**

Instead of working for promotions, that youth spends his time **building castles in Spain** (B.L.K. Henderson).

Ernest had also inherited his mother’s love of **building castles in the air**, and – so I suppose it must be called – her vanity (S.Butler).

#### **В) этноним – ИН**

**Dutch** concert

**Cat’s** concert

Оба оборота означают «кошачий концерт; = кто в лес, кто по дрова».

Ср.:

...and now the Demon of Politics envied even the harmony arising from this **Dutch concert** (А.В.Кунин) [2, с.143]

...**cat's concert**, ... a hideous combination of voices (OED).

В коррелятивную синонимическую связь вступают 6 оборотов данного типа. Все приведенные примеры свидетельствуют о том, что доля смысловой нагрузки, падающей на «ИС» и ИН, одинакова. Различия между ФЕ носят стилистический характер. Устойчивые обороты с компонентом – ИС в большинстве своем возникли и существуют в сленге, а их корреляты употребляются преимущественно в литературно-разговорной речи.

### **Внутригрупповая синонимия**

Частным случаем внутриуровневой синонимии является внутригрупповая синонимия. ФЕ этой подгруппы содержат «ИС» одного номенклатурного ряда, этимологически представляющие собой:

#### **1. Антропонимы**

##### **А) мужское имя**

В качестве примера можно привести следующие ФЕ:

Brother Jonathan – (амер. шутл.) янки (прозвище американцев); правительство США и ФЕ Uncle Sam – «дядя Сэм» - ироническое прозвище американцев; правительство США /шутл. расшифровка букв U.S. (United States)/.

Номинативное тождество этих ФЕ, а также общность эмоционального тона обеспечивают их взаимозаменяемость. Ср.:

You were a nation wiser than **brother Jonatan** (W. Craigie).

“We call”, said the clock – maker, the American people **Uncle Sam**, as you call the British John Bull (А.В.Кунин) [2, с.285].

Буквализация значений компонентов ФЕ приводит к утрате ими фразеологического статуса. Свободные сочетания Brother Jonathan и Uncle Sam, не имея между собой ничего общего в семантическом плане, десинонимизируются. Эмоционально-экспрессивный момент, сопровождающий предметно-логическое значение структурно-адекватных им ФЕ, в них также отсутствует.

Некоторые ФЕ с коррелирующими ИС, несмотря на кажущуюся близость значений, нельзя признать синонимами ввиду различного характера сочетаемости. Рассмотрим следующие ФЕ:

(as) old as **Methuselah-**

«старый, как Мафусайл ( т.е. очень старый, древний)» и

(as) old as **Adam** – 1.старый, как мир, быльем поросло. 2. Очень старый, древний (как мир)

Так, если компаративная фразеологическая единица as old as Methuselah употребляется по отношению к людям, то КФЕ as old as Adam используется для характеристики абстрактных понятий и конкретных вещей. Следствием различного характера сочетаемости данных оборотов является невозможность их взаимной субSTITУции.

##### **Б) женское имя**

Коррелиирующими компонентами могут быть также ИС лиц женского пола, ср.:

Queen **Anne** is dead = «открыл Америку!» (как ответ сообщающему устаревшую новость)

Queen **Elizabeth** is dead =

Эти ФЕ тождественны как в семантическом, так и в стилистическом отношениях и способны заменять друг друга без ущерба для коммуникации. Их можно отнести к разряду абсолютных синонимов.

### **В) этнонимы**

К числу внутригрупповых синонимов данного ономастического разряда относятся, например, обороты:

Get one's **Irish** up

/амер.сленг/ Get one's **Indian** up

Обе ФЕ означают «разозлиться, рассердиться, выйти из себя»

Синонимическая связь объединяет также следующие обороты:

**I'm a Dutchman if**

**I'm a Chinaman if**

**I'm a Turk if**

Все они означают «будь я проклят, если; провалиться мне на этом месте, если; я не я буду, если не; голову на отсечение даю, что». Смысловое тождество оборотов подтверждается следующими контекстами:

That precious young thing will have something to say about this, or **I am a Dutchman!** (J. Galsworthy).

“One thing I don't like is this new-fangled music”, the patriarch said. “This gol-darned boopa-de-doop and oo-de-o-do. If that's music. **I am a Chinaman**” (J. Conroy).

“**I'm a Turk if** he doesn't give me a warmer welcome always than any man of sense. (Ch. Dickens).

Нейтрализация семантической специфики этнонимов обусловлена утратой ими своего функционально-качественного своеобразия.

### **Г) календарное имя**

Среди ФЕ с компонентом данного ономастического разряда лишь 2 оборота вступают в отношения внутригрупповой синонимии. Это ФЕ:

When two **Fridays** come together

When two **Sundays** come together

Оба выступают в тождественном значении «никогда» = после дождичка в четверг.

### **Межгрупповая синонимия**

В состав синонимических оборотов могут входить компоненты – ИС, этимологически принадлежащие к различным ономастическим разрядам, например:

**антропоним-топоним**

Ср.: Do (или pull) a **Steve Brodie**

Shoot **Niagara**

Оба фразеологизма выступают в значении «пускаться в рискованное предприятие, решаться на отчаянный шаг, проделать невероятный трюк».

Ср.:

He is a dare-devil. To pull a **Steve Brodie** is in his line. (А.В.Кунин) [2, c.133].

Though reckoned among the conservative states, Maryland “shot **Niagara**” in 1809 by adopting manhood suffrage (Ch.A. Beard).

**антропоним-этноним**

**St.Martin's summer**

**Indian summer**

Данные обороты являются полисемичными и синонимизируются в обоих имеющихся у них значениях:

1) Золотая осень; теплые, сухие дни поздней осени.

Ср.: Expect **St.Martin's summer**, halcyon days (Y.F. Ong, Y. L. Yang).

**Indian summer** lingered into November that year and the warm days were bright (M. Mitchell).

2) Расцвет; вторая молодость

... He was so much younger than she; he was going away in less than a month and it would all be over. Why should she not enjoy the modest crumbs that the gods let fall from their table?...How foolish is he who will not bask in the sun of **St.Martin's summer** because it heralds the winter as surely as the east wind! (W.S. Maugham).

It had been **the Indian summer** of the left-wing student politics (J. Beeching).

**топоним-этноним**

Ср.: **be in Queer Street** - «быть в затруднительном положении; в беде, в долгах»

**be in Dutch** - «быть в беде, иметь неприятности»

Проведенное исследование свидетельствует о том, что в количественном отношении (с точки зрения синонимических возможностей) на 1 месте стоят ФЕ с компонентом – антропоним, затем в убывающем порядке: ФЕ с компонентом – топоним, ФЕ с компонентом – этноним. Замыкают эту «иерархию» ФЕ с компонентом – календарное имя. Следует отметить, что проанализированный в работе фактический материал будет способствовать углублению знаний обучаемых в сфере английской фразеологии [11], расширению их лингвистического кругозора [4] и формированию навыка межкультурной коммуникации [13]. Замечено, что употребление образных выражений в беседе с иностранцами – носителями языка делает общение более живым и непринужденным помогая расположить к себе собеседника, что в итоге благотворно влияет на процесс коммуникации как на бытовом уровне, так и на деловом взаимодействии партнеров [5;13].

### **Библиографический список**

1. Баранцев, К.Т. Англо-украинский фразеологический словарь [Текст] / К.Т. Баранцев. – Киев: Радянська школа. 1969 – 1052с.

2. Кунин, А.В. Английские идиомы. Изд.3-е [Текст] / А.В. Кунин. – Москва: Учпедгиз, 1937.
3. Кунин, А.В. Курс фразеологии современного английского языка. Изд. второе [Текст] / А.В. Кунин. – Москва: Высшая школа.1996. – 381с.
4. Лазуткина, Л.Н. Развитие речевой культуры как условие формирования личности обучающегося [Текст] / Л.Н. Лазуткина // Сб.: Актуальные вопросы обучения русскому (родному) языку: материалы Межрегиональной конференции. Часть I. – Рязань: РГУ, 2015. – С.412-414.
5. Лазуткина, Л.Н. Педагогическая концепция формирования и развития речевой культуры курсантов военных командных вузов: дисс. докт. пед. наук [Текст] / Л.Н. Лазуткина. – Москва: 2008. – 460 с.
6. Манушкина, Г.П. Фразеологические единицы с компонентом – «имя собственное» в современном английском языке: дисс. канд. филологических наук [Текст] / Г.П. Манушкина – Рязань, 1973. – 187 с.
7. Лошак, Г.П. Анализ идиоматических средств из сферы экономики в лингвистическом формате [Текст] / Г.П. Лошак // Сб.: Романо-германская филология. Достижения и перспективы обучения иностранным языкам в новом столетии: Материалы итогового Всероссийского научно-методического семинара профессорско-преподавательского состава семинара. РВВДКУ им. В.Ф.Маргелова. – Рязань, 2015. – С. 20-24.
8. Лошак, Г.П. Содержание сельскохозяйственных животных: Методические рекомендации по английскому языку для студентов I – II курсов факультета ветеринарной медицины и биотехнологии для специальностей 310700 (зоотехния), 013500 (биоэкология), ветеринария [Текст] / Г.П. Лошак.- Рязань, 2008. – 20 с.
9. Лошак, Г.П. Породы крупного рогатого скота: Методические рекомендации по английскому языку для студентов I – II курсов факультета ветеринарной медицины и биотехнологии для специальностей 111100 (зоотехния), 020400 (биоэкология), ветеринария [Текст] / Г.П. Лошак.- Рязань, 2011. – 30 с.
10. Лошак, Г.П. Англоязычный аграрный дискурс как объект лингвистического исследования [Текст] / Г.П. Лошак// Сб.: Романо-германская филология. Достижения и перспективы обучения иностранным языкам в новом столетии: Материалы итогового Всероссийского научно-методического семинара профессорско-преподавательского состава семинара. РВВДКУ им. В.Ф.Маргелова. – Рязань,2015. – С. 25-28.
11. Лошак, Г.П. К вопросу о роли фразеологии в изучении английского языка [Текст] / Г.П. Лошак, И.П. Савилова // Сб.: Проблемы преподавания иностранного языка в системе многоуровневого образования в России и за рубежом : материалы Международной научно-практической конференции. РГУ им. С.А. Есенина. – Рязань, 2009. – С. 196-198.
12. Лошак, Г.П. Реализация гендерного подхода к обучению английскому языку в сфере профессиональной коммуникации [Текст] / Г.П. Лошак, И.П. Савилова // Сб.: Проблемы преподавания профессионально-ориентированного иностранного языка в вузе: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Рязанского государственного университета им. С.А.Есенина. – Рязань, 2015. – С. 68-73.

13. Савилова, И.П. Межъязыковая идиоматика в контексте межкультурной коммуникации [Текст] / И.П. Савилова, Г.П. Лошак // Сб.: Романо-германская филология. Достижения и перспективы обучения иностранным языкам в новом столетии : материалы Второй итоговой Всероссийской научно-методической конференции. – Рязань: РВВДКУ им. В.Ф. Маргелова. – 2016. – С. 150-159.

14. Терлеева, Д.А. Особенности употребления зоонимов в военном дискурсе [Текст] / Д.А. Терлеева, Г.П. Лошак// В сб.: Коммуникация как средство подготовки специалиста: материалы III Военно-научной конференции курсантов и студентов высших учебных заведений. Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище им. В.Ф.Маргелова. – Рязань, 2013. – С. 134-136.

**УДК 378.147**

*Навасардян А.А., к.э.н.,  
Хамзина О.И., к.э.н.  
Ульяновский ГАУ, г. Ульяновск, РФ*

## **ТЕСТИРОВАНИЕ КАК ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ УЛЬЯНОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. П.А. СТОЛЫПИНА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ**

Развитие общества и его научного потенциала на современном этапе вносит свои корректизы в образовательный процесс. Еще пару десятилетий назад обучение было направлено на приобретение студентом определенного объема знаний, сейчас же образование предусматривает в качестве обязательного элемента овладение приемами самостоятельного приобретения знаний, и их последующего творческого применения. Только целенаправленный, осознанный и самостоятельный труд учащегося может стать надежным фундаментом глубоких и прочных знаний, привить вкус к познанию и явиться основой потребности к непрерывному самообразованию специалиста в процессе его будущей трудовой деятельности.

Важнейшим элементом организации самостоятельной работы студентов является в настоящее время контроль знаний. Практический опыт показывает целесообразность использования для этой цели сочетания разнообразных форм контроля, особое место среди которых занимает тестирование, являясь одной из современных форм контроля и самоконтроля самостоятельной работы студента. Тест дает возможность преподавателю оценить уровень знаний, умений и навыков студента по изучаемой теме или разделу курса. Тест позволяет не только проводить диагностику уровня подготовки студента, но имеет также учебное, воспитательное и организационное значение. Тестирование открывает возможность объективно и, главное, количественно определить уровень знаний студента, сводя к минимуму субъективизм преподавателя.

Важными критериями тестов являются их действенность и надежность.

*Действенность теста:* неотъемлемым условием действенности теста является четкая и ясная постановка вопроса в пределах освоенных знаний. Если тест выходит за пределы освоенного содержания или же не достигает этих пределов, превышает запроектированный уровень обучения, то он не будет действенным для тех обучаемых, которым он адресован.

*Надежность теста:* тест, нацеленный на проверку усвоения конкретной темы, всегда будет более надежным, чем тест, направленный на проверку всего раздела (курса), охватывающий значительное количество материала. Но в то же время, включение достаточного количества вопросов, охватывающих к примеру весь курс, дает возможность уменьшить избирательный характер проверки знаний студента, характерный для других форм контроля [1, с. 35].

Надежность тестов обученности значительно зависит от трудности их выполнения, которая в свою очередь определяется соотношением правильных и неправильных ответов на тестовые вопросы. Включение в состав тестов таких заданий, на которые все обучаемые отвечают правильно или же, наоборот, неправильно, резко снижает надежность теста в целом.

Кроме прочего, для определения уровня знаний каждого студента в больших группах обучающихся можно применять «лиц»-характер тестирования. В тесты также можно оперативно вносить изменения (например, объектов исследования), что позволяет избежать списывания или передачи информации. Именно в этом заключается технологичность тестов.

Вопросы теста должны иметь свою внутреннюю логическую взаимосвязь. Поэтому тестирование позволяет преподавателю оценить систематичность и степень полноты знаний учащихся, определить те разделы, которые усвоены недостаточно. В определенной степени тесты позволяют оценить умение студента сосредоточиться, понимать, анализировать и осваивать поданную информацию, что является необходимым условием успешного учебного процесса.

Многие преподаватели с настороженностью относятся к тесту, считают его не особо объективной формой проверки знаний, полагая, что грамотно составленный тест с чётко поставленным вопросом с одной стороны может позволить оценить знания человека, но с другой стороны при ответе на вопрос, проверяемый может элементарно угадать ответ. Но, по большому счету, тесты - метод экспресс-проверки, и если их проводить регулярно, то шансы "угадать" сводятся на нет, поскольку если тестируемый знает, он будет стабильно показывать результат, а если не знает, то никакая «угадайка» не поможет.

Тестирование сегодня - это дань моде, с одной стороны, и инструмент, облегчающий жизнь преподавателю, с другой стороны. Составить правильный, корректный тест по свое дисциплине - это нелегкий труд. Но зато впоследствии тестирование студентов можно значительно облегчить преподавателю процесс опроса и сократить время на него. Да и многим студентам форма контроля тестирования кажется намного проще, нагляднее и комфортнее (рис. 1).

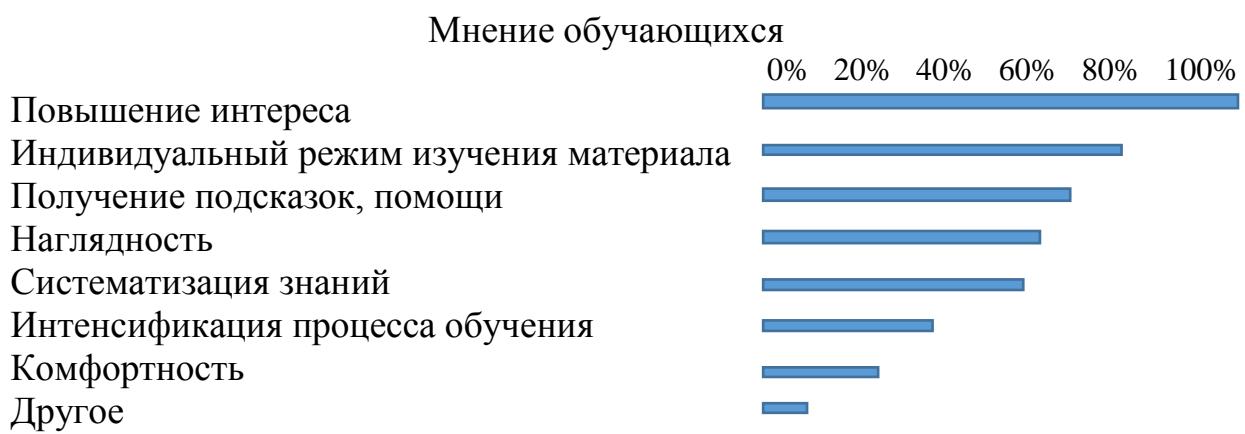


Рисунок 1 – Эффективность использования тестов

Здесь мы не можем не брать во внимание, что не все обучающиеся, даже имея определенный багаж знаний по дисциплине, могут донести его в неискаженном виде до преподавателя, проводящего опрос. Первопричиной этого чаще всего является фактор стеснения, неумение выступать на публике. А ведь именно так, то есть в устной форме, проходит обычный опрос по пройденной теме.

Что касается разработки тестов, замечательно, если в учебно-методическом комплексе преподавателя есть компьютерные тематические тесты, а также итоговые (зачетные) тесты. Тестирующую оболочку лучше выбирать такой, чтобы обеспечивалась вариабельность группы вопросов. Например, из 500 вопросов по предмету для теста случайным образом формируется группа из 60 вопросов. У каждого тестируемого получается уникальный набор из 60 вопросов. Возможность списывания практически исключается, особенно если имеется ограничение по времени на ответ.

Самым элементарным и в то же время ярким примером теста обученности может быть любой тест с одной попыткой, после прохождения которого студент получает итоговую оценку. После «высвечивания» результата нужно показать все варианты ответов, разграничив цветом правильные и неправильные, при этом у тестируемого появится возможность обдумать, где и почему он ошибся, почему именно этот ответ правильный. Думая и анализируя студент одновременно обучается [2, с. 58].

Но более эффективными, на наш взгляд, в учебной деятельности могут стать другие тестовые задания, включающие в себе элементы не только контроля, но и рассуждения, критического анализа.

Например, по предмету «Бухгалтерский учет» нами разработаны тесты к разделам и темам учебной дисциплины, соответствующие требованиям ФГОС и учебной рабочей программы дисциплины. Приведем в пример несколько таких тестов (правильный ответ выделен курсивом).

1. Активные счета – это счета для учета:
  - a) имущества;
  - б) источников образования имущества;
  - в) результатов хозяйственной деятельности.

а) верно, так как все счета для учета имущества – счета активные. Они имеют следующее строение: остаток по счету может быть только дебетовым, оборот по дебету означает поступление имущества, а оборот по кредиту – его использование (выбытие);

б) неверно, так как все счета для учета источников образования имущества – пассивные;

в) неверно, так как счета для учета результатов хозяйственной деятельности – активно-пассивные.

2. Определение фактического наличия материальных ценностей осуществляется с помощью:

а) баланса;

б) инвентаризации;

в) двойной записи;

г) оценки.

а) неверно, так как бухгалтерский баланс – источник информации, отражающий в денежном выражении состояние имущества организации по составу и размещению источников их формирования, составленный на определенную дату. Это одна из составляющих бухгалтерской отчетности, формируемой организацией;

б) верно, так как инвентаризация – уточнение фактического наличия имущества и финансовых обязательств путем сопоставления их с данными бухгалтерского учета на определенную дату;

в) неверно, так как назначение двойной записи – отразить на счетах взаимосвязанные изменения, происходящие с объектами бухгалтерского учета в результате хозяйственных операций;

г) неверно, так как оценка – это способ денежного (стоимостного) выражения средств (имущества) организации и его источников. В основе оценки имущества лежат реальные затраты, выраженные в денежном измерении.

3. Хронологическая запись – это отражение хозяйственных операций:

а) по определенной системе;

б) на счетах бухгалтерского учета;

в) в первичных документах;

г) в последовательности их совершения.

а) неверно, так как запись данных однородных хозяйственных операций, сгруппированных по определенной системе, называется систематической записью;

б) неверно, так как запись на счетах бухгалтерского учета формируется по видам имущества и источникам хозяйственных средств;

в) неверно. Все факты хозяйственной жизни находят свое отражение на счетах бухгалтерского учета на основании первичных документов. Первичный документ составляется, как правило, в момент совершения операции или сразу после ее окончания;

г) верно, так как хронологическая запись – это отражение данных о хозяйственных операциях в календарной последовательности по мере поступления и обработки документов, но без их группировки.

Ответив на тестовые задания, студент может просмотреть все варианты ответов, прочитав их по каждой позиции, тем самым не только узнать какой же ответ был правильным, но и почему тот или иной вариант были неверными.

Следовательно, тестиирование как система заданий, обычно используемое для качественного и эффективного определения уровня подготовленности тестируемого, может также в результате вдумчивого чтения способствовать активному восприятию и критическому осмыслению первоисточника, т.е. активизации мыслительной деятельности студентов и эффективному, результативному их обучению, следствием чего является получение новой интерпретации, понимания, нового знания.

Примерно по такой схеме в последние годы проходит онлайн тестиирование в Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии им. П.А. Столыпина (ныне Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина) по профильным дисциплинам. Данные результатов тестиирования накапливаются на сервере научно-методического центра вуза. При этом за ходом тестиирования обычно ведется видеонаблюдение при помощи IP - камер и WEB - камер. Это тот случай, когда подготовка к тестиированию является мощным стимулом к изучению учебного материала, а по результату можно судить об уровне подготовки специалистов в учебном заведении.

К сожалению, часто приходится встречать плохо составленные тесты, где вопросы формулируются некорректно, имеют провокационный характер. Поэтому перед тем, как выпустить тест в "тираж", его надо тщательно "обкатать", желательно, ни с одной группой студентов. Следует постоянно отслеживать качество тестовых заданий. Особое внимание при этом нужно обращать на вновь добавленные задания.

Широкий спектр возможностей для построения тестов различного родапредоставляет действующая в УлГАУ им. П.А. Столыпина более 5 лет система дистанционного обучения (СДО) „Moodle”, которая позволяет:

- настраивать нужное количество попыток прохождения теста;
- настраивать временные задержки между попытками;
- оценивать первую или последующие попытки;
- перемешивать как сами вопросы в тесте, так и варианты ответов;
- применять обучающий режим, при котором слушатель может ответить на вопрос несколько раз в рамках одной попытки;
- начислять штрафные баллы за каждый неправильный ответ;
- настраивать режим просмотра результатов;
- и т.п.

При разработке теста нужно не забыть указать общее количество для него баллов с распределением их на отдельные задания.

Таким образом, подводя итог, отметим, что модернизация образования в России вызвала активное использование тестирования, признанное на международном уровне эффективной формой диагностики знаний. Но в то же время не забудем забывать, что не стоит зацикливаться на тестах, чтобы вся наша образовательная деятельность не превратилась в игру-угадайку. Тестирование - это современно и эффективно, но в меру.

### ***Библиографический список***

1. Абрамова, Е.Н. Компьютерное тестирование как элемент обучения и контроля в системе дистанционного обучения [Текст] / Е.Н. Абрамова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2012. – № 12. – С. 34-41.
2. Твердохлеб, О.Г. Тесты в вузе как форма обучения вдумчивому чтению [Текст] / О.Г. Твердохлеб // Педагогические науки. – 2016. – № 44-3. – С.56-62.
3. Лазуткина, Л.Н. Основы педагогического мастерства преподавателя [Текст] / Л.Н. Лазуткина // Наука и школа. – 2007. – № 5. – С. 36-37.
4. Бондарева, О.Н. Активные и интерактивные формы обучения как эффективные методы активизации учебно-познавательной деятельности студентов в вузе [Текст] / О.Н. Бондарева, О.Н. Князева, Е.А. Сиволапова // Известия ВГПУ. Серия: педагогические науки. – 2016. – Т. 270. – № 1. – С. 42-45.
5. Рыжкова, Г.Ф. Роль адаптивного тестирования в дистанционном обучении [Текст] / Г.Ф. Рыжкова, Н.В. Лебедева, А.В. Иванова // Сб. : Интегративные тенденции в медицине и образовании: Материалы научных статей. – Т. 4. – Курск: МБУ Изд. Центр «ЮМЭКС», 2016. – С. 91-95.
6. Черкашина, Л.В. Формирование системы мобильного обучения в дистанционном образовании // 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. – 4,26 Мб.

**УДК 338.43**

*Нефедова И.Ю., к.п.н.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

### **ОБОБЩАЮЩЕЕ ПОВТОРЕНИЕ ОРФОГРАФИИ И ПУНКТУАЦИИ НА ЗАНЯТИЯХ ПО РУСССКОМУ ЯЗЫКУ И КУЛЬТУРЕ РЕЧИ В АГРАРНОМ ВУЗЕ**

Основной целью курса «Русский язык и культура речи» в аграрном вузе является совершенствование навыков грамотного письма и речевого общения в научной и деловой сферах. Овладение культурой устной и письменной речи помогает становлению специалиста как социально активной личности, дает уверенность в профессиональном и социальном поведении, обогащает духовный мир, раскрывает новые профессиональные и общечеловеческие горизонты.

У студентов есть уже необходимый минимум знаний по орфографии и пунктуации, имеются в основном и сформировавшиеся первоначальные практические правописные навыки. А это значит, что у них уже есть база для обобщения материала и для изучения его на более высоком уровне. В связи с этим в вузе, как показали наблюдения и эксперименты, наибольшую эффективность дает использование прежде всего обобщающих занятий.

Содержанием обобщающих занятий, в отличие от занятий по повторению, является ряд разделов программы и правил, тематически или по какому-то признаку объединяемых между собой и повторяемых путем сопоставления, анализа и последующего их обобщения. Занятие по обобщению – один из наиболее сложных типов занятий, поскольку методика этого типа занятия разработана недостаточно. Методика занятий обобщения по синтаксису и пунктуации в литературе вообще освещена крайне бегло.

Одним из методов обобщения теоретического материала по орфографии и пунктуации является *выведение обобщающего правила*. Важность этого этапа работы состоит в том, что в процессе обобщения материала и выведения обобщающего правила, студенты подводятся к пониманию орфографии и пунктуации как особых систем, объединение же ряда частных правил родственного характера в одно обобщенное правило сокращает количество материала, которое следует запомнить.

Естественно, что выведению обобщающих правил студентов надо учить. Например, для того чтобы помочь им вывести обобщающее правило о постановке знаков препинания на стыке союзов в сложноподчиненном предложении, может быть предложена следующая таблица:

Таблица 1 – Запятая на стыке союзов в сложноподчиненном предложении

<b>Запятая ставится</b>	<b>Запятая не ставится</b>
<p><b>1)</b> между двумя рядом стоящими подчинительными союзами (или подчинительным союзом и союзным словом), если дальше не следует вторая часть сложного союза <i>то, так, но</i>, т.е. при исключении или перестановке придаточной части не требуется перестройки главной части: <i>Он почувствовал, что, если он не поговорит об этом сегодня, он никогда не узнает тайны странного дома;</i></p> <p><b>2)</b> между сочинительным и подчинительным союзами (или союзным словом) при тех же условиях: <i>Женщина все говорила и говорила о своих не счастьях, и, хотя слова ее были привычными, у Сабурова от них вдруг защемило сердце</i> (К. Симонов); <i>Мы торопились к поезду, но, когда подбежали к платформе, он уже ушел</i></p>	<p><b>1)</b> между двумя рядом стоящими подчинительными союзами, если исключение или перестановка придаточной части без перестройки главной части невозможны, т.е. получается соседство <i>что...то, который...но</i>: <i>Мои соперники знали, что если нет проливного дождя, то назначенное выступление обыкновенно не отменяется</i> (В. Арсеньев);</p> <p><b>2)</b> между сочинительным и подчинительным союзами (или союзным словом), если исключение или перестановка придаточной части без перестройки главной части предложения невозможны: <i>Я на минуту задумался, и когда снова посмотрел на крышу, девушки там не было</i> (М. Лермонтов); <i>Женщина все говорила и говорила, и хотя слова ее, были привычными, но от них вдруг защемило сердце; Мы торопились к поезду, но когда подбежали к платформе, то он уже ушел.</i></p>

На основании анализа этой таблицы студенты выводят обобщающее правило: *Запятая на стыке союзов в сложноподчиненном предложении ставится между двумя рядом стоящими подчинительными союзами (или подчинительным союзом и союзным словом), если дальше не следует вторая часть сложного союза то, так, но, т.е. при исключении или перестановке придаточной части не требуется перестройки главной части; при тех же условиях между сочинительным и подчинительным союзами (или союзным словом); запятая не ставится между двумя рядом стоящими подчинительными союзами, если исключение или перестановка придаточной части без перестройки главной части невозможны, т.е. получается соседство что...то, который...но; между сочинительным и подчинительным союзами (или союзным словом), если исключение или перестановка придаточной части без перестройки главной части предложения невозможны.*

Важным этапом в работе по пунктуации на завершающем этапе высшего образования является *анализ предложения*, то есть выяснение его содержания, типа, структуры. Такой анализ необходим для уяснения изучаемого в данный момент материала по синтаксису и пунктуации и для выведения обобщающего правила. В процессе анализа устанавливается тип предложения, определяется его состав, выясняется связь между членами предложения, и обосновываются знаки препинания. При этом одни компоненты подвергаются обстоятельному разбору, о других говорится бегло.

Еще одним эффективным методом, используемым при обобщающем повторении в вузе, является *формулирование вывода по теме*. Ценность этого метода состоит в том, что студенты развиваются навыки монологической речи на лингвистическую тему, формируют лучшие качества профессиональной речи: учатся оформлять мысли стройно, четко, ясно, логически и грамматически правильно.

При обобщающем повторении целесообразно использовать иметод *комментированного письма*. Суть орфографического комментированного письма состоит в том, чтобы обучающиеся в процессе и темпе письма кратко комментировали все орфограммы, указывая их типы, называя правило проверки, кратко называя шаги алгоритма орфографического действия, приводя проверочные слова, делая вывод. Пунктуационное комментирование текста состоит в нахождении в процессе письма пунктограмм, их объяснении, синтакическом, смысловом и интонационном обосновании, указании способов их проверки, выполнении самого действия проверки и в выборе нужного знака препинания. При систематическом применении комментированного письма у студентов вырабатывается орфографическая и пунктуационная зоркость, совершенствуются орфографические и пунктуационные навыки. Комментирование может быть устным или письменным, полным или выборочным, развернутым или свернутым. Важно учесть тот факт, что в комментировании должны постоянно участвовать все студенты группы, в

противном случае оно не обеспечит достаточной самостоятельности обучающихся в работе.

*Орфографический разбор*, являясь этапом процесса анализа-синтеза, связывает теорию с практикой, орфографическое правило – с письмом; без этого этапа перенесение правила на конкретные случаи правописания, т.е. формирование сознательных навыков невозможно. Орфографический разбор требует от обучающихся знания теоретических вопросов орфографии и практических навыков правописания. Кроме того, объяснение написаний опирается на знание общих и частных правил, типов и видов орфограмм, а также умение анализировать и обобщать орфографический материал.

Эффективным методом обобщающего повторения орфографии является *составление орфографических таблиц*, так как процесс подготовки к их составлению побуждает обучающихся находить в материале общее и частное, типичное и случайное, а также выделять признаки, по которым родственные орфограммы могут быть объединены и включены в соответствующую рубрику таблицы. Таким образом, в результате заполнения обобщающей таблицы студенты приходят к выведению обобщающего правила.

На завершающем этапе высшего образования особое значение приобретает метод *анализа связного текста*, т.к. пунктуация целого текста отличается от пунктуации изолированного предложения. Поскольку результатом деятельности студентов в процессе обучения является продуцирование собственного связного текста и оформление пунктуации этого речевого произведения, преобладающей дидактической единицей следует считать связные тексты разной функциональной принадлежности, стилистической тональности и ритмомелодической оформленности.

В целях лучшего усвоения материала в ходе обобщающих занятий студенты привлекаются к *конструированию своих предложений*. Этот вид работы побуждает студентов внимательно приглядеться к языковым фактам, развивает их самостоятельность, приучает использовать изучаемые орфограммы и синтаксические конструкции в своей собственной речи.

Обобщающее повторение на завершающем этапе высшего образования приобретает особо важное значение, поскольку позволяет привести знания по орфографии и пунктуации в систему, без чего невозможно дальнейшее совершенствование навыков грамотного письма. В связи с этим, занятия по обобщению материала в процессе работы по орфографии и пунктуации в рамках курса «Русский язык и культура речи» должны стать одним из основных типов занятий.

### ***Библиографический список***

1. Нефедова, И.Ю. Совершенствование правописных навыков студентов педагогического факультета на текстовой основе :дис. ... канд.пед.наук [Текст] / И.Ю. Нефедова.– Рязань, 2005. – 247 с. + Прил. (103с.: ил.).

2. Данькова, Т.Н. О некоторых особенностях методики преподавания русского языка иностранным учащимся негуманитарных вузов [Текст] / Т.Н. Данькова // Сб.: Теория и практика инновационных технологий в АПК:

материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов ВГАУ. Секция кафедр гуманитарно-правового факультета «Гуманитарные и социально-политические науки». – Воронеж : ВГАУ, 2012. – С. 101-103.

**УДК 378.1**

*Попов А.И., к.п.н.  
ФГБОУ ВО «ТГТУ», г. Тамбов, РФ*

## **ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ТВОРЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК**

Усиление роли профессионального сообщества в проектировании обучения посредством учёта требований профессиональных стандартов предопределяет повышенное внимание к формированию психологических качеств личности, детерминирующих успешность реализации способностей молодого специалиста в условиях реального производства. Традиционно система высшего образования основной упор при освоении профессии делала на формирование у обучающихся знаний, умений, навыков, необходимых для выполнения трудовых функций. В условиях жесткой конкуренции и повышенной ответственности специалиста за принимаемые решения, ограниченной возможности использования ресурсов и необходимости действовать в сжатые сроки повышается роль психологической устойчивости личности, её способности адаптироваться к текущим экономическим и политическим условиям.

Особую актуальность психологический компонент компетенций представляет для специалистов АПК. Это обусловлено следующими причинами:

- значительным отставанием АПК в процессе перехода к новому технологическому укладу и необходимостью инновационного обновления техники и агротехнологий;
- высоким уровнем риска хозяйственной деятельности;
- необходимостью использовать инновационные подходы в управлении хозяйствующими субъектами [7];
- традиционно высокой долей продукции сельского хозяйства в народном хозяйстве страны и региона, роли развития инфраструктуры сельской местности в социальных процессах в обществе;
- усиливающимся внешнеполитическим давлением и жизненной необходимостью обеспечивать продовольственную (и, следовательно, экономическую) безопасность страны.

При анализе существующей системы подготовки кадров для реализации инновационных проектов в АПК можно выделить следующие проблемные моменты:

- доминирование репродуктивных технологий обучения, ориентированных на освоение типовых алгоритмов профессиональной деятельности;

- использование методов и средств обучения, предполагающих проявление преимущественно стимульно-продуктивного уровня интеллектуальной активности [2];
- недостаточно методически грамотная организация самостоятельной работы, в большинстве случае невозможность индивидуализации образовательной траектории в рамках самостоятельной работы, особенно по гуманитарным дисциплинам [8];
- оторванность воспитательной работы от получения профессионального образования, приоритетность в воспитании общечеловеческих ценностей без отражения в нем социального контекста деятельности при разрешении проблемных ситуаций реального сектора экономики;
- малое количество используемых форм обучения, предполагающих коллективную деятельность при решении творческих задач.

Наибольший интерес представляет проблема подготовки будущих специалистов АПК к решению нестандартных задач профессиональной деятельности. Данная готовность определяется как знанием методологии творческой деятельности, навыками решения творческих задач, так и стрессоустойчивостью и коммуникабельностью, а также лидерскими качествами.

При проектировании воспитательной деятельности в процессе творческой подготовки специалистов АПК необходимо интегрировать три группы обучающихся, которые обладают наибольшим потенциалом к инновационной деятельности. Причём ярко выделяющиеся способности представителей каждой из этих групп без интеграции с остальными в рамках воспитывающего обучения со значительно меньшим успехом найдут применение в профессиональной деятельности.

Первую группу обучающихся представляют творчески ориентированные студенты, получающие удовлетворение, как от общей познавательной деятельности, так и от решения поставленных извне задач. У данных студентов высокий уровень креативности, есть навыки решения нестандартных задач. Слабым моментом является их преимущественно интровертное поведение, оторванность их творческой работы от решения реальных проблем предприятий АПК. Часто они с большим трудом вступают в контакт (и тем более, в творческую совместную работу) с другими обучающимися.

Вторую группу студентов, имеющих потенциал к инновационной деятельности, составляют представители сельской молодежи, имеющие опыт работы в АПК, сохранившие духовную связь со своей малой Родиной и чувствующих нужды конкретных сельхозпроизводителей и всей отрасли в целом. С учетом принятия решений в области природопользования и экологии духовность будущих специалистов является одним из наиболее востребованных личностных качеств [1, 3, 4]. Ослабляющим моментом на первых этапах их профессионального становления будет не всегда сильная

фундаментальная подготовка, вызванная дефицитом педагогических кадров в сельских школах.

В третью группу, которую необходимо вовлечь в инновационный процесс, можно отнести активистов общественной деятельности, сосредоточившихся на реализации гуманитарных и социально значимых проектов, художественной самодеятельности. У данных студентов развиты коммуникабельность, готовность к работе в команде, есть способности к поиску творческих решений. К большому сожалению, достаточно часто данные обучающиеся имеют очень слабую мотивацию к освоению профессии. Причём такое поведение, как это ни парадоксально, провоцируется руководством образовательной организации, вынужденным выполнять формальные показатели воспитательной работы.

Мероприятия воспитательного характера, способные в деятельности интегрировать все указанные группы обучающихся, должны отвечать следующим требованиям:

- отражать предметный и социальный контекст АПК, как всей отрасли, так и знакомых обучающимся сельскохозяйственных предприятий региона;
- нацеленности на поиск инновационного решения при оптимальном использовании материальных, финансовых и трудовых ресурсов при ориентации на политику импортозамещения;
- возможность коллективной деятельности при создании групп из участников, имеющих различные интеллектуальный и креативный потенциал, внутреннюю мотивацию, эго- и групповую идентичности [5];
- наличие методического сопровождения преподавателя-методиста при постепенном усилении в процессе воспитывающего обучения организующей роли коллектива;
- создание и развитие электронной образовательной среды, позволяющей как осуществлять информальное образование и самостоятельную познавательную деятельность в удобном режиме и востребованном объеме, так и интерактивного взаимодействия в оффлайн и онлайн режимах.

Перспективным направлением развития воспитательного компонента творческой подготовки будет модификация олимпиадного движения в виде последовательного сменяющих друг друга видов деятельности, различающихся по интенсивности психологического напряжения и творческой ориентированности [6].

Первый этап – совместная деятельность по разрешению проблемных ситуаций (олимпиадных задач) в рамках малых групп в достаточно комфортной для обучающегося обстановке. Основной упор в это время делается на развитие креативности, установление конструктивных контактов и формирование готовности работать в коллективе. Психологический микроклимат и длительное общение в творческом коллективе способствует выходу обучающихся на эвристический или креативный уровень интеллектуальной активности.

Второй этап – соревновательная деятельность по решению творческих оригинальных задач на олимпиадах и конкурсах. Текст задач не должен предполагать многовариантность решения, при этом основной акцент делается на необходимость распределить свои силы между несколькими задачами, которые практически невозможно решить все за отведенное время. Обучающийся сам должен определить систему критериев успешности деятельности и сосредоточиться на тех задачах или их этапах, которые за выделенное время он сможет наиболее успешно реализовать. Наличие стрессовой ситуации несколько тормозит творческие процессы, но за счет предшествующего этапа деятельность студентов становится более организованной и рациональной. Наиболее интересны на олимпиадах командные конкурсы, когда обучающиеся должны распределить между собой объём работ для получения максимального результата.

Организация воспитывающего обучения в соответствии со сформулированными рекомендациями позволит готовить конкурентоспособные кадры для АПК, готовые к реализации инновационной доктрины.

### ***Библиографический список***

1. Молоткова, Н.В. Методическое сопровождение формирования духовно-нравственных основ инженерной природоохранной деятельности [Текст] / Н.В. Молоткова, Е.А. Ракитина, А.И. Попов // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2016. – №4(62). – С.162-170.
2. Попов, А.И. Формирование инновационной готовности экономистов агропромышленного комплекса в открытой образовательной среде [Текст] / А.И. Попов, В.М. Синельников // Агропанорама. – 2016. – №4 (116). – С. 42-48.
3. Попов, А.И. Формирование толерантности и правового сознания в электронной образовательной среде [Текст] / А.И. Попов // Современное образование: научные подходы, опыт, проблемы, перспективы: сб. статей Междунар. научно-практ. конф. – Пенза, 2016. – С. 62-64.
4. Попов, А.И. Правовое сознание и креативность личности [Текст] / А.И. Попов // Современное образование: научные подходы, опыт, проблемы, перспективы: сборник статей Междунар. научн.-практ. конференции. – Пенза, 2015. – С. 38-41.
5. Попов, А.И. Влияние форм организации творческой подготовки в вузе на эго-идентичность личности студента [Текст] / А.И. Попов //Инновации в образовании. – 2014. - №4. – С. 75-84.
6. Попов, А.И. Духовно-нравственное воспитание в олимпиадном движении студентов [Текст] / А.И. Попов // Образование и наука. – 2014. - №3 (112). – С. 92-106.
7. Романенко, А.В. О ретроспективе взглядов на управление производственной системой субъекта экономической системы [Текст] / А.В. Романенко // Глобальный научный потенциал. – 2015. – № 5. – С.104-106.
8. Самохин, К.В. О специфике преподавания философских дисциплин в технических вузах [Текст] / К.В. Самохин // Гуманитарные науки: проблемы и решения: Сборник научных статей. Вып. II. – СПб.: Нестор, 2004. – С. 23-26.

9. Кипарисова, С.О. Современный взгляд на проблему воспитания в военном вузе [Текст] / С.О. Кипарисова, А.А. Фетисов // Сб.: Коммуникация как средство подготовки специалиста : Материалы VI Всероссийской военно-научной конференции курсантов и студентов высших учебных заведений. – Рязань: РВВДКУ, 2016. – С. 213-217.

10. Крючков, М.М. Пути повышения эффективности подготовки кадрового потенциала для АПК [Текст] / М.М. Крючков, Д.В. Виноградов // Сб.: Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона : материалы научно-практической конференции. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – С. 241-244.

**УДК 378**

*Романов В.В., к.п.н.,  
Степанова Е.В.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЯЗЫКОВАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ-МАГИСТРОВ АГРАРНОГО ВУЗА**

Как показывает практика, одним из показателей профессионализма в наше время является свободное владение иностранным языком. Именно оно помогает с легкостью осуществлять поиск необходимой информации в иноязычных источниках, общаться с зарубежными коллегами и публиковать свои научные статьи в иностранных журналах. Перспективы карьерного роста будущих специалистов во многом зависят от вузовской подготовки. При этом речь идет о готовности выпускников применять иностранный язык не только на бытовом, но и профессиональном уровне.

В этом и заключается одна из задач высших учебных заведений, реализация которой в аграрном вузе возможна лишь в случае учета особенностей будущей профессии выпускников, развития личностных качеств обучающегося и выработке на основе профессиональных и лингвистических знаний определенных навыков [1, с. 8].

В Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева будущие магистры осваивают следующие профессионально ориентированные языковые дисциплины: «Профессиональный иностранный язык» (35.04.03 Агрохимия и агропочеведение, 35.04.04 Агрономия и 38.04.01 Экономика), «Технический иностранный язык» (23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов), «Иностранный язык в профессиональной деятельности» (38.04.07 Товароведение), «Английский язык в профессиональной деятельности» (36.04.02 Зоотехния) и «Деловой иностранный язык» (38.04.02 Менеджмент и 35.04.06 Агроинженерия). Практически каждый из вышеназванных курсов рассчитан на 1 семестр и предполагает порядка 36 аудиторных часов для студентов-очников и 6-24 часа для студентов-заочников.

В связи с небольшим объемом практических занятий одной из важнейших задач, стоящих перед преподавателем, является тщательное

планирование проводимых занятий. При этом необходимо помнить требования Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, согласно которым одним из обязательных требований к подготовке будущих выпускников является «готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности» [2].

Как показывает опыт работы с магистрами в аграрном вузе, для формирования иноязычной компетентности требуется разумное сочетание групповых и индивидуальных занятий, способных реализовать практически любую потребность магистранта в подготовке по выбранному направлению. При этом необходимо вести постоянную работу по формированию и целенаправленной реализации установки будущего магистра на свободный профессиональный выбор.

Комплексный характер занятий по иностранному языку обусловлен необходимостью совершенствования разных видов речевой деятельности, направленных на развитие умений критически воспринимать иноязычную информацию, выделять в ней главную мысль, находить аргументы для ее подтверждения, ясно и логично строить высказывание на иностранном языке. Как показывает практика, оптимальным вариантом является включение одного задания на аудирование, 1-3 заданий на совершенствование произношения и развитие умений образовывать слова по той или иной модели, 1-3 заданий на тренинг новой лексики, 1-2 заданий на развитие умений чтения и 1-2 заданий на составление самостоятельного высказывания в форме диалога или монолога. Задача преподавателя заключается в тщательном отборе предлагаемых заданий с учетом конкретной группы обучающихся.

Необходимым условием формирования личности компетентного специалиста является усвоение профессиональных лексических единиц и конструкций. Лексический аспект является основополагающим компонентом учебного курса, предполагающего овладение общеупотребительной и профессиональной лексикой, необходимой для правильного речевого поведения. На своих занятиях мы в первую очередь вводим и активизируем профессиональные слова и фразы. Активизация общенаучных и специальных терминов осуществляется в ходе работы с учебными текстами, носящими, как правило, информативный или описывающий характер. В них используется общелитературная и специальная терминологическая лексика и синтаксические конструкции, характерные для научного стиля речи.

Большое внимание в ходе занятий уделяется нами коммуникативной направленности языкового материала. Как справедливо отмечается в ранее опубликованных работах, обучающиеся должны научиться использовать разные способы решения задач в зависимости от характера самой языковой проблемы, а разные формы организации процесса изучения иностранного языка также помогают преподавателю создавать ситуации общения, максимально приближенные к действительности [3, с. 273].

Развитие навыков монологической речи заключается в формировании умений передать информативное сообщение по профессиональным вопросам, подготовить доклад или презентацию, высказать свое мнение в ходе дискуссии или обсуждения, как с предварительной подготовкой, так и без нее. Формулировки заданий, направленных на развитие умений вести диалогическое и монологическое общение, носят коммуникативный характер и имеют профессиональную направленность. Так на занятиях будущих инженеров встречаются задания типа:

1. Составьте диалог. Один из вас – покупатель, Ваш товарищ – агент по продажам сельскохозяйственной техники. Вы можете использовать информацию текста из предыдущего задания.

2. Составьте и воспроизведите диалог. Один из вас – корреспондент сельскохозяйственного журнала. Ваш товарищ – представитель выпускающей комбайны компании Джон Дир. Расспросите его о новинках, предложенных компанией, которые могут заинтересовать читателей Вашего журнала. Вы можете использовать сегодняшний текст и любую дополнительную информацию.

3. Назовите наиболее важные технологии в сельском хозяйстве. Начните с: I think that the most important technological innovations in agriculture include...

4. Объясните своим товарищам, почему Вы выбрали профессию инженера. Начните с: I have decided to be an engineer because...

Несмотря на то, что включение всех вышеупомянутых методик в основные образовательные программы подготовки магистров в аграрном вузе может носить только рекомендательный характер, видится целесообразным применение многих из них при условии переосмыслиния существующих подходов к обучению. Комплексный подход к преподаванию иностранного языка в аграрных вузах предлагает хорошие ресурсы для подготовки выпускников, готовых к коммуникации на иностранном языке при решении самых разнообразных задач в своей профессиональной деятельности.

### ***Библиографический список***

1. Кружкова, Т.И. Проблемы качества подготовки бакалавров и магистров в условиях реформирования системы образования [Текст] / Т.И. Кружева, О.А, Рушицкая // Аграрное образование и наука. – 2013. – № 1. – С. 8.

2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (уровень магистратуры) [Электронный ресурс]. – URL: [www.fgosvo.ru](http://www.fgosvo.ru)

3. Романов В.В. Коммуникативное обучение английскому языку в аграрном вузе [Текст] / В.В. Романов, Е.В. Степанова // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: Материалы 67-ой международной научно-практической конференции. 18 мая 2016 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2016. – Часть 3. – С. 270-273.

4. Кипарисова, С.О. Принципы восприятия звучащего текста иностранными обучающимися при изучении русского языка [Текст] / С.О.

Кипарисова // Сб.: Инновационное развитие агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции, 12 декабря 2016 года. Часть 2. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – С. 325-330.

5. Соломатина, А.Г. Основные проблемы обучения иностранному языку студентов аграрных вузов и пути их решения посредством подкастов [Текст] / А.Г. Соломатина // Вестник ТГУ. Серия: Гуманитарные науки. – 2017. – № 3. – С. 57-62.

6. Лазуткина, Л.Н. Основы педагогического мастерства преподавателя [Текст] / Л.Н. Лазуткина // Наука и школа. – 2007. – № 5. – С. 36-37.

**УДК 101.1**

*Рублев М.С., к.филос.н.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ИСХОДНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ ФИЛОСОФИИ МАРКСИЗМА**

Современные философы-марксисты обращаются за советом к основателю научного мировоззрения, первооткрывателю метода материалистической диалектики. Мы цитируем Маркса и, беремся объяснять его мысли. Этим мы уже вступаем с Марксом в диалог, ибо приходится отыскивать общие отправные пункты его и своих рассуждений. Несомненно, такой диалог - дело серьезное. Маркса нужно выслушивать внимательно. Но всегда ли это у нас получается? Есть основания полагать, что не всегда.

Такой вывод мы будем обосновывать, рассматривая сложную проблему интерпретации первого тезиса из "Тезисов о Фейербахе" К.Маркса. Этот тезис приводится в тысячах книг, статей, диссертаций, и значительно чаще, чем другие десять тезисов. Прежде всего, цитируют первое предложение этого важнейшего высказывания Маркса. Напомним его:"Главный недостаток всего предшествующего материализма - включая и фейербаховский- заключается в том, что предмет, действительность, чувственность берется только в форме объекта, или в форме созерцания, а не как человеческая чувственная деятельность, практика; не субъективно"(1).Если понятиям"предмет, действительность,чувственность" дать обычные определения, сводящиеся к тому, что они обозначают внешний по отношению к человеку мир, то Маркса придется заподозрить в нелогичности мышления, поскольку для описания внешнего мира, его "взятия" не может быть использована абстракция "человеческая деятельность". При таком толковании данных понятий у Маркса приходится усматривать абсурдные отправные пункты рассуждения: человек и мир вне его - одно и то же; телодвижение человека, чувственная деятельность есть одновременно движение всего мира, "действительности".

Так каковы же определения, даваемые философами понятиям "предмет, действительность, чувственность", из которых наверняка исходил Маркс при написании первого тезиса из "Тезисов о Фейербахе"? Ни в самом первом тезисе, ни в десяти других этих определений нет. Но мы можем их найти в работах Маркса, написанных до и после "Тезисов"? А чтобы проверить,

действительно ли наши три понятия взяты им у философов, следует посмотреть вместе с ним работы Гегеля и Фейербаха. Как увидим, этого для проверки будет достаточно. Мы предлагаем начать с работы Маркса "Экономико-философские рукописи 1844 года", которая по времени непосредственно предшествовала "Тезисам о Фейербахе". Здесь очень часто встречаются понятия "предмет", "предметный", "чувственный", "чувственность", "действительность". Показательно также то, что Маркс и здесь ведет спор с Гегелем, критически рассматривает "Феноменологию духа", как он говорит - исток и тайну философии последнего". Проследим логику рассуждения Маркса. Преодоление предмета, у Гегеля, есть обратное присвоение предметной сущности человека, есть снятие предметности, есть рассмотрение человека как непредметного, спиритуалистического существа. Значит, преодолеешь предмет, снимешь предметность человека - будешь рассматривать человека лишь как духовное существо.

Как можно преодолеть человека как предмет, получив человека в виде духа? Это возможно при том условии, что человек одновременно и предмет и духовное существо. Становится очевидным, что за понятием "предмет" скрывается та сторона человека, без которой он непредметное, духовное существо. Ясно - это природная сущность человека, его тело. Можно делать предварительный вывод: Гегель, а вслед за ним и Маркс, используют понятие "предмет" для обозначения тела человека. Так, во всяком случае, понимает Гегеля Маркс: ответ на вопрос получен.

Мы знаем, что говорит Маркс в первом предложении первого тезиса. Но этого мало. Нам нужно еще объяснить, что дает материализму нового требование Маркса взять тело человека как практику, субъективно. Попробуем сделать и это. За этими простыми положениями спрятаны принципиально новые для гуманитарного знания моменты - открытая Марксом методология научного понимания человеческих явлений, способ прослеживания причинных связей в этой сфере. Суть этого способа: анализ материальных отношений людей. Эти отношения порождают такое состояние общности людей, при котором она становится совокупной деятельностью индивидов. Отдельный индивид при этом принципиально понимается как изначально включенный в отношения с другими индивидами, а его чувственная деятельность, деятельность телесная, понимается как обусловленная этими отношениями. Этот выработанный марксизмом подход наносит удар по господствовавшей в буржуазной науке пресловутой "робинзонаде", концепции человека, предполагавшей, что человек - это изолированный, самодостаточный социальный атом. На примере жизнедеятельности масс людей, телесных индивидов, рабочих, Маркс показал: телесная, физическая цельность человека прячет за собой двойственность, диалектичность его. Это видно из того, что рабочим в условиях капиталистического производства уже не принадлежит их собственная телесная деятельность, труд. К сказанному добавим: другого пути демонстрации, как Маркс в своем ключевом первом тезисе из "Тезисов о Фейербахе" сразу противопоставляет метафизическому материализму

материализм диалектический посредством предложения взять "предмет" как "практику" мы не видим.

### ***Библиографический список***

1. Маркс, К. Собрание сочинений в 42 томах [Текст] / К. Маркс, Ф. Энгельс. – Т. 42. – С. 261.
2. Ильенков, Э. Диалектическая логика. Очерки истории и теории [Текст] / Э. Ильенков. – М.: Политиздат, 1974.
3. Иглтон, Т. Почему Маркс был прав [Текст] / Т. Иглтон. – М.: Карьера Пресс, 2012. – С. 51-52.

### **УДК 378.046.4**

*Рязанцев А.И., д.т.н., ГОУ ВО МО «ГСГУ» г.о. Коломна, РФ,  
Антипов А.О., к.т.н., ГОУ ВО МО «ГСГУ» г.о. Коломна, РФ,  
Евсеев Е.Ю., ГОУ ВО МО «ГСГУ» г.о. Коломна, РФ  
Ахтямов А.А., ГОУ ВО МО «ГСГУ» г.о. Коломна, РФ*

## **САМООБРАЗОВАНИЕ КАК ОДНА ИЗ ФОРМ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН**

Современная система образования требует от преподавателя умения моделировать учебно воспитательный процесс, свободно и активно мыслить, а также использовать новые технологии обучения и воспитания. Современный этап развития образования уделяет профессиональной компетентности педагога важнейшую роль в преподавании спецдисциплин. Главным условием профессиональной деятельности педагога выступает самообразование.

Самообразование - повышение профессионального мастерства педагога спецдисциплин, продиктовано ролью педагогической деятельности в обществе, с другой стороны, тенденциями непрерывного образования. В первую очередь это связано с изменяющимися условиями педагогического труда, требованиями, предъявляемыми к педагогу, его способности адекватно реагировать на смену общественных настроений, готовности перестроить свою деятельность в связи с обстоятельствами и умению решать более сложные задачи.

Всем известен тот факт, что новые, на сегодняшний день, знания и технологии теряют свою актуальность уже через 4-5 лет. Анализ ситуации повышения квалификации и стажировок для преподавателя, специальных дисциплин, показал, что самым эффективным способом повышения профессионального уровня педагога является самообразование.

Удовлетворение познавательной активности и потребностей педагога в самореализации - есть суть самообразования. Оно должно быть неотъемлемой потребностью каждого преподавателя. Поэтому у каждого педагога должны присутствовать составляющие и мотивы этой потребности, которые подталкивают к самообразованию.

Любая образовательная деятельность не принесёт желаемого результата, если не разработать алгоритм действий, поэтапный план, в результате выполнения которого создается некий продукт или какие – либо измеримые достижения. Необходимо, чтобы разработанный план включал анализ и обобщение накопленной информации. Срок реализации алгоритма или плана действий 3 – 5 лет.

Непрерывность, интегрированность, единство общей и профессиональной культуры, а также целенаправленность, взаимосвязь и преемственность, опережающий характер, доступность и вариативность – все это есть принципы самообразования.

В процессе самообразования педагог использует разнообразные формы:

1. Получение дополнительного образования;

2. Повышение квалификации;

3. Индивидуальное самообразование:

- СМИ;

- ПК;

- Библиотека;

- Экскурсии;

- Научные сообщества;

- Исследования, эксперименты;

- Осмысления передового опыта и обобщения собственной практической деятельности и т.д.

Результатами самообразования педагога могут быть: повышение качества преподавания дисциплины; разработанные или изданные учебные издания, учебные программы, статьи; разработанные учебно-методические комплексы; разработанные новые формы, методы и приемы обучения; доклады, выступления; разработанные дидактические материалы, тесты; разработанные и проведенные открытые уроки; проведенные тренинги, семинары, конференции, мастер-классы, обобщение педагогического опыта по исследуемой проблеме (теме); повышение престижа учреждения образования. Необходимо отметить, что результаты непременно должны соответствовать современным направлениям науки, производства, техники [1].

Администрация и методическая служба учебного заведения также должны оказывать влияние, на процесс самообразования педагога, на анализ и самооценку педагогической деятельности, а также принимать участие в процессе разработки индивидуальных программ, их реализации и мониторинге результатов. Для педагога же самообразование должно быть добровольной деятельностью, вызванной его внутренней мотивацией. Оно не должно сводиться к ведению папок по самообразованию. Стимулом для повышения профессионального мастерства педагога и развития его личности, является правильно организованная работа по самообразованию. Качество учебно – воспитательного процесса и профессионально – квалификационный рост педагога показывают на сколько эффективно прошло педагогическое самообразование.

## ***Библиографический список***

1. Актуальные вопросы профессионального образования: тезисы докладов I Междунар. науч.-практ. конф. (Республика Беларусь, г. Минск, 18 мая 2017 года) [Электронный ресурс] / редкол.: С.Н. Анкуда [и др.]. – Минск: БГУИР, 2017.
2. Самсонов, Ю.А. Основы управления образованием и самообразованием руководящих работников школ [Текст] / Ю.А. Самсонов // Образование в современной школе. – 2001. – № 7. – С. 66-72.
3. Кривенко, В.А. Самообразование и самовоспитание как основа успешности педагога и учащегося гимназии [Текст] / В.А. Кривенко // Научно-методический журнал заместителя директора школы по воспитательной работе. – 2007. – № 1. – С. 99-116.
4. Верт, Н.А. Диагностика профессиональной культуры и мастерства работников образования [Текст] / Н.А. Верт. – Красноярск, 2004.
5. Ягодкина, Е.И. Современные подходы к образовательному процессу в организациях, реализующих образовательные программы высшего образования [Текст] / Е.И. Ягодкина, В.Н. Минат // Сб.: Актуальные вопросы экономики, права и образования в XXI веке: материалы III международной научно-практической конференции. – Рязань, 2017. – С. 204-207.

**УДК 378.046.4**

*Рязанцев А.И., д.т.н., ГОУ ВО МО «ГСГУ» г.о. Коломна, РФ,  
Антипов А.О., к.т.н., ГОУ ВО МО «ГСГУ» г.о. Коломна, РФ,  
Евсеев Е.Ю., ГОУ ВО МО «ГСГУ» г.о. Коломна, РФ,  
Ахтямов А.А., ГОУ ВО МО «ГСГУ» г.о. Коломна, РФ*

## **НЕПРЕРЫВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ**

В современном обществе роль преподавателя высшей школы возрастает с каждым днем. Это связано с тем, что образование человека продолжается на всем протяжении его жизни. Концепция «Образование через всю жизнь» - это необходимость и одно из видений картины современного мира, где глобальные процессы выдвигают требования и тенденции к постоянному повышению квалификации работников. Обучение в течение жизни становится условием жизни человека и обеспечивается через процесс непрерывного образования и саморазвития.

Система профессионально-педагогического образования преподавателей высшей школы является собой совокупность различных институтов, обеспечивающих профессиональную и педагогическую подготовку с учетом требований общества и личности. Непрерывность данной системы дает возможность для развития творческих способностей, являясь элементом его жизнедеятельности и условием постоянного совершенствования индивидуального педагогического опыта.

Однако, в современных реалиях мы можем заметить, что давление, возникающее в результате возрастающей нагрузки и повышения требований

общества, не оставляет времени для посещения различных курсов повышения квалификации. Это сказывается как на личностных качествах преподавателя, так и на качестве обучения студентов.

Что же можно сделать с острой нехваткой времени, возникающей в результате высокой загруженности преподавателя?

С каждым днем базы данных образовательных интернет ресурсов возрастает в несколько раз. Это связано с огромным количеством всевозможных вебинаров и онлайн курсов, которые позволяют преподавателю, не отходя от своего рабочего места, обучаться. Существуют аудиолекции, которые можно прослушивать в любое удобное время. Специалисты в области образования назвали массовые открытые онлайн-курсы среди 30 наиболее перспективных тенденций в развитии образования до 2028 года.

Массовый открытый онлайн-курс – это интернет курс с интерактивным участием и открытым доступом, одна из наиболее эффективных форм реализации дистанционных образовательных технологий [1].

Один из первых онлайн-курсов «Оценка практики, принципы и стратегии» прошел осенью 2008 года. Его автором является Даниэль Хики – профессор Индианского университета. Был отмечен положительный результат курса, но был отмечен и существенный отсев обучающихся.

В России активная реализация массовых открытых онлайн-курсов началась во второй половине 2013 года. На сегодняшний день существует свыше 10 русскоязычных площадок с онлайн-курсами. Но стоит отметить, что большинство из них работают в экспериментальном варианте. Разработчики-энтузиасты для отработки правил организации, проведения и подачи курсов предлагают свои «творения».

Обращая внимание на запад, где данная система продуктивно развивается, можно заметить, что основные потребители онлайн-курсов – высшие учебные заведения и система повышения квалификации и профессиональной подготовки.

Западная образовательная модель открытых онлайн-курсов строится следующим образом:

1. Обучающиеся прослушивают курс лекций, дополненных слайдами презентации.
2. Самостоятельно в удобное для них время выполняют данное лектором задание ( чтение книг, написание эссе, небольшое исследование и т.д.). Сдача проверочных заданий происходит с соблюдением четких сроков.
3. Для обсуждения пройденного материала и консультаций отводятся интерактивные форумы. Важной педагогической идеей является то, что участникам курса необходимо проверить не менее 5 работ своих сокурсников, высказать мнение или написать отзыв. Данный процесс представляет собой продолжение работы над учебным материалом через продуктивную оценочную деятельность.

4. По итогам освоения курса предоставляется возможность пройти экзамен, который позволяет получить сертификат об окончании курсов повышения квалификации.

Основной плюс в том, что существует возможность пройти курсы, которые читаются профессорами ведущих университетов, музеев и научных фондов мира (Университет штата Мичиган, Стэнфордский университет, Технологический университет Монтеррея, Университет Женевы, Фонд Леманна и т.д.). При обсуждении тем есть возможность пообщаться напрямую с лектором и задать интересующие вас вопросы.

Одной из популярных зарубежных платформ является Coursera ([coursera.org](http://coursera.org)), предлагающая бесплатные онлайн-курсы для каждого. Построение курсов на данной платформе основано на подходе, разработанном педагогом-психологом Бенджамином Блумом (запоминание, понимание, выполнение, анализ, синтез, оценка), где пошаговое овладение материалом призвано помочь усвоить новые знания.

В России самым популярным сайтом онлайн-курсов является Универсиум (<http://universarium.org>).

Мною были опробованы несколько онлайн-курсов, что позволяет сделать следующие выводы: учиться на подобных курсах интересно, но необходимо организовывать свое время; изображение и звук должны иметь хорошее качество, а лектор обязан иметь хорошую дикцию и говорить в отдельно подключенный микрофон или прямо в микрофон веб-камеры; продолжительность ролика не должна составлять более 15 минут (если это не онлайн-лекция), так как данное время оптимально для отведения на усвоение информации и удержания внимания.

В заключении хотелось бы отметить, что непрерывное образование – необходимость любого здравомыслящего специалиста оставаться востребованным в своей сфере. Онлайн-курсы, как инструмент получения новых знаний, не является универсальным. Однако, эксперты «Сколково» предупреждают, что для России существует реальный риск пропустить очередную технологическую революцию в образовании в виде массовых онлайн-курсов [1].

### ***Библиографический список***

1. Бугайчук, К. Массовые открытые дистанционные курсы: история, типология, перспективы [Текст] / К. Бугайчук // Высшее образование в России. – 2013. – № 3. – С. 148-155.
2. Как продать образование в Интернете: интервью Елены Масоловой (Eduson) с Дафной Коллер (Coursera) [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.eduson.tv/blog/coursera> (дата обращения 04.11.2017).
3. Лебедева, М.Б. Массовые открытые онлайн-курсы как тенденция развития образования [Текст] / М.Б. Лебедева // Человек и образование. – 2013. – № 1. – С. 105-108.
4. Ягодкина, Е.И. Современные подходы к образовательному процессу в организациях, реализующих образовательные программы высшего образования

[Текст] / Е.И. Ягодкина, В.Н. Минат // Сб.: Актуальные вопросы экономики, права и образования в XXI веке: материалы III международной научно-практической конференции. – Рязань, 2017. – С. 204-207.

**УДК 802.0**

*Савилова И.П., к.ф.н.  
РВВДКУ, г. Рязань, РФ*

## **АНГЛИЙСКАЯ ИДИОМАТИКА В КОНТЕКСТЕ СТИЛИСТИКИ**

Современные научные исследования, как правило, ведутся на стыке нескольких научных дисциплин, обогащая каждую из них, привнося элементы новых знаний, добытых упорным трудом. Как верно заметил классик, "В науке нет широкой столбовой дороги, и только тот может достичь ее сияющих вершин, кто, не страшась усталости, карабкается по ее каменистым тропам." Эти слова не устарели и в наши дни. XX век связан с именами таких выдающихся языковедов, как В.В.Виноградов, А.А.Шахматов, Л.В.Щерба, А.В.Кунин, В.Д.Аракин и многих других. Они были яркими представителями "золотого века" отечественного языкознания. Ведь именно отечественная филология является тем фундаментом, на котором строится вся последующая практическая и теоретическая подготовка лингвиста-переводчика в сфере военной коммуникации.

Формирование общекультурных и профессиональных компетенций военного лингвиста-переводчика, необходимых для успешной коммуникации на английском языке, осуществляется в процессе преподавания как практических, так и теоретических учебных дисциплин, включая выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР) в контексте военного и военно-художественного дискурсов. «Венцом» лингвистической подготовки обучающихся является курс «Стилистика», суммирующий все аспекты дисциплин, пройденных за пять лет обучения. Овладение английской идиоматикой в её стилистическом приложении и употреблении представляет собой «высший пилотаж», высший уровень владения языком, достичь которого необходимо каждому квалифицированному специалисту [9, 10, 11]. Фразеология английского языка относится к числу важных дисциплин филологического цикла. По оценке основоположника этой области языкознания А.В. Кунина фразеология является «сокровищницей» языка. «Во фразеологизмах, – отмечает А.В. Кунин, – находит отражение история народа, своеобразие его культуры и быта» [1, с. 5]. Культурологический аспект данной области знаний исследуется и многими другими лингвистами [2, 3, 4, 5, 7, 8]. В ходе исторического развития фразеологический фонд, как и весь язык в целом, претерпевает количественные и качественные изменения, что находит отражение в живом употреблении фразеологических единиц (ФЕ) в речи [6, 13, 14, 15, 16]. Фразеологические единицы являются средствами усиления эмоционального воздействия на реципиента. Без образных выражений наша речь была бы «бесцветной» и невыразительной, лишённой национальной

самобытности. Идиоматические обороты передают тончайшие оттенки мысли и чувств. Вряд ли можно отрицать тот очевидный факт, что фразеологические единицы были созданы людьми с развитым ассоциативным мышлением и чувством юмора.

Предметом данного исследования являются фразеологические единицы с ономастическим компонентом, которые представляют собой весомый сегмент фразеологического корпуса английского языка. Как и обороты других структурных типов, в процессе функционирования они подвергаются различным стилистическим преобразованиям, обусловленным особенностями дискурса [12]. Классификация многочисленных фразеологических инноваций была впервые разработана А.В.Куниным [1]. Из неё мы и исходим при анализе фактического материала. Как показали наблюдения, одним из самых распространенных приёмов индивидуально-авторского преобразования ФЕ исследуемого типа является **вклинивание**. В качестве примера приведём следующий отрывок:

I haven't the faintest idea which party I voted for – I **didn't know who the candidates were from Adam** (R.Aldington).

Придаточное предложение, **вклинивающееся** в состав ФЕ *not to know one from Adam* – «не иметь ни малейшего представления о ком-либо», конкретизирует сообщение.

Приведём ещё один пример: *He was aware that he **had caught more of a spiritual Tartar** than he had expected* (S.Butler).

Автор прибегает к вклиниванию факультативных компонентов в состав ФЕ *catch a Tartar* - «встретить противника не по силам; получить решительный отпор» - с тем, чтобы подчеркнуть, что речь идёт о противниках в области идеологии.

«Вклинивание переменных элементов в состав ФЕ подтверждает ... **живость** синтаксических отношений между ними, так как вклиниваемый элемент всегда является **синтаксическим распространителем** ФЕ [1, с. 80]». Проиллюстрируем реализацию данного стилистического приёма на примере оборота **to beat about the bush** = ходить вокруг да около (букв.: «ходить вокруг куста»):

Lord Augustus: Would you introduce her to your wife? No use **beating about the confounded bush**. Would you do that? (O. Wilde).

Описывая жизнь армейской среды, Дж. Пристли употребляет оборот **to talk shop** – говорить на профессиональные темы, говорить о служебных делах:

... the Air Force and army boys couldn't help **talking a bit of shop** (J. B. Priestley).

Следует отметить, что внедрение «инородных элементов» в структуру ФЕ не нарушает ее тождества, ибо при всех возможных отступлениях от нормы инвариантное значение устойчивого оборота сохраняется.

Одним из приёмов «обновления» ФЕ при взаимодействии её с контекстом является **добавление** переменных компонентов к началу или концу оборота. Любопытный пример, иллюстрирующий данный стилистический приём,

находим у Голсуорси. В нём автор подчеркивает, что жертвами военных действий становятся простые мирные люди:

Those Artillery fellows – he had read somewhere – loved their guns, and wanted to be reminded of them. But did anybody else love their guns, or want reminder? Not those Artillery fellows would look at this every day outside St.George's Hospital but **Tom, Dick, Harry, Peter, Gladys, Joan and Marjorie**.

‘Mistake!’ thought Soames, and a pretty heavy one’ (J.Galsworthy). ФЕ Tom, Dick and Harry - «средние, заурядные люди; каждый встречный и поперечный» - подвергается распространению мужскими и женскими именами, как бы «нанизываемыми» на фразеологический стержень. Использование данного стилистического приёма позволяет точнее передать содержание высказывания, глубже выразить эмоциональное состояние героя.

Распространённым приёмом контекстуальной модификации ФЕ является **деформация**, суть которой заключается в изменении лексического состава или структуры фразеологизмов. Замену ономастического компонента **Jack** именем нарицательным **quack** – «знахарь, шарлатан» - в ФЕ Jack of all trades – «на все руки мастер» - мы обнаружили в следующем отрывке:

“What can the poor devil do about it? Your G.P. – your dear old **quack of all trades!** Maybe it’s twenty years since he qualified. How can he know medicine and obstetrics and bacteriology and all the modern scientific advances and surgery as well? (A.J.Cronin). Использование слова **quack** в данном контексте придаёт ему ироническое звучание. Характеризуя низкий уровень профессиональной подготовки врачей, оно служит целям экспрессии.

Реже встречаются случаи такого преобразования ФЕ, когда сохраняется лишь структура исходного выражения, но заменяются все самостоятельные слова. Ср.:

Balzac set himself the task of reviving in the person of the novelist that man of universal learning, that *creator of all arts*, who was the glory of Renaissance (A.Huxley).

Здесь мы имеем дело с полным преобразованием ФЕ Jack of all trades. Новый, трансформированный оборот сохраняет лишь структуру производящей ФЕ.

В изученном материале мы обнаружили случаи **замены** ономастического компонента ФЕ именем одного из персонажей. Например: And what absurdity, this elevating of everybody into a divinely inspired legislator or the architect of the perfect life for all! What confounded cheek! Not philosophers becoming kings, but **Tom, Dick and Robin** ordering the whole world according to their notions of the fit and perfect (R.Aldington).

Включая в состав ФЕ Tom, Dick and Harry имя своего погибшего друга Робина, автор тем самым причисляет его к среднему сословию, а не к представителям высших кругов общества. Рассмотрим еще один пример:

... she was beginning to feel that all **work and no play were making Kate a dull girl** (R. Broughton).

В данном отрывке **субституции** подвергаются два компонента пословицы **All work and no play makes Jack a dull boy** – «Мешай дело с бездельем, проживёшь век с весельем»:

Jack → Kate, boy → girl.

Благодаря использованию данного приёма, обобщенное значение пословицы конкретизируется. Она органично сливается с контекстом.

Иногда встречаются случаи **усложненной деформации**. Ей подвергается, например, ФЕ appeal from Philip drunk to Philip sober – «просить кого-либо о пересмотре принятого им необдуманного решения» - в следующем отрывке: It came to him that there might be on the boat some **Philip sober**, *to whom he could appeal from Philip drunk* (R. Davis).

В данном случае **вклинивание** факультативных компонентов в структуру ФЕ сочетается с **инверсией**.

Одним из стилистических приёмов контекстуального преобразования ФЕ является **эллипсис**. Усечение ФЕ as mad as a March hare – «безумен, как мартовский заяц», совсем помешавшийся, спятивший» – наблюдаем в следующей реплике – подхвате:

“Oh”, said the admiral, “Then he is mad?”

“**As a March hare**, Sir, and I’m afraid putting him in irons will make him worse” (Ch. Reade).

В случае частого употребления эллиптических оборотов в речи они могут закрепиться в языке как самостоятельные ФЕ и сосуществовать параллельно в полной и усечённой формах.

Ср.: ... along with my intellectual attractions were **the flesh pots of Egypt** (O. Wilde).

Having sold himself long ago in despair to the bourgeois *flesh pots*, there was nothing to do but keep to the bourgeois bargain (R. Aldington).

Приведённые примеры иллюстрируют употребление полной и редуцированной форм ФЕ **the flesh pots of Egypt** - «материальное благополучие, довольство, богатая жизнь».

В заключение необходимо отметить, что хотя вопросы перевода ФЕ затрагиваются в учебных пособиях, проблема инновации ФЕ освещается явно недостаточно. Вышеизложенное позволяет сделать следующие выводы:

1. Как показывают наблюдения, в процессе реализации в речи фразеологические единицы исследуемого типа претерпевают различные преобразования, обусловленные конкретным стилистическим заданием. Деформированные идиоматические обороты подчёркивают важность описываемых событий, они придают свежесть и самобытность авторскому стилю.

2. Наиболее употребительными приёмами контекстуального преобразования устойчивых оборотов исследуемого типа являются: вклинивание, добавление, деформация, эллипсис и др. Добиваясь усиления эмоционального звучания фразеологизмов, авторы нередко комбинируют эти приёмы.

3. Преобразование «избитых», «стёршихся», клишированных идиом придает живость повествованию, отражает динамику развития и служит целям экспрессии.

### **Библиографический список**

1. Кунин, А.В. Курс фразеологии современного английского языка [Текст] / А.В. Кунин. – М.: «Высшая школа». – 1996. – 381 с.
2. Лазуткина, Л.Н. Педагогическая концепция формирования и развития речевой культуры курсантов военных командных вузов: дисс. докт. пед. наук [Текст] / Л.Н. Лазуткина. – М.: 2008. – 460с.
3. Лазуткина, Л.Н. Роль коммуникативной культуры в организации профессионального общения [Текст] / Л.Н. Лазуткина // Экономика. Предпринимательство. Окружающая среда. – 2006. т.4.
4. Лошак, Г.П. Реализация компетентностного подхода в процессе преподавания иностранного языка [Текст] / Г.П. Лошак // Материалы научно-практической конференции ФГБОУ ВПО РГАТУ «Инновационные направления и методы реализации научных исследований АПК ». Рязань, 23 апреля 2012. – С. 174-177.
5. Лошак, Г.П. Идиоматические обороты в информационном пространстве бизнеса, экономики и менеджмента (на материале английского языка) [Текст] / Г.П.Лошак // Сб.: Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы: Материалы 65-й международной научно-практической конференции. – Рязань, 2014. – С. 192-196.
6. Лошак, Г.П. Особенности функционирования «фигуральной» лексики в процессе коммуникации в сфере экономики (на материале английского языка) [Текст] / Г.П. Лошак // Сб.: «Современные концепции научных исследований». Материалы 12-й международной научно-практической конференции. – Москва, 2015. – Часть 6. – С. 57-59.
7. Лошак, Г.П. Дискурсивный анализ идиоматических оборотов, реализуемых в сфере экономики и бизнеса (на материале английского языка) [Текст] / Г.П.Лошак // Сб.: Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия: Материалы 10-й международной научно-практической конференции. – Новосибирск, 2015. – Часть 7. – С. 55-57.
8. Лошак, Г.П. Реализация образных выражений в формате экономического дискурса (на материале английского языка) [Текст] / Г.П. Лошак // Сб.: Язык и коммуникация в контексте культуры: материалы 9-й международной научно-практической конференции. – Рязань: РГУ имени С.А. Есенина, 2015. – С. 77-82.
9. Лошак, Г.П. Военный дискурс как специфическая составляющая делового дискурса [Текст] / Г.П. Лошак // Сб.: Деловой иностранный язык в вузе: Материалы международной научно-практической конференции. – Рязань: РГУ им. С. Есенина, 2012. – С. 160-165.
10. Лошак, Г.П. К вопросу о роли фразеологии в изучении английского языка [Текст] / Г.П. Лошак, И.П. Савилова // Сб.: Проблемы преподавания иностранного языка в системе многоуровневого образования в России и за

рубежом: Материалы международной научно-практической конференции. – Рязань: РГУ им. С.А.Есенина, 2009. – С. 196-198.

11. Лошак, Г.П. Реализация гендерного подхода к обучению английскому языку в сфере профессиональной коммуникации [Текст] / Г.П. Лошак, И.П. Савилова // Сб.: Проблемы преподавания профессионально-ориентированного иностранного языка в вузе: материалы Международной научно-практической конференции. – Рязань: РГУ им. С.А.Есенина, 2015. – С. 68-73.

12. Савилова, И.П. Фразеологические единицы английского языка в информационном пространстве политического дискурса [Текст] / И.П. Савилова, Г.П. Лошак // Сб.: Актуальные проблемы современных лингвистических исследований: материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. – Рязань: Рязанский институт (филиал) Московского государственного открытого университета им. В.С. Черномырдина, 2012. – С.130-133.

13. Лошак, Г.П. Методические предпосылки выработки навыков адекватного владения специальной лексикой в аграрном дискурсе (на материале английского языка) [Текст] / Г.П. Лошак, О.И. Князькова // Сб.: Проблемы преподавания профессионально-ориентированного иностранного языка в вузе: Материалы международной научно-практической конференции. – Рязань: Издательство «Концепция», 2014. – С. 89-93.

14. Лошак, Г.П. Роль аутентичных учебных материалов в реализации компетентностного подхода к обучению иностранным языкам [Электронный ресурс] / Г.П. Лошак, И.П. Савилова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – Спецвыпуск №08. – URL: <http://e-koncept.ru/2014/14598.thm>.

15. Лошак, Г.П. Обучение эффективному использованию общекультурных и профессиональных компетенций в речевой коммуникации [Текст] / Г.П. Лошак, И.П. Савилова// Сб: Проблемы преподавания профессионально-ориентированного иностранного языка в вузе: Материалы международной научно-практической конференции. – Рязань: Издательство «Концепция», 2014. – С. 24-26.

16. Рыжкова-Гришина, Л.В. Художественные средства. Изобразительно-выразительные средства языка и стилистические фигуры речи: Словарь [Текст] / Л.В. Рыжкова-Гришина, Е.Н. Гришина // Словарь. – М.: Флинта, 2015. – 337 с.

**УДК 796.011.3**

Сидоренко Т.А., к.п.н.,  
Бирюков А.А.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ

## **ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ МАГНИТО-ЛАЗЕРНОЙ СТИМУЛЯЦИИ**

Постоянный рост интенсивности учебного процесса в вузе предопределяет работу организма студента на предельных уровнях психического и даже физического напряжения. Нормализации физического состояния студента должны способствовать занятия физической культурой.

Однако, по ряду причин, но главным образом, из-за нерегулярности посещения данных занятий, у учащегося вуза возникают большие проблемы по выполнению необходимого уровня и качества учебной физической нагрузки, что приводит в итоге к функционированию практических систем его организма (особенно опорно-двигательного аппарата и сердечно-сосудистой системы) на околопредельных или предельных уровнях. Для снижения возникающих негативных последствий, для достижения наиболее оптимального функционального состояния студента представляется целесообразным использование в его образовательном процессе физиотерапевтических методов, в частности, магнито-лазерной стимуляции. Для уточнения эффективности ее применения можно использовать показатели физического развития и функционального состояния. Для оценки последнего, высоким уровнем информативности обладает метод кардиоинтервалометрии. Практическое отсутствие исследований по выяснению эффективности использования магнито-лазерной стимуляции в учебном процессе студента, делает актуальной тему нашей работы.

Такое состояние обозначенного нами вопроса позволило конкретизировать цель работы – уточнение изменений показателей функционального состояния студентов при магнито-лазерной стимуляции.

Магнито-лазерное воздействие осуществлялось при помощи аппарата магнито-лазерной терапии “Мустанг-2000” и стандартного набора насадок, обеспечивающих необходимые энерго-геометрические параметры излучения. Применялось инфракрасное ( $\lambda=0,89$ ) и магнитное ( $B=25\text{мTл}$ ) излучения.

Для достижения стимулирующего эффекта использовались БАТы согласно базовой схеме рефлексотерапии [1]. При этом были добавлены зоны, отвечающие за повышение иммунозащитных свойств организма, активации процесса выработки иммуноглобулина (места выхода сонной артерии в области середины грудино-ключично-сосцевидной мышцы, первого межреберья по среднеключичной линии). Время воздействия на одну точку (зону) составляло 1 мин при мощности излучения не менее 10 мВт и частоте 80 Гц. Так же низкоинтенсивное магнито-лазерное воздействие осуществлялось с такими же энерго-геометрическими параметрами, при этом воздействие на мышцы передней поверхности бедра проводилось матричным излучателем ( $\lambda=0,89$ ).

Все циклы НИМЛИ состояли из 10 сеансов с двухдневным перерывом после 5 сеансов (в связи с особенностями учебного процесса).

Для оценки функционального состояния использовался метод кардиоинтервалометрии, реализованный, в компьютеризированном программно-аппаратном комплексе “Варикард” [2]. Кардиоинтервалометрия проводилась до и после циклов магнито-лазерного воздействия.

В исследованиях приняли участие студенты 2 курса (n=24) Рязанской государственной сельскохозяйственной академии, занимающиеся общефизической подготовкой на занятиях физической культурой и спортом. Проведение циклов магнито-лазерной стимуляции и оценки функционального

состояния путем кардиоинтервалометрии было осуществлено в начале весеннего семестра.

В исследовании по определению уровня изменения параметров при магнито-лазерном воздействии с целью повышения иммунозащитных свойств организма приняли участие 15 студентов (юноши). Результаты исследования функционального состояния при помощи программно-аппаратного комплекса “Варикард” сведены в таблицу 1. Снятие показателей параметров кардиоинтервалометрии происходило за 1 неделю до и через 4 недели после начала стимуляции.

Таблица 1 – Динамика показателей функционального состояния студентов при воздействии низкоинтенсивным магнито-лазерным излучением (юноши, n=15)

№ п/п	Параметры	Исходные значения $\bar{x} \pm \sigma$ ,	После $\bar{y} \pm \sigma$ цикла	Изменение параметров	
				абсолютное	Относительное, %
1	SDNN, мс	$58.07 \pm 5,60$	$54.1 \pm 9,22$	3,97	6,84
2	D, $\text{мс}^2$	$3791.07 \pm 57,35$	$3074.60 \pm 98,30$	716,47	19,00
3	Mo, мс	$735.14 \pm 18,25$	$720.20 \pm 18,31$	14,94	2,03
4	AMoSDNN, %/SDNN	$36.46 \pm 8,33$	$38.32 \pm 6,11$	-1,86	5,10
5	SI	$117.78 \pm 14,18$	$115.9 \pm 23,18$	1,88	1,59
6	TP, $\text{мс}^2$	$3205.50 \pm 250,55$	$2616.22 \pm 54,98$	589,29	18,38
7	ПАРС	$4,42 \pm 0,01$	$4,6 \pm 0,09$	-0,18	4,07

По результатам приведенным в таблице 1 видно, что пять из семи параметров уменьшили свои значения от 1,59 % до 19,00 %. Два параметра под номерами 4 и 7, повысили свои значения на 5,10 % и 4,07 % соответственно. Это объясняется работой организма в направлении повышения иммунозащитных свойств организма. Можно предположить, что максимальный уровень иммунная система организма студентов достигает за более продолжительный период времени, по сравнению со спортсменами высших достижений, который имеет интервал от 2 до 4 недель от начала воздействия [3, 4].

В исследованиях проводимые в направлении профилактики утомления и повышения работоспособности при магнито-лазерной стимуляции приняли участие 9 студентов (юноши), результаты исследования параметров математической обработки кардиоинтервалометрии сведены в таблицу 2. Снятие показателей параметров кардиоинтервалометрии производилось за 1 неделю и через 1 неделю от начала воздействия.

Таблица 2 – динамика показателей функционального состояния при магнито-лазерной стимуляции для профилактики утомления и повышения работоспособности (юношши, n=9)

№ п/п	Параметры	Исходные значения $\bar{x} \pm \sigma$ ,	После цикла $\bar{y} \pm \sigma$	Изменение параметров	
				абсолютное	Относительное, %
1	SDNN, мс	$61,75 \pm 11,0$	$52,00 \pm 9,37$	9,75	15,79
2	D, $\text{мс}^2$	$3871,85 \pm 321,89$	$3160,50 \pm 210,35$	711,35	18,37
3	Mo, мс	$746,62 \pm 24,98$	$765,25 \pm 21,36$	-18,63	2,50
4	AMoSDNN, %/SDNN	$38,01 \pm 9,35$	$33,66 \pm 9,86$	4,35	11,44
5	SI	$64,25 \pm 8,64$	$62,13 \pm 5,45$	2,12	3,30
6	TP, $\text{мс}^2$	$3175,64 \pm 78,65$	$2604,68 \pm 254,38$	570,96	18,00
7	ПАРС	$4,75 \pm 0,09$	$3,62 \pm 0,12$	1,13	23,79

По результатам оценки функционального состояния приведенных в таблице 2 шесть из семи параметров уменьшили свои значения от 2,50 % до 23,79 %. Повышение значения третьего параметра можно объяснить тем, что организм принимает наиболее устойчивый в данных условиях уровень функционирования.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

- при использовании магнито-лазерного излучения для коррекции состояния студентов наблюдается изменение показателей вариабельности сердечного ритма;
- для корректной оценки динамики изменений показателей вариабельности сердечного ритма (функционального состояния) требуется проведение дополнительных исследований в данном направлении;
- использование дополнительных средств восстановления в процессе занятий физическими упражнениями позволит эффективно реализовывать освоение дисциплин по физической культуре и спорту.

### *Библиографический список*

1. Козлов, В.И. Лазеротерапия с применением АЛТ «Мустанг» [Текст] / В.И. Козлов, В.А. Буйлин. – М.: ТОО Фирма «Техника», 1998. – 149 с.
2. Семенов, Ю.Н. Аппаратно-програмный комплекс «Варикард» для оценки функционального состояния организма по результатам математического анализа вариабельности сердечного ритма [Текст] / Ю.Н. Семенов, Р.М. Баевский // Вариабельность сердечного ритма. – Ижевск. – 1996. – С. 160-162.
3. Тамбовский, А.Н. Некоторые возможности и обоснование применения магнито-лазерной стимуляции в физкультурно-спортивных целях [Текст] / А.Н. Тамбовский, Т.А. Сидоренко // Научный альманах МГАФК. – Малаховка: МГАФК, 2005. – С. 311-315.
4. Сидоренко, Т.А. Повышение физических и функциональных показателей занимающихся физической культурой и спортом посредством физиотерапевтических воздействий: дисс... канд.пед.наук [Текст] / Т.А. Сидоренко. – Рязань, 2008. – 156 с.

5. Сидоренко, Т.А. Влияние магнито-лазерного воздействия на показатели функционального состояния студентов, занимающихся физической культурой [Текст] / Т.А. Сидоренко, А.Н. Тамбовский // Теория и практика физической культуры. – 2007. – № 4. – С. 62-64.

6. Обеспечение безопасности учебного процесса в высшем учебном заведении [Текст] / С.Н. Борычев, М.Ю. Костенко, М.Б. Латышёнок, В.В. Терентьев // Вестник РГАТУ. – 2014. – № 2. – С. 21-25.

7. Агуреев, И.Е. Системный анализ оказания медицинской помощи [Текст] / И.Е. Агуреев, Е.Е. Атлас, С.В. Осокин // Успехи современного естествознания. – 2007. – №12. – С. 341.

8. Агуреев, И.Е. Системный анализ качества преподавания как фактор совершенствования подготовки. [Текст] / И.Е. Агуреев, Е.Е. Атлас, Б.Е. Ильющенков // Сб.: Проблемы развития науки, медицины, образования (теория и практика). I международная заочная научно-практическая конференция. – 2013. – С. 173-177.

**УДК 796.011.3**

*Сидоренко Т.А., к.п.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Гудкова Н.А., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Попов Ю.А., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ПИЛОТАЖНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УРОВНЯ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ – МЕНЕДЖЕРОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

В современных социально-экономических условиях предъявляются высокие требования к эффективности выполнения профессиональной деятельности, что очень часто связано с профессиональной мобильностью человека, в связи с увеличением нового оборудования на производстве, закупкой машин нового поколения, разработкой программного обеспечения нового образца. В определенной степени помочь в данном направлении могут средства и методы физической культуры, в частности профессионально – прикладная физическая культура, которая обеспечивает определение и развитие именно тех аспектов физической подготовленности, которые обеспечивают максимальное качественное выполнение профессиональных движений и действий.

В настоящее время проводится достаточно большое количество работ по исследованию деятельности специалистов экономического направления подготовки.

По результатам исследований проведенных Н.А. Клещевой, Г.В. Петрук, были выделены профессиональные качества экономистов менеджментов при помощи экспертной оценки выбранных специалистов. Были выделены: мотивационно-эмоциональная, когнитивно-творческая, социально-перцептивная сферы [1]. Анализируя данные, можно отметить, что специалисты отмечают в основном психологически-личностные качества и практически не затрагивают физические изменения организма специалиста.

Однако в этой работе не приводится расчет коэффициента конкордации, что является подтверждением единства мнений экспертов по данному вопросу.

В работе Назаренко Н.А. предлагается проводить профессиональный отбор на основании психологического портрета специалиста, что так же исключает работу с физическим состоянием специалиста [2].

Литке Е.С. в своей работе выделяет как профессионально-важные качества мотивационные, креативные, коммуникативные, психолого-организационные, так как и предыдущие исследователи не рассматривают хронометраж рабочего времени, рабочую позу и утомление при выполнении профессиональных задач [3].

Так же как и в предыдущем разделе, нами проводились пилотажные исследования уровня подготовленности студенток факультета экономики и менеджмента, по направлению подготовки менеджмент 1 курса (девушки в количестве 20 человек) в весеннем семестре и этой же группы в осеннем семестре.

В качестве контрольных нормативов для оценки уровня подготовленности были выбраны тесты общероссийского мониторинга физического развития и физической подготовленности учащейся молодежи в среднеспециальных и высших учебных заведениях. В соответствии с требованиями данного мониторинга студенты выполняли следующие тесты: бег 1000 м и 30 м, прыжок в длину с места, подъем корпуса за 30 с (девушки). По результатам, полученным в ходе тестирования, с помощью элементарных статистических расчетов и специальных таблиц, учитывающих возраст испытуемых, определялся средний балл достижений участников наших экспериментальных исследований. Затем вычислялся индекс физической готовности (ИФГ).

Сводные результаты тестов мониторинга физической подготовленности девушек в первой части наших исследований приведены в таблице 1.

В тесте на выносливость (бег 1000 м), результат полученный в осенний период лучше на 0,54 мин, по сравнению с весенним семестром. Различия между группами не достоверны ( $p>0,05$ ).

В другом тесте – тесте на скорость (бег на 30 м) зарегистрировано даже ухудшение результатов студентов (на 0,13 с), различия между группами статистически достоверно ( $p<0,05$ ).

В тесте “прыжок с места” результаты немного улучшились на 1,43 см. Различия между значениями весеннего и осеннего семестра статистически достоверны ( $p<0,05$ ).

Выполнение испытуемыми последнего для девушек теста (силового) – подъем туловища в сед из положения лежа, показало, что результат улучшился на 0,50 раза при достоверности ( $p<0,05$ ).

Оценка суммарного относительного показателя физической готовности юношей – индекса физической готовности, дает основания говорить, что студентки практически остались на том же уровне физического развития, но при этом намечается тенденция к снижению на 0,12 ( $p<0,05$ ).

Таблица 1. Результаты тестов мониторинга физической подготовленности в процессе подготовки студентов менеджеров (девушки)

№ п/ п	Показатели	Един. измер.	Семестр	$\bar{x} \pm m$ ,	p
1	Бег 1000м	мин	Весенний	$6,21 \pm 0,98$	
			Осенний	$5,67 \pm 0,74$	
			Δ	$-0,54 \pm 0,12$	<0,05
2	Бег 30м	с	Весенний	$6,10 \pm 0,80$	
			Осенний	$6,23 \pm 0,65$	
			Δ	$0,13 \pm 0,07$	<0,05
3	Прыжок в длину с места	см	Весенний	$163,92 \pm 13,60$	
			Осенний	$165,35 \pm 7,19$	
			Δ	$1,43 \pm 0,35$	<0,05
4	Подъем туловища в сед за 30 сек	раз	Весенний	$20,92 \pm 4,84$	
			Осенний	$21,42 \pm 2,53$	
			Δ	$0,50 \pm 0,03$	<0,05
5	Индекс физической готовности		Весенний	$2,39 \pm 0,64$	
			Осенний	$2,27 \pm 0,52$	
			Δ	$-0,12 \pm 0,06$	<0,05

Таким образом, следует отметить, что значительно снижаются показатели характеризующие, такие физические качества как выносливость и сила. Так же необходимо принимать во внимание тот факт, что нагрузка выполняемая студентками на занятиях по физической культуре и спорту не является критичной и может быть откорректирована в сторону увеличения интенсивности и повышения моторной плотности занятия. Тем самым давая возможность проводить коррекционные моменты с точки зрения развития профессионально значимых физических качеств.

### **Библиографический список**

1. Клещёва, Н.А. Системная организация процесса формирования профессионально важных качеств будущих специалистов [Текст] / Н.А. Клещёва, Г.В. Петрук // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10-2. – С. 407-412.
2. Назаренко, Н.А. Модели и алгоритмы определения набора профессионально важных качеств специалиста и батареи диагностических методик для оценки степени их проявления: дисс. ... канд. техн. наук [Текст] / Н.А. Назаренко. – Санкт-Петербург, 2008. – 134с.
3. Литке, Е.С. Организационно-педагогические условия формирования профессионально-значимых качеств будущих менеджеров в процессе подготовки в вузе: дисс. ... канд. пед. наук [Текст] / Е.С. Литке. – Калуга, 2011. – 199 с.
4. Фудин, Н.А. Спортивный стресс, как проблема (обзор литературы) [Текст] / Н.А. Фудин, М.С. Троицкий, Е.Е. Атлас // Сб.: Перспективы вузовской науки: к 25-летию вузовского медицинского образования и науки Тульской области. Часть III. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. – 110 с.

5. Агуреев, И.Е. Системный анализ оказания медицинской помощи [Текст] / И.Е. Агуреев, Е.Е. Атлас, С.В. Осокин // Успехи современного естествознания. – 2007. – №12. – С. 341

6. Агуреев, И.Е. Системный анализ качества преподавания как фактор совершенствования подготовки. [Текст] / И.Е. Агуреев, Е.Е. Атлас, Б.Е. Ильющенков // Сб.: Проблемы развития науки, медицины, образования (теория и практика). I международная заочная научно-практическая конференция. – 2013. – С. 173-177

7. Обеспечение безопасности учебного процесса в высшем учебном заведении. / С.Н. Борычев, М.Ю. Костенко, М.Б. Латышёнов, В.В. Терентьев // Вестник РГАТУ. – 2014. – № 2. – С. 21-25.

8. Князева, О.Н., Коленбет, С.А., Сидорова, Н.В. Подготовка студентов к профессиональной деятельности менеджеров [Текст] / О.Н. Князева, С.А. Коленбет, Н.В. Сидорова. - Воронеж: ВИИС, 2009. – 120 с.

9. Князева, О.Н. Конструктивное взаимодействие преподавателей и студентов – менеджеров как здоровьесберегающее условие обучения в вузе [Текст] / О.Н. Князева // Культура физическая и здоровье. – 2010. – №1 (26). – С. 47-50.

**УДК 796.011.3**

*Сидоренко Т.А., к.п.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Ульянов М.Ф., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Прозорова О.П., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **СОСТОЯНИЕ УРОВНЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

Новые условия социально-экономического развития нашего государства, переход на рыночные отношения, перестройка системы образования требуют подготовки специалистов более высокого уровня.

В условиях экономических реформ, происходящих в России, необходимости развития промышленности на новом техническом уровне, интеграции российской экономики в мировую систему вопрос о качестве образования, в том числе инженерного, становится чрезвычайно важным, так как происходит переоценка роли инженера в современном обществе [1].

Таким образом, обществу необходим специалист, овладевший не только профессиональными знаниями, умениями и навыками, но обладающий профессионально важными качествами.

Данная задача не менее остро стоит и перед вузами, ведущими подготовку будущих инженеров. Расширение круга профессиональных задач, предполагает подготовку будущих инженеров с учётом взаимосвязи будущей профессиональной деятельности [2].

Формирование личностных качеств у профессионалов на этапе освоения профессии возможно при использовании потенциала различных

учебных предметов, внеаудиторной работы, в том числе и в процессе физкультурно-спортивной деятельности [3].

В качестве контрольных нормативов для оценки состояния подготовленности студентов были выбраны тесты общероссийского мониторинга физического развития и физической подготовленности учащейся молодежи в среднеспециальных и высших учебных заведениях. В соответствии с требованиями данного мониторинга студенты выполняли следующие тесты: бег 1000 м и 30 м, прыжок в длину с места, подъем корпуса за 30 с (девушки), подтягивание к перекладине (юноши). По результатам, полученным в ходе тестирования, с помощью элементарных статистических расчетов и специальных таблиц, учитывающих возраст испытуемых, определялся средний балл достижений участников наших экспериментальных исследований. Затем вычислялся индекс физической готовности (ИФГ).

Сводные результаты тестов мониторинга физической подготовленности юношей и девушек в первой части наших экспериментальных исследований приведены в таблице 1.

Анализ таблицы 1 дает основания говорить, что в teste на выносливость (бег 1000 м), уровень абсолютного изменения результатов достиг в ней 0,95 мин. При переводе на баллы эти различия оцениваются в 1,89 балла ( $p>0,05$ ).

В другом teste – teste на скорость (бег на 30 м) в исследуемой группе отмечено существенное улучшение – на 0,69 с. Различия в баллах между группами испытуемых составили – 0,28 балла ( $p<0,05$ ).

Таблица 1 - Результаты тестов мониторинга физической подготовленности при использовании в процессе занятий по физической культуре и спорту состояния студентов инженерных специальностей (юноши)

№ п/п	Показатели	Един. измер.	Этап	$\bar{x} \pm m$	p
1	Бег 1000м	мин	Весенний	$4,44 \pm 0,42$	
			Осенний	$3,49 \pm 0,19$	
			$\Delta$	$-0,95 \pm 0,19$	$>0,05$
		Балл	Весенний	$2,11 \pm 0,71$	
			Осенний	$4,00 \pm 0,00$	
			$\Delta$	$1,89 \pm 0,36$	$>0,05$
2	Бег 30м	с	Весенний	$5,05 \pm 0,47$	
			Осенний	$4,36 \pm 0,50$	
			$\Delta$	$-0,69 \pm 0,35$	$<0,05$
		Балл	Весенний	$1,66 \pm 0,86$	
			Осенний	$1,94 \pm 0,72$	
			$\Delta$	$0,28 \pm 0,15$	$<0,05$
3	Прыжок в длину с места	см	Весенний	$232,22 \pm 13,45$	
			Осенний	$233,88 \pm 13,37$	
			$\Delta$	$1,66 \pm 0,69$	$<0,05$
		Балл	Весенний	$3,44 \pm 1,33$	
			Осенний	$3,55 \pm 1,23$	
			$\Delta$	$0,11 \pm 0,05$	$<0,05$

4	Подтягивание к перекладине	раз	Весенний	$8,88 \pm 3,01$	
			Осенний	$10,66 \pm 2,69$	
			$\Delta$	$1,78 \pm 0,32$	$<0,05$
	Балл	Балл	Весенний	$2,44 \pm 1,33$	
			Осенний	$3,22 \pm 1,30$	
			$\Delta$	$0,78 \pm 0,15$	$<0,05$
5	Индекс физической готовности		Весенний	$2,66 \pm 0,93$	
			Осенний	$3,11 \pm 0,73$	
			$\Delta$	$0,45 \pm 0,13$	$<0,05$

В тесте “прыжок с места” произошло их улучшение показателя, но всего на 1,66 см. Тем не менее в баллах различия между группами оказались еще ниже, чем в предыдущих тестах (0,11 при  $p<0,05$ ).

Выполнение испытуемыми последнего для юношей теста (силового) – подтягивание, показало, что результаты улучшились в обеих группах. Сдвиг составил 1,78 раза больше, что в переводе на баллы означает 0,78 балла ( $p<0,05$ ).

Оценка суммарного относительного показателя физической готовности юношей – индекса физической готовности, дает основания говорить, что студенты контрольной группы практически остались на том же уровне физического развития. В экспериментальной группе отмечено повышение этого показателя на 0,45 ( $p<0,05$ ).

Таким образом, проведенные исследования позволяют говорить о снижении уровня подготовленности студентов после летних каникул и первичной производственной практики, где они знакомятся с особенностями трудового процесса специалистов выбранного ими направления подготовки.

Это определенным образом позволит повысить мотивационную составляющую процесса обучения, конкретизировать отношение студентов к предлагаемым физических нагрузкам, выстроить диалог между студентом и преподавателем на занятиях по дисциплине «Физическая культура и спорт». Все перечисленное поможет в полной мере сформировать понимание студентом необходимости уделять внимание профессионально значимым качествам не только специальным и психологическим, но и физическим.

### **Библиографический список**

1. Бальсевич, В.К. Физическая культура: молодежь и современность [Текст] / В.К. Бальсевич, Л.И. Лубышева // Теория и практика физической культуры. – 1995. – № 5. – С. 17-23.
2. Алешев, Н.А. Формирование профессионально значимых качеств у будущих инженеров средствами физкультурно-спортивной деятельности : дисс. ... канд. пед. наук [Текст] / Н.А. Алешев – Чебоксары, 2007. – 194 с.
3. Лубышева, Л.И. Концепция формирования физической культуры человека [Текст] / Л.И. Лубышева. – М.: ГЦОЛИФК, 1992. – 212 с.
4. Фудин, Н.А. Спортивный стресс, как проблема (обзор литературы) [Текст] / Н.А. Фудин, М.С. Троицкий, Е.Е. Атлас // Сб.: Перспективы вузовской

науки: к 25-летию вузовского медицинского образования и науки Тульской области. Часть III. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. – 110 с.

5. Агуреев, И.Е. Системный анализ оказания медицинской помощи [Текст] / И.Е. Агуреев, Е.Е. Атлас, С.В. Осокин //Успехи современного естествознания. – 2007. – №12. – С. 341

6. Агуреев, И.Е. Системный анализ качества преподавания как фактор совершенствования подготовки. [Текст] / И.Е. Агуреев, Е.Е. Атлас, Б.Е. Ильющенков // Сб.: Проблемы развития науки, медицины, образования (теория и практика). I международная заочная научно-практическая конференция. – 2013. – С. 173-177

7. Обеспечение безопасности учебного процесса в высшем учебном заведении. / С.Н. Борычев, М.Ю. Костенко, М.Б. Латышёнок, В.В.Терентьев // Вестник РГАТУ. – 2014. – № 2. – С. 21-25.

**УДК 796.011.3**

*Сидоренко Т.А., к.п.н., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Федяшов Д.А., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ,  
Даниленко Ж.В., ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ДЛЯ ОЦЕНКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СТУДЕНТОВ (НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНОГО ФАКУЛЬТЕТА)**

Комплексный анализ проблемы своевременной оценки состояния организма человека получающего целенаправленные физические нагрузки, показал, что основная работа ведется в области медицины, и несколько в меньшей степени в спортивной практике. При этом люди, занимающиеся массовыми видами спорта и физкультурники, остаются без должного сопровождения, как о стороны врачей, так и со стороны тренеров. Все методы исследования в этой области физической культуры заключаются в разрешении заниматься в спортивной секции или в допуске к соревнованиям.

Несмотря на высокую эффективность оценки функционального состояния организма человека посредством вариабельности сердечного ритма в спортивной практике, в физкультурной практике данные методы практически не используются, в частности при занятиях оздоровительными и спортивными упражнениями [1].

В связи с вышеизложенным целью работы является определение функционального состояния студентов при помощи вариабельности сердечного ритма, реализованного в аппаратно-программном комплексе «ВАРИКАРД – 2.51» в физкультурной практике.

В качестве испытуемых выступали 50 студентов 1-2 курса Рязанского государственного агротехнологического университета. При этом они относились к основной и подготовительной группам здоровья. Все студенты добровольно участвовали в экспериментах. Исследования проводились в весеннем семестре на базе кафедры физического воспитания данного вуза.

Пилотажные исследования проводились со студентами первого курса в конце весеннего семестра и начале осеннего семестра (второй курс).

Условиями исследований предусматривалось проведение в группах одинаковых занятий по физической культуре и спорту (в соответствии с утвержденной рабочей программой по данному направлению).

На основании проведенного анализа ряда работ и результатах наших предварительных исследований, нами были выбраны следующие кардиографические статистические показатели: среднеквадратичное отклонение (СКО), коэффициент вариации (CV), дисперсия (D), мода (Mo), амплитуда моды (AMo), индекс напряжения регуляторных систем (ИН), суммарная мощность спектра (TP) и ее частотные составляющие - суммарная мощность HF (HF), суммарная мощность LF (LF), суммарная мощность VLF (VLF), суммарная мощность ULF (ULF), и интегральный показатель – показатель активности регуляторных систем (ПАРС) [2].

Соответствующие измерения проводились в начале и конце циклов магнито-лазерного воздействия.

При статистической обработке полученных результатов использовались корреляционный анализ и критерий Стьюдента. При этом данные расчеты выполнялись по способам, предлагаемым Ю.Д. Железняком и П.К. Петровым.

Принимая во внимание результаты данной таблице, отметим, что колебания среднеквадратичного отклонения (СКО) происходили в экспериментальных группах юношей в сторону уменьшения (на 22,88 мс). Но уровни их относительных изменений были в диапазоне, не превышающем  $\pm 30\%$ , давая тем самым основания говорить, что организмы студентов обеих групп находились в состоянии, близком к вегетативному равновесию.

Коэффициент вариации (CV) представляет собой нормированную характеристику дисперсии и может использоваться для обобщения результатов кардиоинтервалометрии у лиц с различными значениями пульса. Снижение данного показателя во всех исследуемых группах указывало на положительные изменения в организме студентов. В тоже время, в группе юношей его снижение составило 2,87 %.

Таблица 1 – Значения статистических показателей ССС студентов инженерных специальностей (юноши) при занятиях физической культурой и спортом

№ п/п	Показатели	семестр	$\bar{x} \pm \sigma$ ,	p
1	СКО, мс	Весенний	$72,88 \pm 26,34$	
		Осенний	$50,00 \pm 13,96$	
		$\Delta$	$-22,88 \pm 9,38$	<0,05
2	CV, %	Весенний	$9,35 \pm 2,82$	
		Осенний	$6,48 \pm 1,93$	
		$\Delta$	$-2,87 \pm 0,89$	>0,05
3	Дисперсия, $\text{мс}^2$	Весенний	$5927,22 \pm 417,87$	
		Осенний	$2322,00 \pm 548,89$	

		$\Delta$	$-3605,88 \pm 328,84$	<0,05
4	Мода, мс	Весенний	$748,11 \pm 129,36$	
		Осенний	$776,33 \pm 36,31$	
		$\Delta$	$28,22 \pm 8,74$	<0,05
5	$AM_0$ , %/мс	Весенний	$37,07 \pm 2,07$	
		Осенний	$38,06 \pm 4,35$	
		$\Delta$	$0,99 \pm 0,37$	>0,05
6	ИН, у.е.	Весенний	$85,11 \pm 26,79$	
		Осенний	$123,67 \pm 28,99$	
		$\Delta$	$38,56 \pm 12,29$	<0,05
7	$TP$ , $m^2 s^{-2}$	Весенний	$4904,94 \pm 336,67$	
		Осенний	$1907,87 \pm 389,31$	
		$\Delta$	$-2997,14 \pm 290,14$	<0,05
8	$HF$ , $m^2 s^{-2}$	Весенний	$1628,46 \pm 108,38$	
		Осенний	$544,00 \pm 148,64$	
		$\Delta$	$-1084,46 \pm 248,36$	<0,05
9	$LF$ , $m^2 s^{-2}$	Весенний	$2098,33 \pm 167,79$	
		Осенний	$733,46 \pm 73,72$	
		$\Delta$	$-1365,17 \pm 99,71$	>0,05
10	$VLF$ , $m^2 s^{-2}$	Весенний	$545,67 \pm 48,13$	
		Осенний	$344,83 \pm 57,42$	
		$\Delta$	$-200,84 \pm 37,28$	>0,05
11	$ULF$ , $m^2 s^{-2}$	Весенний	$632,47 \pm 127,82$	
		Осенний	$278,56 \pm 14,67$	
		$\Delta$	$-353,91 \pm 57,87$	>0,05
12	ПАРС, у.е.	Весенний	$5,55 \pm 1,00$	
		Осенний	$2,55 \pm 1,00$	
		$\Delta$	$-3,00 \pm 0,84$	<0,05

Относительные изменения такого параметра как дисперсия ( $D$ ) в пилотажной группе  $-3606,89 \text{ мс}^2$ , дали основания для мнения, что испытуемые этой группы в осеннем семестре хуже готовы к физической нагрузке, по сравнению с данными весеннего семестра.

Амплитуда моды ( $AM_0$ ) и моды ( $Mo$ ) имеют незначительные изменения, что характеризует выполняемую нагрузку как адекватную состоянию студентов.

Вместе с тем небольшие диапазоны изменений амплитуды моды) – значительно меньше 30 %, сказали о том, что все испытуемые довольно регулярно занимаются физической нагрузкой.

Обобщая полученные результаты можно отметить, что по статистическим показателям вариабельности сердечного ритма (BCP) мы можем судить об изменениях функционального состояния и физической работоспособности человека при оздоровительной или спортивной физической нагрузке, которые, в свою очередь, могут служить одними из объективных критериев оценки эффективности проведения тренировочной нагрузки физкультурниками.

## **Библиографический список**

1. Сидоренко, Т.А. Повышение физических и функциональных показателей занимающихся физической культурой и спортом посредством физиотерапевтических воздействий: дисс. ... канд. пед. наук [Текст] / Т.А. Сидоренко. – Рязань, 2008. – 156 с.
2. Семенов, Ю.Н. Аппаратно-программный комплекс «Варикард» для оценки функционального состояния организма по результатам математического анализа вариабельности сердечного ритма [Текст] / Ю.Н.Семенов, Р.М. Баевский // Вариабельность сердечного ритма. – 1996. – С. 160-162.
3. Фудин, Н.А. Спортивный стресс, как проблема (обзор литературы) [Текст] / Н.А. Фудин, М.С. Троицкий, Е.Е. Атлас // Сб.: Перспективы вузовской науки: к 25-летию вузовского медицинского образования и науки Тульской области. Часть III. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. – 110 с.
4. Агуреев, И.Е. Системный анализ оказания медицинской помощи [Текст] / И.Е. Агуреев, Е.Е. Атлас, С.В. Осокин // Успехи современного естествознания. – 2007. – №12. – С. 341
5. Агуреев, И.Е. Системный анализ качества преподавания как фактор совершенствования подготовки. [Текст] / И.Е. Агуреев, Е.Е. Атлас, Б.Е. Ильющенков // Сб.: Проблемы развития науки, медицины, образования (теория и практика). I международная заочная научно-практическая конференция. - 2013. – С. 173-177
6. Обеспечение безопасности учебного процесса в высшем учебном заведении. / С.Н. Борычев, М.Ю. Костенко, М.Б. Латышёнок, В.В.Терентьев // Вестник РГАТУ. – 2014. – № 2. – С. 21-25.

**УДК 378.14.015.62**

*Стародубова Т.А., к.ф.н.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **ФОРМИРОВАНИЕ КОММУНИКАТИВНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ОБЩЕКУЛЬТУРНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У СТУДЕНТОВ АГРАРНЫХ ВУЗОВ**

Современная система высшего образования претерпевает существенные изменения, обусловленные рядом причин. Сложившаяся социально-экономическая ситуация характеризуется развитием различных отраслей экономики, высокой конкуренцией на рынке труда, отсутствием налаженной взаимосвязи между вузами и работодателями – потребителями результатов образовательных услуг. Все это влечет за собой новые требования к выпускникам, изменение федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, формирование принципиально нового подхода к обучению студентов.

Сегодня работодатель в сфере агропромышленного комплекса требует подготовки специалиста не только квалифицированного с профессиональной точки зрения, но и нравственного, предпримчивого, грамотного, целеустремленного, отличающегося мобильностью, конструктивностью,

креативностью, способного быстро ориентироваться в изменяющейся ситуации, самостоятельно находить верное решение, готового к эффективному профессиональному и личностному взаимодействию.

Эти требования касаются не только профессиональных качеств, но и личностных, позволяющих выпускнику быть конкурентоспособным на рынке труда. Все это требует комплексного подхода к обучению специалиста, оптимизации компетентностного подхода, ставшего основой профессионального обучения.

Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (ФГОС ВО) содержат требования к формированию у выпускников нескольких групп компетенций: общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных. Формирование коммуникативной составляющей должно осуществляться во всех группах компетенций. Так, например, коммуникативность входит в состав таких общепрофессиональных компетенций, как «способность осуществлять сбор, анализ и интерпретацию материалов в области животноводства», «готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности» и таких профессиональных компетенций, как «способность к обобщению и статистической обработке результатов опытов, формулированию выводов», «готовность систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов организации».

Однако основой для формирования коммуникативных способностей служат общекультурные компетенции. Основной компетенцией, посвященной формированию коммуникативной, является «способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач личностного и межкультурного взаимодействия», отраженная как во ФГОС по направлениям подготовки бакалавриата, так и во ФГОС по специальностям. Кроме того, коммуникативная составляющая также реализуется при формировании компетенций «способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия», «способность к самоорганизации и самообразованию».

Общекультурные компетенции служат основой формирования личностного развития студента. Они определяются как профессионально значимое интегративное качество личности, которое обеспечивает единство общей и профессиональной культуры и определяет способность личности включаться в профессиональную деятельность и ориентироваться в современном социокультурном пространстве. [1, с. 21-22].

Одной из функций культуры является коммуникативная функция. Культура – это общая база человеческого общения. Она объединяет людей на основе общественных потребностей, интересов, целей. Именно благодаря коммуникативной функции культуры реализуются общественные стороны жизни индивида. Коммуникация способствует взаимному приспособлению,

обеспечивает взаимопомощь, делает осуществимой координацию совместных действий.

Овладение общекультурными компетенциями – процесс длительный и сложный. Одним из аспектов формирования общекультурных компетенций является освоение коммуникативной составляющей. Коммуникация отвечает потребности человека в общении и обусловлена биологическими и социокультурными условиями. Современное состояние агропромышленного комплекса предъявляет все более высокие требования к коммуникативной подготовке специалиста, среди которых можно выделить следующие: добывать, анализировать и применять профессиональную информацию; общаться с людьми; убеждать партнеров по общению; вливаться в рабочий коллектив; адаптироваться к новым условиям и регулировать отношения между людьми в процессе совместной деятельности; работать в команде; управлять работой коллектива; организовывать совместную работу и ряд других

В педагогической литературе широко используется понятие коммуникативная компетентность. Данный термин зачастую трактуется исследователями не однозначно, однако основным компонентом коммуникативной компетенции является понятие общения. Авторы единогласны во мнении, что по существу коммуникативная компетентность – это способность устанавливать и поддерживать контакты с другими людьми. Под коммуникативной компетенцией чаще всего подразумевают психологическую характеристику личности, которая проявляется в его способности устанавливать и поддерживать необходимые контакты с другими людьми.

В обобщенном понимании в структуре коммуникативной компетенции можно сгруппировать три основные категории: «коммуникативные знания; коммуникативные умения; коммуникативные способности» [3, с. 5].

Коммуникативные знания включают в себя сведения о том, что такое общение, каковы его виды, компоненты, закономерности развития. Кроме того, это знание о коммуникативных методах и приемах, их действиях, возможностях и ограничениях. Это также информация о том, какие методы оказываются эффективными в конкретной ситуации общения.

Коммуникативные умения включают в себя такие компоненты как: умение организовывать сообщение в адекватной форме, речевые умения, умение преодолевать коммуникативные барьеры, умение получать обратную связь от собеседника и ряд других.

Коммуникативные способности проявляются в общении человека с другими людьми и позволяют наиболее эффективно организовывать коммуникативный процесс, добиваясь поставленных целей.

На формирование коммуникативной компетенции направлены дисциплины гуманитарного цикла и в первую очередь дисциплины: «Русский язык и культура речи», «Культура речи и деловое общение» и другие.

При построении курса дисциплины «Русский язык и культура речи», как и всех гуманитарных дисциплин, необходимо учитывать четкую

профессиональную ориентацию на дальнейшую деятельность в агропромышленной сфере через подбор, структурирование и наполнение учебного материала. Это будет способствовать усилию мотивации не только к будущей профессиональной деятельности, но и к заинтересованности в овладении дисциплины, четкого понимания ее практической направленности. Кроме того от дисциплины требуется не только расширение диапазона знаний, умений и навыков, необходимых обучающимся при использовании языка как средства профессионального общения для установления контактов, ведения деловой корреспонденции и телефонных разговоров, участия в совещаниях и переговорах, научных конференциях, но и формирование коммуникативной компетенции, обеспечивающей конкурентоспособность специалиста.

Все это требует от условия реализации любой программы использования таких методов, которые позволяют добиться комплексного формирования личности студента. К таким методам на современном этапе развития образования относят активные и интерактивные формы проведения учебных занятий в сочетании с внеаудиторной работой. При использовании данных методов в процессе обучения кроме восприятия, памяти и внимания активизируются творческое, продуктивное мышление. Учебное занятие, опирающееся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс всех студентов. Совместная деятельность подразумевает, что каждый участник занятия вносит свой индивидуальный вклад и в ходе работы осуществляется обмен знаниями и идеями. Целесообразным является использование индивидуальной, парной и групповой работы, проектной деятельности, ролевых игр, активной самостоятельной деятельности.

Многие исследователи отождествляют активные и интерактивные методы, однако несмотря на общность, они отличаются друг от друга. Активные методы являются формой взаимодействия студентов и преподавателя, при которой обучающиеся из пассивных участников процесса становятся активными деятелями. Задачей преподавателя является создание условий для инициативы обучающегося. Интерактивные методы предполагают более широкое взаимодействие студентов с преподавателем и друг с другом.

Задачами интерактивных форм обучения являются:

- повышение мотивации к овладению знаниями;
- эффективное усвоение материала;
- самостоятельная работа по решению учебных задач;
- установление взаимодействия между обучающимися;
- формирование у студентов собственной позиции;
- выход на осознанное освоение компетенции.

В настоящее время существуют разнообразные методы интерактивного обучения. Выбор определенных интерактивных форм и методов в значительной мере определено особенностями учебной дисциплины. Для дисциплины «Русский язык и культура речи» возможно использование круглых столов, деловые и ролевые игры, дискуссий, дебатов, case-study, мастер-классов,

тренингов, позволяющих активизировать практические занятия, форм самостоятельной работы студентов (работа в паре, выступление студента в роли преподавателя, подготовка и публичная защита рефератов), интерактивные формы контроля.

Формирование навыков командной работы, взаимодействия с другими членами группы сначала в рамках учебной деятельности, а затем - трудового процесса имеет огромное значение в образовательном процессе. При этом на преподавателя ложится ответственная задача как в подборе команды, так и в сглаживании психологических проблем. При проведении разнообразных интерактивных форм командной работы (дискуссий, деловых игр профессиональной направленности) кроме привития навыков общения формируется и искусство аргументации и осознание значимости поддержки представителей своей группы.

На занятиях по русскому языку и культуре речи важно научить студентов ориентироваться в дальнейших профессиональных стратегиях. Так подготовка самопрезентации (резюме, портфолио, сопроводительное письмо) позволит снять трудности при поиске работы. Деловые игры «Собеседование», «Деловое совещание» и «Переговоры» позволяют не только дать представление о данных профессиональных ситуациях, но и выработать стрессоустойчивость, привить навыки отвечать на вопросы, убеждать работодателя в своей ценности как работника, а своих коллег и деловых партнеров в своей точке зрения.

Проблема формирования коммуникативных способностей актуальна не только для имеющихся ФГОС ВО, а также и для новых вводимых ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов. Так, анализируя уже утвержденные из них, можно сделать следующие выводы. Общекультурные компетенции уступили в них место универсальным, разделенным на основные категории (группы), среди которых категория «Коммуникация» выделена в отдельную группу и подразумевает развитие компетенции. Кроме того, среди универсальных компетенций также выделяются такие категории как: «Системное и критическое мышление», «Разработка и реализация проектов», «Командная работа и лидерство», «Межкультурное взаимодействие», «Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)», «Безопасность жизнедеятельности», – большинство из которых не может быть сформировано без освоения коммуникативной составляющей.

### ***Библиографический список***

1. Бундин, М.В.Формирование общекультурных компетенций у студентов вузов [Текст] / М.В. Бундин, Н.Ю. Кирюшина. – Нижний Новгород, 2012. – 156 с.
2. Гладилина, И.П. Формирование общекультурных компетенций студенческой молодёжи : концептуальные основы : монография [Текст] / И.П. Гладилина, Г.М. Королева. – М.: Моск.гор.ун-т управления Правительства Москвы, 2012. – 136 с.

3. Зотова, И.Н. Психолого-педагогическая поддержка развития коммуникативной компетентности студентов технического вуза : автореф. дис. ... канд. псих. наук [Текст] / И.Н. Зотова. – Ставрополь, 2006. – 22 с.
4. Зотова, И.Н. Характеристика коммуникативной компетентности [Текст] / И.Н. Зотова// Известия ТРГУ. Тематический выпуск «Психология и педагогика». – Таганрог: 2006. – №13(68). – С.225-227.
5. Лазуткина, Л.Н. Пути совершенствования подготовки преподавателей к практико-ориентированному формированию общекультурных компетенций в ходе преподавания иностранного языка в аграрном вузе [Текст] / Л.Н.Лазуткина, О.И. Князькова // Научное сопровождение инновационного развития агропромышленного комплекса: теория, практика, перспективы : Материалы 65-й Международной научно-практической конференции. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2014. – С. 183-188.
6. Лазуткина, Л.Н. Развитие речевой культуры как условие формирования личности обучающегося [Текст] / Л.Н. Лазуткина // Актуальные вопросы обучения русскому (родному) языку : Материалы Межрегиональной конференции. – Рязань : ФГБОУ ВПО РГУ, 2015. – С. 412-414.
7. Белянский, Р.Г. Формирование коммуникативной культуры средствами иностранного языка [Текст] / Р.Г. Белянский, А.Г. Соломатина // Сб.: Актуальные проблемы и современные технологии преподавания иностранных языков в неспециализированных вузах: Материалы 8-ой Всероссийской с международным участием научно-практической конференции неязыковых вузов на базе Воронежского государственного института физической культуры. – Воронеж, «Научная книга», 2017. – С. 10-13.
8. Пигорев, И.Я. О некоторых аспектах гуманитаризации системы государственного образования (на примере Курской области) [Текст] / И.Я. Пигорев, О.В. Лебедева // Фундаментальные исследования. – 2008. – № 5. – С. 104.
9. Лебедева, О.В. К вопросу гуманитаризации образования (из опыта работы провинциальных вузов) [Текст] / О.В. Лебедева // Сб. :Актуальные проблемы обучения и воспитания студентов: Материалы международной науч.-практ. конф. – Курск : Изд-во Курской ГСХА, 2004. – С. 37–39.
10. Ягодкина, Е.И. Современные подходы к образовательному процессу в организациях, реализующих образовательные программы высшего образования / Ягодкина Е.И., Минат В.Н. // Сб.: Актуальные вопросы экономики, права и образования в XXI веке: Материалы III Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 204-207.

**УДК 378.1**

*Тормасин С.И., к.п.н.  
ФГБОУ ВО ТГТУ, г. Тамбов, РФ*

## **ВОЗМОЖНОСТИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

Государственная программа «Цифровая экономика в РФ» предполагает повсеместное внедрение в ближайшее десятилетие цифровых технологий. Так в, казалось бы, консервативной области - сельском хозяйстве - наблюдается

устойчивый тренд на развитие и использование основанных на сетевых технологиях и искусственном интеллекте сложных автоматизированных машин, например, в земледелии - комбайнов для обработки почвы, уборки урожая и пр., управление которыми осуществляется интеллектуальными системами, снижающими рутинную нагрузку на водителя и позволяющими ему сконцентрироваться на настройке параметров технологического процесса. Запросы и общества, и государства направлены на сохранение и укрепление лидерства в этой и других сельскохозяйственных сферах. Достижение данных целей невозможно без компетентных специалистов, с высоким уровнем цифровой грамотности, способных к эффективной реализации передовых методов и технологий в своей деятельности. Одним из адекватных цифровой эпохе технологий подготовки таких специалистов является электронное обучение, которое представляет собой реализацию образовательных программ частично или в полном объеме с использованием цифровых образовательных информационных систем, информационно-телекоммуникационных сетей, в том числе сети Интернет, и включает в себя использование дистанционных образовательных технологий.

Электронное обучение организуется на базе электронной информационной образовательной среды (ЭОС), которая даёт возможность самообразовываться в приемлемом для обучающегося темпе в любое удобное время, в любом удобном месте. В ней сконцентрирована разноотраслевая учебно-методическая информация и реализованы быстрые и гибкие способы её получения и обновления [1]. Значима роль ЭОС вуза как компонента распределённой единой ЭОС, концентрирующей в своих базах данных веками накапливавшийся народных опыт сельского хозяйства: она позволяет сохранять, систематизировать и доносить до обучающегося «классификацию почв и приёмы их возделывания, календарные сроки сельскохозяйственных работ, требования к семенам, принципы чередований полей, правила ухода за посевами, сбора и хранения урожая» [9] и др. информацию применительно к отдельным регионам нашей страны.

ЭОС позволяет не только формировать компетенции, предусмотренные образовательным стандартом, но и интегрировать их между собой для достижения системного образования – модели компетенций специалиста. Такого рода интеграция предполагает выявление связей между компетенциями, проявляющихся при выполнении комплексных задач профессиональной деятельности. Другими словами, интеграция компетенций – это организованный в вузе процесс формирования новообразования (компетенций со связями между ними), реализация которого в профессиональной деятельности позволит эффективно решить комплексную профессиональную задачу. Интеграция компетенций особо значима в агрономических областях [7]. Так ещё в 1920 году К.А. Тимирязев писал: «Нигде, быть может, ни в одной другой деятельности не требуется взвешивать столько разнообразных условий достижения успеха, нигде не требуется таких многосторонних сведений, нигде

увлечеение односторонней точкой зрения не может привести к такой крупной неудаче, как в земледелии» [5].

При проектировании содержания подготовки специалистов сельского хозяйства в условиях ЭОС целесообразно учитывать интеграцию знаний предметных областей, тем самым создавая предпосылки к интеграции способов деятельности и ценностно-смысовых отношений, другими словами, реализовывать интегративный подход и принцип интегративности содержания подготовки. Для этого в системе дистанционного обучения (как составляющей ЭОС) на html-страницах электронных учебных курсов следует размещать гиперссылки на источники, уточняющие рассматриваемые аспекты дисциплины, а также демонстрирующие взаимосвязь со знаниями иных предметных областей и многообразное практическое применение этих знаний. Замечательно, что такой подход отвечает принципу индивидуализации обучения, делая доступной именно ту информацию, которая интересна студентам и способствуя повышению мотивации к обучению.

Можно применять гиперссылки как на внутренние (находящиеся в составе ЭОС вуза), например, на определение понятия в содержании другого электронного курса, так и на внешние источники, к примеру, на электронный учебный курс «Экология почвенных беспозвоночных», размещённый «Национальной платформы открытого образования» [10] или на виртуальную 3d-модель 5-бороздового плуга на онлайн-сервисе sketchfab.com [8].

Электронное обучение позволяет развивать и творческие способности обучающегося, являющиеся фундаментом самостоятельности, в том числе и в профессиональном обучении. Для этого целесообразно обеспечить ориентацию образовательного процесса и на получение знаний, и одновременно на формирование способностей пользоваться ими для удовлетворения потребностей и настоящего, и будущего, что связано с необходимостью как интеграции компетенций специалиста, так и развития его творческого потенциала. Это достигается за счёт формулирования и предоставления обучающимся творческих заданий повышенных уровней сложности, в процессе решения которых используются текстовые, аудио-, видеочаты, тематические форумы, социальные сети для творческих людей, web-площади, реализующие идеи олимпиадного движения [2, 3], глубокоинтегрированные системы дистанционного обучения, совмещающие эти и иные технологии.

Более высокие уровни сформированности и синтегрированности компетенций, развития профессионально-творческого потенциала и самостоятельности специалистов сельского хозяйства в процессе электронного обучения достигаются за счёт решения обучающимися комплексных (задействующих различные компетенции) практико-ориентированных заданий, освоения специальных, реализующих учебное комплексное проектирование, интегративных курсов.

Из ограничений электронного обучения в сравнении с традиционным можно отметить виртуализацию взаимодействия между субъектами образовательного процесса (обучающимися, обучаемыми), что вызывает, с

одной стороны, в некоторой степени потерю мотивирующего фактора преподавателя, а с другой, сложности в организации дистанционной групповой работы обучающихся «старыми» (традиционными) методами. Однако такого рода взаимодействие адекватно современной профессиональной деятельности и является одним из сопутствующих условий её осуществления, что актуализирует проблему формирования компетенций дистанционной коммуникации с использованием цифровых информационных технологий ещё на этапе обучения [4].

С целью отработки профессиональных умений, достижения и контроля минимально необходимых и повышенных уровней сформированности и синтегрированности компетенций специалиста в смоделированных условиях будущей профессиональной деятельности в электронном обучении рационально использовать виртуальные тренажёры. Интегрированные в систему дистанционного обучения виртуальные тренажёры обычно представляются в формах исполняемого файла (к примеру, .exe для операционной системы семейства Windows) либо запускаемого в браузере веб-приложения. Вторая форма, несмотря на меньшую скорость и стоимость разработки, более предпочтительна в связи с высокой степенью кроссплатформенности: запуск тренажёра возможен на любых, в том числе и мобильных устройствах с различными операционными системами, для которых поддерживается необходимый веб-браузер [6]. Наряду с этим контроль сформированности компонентов компетенций обучающихся в электронном обучении осуществляется при помощи компьютерного тестирования. Результаты контроля являются основой для рекомендаций как со стороны преподавателя, так и системы дистанционного обучения как интеллектуальной системы, предоставляющей информацию о том в каких знаниях обнаружены «пробелы», какое содержание электронного курса (с гиперссылками на него) необходимо освоить, чтобы «закрыть» их, какие пути развития обучающего возможны, учитывая также его склонности и интересы.

Итак, электронное обучение, дополняя традиционное, предоставляет широкие возможности для подготовки компетентных кадров сельского хозяйства, готовых к эффективной деятельности в условиях новой, цифровой, экономики.

### ***Библиографический список***

1. Краснянский, М.Н. Математическое моделирование адаптивной системы управления профессиональным образованием // М.Н. Краснянский, А.И. Попов, А.Д. Обухов // Вестник ТГТУ. – 2017. – Том 23. – №2. – С. 196-208.
2. Попов, А.И. Олимпиадное движение студентов как форма организации творческой подготовки [Текст] / А.И. Попов // Инновационная деятельность. – Саратов, 2012. № 1 (19). – С. 89-94.
3. Попов, А.И. Студенческие олимпиады как средство формирования психологической готовности к творческой деятельности в условиях конкурентной борьбы / А.И. Попов, Н.П. Пучков // Alma mater: Вестник высшей школы. – 2017 – №6. – С. 65-71.

4. Попов, А.И. Формирование коммуникативной компетенции в электронной образовательной среде вуза [Текст] / А.И. Попов, С.И. Тормасин // Деятельностная педагогика и педагогическое образование: Сборник тезисов IV Международной конференции «ДППО-2016»: Воронеж, 9-13 сентября 2016 г. / Под ред. А.В. Боровских. – Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет. – С 78-81. – ISBN 978-5-00044-437-5.
5. Тимирязев, К.А. Наука и демократия [Текст] / К.А. Тимирязев // Сборник статей (1904 - 1919).– Изд-во: Госиздат, 1920. – 478 с.
6. Тормасин, С.И. Виртуальные тренажёры в дистанционном обучении студентов вуза [Текст] / С.И. Тормасин, А.И. Попов // Виртуальное моделирование, прототипирование и промышленный дизайн. Материалы III Международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 300-304.
7. Тормасин, С.И. Формирование готовности к интегрированию компетенций у бакалавров по направлению Агроинженерия [Текст] / С.И. Тормасин // Инновационные подходы к развитию агропромышленного комплекса региона: Материалы 67-ой международной научно-практической конференции 18 мая 2016 года. – Рязань: Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2016. – Часть 3. – С. 274-279.
8. Трёхмерная модель 5-бороздового плуга Agro Masz PO5 [Электронный ресурс]. – URL : [https://sketchfab.com/models/8889104e2cf40e1\\_a0267fc597ee7fb9](https://sketchfab.com/models/8889104e2cf40e1_a0267fc597ee7fb9).
9. Шадурский, В.И. Бесценный опыт земледельца [Текст] // Наука и человечество, 1991: Доступно и точно о главном в мировой науке. Междунар. ежегодник / Редкол. А. А. Логунов (предс.) и др. - М.: Знание, 1991. – С.146-147. – ISSN 0201-680X.
10. Экология почвенных беспозвоночных [Электронный ресурс] // Электронный учебный курс. – Национальная платформа открытого образования. – URL : <https://openedu.ru/course/tgu/ECOLOG/>.
11. Черкашина, Л.В. Формирование системы мобильного обучения в дистанционном образовании // 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. – 4,26 Мб.

**УДК 378.147**

*Хамзина О.И., к.э.н.,  
Навасардян А.А., к.э.н.  
ФГБОУ ВО УлГАУ, г. Ульяновск, РФ*

## **РОЛЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

Изменения в экономической жизни, происходящие в нашей стране, оказали влияние на систему образования. Современный экономический персонал должен быть квалифицирован в профессиональной деятельности. Такой уровень подготовки возможен при условии, что студенты получают

глубокие фундаментальные знания, как теоретические, так и практические по своей природе. Реализации образовательных программ третьего поколения вызывает необходимость изменения не только содержания подготовки будущих специалистов, но и подходов к поиску форм организации учебного процесса, в котором предусматривается усиление роли и постоянной оптимизации самостоятельной работы студентов. Проблемные вопросы организации самостоятельной работы студентов являются самыми дискуссионными среди преподавателей ВУЗов.

В настоящее время в обществе существует спрос на специалистов, способных быстро ориентироваться и в постоянно меняющихся экономических условиях и информации, в том случае, когда помимо знаний важны такие качества, как независимость, креативность и эффективность при принятии решений. Также основополагающим является стремление к постоянному самообразованию и повышению профессиональных навыков. Следовательно, в вузе студенты должны быть подготовлены к последующему самообразованию, а средством достижения этой цели является самостоятельная работа.

Термин «самостоятельная работа студентов» широко используется в педагогической литературе, но, тем не менее, он до сих пор не получил четких определённой научной концепции. Этот термин обозначает особую форму организации учебного процесса и работы студентов под руководством преподавателя на занятиях и самостоятельной работы самих студентов.

Самостоятельная работа - это форма обучения, при которой складывается определённый тип отношений в системе студент-преподаватель. Студент в процессе учения удовлетворяет свои учебные и познавательные интересы, проявляет активность (или пассивность). Преподаватель объясняет цели и задачи учебного процесса, выбирает средства и способы достижения этой цели, а студент проверяет влияние результатов его деятельности, корректирует свои действия и т. д.

Для активизации знаний в процессе аудиторной работы необходимо, не только понимание учебного материала, сколько наиболее оптимально творческое восприятие.

Самостоятельная работа рассматривается, с одной стороны, как вид деятельности, стимулирующий активность, самостоятельность, познавательный интерес, и как основа самообразования, толчок к дальнейшему профессиональному росту и развитию, а также как система мероприятий или педагогических условий, обеспечивающих руководство самостоятельной работой студентов.

Для активной самостоятельной работы у студентов должна присутствовать серьезная и устойчивая мотивация, которая определяется желанием эффективной профессиональной деятельности в будущем.

Поэтому главной целью обучения должно стать не формирование простого набора знаний, умений и навыков студентов, а основанная на них социально-профессиональная компетентность – умение самостоятельно находить, анализировать и эффективно использовать информацию для

принятия компетентных решений. В этом случае студент сможет самостоятельно управлять обучением, проверяя и корректируя существующие знания.

Возникает необходимость диалога между учебной деятельностью и личным самоопределением будущих специалистов. Этого можно достичь только за счет участия студента в учебном процессе. Задача преподавателя предоставить ученику не только определенную информацию, но и создать условия для включения полученного материала в систему его действий. Это произойдет только в том случае, если студент поймёт, как полученная информация связана с его потребностями. В новых условиях для организации учебных занятий преподаватель должен выполнять ряд специфических функций: информационную, мотивационную, образовательную и контрольную.

При этом самостоятельная работа студентов должна быть ориентирована на применение инновационных технологий.

Внедрение инновационных технологий обучения поможет преодолеть разрыв между возрастающей сложностью реальности и способность будущего специалиста ориентироваться в новой среде.

Инновационные технологии в учебном процессе ориентировали нас на формирование различных форм сотрудничества преподавателя и студента. Конечная цель – приобрести навык полностью саморегулируемых действий студента и переход от максимальной помощи педагога в решении учебных задач с позиции партнерства с преподавателем.

Внедрение инновационных технологий на всех этапах организации самостоятельной работы от работы под руководством преподавателя до выполнения индивидуальных заданий творческого характера.

Интерактивные методы обучения широко можно использовать при самостоятельности работы студентов во время основных аудиторных занятий (лекций, семинаров). Основная цель любой лекции - научить студента предмету и как над ним работать. Это свидетельствует о том, что учащийся понимает содержание учебного курса. Процесс понимания включает в себя предварительное понимание, промежуточное понимание, когда студент способен изложить содержание лекции, и окончательное понимание, при котором восприятие осуществляется через личностный фактор суждения.

Будущий специалист должен не только воспроизводить знания, но и производить их. Сбор информации, полученной под умелым руководством преподавателя, обеспечивает вывод и оценку понимания фундаментальных понятий студентами. Данная схема построения преподавания материала позволяет студенту в интерактивной форме участвовать в процессе обучения профессии, а преподавателю управлять процессом обучения будущего специалиста.

Далее необходимо закрепить знания в процессе самостоятельной работы студентов на практических занятиях. Наиболее эффективными методами являются круглые столы, групповые дискуссии, творческие задания, кейс-метод. Задача преподавателя на практических занятиях научить студентов

анализировать информацию, выявлять центральные вопросы, анализировать возможные решения и выбирать оптимальный вариант, с последующим развитием последствий их решений.

Самостоятельная работа студентов при выполнении заданий учебного и творческого характера предполагает использование аудио и видео техники, компьютерных программ, работу в лабораториях, свободный доступ к компьютерным базам данных, использование Интернета, материалов электронного курса. Студенты должны иметь практически неограниченные возможности получения нужной информации. Задача преподавателя – обеспечить студентов направлением поиска, а для этого преподаватель сам должен хорошо ориентироваться в предлагаемой информации.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов при выполнении задач учебно-творческого характера предполагает использование аудио-и видеотехники, компьютерных программ, работу в лабораториях, свободный доступ к компьютерным базам данных, сети Интернет, курсу электронных материалов, справочно-правовым системам (КонсультантПлюс, Гарант, Кодекс). Студенты должны иметь практически неограниченный доступ к необходимой информации. Задача преподавателя заключается в том, чтобы предоставить учащимся направление поиска, и для этого он сам должен быть компетентен в данном направлении. При этом основной проблемой в организации самостоятельной работы студентов является отсутствие должной обеспеченности соответствующей материально-технической базой.

Совершенствование и внедрение мультимедийных технологий в образовательном процессе при организации самостоятельной работы студентов создает психологические условия, способствующие лучшему восприятию и запоминанию материала с включением подсознательных реакций обучаемого. Проведение занятий с использованием информационных технологий способствует активизации мышления. Кроме того, происходят существенные изменения в характере преподавательской деятельности, роли и функции преподавателя в образовательном процессе.

Данное направление должно быть обеспечено электронными образовательными ресурсами, обучающими программами, электронными учебно-методическими комплексами по дисциплине, базой заданий для самостоятельной работы студентов, тестами для контроля знаний, доступом к материалам через сеть Internet.

Постоянный контроль со стороны преподавателя является важным элементом организации самостоятельной работы студентов. Он должен включать входной контроль (в начале изучения дисциплины), текущий контроль, рубежный контроль (после каждого модуля в рамках дисциплины) и итоговый контроль.

Следует учитывать, что оценка знаний студентов является одним из важных элементов образовательного процесса. Ее результаты оказывают большое влияние на мотивацию к обучению и будущую карьеру студентов. Кроме того, оценка дает возможность получить существенную для учебных

заведений информацию об эффективности обучения. Поэтому необходимо, чтобы оценочный процесс всегда производился профессионально.

Разработка заданий самостоятельной работы студентов накладывает на преподавателя большую ответственность. Он должен иметь четкое структурирование материала с возможностью возвращения к основным положениям и идеям читаемого курса, иметь внутренние средства контроля обучаемых. От него в значительной степени зависит актуальность поставленных проблем, достоверность предоставляемой студентам информационной документации. Преподаватель, применяя новые технологии обучения, обязан предусмотреть различные образовательные направления для учащихся с различными способностями и возможностями. Все это позволит значительно расширить познавательные интересы и профессиональный кругозор студентов и обеспечить подготовку высококвалифицированных и конкурентоспособных специалистов.

### ***Библиографический список***

1. Болтунова, Е.М. Самостоятельная работа как фактор мотивации учебной деятельности студентов [Текст] / Е.М. Болтунова, А.А. Навасардян, О.И. Хамзина // Инновационные технологии в высшем профессиональном образовании. Материалы научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава академии. – Ульяновск: ГСХА им. П.А. Столыпина, 2012. – С. 202-205.
2. Климушкина, Н.Е. Использование интерактивных методов преподавания [Текст] / Н.Е.Климушкина, Л.М.Прохорова // Инновационные технологии в высшем профессиональном образовании. Материалы научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава академии. – Ульяновск, ГСХА им. П.А. Столыпина, 2015.- 247с. – С.67-69.
3. Лёшина, Е.А. Творческое задание как основа интерактивного метода обучения [Текст] / Е.А. Лёшина // Инновационные технологии в высшем профессиональном образовании. Материалы научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава академии. - Ульяновск: ГСХА им. П.А. Столыпина, 2011. – С. 7-10.
4. Хамзина, О.И. Организация самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Экономическая безопасность» [Текст] / О.И. Хамзина, Е.В. Банникова // Инновационные технологии в высшем профессиональном образовании. Материалы научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава академии. - Ульяновск: УГСХА, 2016. – С.170-175.
5. Хамзина, О.И. Балльно-рейтинговая система оценки знаний студентов: преимущества и недостатки [Текст] / О.И. Хамзина, И.И. Хамzin, Е.В. Банникова // Инновационные технологии в высшем профессиональном образовании. Материалы научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава академии. – Ульяновск, ГСХА им. П.А. Столыпина, 2015.- 247с. – С.198-203.
7. Ягодкина, Е.И. Современные подходы к образовательному процессу в организациях, реализующих образовательные программы высшего образования / Ягодкина Е.И., Минат В.Н. // Сб.: Актуальные вопросы экономики, права и

образования в XXI веке: Материалы III Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 204-207.

**УДК 37.012**

*Юдаев Ю.А., д.т.н.  
ФГБОУ ВО РГАТУ, г. Рязань, РФ*

## **СМЫСЛОВОЙ РАЗРЫВ В ПОНИМАНИИ ЗНАЧЕНИЯ СЛОВ, ВОЗНИКАЮЩИЙ ПРИ ОБЩЕНИИ С МОЛОДЕЖНЫМИ АУДИТОРИЯМИ**

При понимании духовных ценностей обучаемого, его характера, интересов у преподавателя есть универсальный ключ к эмпатии и более качественному взаимодействию в процессе обучения. В начале 90-х годов прошлого века два американца — экономист, демограф Нейл Хоув и драматург, историк Вильям Штраус — независимо друг от друга изучали такой популярный социальный феномен, как взаимодействие поколений. Модели поведения людей, принадлежащих к одному поколению, совершенно не похожи на модели поведения представителей другого поколения в пору того же возраста [1].

Современные двадцатилетние люди в одних и тех же ситуациях ведут себя примерно одинаково, но совершенно не так, как вели себя в том же возрасте их отцы, деды и прадеды. Более того, разными поколениями употребляются одинаковые слова, которым придается разный смысл. Многие слова и выражения становятся непонятными, и сказанное может восприниматься с иным смыслом, чем это было задумано говорящим.

Эти особенности понимания или неправильного понимания значения слов могут оказать негативное влияние на качество образовательного процесса.

Век всеобщей информатизации и доступности, практически, неограниченного количества информации в сети Internet, появление новых слов и устойчивых выражений вносит в научно-образовательную среду особенности при общении преподавателя и студента.

На протяжении последних пятнадцати лет мною проводились исследования восприятия студенческими аудиториями смысла значения различных слов и устойчивых словосочетаний. Приведу один из наиболее ярких примеров смыслового разбора стихотворения-песни В. Высоцкого «Штрафные батальоны» [2]. Ниже приведены некоторые четверостишия из этого произведения.

Всего лишь час дают на артобстрел —  
Всего лишь час пехоте передышки,  
Всего лишь час до самых главных дел:  
Кому - до ордена, ну а кому - до "вышки"  
.....  
Перед атакой - водку, - вот мура!  
Свое отпили мы еще в гражданку,

Поэтому мы не кричим "ура" –  
Со смертью мы играемся в молчанку.

.....  
У штрафников один закон, один конец;  
Коли, руби фашистского бродягу!  
И если не поймаешь в грудь свинец –  
Медаль на грудь поймаешь за отвагу.

.....  
Вот шесть ноль-ноль - и вот сейчас обстрел.  
Ну, бог войны, давай без передышки!  
Всего лишь час до самых главных дел:  
Кому - до ордена, а большинству - до "вышки".

Опрос, связанный с пониманием текста и отдельных слов, проводился в студенческой среде с разными интервалами с 2003 г. по 2017 г. Возраст респондентов был 19-20 лет. Опрос проводился с неполным соответствием правил сбора статистической информации в социологии, однако, он отражает тенденцию разрыва в понимании слов разными поколениями.

Последний опрос проводился в октябре 2017 г. и показал полное не понимание смысла стихотворения, несмотря на то, что все респонденты слышали эту песню и положительно относятся к творчеству В. Высоцкого.

Ниже приведены диаграммы, которые поясняют изменения правильного понимания данного стихотворения.

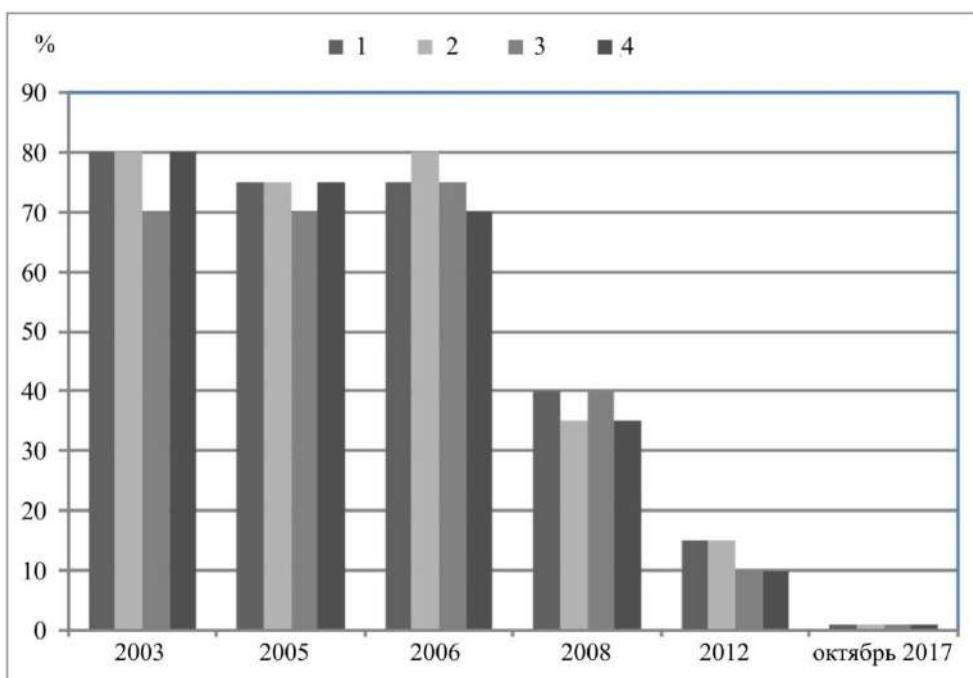


Рисунок 1 - Общее понимание смысла четверостиший в процентах от полного числа респондентов в зависимости от года опроса.

1 – первое четверостишье; 2 – второе четверостишье; 3 – третье четверостишье;  
4 – четвертое четверостишье.

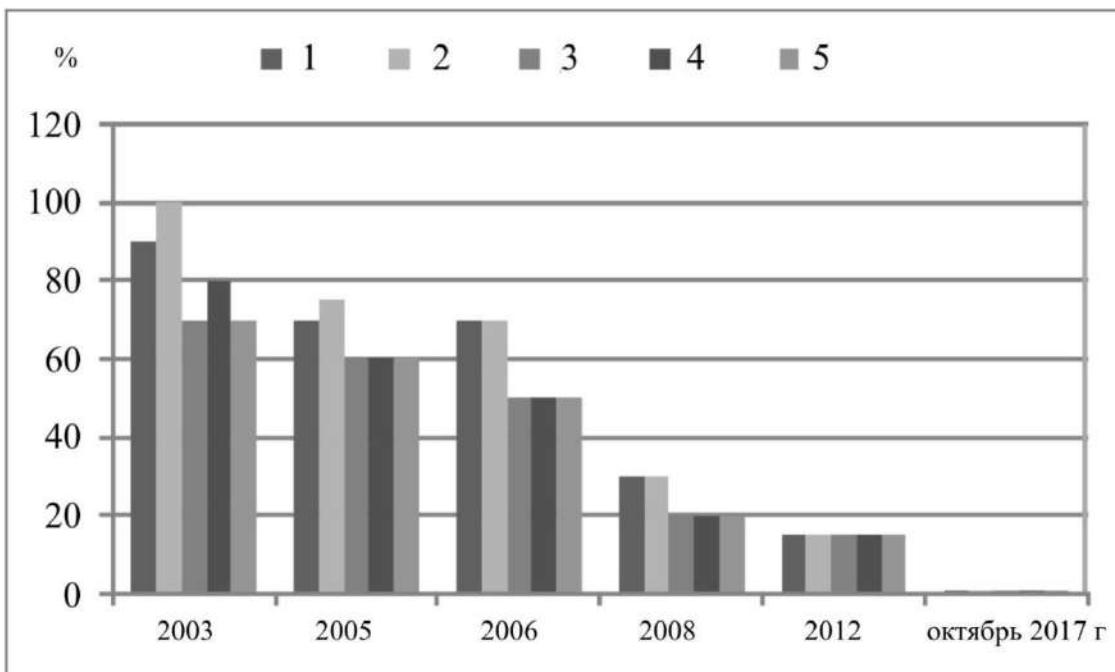


Рисунок – 2 Понимание смысла слов и словосочетаний в процентах от полного числа респондентов: 1- артобстрел, 2 - пехота, 3 - "вышка", 4 - в гражданку, 5 - бог войны.

Приведу наиболее характерные ответы:

1. «арт» - искусство и различные комбинации со словом «обстрел»;
2. «пехота» - понимание значения слова или полное непонимание;
3. «вышка» - чаще всего ответ вопросом: «А при чем здесь высшая математика?»
4. «в гражданку» - гражданская форма одежды;
5. «бог войны» - понимание значения слов или полное не понимание.

Несомненно, стихотворение В. Высоцкого имеет историческую направленность и оно абсолютно понятно большинству людей родившихся до восьмидесятых годов прошлого столетия, но в большинстве своем оно совершенно не понятно современной молодежи (рис. 1, рис. 2).

К сожалению, в последнее время, мною отмечена тенденция неправильного восприятия не только исторических слов, но и общепринятых слов и выражений, которые применяются в естественно-научных дисциплинах: физике, математике, электротехнике.

При чтении лекций, проведения другого рода занятий, и общении со студентами необходимо учитывать специфику различного восприятия значения слов и выражений с учетом словарного запаса молодежи.

Целесообразно при подготовке новых курсов лекций уделять серьезное внимание терминологии и осуществлять контроль за усвоением материала с учетом смысловых разрывов в понимании значений слов.

### *Библиографический список*

1. Шамис Е. Теория поколений. Необыкновенный Икс [Текст] / Шамис Е., Никонов Е. - Издательский дом Университета «Синергия», 2016. - 140 с.
2. Высоцкий, В. Собрание сочинений в одном томе [Текст] / Издательство Эксмо, 2011 - 992 с.

## **ЭЛЕКТРОННАЯ ОБУЧАЮЩАЯ СРЕДА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В АПК**

В статье описывается разработанная программа, предназначенная для проведения полномасштабного обучения и аттестации студентов в вузах по различным курсам. Программа включает в себя все стадии обучения: изучение теоретических блоков с промежуточным тестированием, проведение лабораторных и практических работ, сдачу экзамена по пройденным курсам.

Для решения задачи по реализации компьютерных форм обучения необходима соответствующая электронная обучающая среда (ЭОС). Функции такой ЭОС должны позволять:

- создавать электронные курсы;
- управлять процессом обучения;
- накапливать необходимую статистику;
- реализовывать функции преподавателя и обучаемого с соответствующим уровнем доступа к конфиденциальной информации и возможностью ее извлечения и модификации.

Создаваемая ЭОС должна отвечать современным и перспективным требованиям к программной реализации:

- дружественный интерфейс (формирование интуитивного представления пользователей о работе системы);
- удобная навигационная структура (меню, опции, панели инструментов, справочная система, гиперссылки);
- унифицированная среда для работы по выбранному курсу (включая режимы его создания);
- гибкая система настроек в зависимости от особенностей курса;
- система администрирования и разграничения полномочий;
- защита конфиденциальных данных от несанкционированного доступа;

Структура ЭОС должна иметь возможность наращивания новых функциональных и программных модулей, позволять в перспективе перейти к возможностям работы в дистанционном режиме через Internet со всеми требованиями, вытекающими для создания возможностей дистанционного обучения (ДО).

Авторский коллектив разработчиков ЭОС провел следующие работы:

- Проанализированы требования и определены стратегии разработки ЭОС, вытекающие из текущих и перспективных целей концепции открытого образования РФ.
- Обобщены лучшие решения известных ЭОС.

- Разрабатываются принципы создания мультимедийных приложений для электронных курсов.

- Формируется методическое обеспечение по принципам разработки электронных курсов, тестов и мультимедийных приложений.

Проводится работа по следующим программным модулям ЭОС:

- создана структура БД "Учебная информация" (для организации хранения данных о процессе обучения);

- отлаживается программа "Администрирование" (ввод и изменение учетных записей преподавателей и обучаемых, задание их привилегий в обучающей системе);

- разрабатывается программа "Создание учебного курса" (предназначена для формирования файлов учебных курсов, тестовых наборов в соответствии с шаблонами обучающей системы);

- разрабатывается программа "Обучение" (предназначена для проведения процесса обучения и тестирования уровня усвоения изучаемого материала);

- разрабатывается программа "Ввод учебного курса" (предназначена для ввода и редактирования в БД "Учебная информация" данных об учебных курсах);

- разрабатывается программа "Статистика" (предназначена для формирования и вывода статистических отчетов о процессе обучения).

Для написания программы использовалась среда объектно-ориентированного программирования Delphi. Для обеспечения удобства хранения и обработки информации используется SQL-сервер Firebird, позволяющий работать с большими объемами информации в условиях одновременной работы с БД множества клиентских приложений.

Рассмотрим работу программы на примере некоторых из ее модулей.

Для работы с программой пользователю необходимо войти в систему под своим уникальным идентификатором и паролем. Если пользователь не зарегистрирован в системе, то ему нужно пройти процесс регистрации, для чего необходимо нажать на кнопку «Новый пользователь».

Окно «Новый пользователь» (рис. 1.) позволяет зарегистрироваться только студентам. Регистрация преподавателей и администраторов производится зарегистрированным администратором системы. Для первого запуска программа содержит одну учетную запись с правами администратора системы, данные о котором можно изменить или удалить.

Для регистрации нового пользователя необходимо заполнить все предоставленные поля. Поле «Имя для входа в систему» должно быть уникальным для данной системы. Оно, в совокупности с паролем однозначно определяет текущего пользователя. При попытке ввести в это поле уже существующие данные программой будет предложено ввести другие данные.

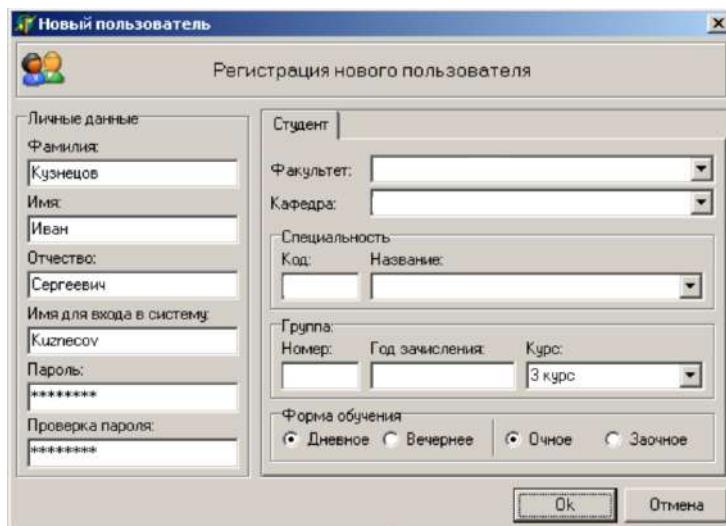


Рисунок 1 - Регистрация нового пользователя

Далее пользователь отсылается обратно в окно «Вход в систему», где он должен пройти процедуру идентификации. Имя пользователя и пароль ассоциируются с существующими данными, и пользователь переходит в систему со своим уровнем доступа: студент, преподаватель или администратор.

После входа в систему пользователь попадает в главное окно программы (рис. 2.). В зависимости от уровня доступа пользователя главное окно программы содержит различные пункты меню. Так для студента недоступны разделы по созданию и редактированию учебных курсов и тестовых блоков.

Администратор имеет полный доступ к программе, в том числе к служебным данным.

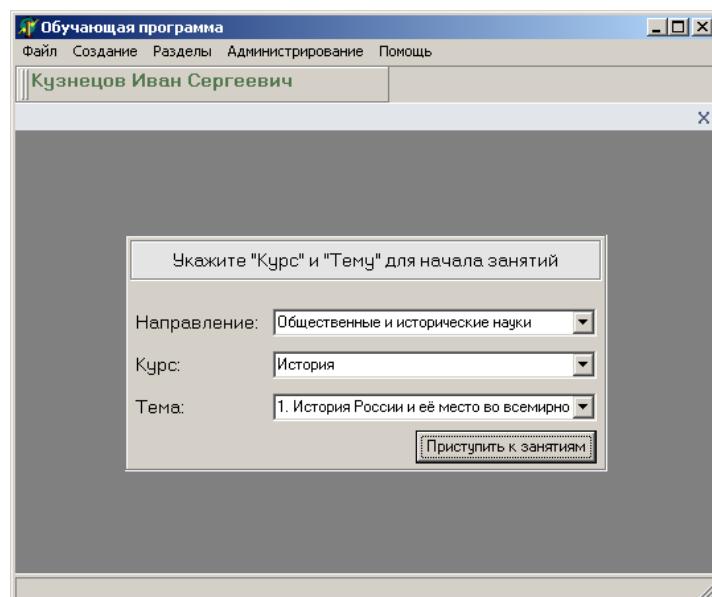


Рисунок 2 - Главное окно программы

Для преподавателя доступны пункты: «Файл», «Создание», «Разделы», «Помощь» (пункт «Администрирование» доступен только администраторам). Преподаватель может сформировать «Теоретический блок». Для этого необходимо выбрать пункт: «Создание» - «Теоретический блок...». Откроется окно «Создание теоретического блока» (рис. 3.).

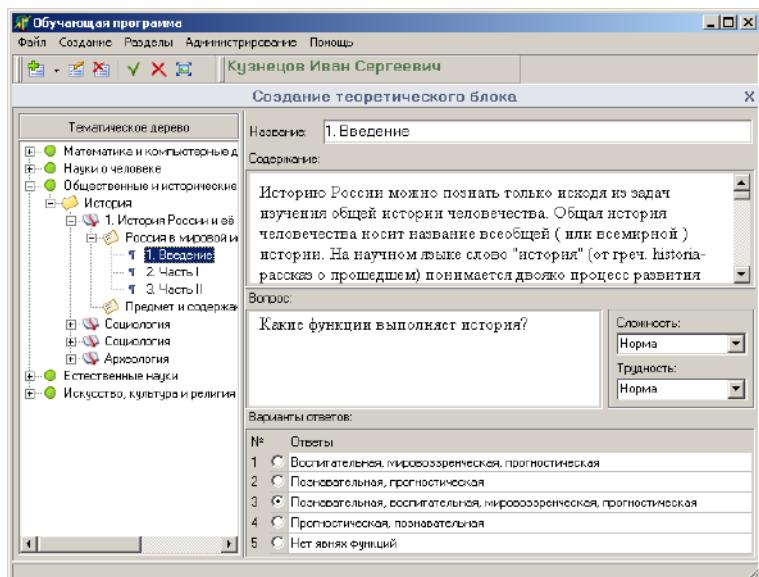


Рисунок 3 - Пример окна «Создание теоретического блока»

Данное окно содержит «Тематическое дерево». В нем в древовидной структуре представлены тематические единицы: «Направление», «Курс», «Тема», «Подтема», «Атом». Для простоты визуальной идентификации каждая тематическая единица имеет графическое обозначение «иконку» и определенный уровень вложенности дерева.

Так, самым верхним уровнем является список направлений. Дочерним к направлению является курс. У каждого курса может быть несколько тем. В свою очередь каждая тема имеет подтемы. Для упрощения представления материала подтемы разделены на «Атомы». «Атом» - смысловой поименованный абзац, неделимая информационная величина, к которой может быть задан вопрос.

Поле «Содержание» предназначено для вставки смыслового абзаца. Это может быть любой форматированный текст, набранный в редакторе MS Word или Wordpad. Он может содержать рисунки, формулы, таблицы и т.д. Для вставки используется буфер обмена.

К каждому «Атому» задается один вопрос, который как и «Содержание» использует формат MS Word. В зависимости от степени сложности и трудности вопроса ему присваиваются коэффициенты, влияющие на итоговый бал при контроле знаний. Каждому вопросу соответствует 5 вариантов ответов и только один из них верный.

Кнопки добавления, удаления и редактирования предназначены для операций над тематическими единицами.

После того, как сформирован теоретический блок с (вопросами и ответами), он становится доступен студентам для изучения из главного окна программы. Студент может выбрать необходимую тему, используя выпадающие списки «Направление», «Курс», «Тема». После чего надо нажать кнопку «Приступить к занятиям». Открывается окно «Теоретическая часть» (рис.4.).

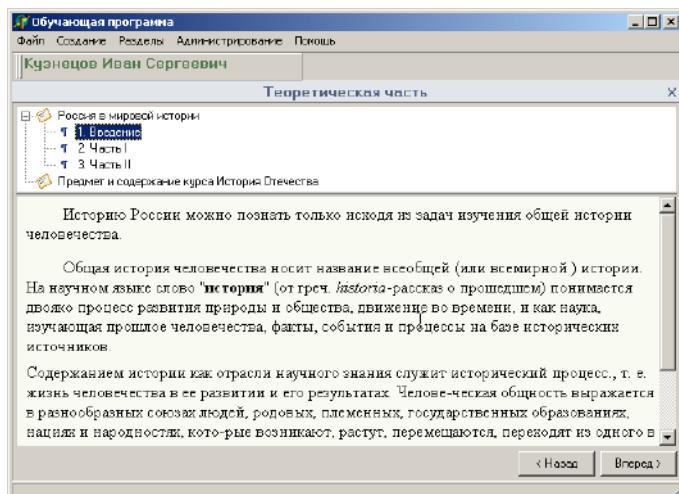


Рисунок 4- Пример окна «Теоретическая часть»

При переходе к новой теме, программой будет предложено пройти тестирование по изученной теме.

Если пользователь успешно проходит тестирование, то становится доступна для изучения новая тема. Если результаты тестирования не показали необходимого уровня знаний у студента, то для него автоматически формируется подпрограмма обучения. Она составляется из плохо изученного материала и представляется к повторному прохождению. Все результаты тестирования, навигация студента по темам и подтемам фиксируется в статистике. Данные статистики участвуют в формировании программы обучения и контроля со стороны преподавателя.

### ***Библиографический список***

1. Юдаев Ю.А. Компьютерная система проверки знаний [Текст] // Сб: Инновационное развитие агропромышленного комплекса России : Материалы Материалы 67-ой национальной научн.-практ. конф. - Рязань, РГАТУ, 2016, - С. 87-89.

2. Юдаев Ю.А. Компьютерная программа проверки знаний для повышения эффективности подготовки кадров аграрно-промышленного комплекса[Текст] // Сб: Инновационное развитие агропромышленного комплекса России : Материалы Материалы 67-ой национальной научн.-практ. конф. - Рязань, РГАТУ, 2016, - С. 105 - 107.

3. Черкашина, Л.В. Формирование системы мобильного обучения в дистанционном образовании // 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. – 4,26 Мб.

**ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ КАК УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ  
КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ «ШКОЛА-  
КОЛЛЕДЖ-ВУЗ»**

Преемственность всегда рассматривается как связь между явлениями в природе, обществе и познании, когда новое, меняя старое, сохраняя в себе его элементы, растет на основе старого, с частичным принятием его, в борьбе с ним, так как без сохранения не может быть обогащения и накопления, без отрицания нет развития и обновления [1].

Целью обучения выпускников школы является развитие социального и профессионального самоопределения молодежи, подготовка ее к продолжению образования и адаптации на современном рынке труда. Работа школы по профориентации учеников не заканчивается при выборе учеником профиля обучения в старших классах. Она направлена на уточнение старшеклассником своего социального и профессионального статуса, на контроль и коррекцию его профессиональных планов, самоподготовку к дальнейшему деятельности. Преемственность подготовки учащегося начальной, основной и полной средней школы, обеспечивает постоянное движение от простого к сложному. Она создает условия для подготовки самостоятельного, деятельного человека, обладающего качествами инициативного работника и ответственного гражданина в условиях современного общества.

Эффективно реализовать преемственность обучения между школой, колледжем и вузом может помочь создание портфолио и (или) личного кабинета учащегося при его поступлении в колледж (вуз). Формирование портфолио желательно начинать еще на школьной ступени допрофессиональной подготовки (например, в профильных классах). В структуру портфолио (личного кабинета) необходимо вносить: качество знаний по профилирующим предметам; их мотивацию; сформированность учебной деятельности; интересы и наклонности личности. Портфолио позволяет сделать важный шаг к разработке индивидуальной образовательной программы, обеспечивающей возможности самореализации студента в образовательном процессе.

Рассмотрим наиболее важные аспекты преемственности в образовательной системе «колледж-вуз». В системе среднего профессионального образования (СПО) целью образования является, его конечный результат – специалист среднего звена, а не абитуриент высшего учебного заведения. В случае, когда высшее образование (ВО) является последующей ступенью по отношению к среднему профессиональному, возникают другие взаимоотношения между уровнями – это связь предшествующего и последующего. Специфика преемственности обусловливается и степенью родственности (сопряженности) специальностей,

программ подготовки, которые осваивают обучающиеся. Под родственными (сопряженными) специальностями в СПО и ВО мы понимаем такие программы подготовки, которые подразумевают тот же объект труда, схожие виды деятельности при различии класса профессиональных задач, а также близкие или одинаковые по наименованиям общепрофессиональные и специальные предметы и их учебные элементы.

Под сопряженностью обучения подразумевается как содержательно-профессиональное, так и организационное обеспечение возможности перехода студента с одной образовательной программы на другую в рамках системы «колледж-вуз». Сопряженность предполагает также единообразие в структуре и совокупности циклов дисциплин СПО и ВО: общегуманитарных и социально-экономических, общематематических и естественнонаучных дисциплин, а также совокупность дидактических единиц каждой учебной дисциплины. Сопряженность связана с единством требований к теоретическим знаниям и умениям студентов по циклам дисциплин.

При многоступенчатой профессиональной подготовке важной особенностью построения учебного процесса является его цикличность, когда каждая ступень становится относительно завершенным циклом внутри процесса получения высшего образования, в результате которого обучающийся приобретает часть знаний и навыков, достигая каждый раз более высокого уровня подготовки, что предоставляет ему возможность в случае перерыва в обучении соответствующие права при вступлении в производственную деятельность [2].

Быстрое развитие многоуровневости образования и ступенчатой подготовки кадров значительно обострило проблемы преемственности содержания разных уровней и ступеней профессиональной подготовки. Среди них одной из проблем является формирование содержания образования и обучения в высшей школе на базе среднего профессионального образования. Противоречие в решении этой проблемы состоит в том, что и тот, и другой уровни ориентированы на подготовку выпускников, занятых преимущественно умственным трудом; поэтому зачастую подготовка осуществляется по одноименным специальностям с присвоением разных квалификаций. Часто профессиональная подготовка осуществляется по учебным дисциплинам, имеющим одинаковые названия и приблизительно одинаковый объем, выраженный в учебных часах.

Говоря о назначении СПО и ВО, необходимо расставлять некоторые акценты. Характеризуя класс профессиональных задач специалистов среднего звена, необходимо отметить, что это в основном деятельность по заданному сложному алгоритму без конструирования или с частичным конструированием решения. Она требует оперирования значительными массивами оперативной и ранее усвоенной информации. Назначение высшего образования – это подготовка высококвалифицированных специалистов и бакалавров, способных не только решать сложные задачи, но и выдвигать проблемы и находить их принципиально новые творческие решения.

Рассматривая преемственность в содержании и специфике СПО и ВО, необходимо также отметить, что, так как специалисты СПО и ВО относятся к категории работников, занятых преимущественно умственным трудом, исторически сложилась и одинаковая структура их подготовки. Она состоит из теоретической и практической частей. Необходимо сказать, что как содержание подготовки в целом, так и отдельные его компоненты имеют относительно завершенный характер. Они обеспечивают уровень профессиональной компетентности и общее развитие личности. Такие исторически сложившиеся типы подготовки, имеющие завершенный характер, называют стандартами уровней профессионального образования. Класс профессиональных задач и цель обучения определяют объем, структуру, организацию теоретического и практического образования, а также формирование учебно-производственных задач.

В профессиональном образовании практическая и теоретическая подготовка либо равны друг другу, либо вторая несколько превышает первую и составляет до 60%. В условиях высшего образования теоретическая подготовка преобладает над практической (до 80%), но не потому, что специалист с высшим образованием менее нуждается в практической готовности к выполнению своих обязанностей, а потому, что в силу более высокого уровня образованности он обладает более высокой способностью преобразовывать теоретические знания в практические и самостоятельно решать вопросы о реализации их в своей профессиональной деятельности [3].

Особенности профессиональной подготовки определяются в той же мере типом организации учебного процесса. Под эти понимается соотношение теоретического и практического обучения, соотношение часов аудиторной и самостоятельной работы, а также соотношение обязательных и элективных курсов. Известно, что в высшем образовании доля самостоятельной работы составляет до 50%, а элективных курсов – до 30%. В колледжах эти показатели намного меньше. Наиболее организованная часть студенчества высшего образования, осознанно избравшая образовательное учреждение и профиль подготовки, более склонна к самостоятельной работе с учебными материалами, а также к индивидуальному определению графика учебного процесса и даже к свободному выбору содержания обучения. В силу меньшего возраста и других мотивов в выборе образовательного учреждения такие тенденции пока мало характерны для студентов колледжей.

Вузы и колледжи – это звенья единой системы профессионального образования страны, взаимодействующие и взаимно дополняющие друг друга. Однако в этой системе важное место должна занимать допрофессиональная подготовка.

В процессе осуществления преемственности между СПО и ВО выявилось достаточно много проблем. Это проблемы социальной и психологической адаптации студентов, а также значительная разница не только в специфике содержания и технологии академической подготовки, но и в стиле деятельности преподавателей, которая недостаточно учитывается в образовательном

процессе СПО. В этой связи представляется важной и актуальной разработка единых подходов к организации обучения, а также согласование не только учебно-методического взаимодействия, но и общения в целом. Для этого необходимо проводить совместные методологические и методических семинаров, преподавательских и студенческих научно-практические конференции, в рамках которых необходимо разрабатывать стратегию и тактику подготовки специалистов в образовательном пространстве.

Деятельностью преподавателей в условиях осуществления технологической преемственности является приведение в соответствие технологического и программного обеспечения учебного процесса в СПО и ВО. Необходимо отслеживать соотношение изучаемых профессиональных технологий технологиям, реально используемым в современном бизнесе.

Сопряженность подразумевает также единообразие в структуре и совокупности циклов дисциплин колледже и вузе, а также совокупность дидактических единиц каждой учебной дисциплины. Она выражается в единстве требований к теоретическим знаниям и умениям студентов по всем циклам дисциплин.

Период адаптации в СПО студентов, получивших профильную подготовку в общеобразовательной школе, короче, чем для тех, кто не обучался в профильных классах. Адаптация в вузе для студентов, окончивших колледж, намного короче, чем для остальных студентов. Это связано с уверенностью в собственных силах, развитие всего положительного, что заложено на предыдущих ступенях воспитания и обучения, обеспечение системности знаний и дальнейшего развития содержания, форм и методов эффективного образования, что подтверждает необходимость реализации преемственности непрерывной профессиональной подготовки.

### *Библиографический список*

1 Инновационные педагогические технологии обучения русскому языку иностранных обучающихся : Монография [Текст] / Н.В. Кудасова, С.А. Алентикова, Е.А. Бирюкова, С.О. Кипарисова, Ю.В. Курилкина, Е.В. Томина, А.В. Трегубчак, Н.В. Анкина, О.А. Кондрашова, А.П. Лосева, О.Г. Меркулова. – Рязань: РВВДКУ, 2015. – 224 с.

2 Кипарисова, С.О. Проблема неразвитости смыслового чтения как основы развития учащихся в контексте личностно-ориентированного образования [Текст] / К.В. Кипарисова, С.О. Кипарисова // Сб.: Муниципальное воспитательное пространство в парадигме личностно-ориентированного образования : Материалы XI Международной научно-практической конференции, 31 января 2014 года. – М.: Издательство «Перо», 2014. – С. 62-65..

3 Кипарисова, С.О. Функциональность профессионализмов в речи представителей различных социальных групп [Текст] / С.О. Кипарисова, А.А. Сивов // Сб.: Инновационное развитие агропромышленного комплекса России : Материалы Национальной научно-практической конференции, 12 декабря 2016 года. Часть 2. – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – С. 330-334.