

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**СОВРЕМЕННАЯ НАУКА ГЛАЗАМИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ:  
ДОСТИЖЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ**

*Материалы межвузовской научно-практической конференции  
27 марта 2014 года*

*(часть 1)*



Рязань  
2014

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

СОВРЕМЕННАЯ НАУКА ГЛАЗАМИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ:  
ДОСТИЖЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

*Материалы межвузовской научно-практической конференции  
27 марта 2014 года*

*(часть 1)*

Рязань  
2014

УДК 001 (06)  
ББК 72  
ISBN 978-5-98660-217-2

**Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы:** Материалы межвузовской научно-практической конференции 27 марта 2014 года. Часть 1. – Рязань: ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2014. – 220 с.

В сборник вошли материалы межвузовской научно-практической конференции «Современная наука глазами молодых ученых: достижения, проблемы, перспективы».

Статьи содержат актуальные вопросы и проблемы развития различных аспектов агропромышленного комплекса в сфере сельского хозяйства. Тематика публикаций затрагивает автодорожные и технические комплексы, сельскохозяйственную технику, строительство и ремонт, ветеринарию и ветеринарно-санитарную экспертизу, технологические аспекты, экономическую составляющую АПК, проблемы электроэнергетики и технического сервиса на предприятиях, вопросы развития растениеводства и животноводства, инновационные ресурсосберегающие технологии на сельскохозяйственных комплексах, экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного и лесохозяйственного производства и многое другое.

## Оглавление

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ .....	7
Абанин В.С., Пучков В.В. О методике подбора датчиков для бортовой системы контроля с функцией прогноза наработки до возможных отказов ....	7
Антипов А.О. Повышение функциональных возможностей дождевальная машины «Фрегат» при работе на сложном рельефе.....	9
Арбузов Н.Н., Глазунов И.С., Якутин Н.Н., Бышов Н.В., Дрожжин К.Н., Якунин Ю.В. Техничко-экономическая оценка применения кузова транспортных средств для перевозки картофеля в конструкции тракторного прицепа 2ПТС-4,5 .....	11
Багреев С.И., Глазунов И.С., Бышов Н.В., Дрожжин К.Н., Якунин Ю.В., Жирков Е.А. Техничко-экономическая оценка применения кузова транспортных средств для перевозки сельскохозяйственных грузов в конструкции тракторного прицепа 2ПТС-4,5 .....	15
Безруков С.И. Применение систем радиовидения для обеспечения безопасности движения транспортных средств.....	19
Бодров А.И., Деев А.А., Горностаев А.И. О перспективах диагностирования манжет тормозных цилиндров автомобильной техники по параметрам акустической эмиссии .....	23
Бодров А.И., Деев А.А., Горностаев А.И. Исследования процессов трения трибоузлов по параметрам акустической эмиссии.....	27
Буренин К.В., Некрашевич В.Ф., Мамонов Р.А., Коваленко М.В. Результаты исследования прочностных свойств перговых сотов .....	33
Елистратов В.В., Стенин П.Г., Климаков В.В. К вопросу об использовании технологий ГЛОНАСС в агропромышленном комплексе.....	37
Ильин О.А., Смирнов П.С., Корнюшин В.М., Черных И.В., Бышов Н.В. Современные системы питания для работы дизельных двигателей на рапсовом масле, их преимущества и недостатки.....	41
Клинковская Ю.Я., Жулев В.И. Использование метода газоразрядной визуализации для диагностики аллергии.....	48
Лхундэв Батцэнгэл, Ковалев В.П. Методология оптимального выбора средств диагностирования техники.....	49
Лхундэв Батцэнгэл, Сергеев А.Ю., Ковалев В.П. Пример практической оптимизации средств диагностирования техники .....	55
Сергеев А.Ю., Ковалев В.П. Техническое обслуживание и ремонт техники в системе CALS технологий.....	59
Крыгин С.Е., Орешкина М.В. Анализ конструкций ботвоудаляющих устройств картофелеуборочных машин .....	66
Кузнецов М.Г., Каплан М.Б. Система моделирования и изучения неоднородных в пространстве и меняющихся во времени магнитных полей для систем локальной и хрономагнитотерапии .....	71
Макеев Д.В., Тришкин И.Б. Проблемы системы пуска двигателей внутреннего сгорания в условиях низких температур .....	73

Мартышов А.И., Бышов Н.В., Морозова Н.М. Показатели качества измельчения незерновой части урожая зерноуборочными комбайнами марок Дон 1500б и Палессе gs12 .....	79
Мельников В.С., Горячкина И.Н., Костенко М.Ю. Способ дезинфекции фургонов и помещений.....	81
Мишкина Т.А., Бышов Н.В., Якунин Ю.В. Обоснование необходимости разработки методики восстановительного ремонта и сервиса самоходных сельскохозяйственных машин .....	86
Пронин С.Ю., Дмитриев Н.В. Регенеративный фильтр газогенераторной установки.....	88
Светлов М.И., Дмитриев Н.В. Ресурсосберегающая технология автономного энергоснабжения малых фермерских хозяйств с разработкой и обеспечением параметров и режимов работы газогенератора.....	91
Сидоров П.А., Олейник Д.О., Якунин Ю.В. Внедрение практико-ориентированных технологий при повышении квалификации специалистов агроинженерного профиля, задействованных при эксплуатации и сервисе технических систем (на примере интеграции основной деятельности ФГБОУ ВПО РГАТУ и НОУ УКК «Рязаньагровод») .....	94
Соловьев Р.И., Морозов А.С. Обзор отладочного комплекса Pinboard 2 и его практическое применение для разработки устройств на микроконтроллерах Atmel и Arm .....	98
Соловьев Р.И. Автономная система измерения виброускорений на базе микроконтроллера Atmega16 и экспериментальное исследование вибраций на лабораторной установке .....	101
Старунский А.В., Борисов Г.А., Бышов Н.В. Перспективы применения в ремонтном производстве антифрикционных покрытий, полученных методом парофазной металлизации в вакууме .....	108
Жирков Е.А., Соловов К.П., Бышов Д.Н. Рабочий орган выносной сепарации современных картофелеуборочных машин .....	111
Жирков Е.А., Соловов К.П., Горохов А.А., Бышов Д.Н. Теоретическое обоснование зависимости скорости соударения клубней от угла поворота кулачка.....	113
Стенин П.Г., Применение глобальных систем управления дорожным движением транспортных средств на платформе ГЛОНАСС.....	117
Тараскин А.И., Ушанев А.И., Борычев С.Н., Малюгин С.Г., Попов А.С. Использование серы в дорожном строительстве Московской и Астраханской областях.....	119
Тумаков Н.Н., Гужвенко В.Ю. Использование дополнительного мишенного оборудования на занятиях по гоневой подготовке .....	123
Туркин В.Н. Анализ эксплуатации винтовых бункерных конвейеров для сыпучих материалов .....	126
Устинов С.В., Чиркин М.В. Модуляционные исследования газоразрядной плазмы кольцевых лазеров.....	128

Фомин А.Ю., Гоняев В.С., Васильченков В.Ф. Влияние характеристик грунта на продольные высокочастотные колебания гусениц специальных машин .....	135
Цурихин А.В., Логинов Е.В., Сизов К.А., Прокофьев Д.В. Способ предпусковой подготовки двигателя внутреннего сгорания автомобильной техники .....	140
Черных И.В., Бышов Н.В. Проблемы переработки семян рапса в условиях фермерских хозяйств .....	146
Яичкин А.С., Есенин М.А., Олейник Д.О. Снижение токсичности отработавших газов двигателей внутреннего сгорания при эксплуатации мобильных энергетических средств.....	149
<b>ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>154</b>
Алфимова Е.Ю., Бакулина Г.Н. Исторические аспекты развития управленческого учета в России.....	154
Бирюкова В.А., Лящук Ю.О. Экономический ущерб от африканской чумы свиней в РФ .....	158
Володина С.О. Территориальный аспект инвестиционной привлекательности сельского хозяйства Рязанской области .....	161
Вершнеv П.С., Гордеев И.Н., Шашкова С.И. Инвестиции в экономику Рязанской области .....	165
Вершнеv П.С., Гордеев И.Н., Шашкова С.И. Оценка инвестиционного потенциала АПК Рязанской области.....	171
Вершнеv П.С., Гордеев И.Н., Шашкова С.И. Анализ инвестиционных процессов в районах Рязанской области.....	177
Гречухина Э.Б., Шашкова И.Г. Особенности производства молочной продукции и меры государственной поддержки молочной индустрии в Японии.....	183
Ермакова С.А., Чепик О.В. Перспективы развития особых экономических зон в Рязанской области .....	185
Завгородняя А.С., Шашкова И.Г. Развитие и сущность управления .....	190
Красников М.Г. Анализ кредитования физических лиц в ООО КБ «Ренессанс Капитал» .....	197
Расходчикова О.В., Бакулина Г.Н. Актуальные вопросы внутреннего контроля при выбытии животных: прирезка, забой, падеж .....	199
Романова Л.В., Шашкова И.Г. Современное состояние рыбного рынка России.....	202
Савин А.А., Текучев В.В. Автоматизация создания договоров .....	209
Шаститко А.П., Шашкова И.Г., Мартынушкин А.Б., Шашкова С.И. Повышение ответственности власти за свою работу .....	213

**УДК 681.5**

*Абанин В.С., соискатель,  
Пучков В.В., к.т.н., профессор  
Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище  
имени В. Ф. Маргелова*

**О МЕТОДИКЕ ПОДБОРА ДАТЧИКОВ ДЛЯ БОРТОВОЙ СИСТЕМЫ  
КОНТРОЛЯ С ФУНКЦИЕЙ ПРОГНОЗА НАРАБОТКИ  
ДО ВОЗМОЖНЫХ ОТКАЗОВ**

К перспективной технике, имеющей в соответствии с принятой концепцией развития, предъявляются более жесткие требования по ряду показателей, характеризующих основные эксплуатационные свойства.

Это основано на необходимости повышения времени поддержания машин в готовности к использованию по назначению и, соответственно, сокращения времени на вспомогательные мероприятия по достижению этой цели. Именно поэтому постоянный научный интерес уделен повышению надежности машин, причем как на стадии конструирования, так и эксплуатации.

Как известно, для оценки технического состояния автомобилей используются диагностические параметры. Регистрация их истинных значений оказывает непосредственное влияние на рассчитываемую наработку до отказа или остаточный ресурс объекта контроля. Здесь немаловажную роль имеет ранг (R) диагностического параметра, вычисляемый по формуле:

$$R = X_{\max} - X_{\min} \quad (1)$$

где  $X_{\max}$  – максимально значение диагностического параметра;

$X_{\min}$  – минимальное значение диагностического параметра.

Чем больше ранг диагностического параметра, тем меньше предъявляются требования к точности датчика, регистрирующего значения этого параметра.

Очевидно, что более точный датчик регистрирует фактическое значение параметра с меньшей погрешностью. Однако вопрос о необходимой точности датчика остается достаточно актуальным. В основном это связано с той целью, какую преследуют исследователи, например, измерение и сравнение величины параметра с предельным значением или прогнозирование наработки до отказа. Все это не что иное, как задачи технического диагностирования.

Измерять значения параметров можно как на стационарных пунктах технического контроля, так и с использованием встроенных средств. На наш взгляд, наиболее перспективным методом определения остаточного ресурса и предупреждения отказов при эксплуатации автомобилей является

использование непрерывного контроля основных параметров объекта с математической обработкой значений показателей технического состояния. Именно при таком подходе к проблеме поддержания надежности при эксплуатации техники особое внимание должно быть уделено подбору «точных» датчиков, необходимых для решения поставленной задачи.

Так, для прогнозирования динамики изменения параметров при непрерывном контроле с записью диагностической информации в устройстве регистрации данных необходимо индивидуально для каждого параметра учитывать точность датчиков. Также необходимо учитывать степень влияния точности датчиков на прогнозируемую остаточную наработку ВАТ.

Для решения этой задачи нами предлагается соответствующая методика. В основе ее лежит регрессионное моделирование динамики изменения значений диагностических параметров и оценка степени влияния показателей на величину отклика. Для этого рассмотрим пример. Проводимые нами исследования на технике семейства КамАЗ при регистрации величины давления масла в двигателе с использованием встроенной системы регистрации данных (ВСРД) используются показатели и других датчиков, существенно влияющих на истинные величины давления. К этим показателям относятся температура охлаждающей жидкости (ОЖ), частота вращения коленчатого вала двигателя, степень засоренности масляного фильтра. Причем все эти показатели регистрируются штатными датчиками и сохраняются в памяти ВСРД. В регрессионное уравнение (2) [1, с. 109], полученное и созданное с использованием программы SPSS и Excel, включены вышеуказанные параметры.

$$p = 4,07 - 0,045x_1 + 0,001x_2 - 0,00019x_3 \quad (2)$$

где  $p$  – среднее давление масла в главной смазочной магистрали,  $\times 10^5$  Па ( $\text{кгс}/\text{см}^2$ );

$x_2$  – частота вращения коленчатого вала двигателя из интервала 560...570  $\text{мин}^{-1}$ ;

$x_1$  – температура охлаждающей жидкости двигателя из интервала от 76 до 84 $^{\circ}\text{C}$ ;

$x_3$  – наработка, км.

Следует указать ограничения для вышеуказанной зависимости, заключающиеся в том, что уравнение и графические зависимости распространяются для интервала температур ОЖ от 76 до 84 $^{\circ}\text{C}$ , для частоты вращения коленчатого вала двигателя в интервале от 560 до 570  $\text{мин}^{-1}$ .

Эти ограничения обусловлены значительным влиянием частоты вращения коленчатого вала и температуры ОЖ двигателя на величину регистрируемого параметра – давление масла в главной смазочной магистрали.

После создания уравнения, необходимо оценить влияние вошедших показателей в регрессионное уравнение на отклик. Для этого нами предлагается использовать и рассчитывать частные коэффициенты эластичности  $\mathcal{E}_{xi}$  по формуле:

$$\varepsilon_{xi} = a_i \frac{\bar{x}_i}{\bar{p}}, \quad (3)$$

где  $a_i$  – коэффициент регрессии при соответствующем факторном признаке, ед.;

$\bar{x}_i$  – среднее значение соответствующего факторного признака, ед. параметра;

$\bar{p}$  – среднее значение давления масла в смазочной магистрали,  $\times 10^5$  Па (кгс/см<sup>2</sup>).

Коэффициент эластичности показывает, на сколько процентов в среднем изменится значение результативного признака при изменении факторного признака на 1% [1, с. 141].

Коэффициент эластичности для первого показателя из уравнения (2) равен – 2,4; для второго 0,37; для третьего – 0,08.

Следовательно, наибольшее влияние на точность регистрации давления масла в двигателе оказывает температура охлаждающей жидкости.

Таким образом, применение предлагаемой методики индивидуального подбора датчиков по точности при использовании мониторинга технического состояния можно значительно повысить информативность сохраненной информации о параметрах, что, в конечном счете, повысит достоверность составляемого прогноза наработки до возможного отказа.

### *Библиографический список*

1. Абанин, В.С. Прогнозирование технического состояния военной техники по данным непрерывного контроля диагностических параметров [Текст] / В.С. Абанин. – Рязань : РВВДКУ, 2011. – 224 с.

2. Минашкин, В.Г. Теория статистики [Текст] / В.Г. Минашкин. – Москва : Маркет ДС, 2006. – 200 с.

**УДК 631.3**

*Антипов А.О., аспирант  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

### **ПОВЫШЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДОЖДЕВАЛЬНОЙ МАШИНЫ «ФРЕГАТ» ПРИ РАБОТЕ НА СЛОЖНОМ РЕЛЬЕФЕ**

40% парка дождевальной техники составляет многоопорная дождевальная машина кругового действия «Фрегат». Однако при эксплуатации машины в условиях сложного рельефа, при нахождении на склоне не менее 30% её длины, тележки часто выкатываются в направлении движения, что приводит к сильному изгибу трубопровода, а иногда и к его поломкам. С целью предотвращения этого устанавливаются механические

тормоза, которые предотвращают самопроизвольное выкатывание тележки при работе дождевальной машины «Фрегат» на склонах или местных неровностях [2].

Тормоз работает следующим образом. При выкатывании тележки вперед тяги оттягивают назад стержень вследствие изгиба трубопровода. При этом рычаг опускается и заклинивает заднее колесо. Тележка останавливается и удерживается тормозом до тех пор, пока соединения тележки при движении не выровняют линию трубопровода. При этом рычаг выйдет из зацепления с зацепом колеса, и тележка может продолжать движение [1].

В настоящее время ДМ «Фрегат» оснащается пневматическими шинами низкого давления 15,5x38, что в силу их малого сопротивления качению обуславливает более интенсивное скатывание тележки машины в сравнении с её модификацией на жестких колесах.

Это наблюдается при срабатывании механического тормоза тележки, что способствует возникновению увеличенных инерционных нагрузок на водопроводящий трубопровод при движении и скатывании ходовых тележек на склоновых участках, особенно оборудованных пневматическими колесами, и, как следствие, поломка водопроводящего трубопровода и выход из строя дождевальной машины. Чрезмерное скольжение ходовых тележек (более 60 см, определяемых техническими условиями на машину), вызывает срабатывание гидравлической защиты и остановку машины, что крайне нежелательно по технологическому процессу.

При больших значениях поливных норм  $m = 500 \text{ м}^3/\text{га}$  и более, определяющих коэффициент трения сцепления, равный 0,3, необходимо применение усовершенствованной конструкции тормоза тележки, обеспечивающей начало торможения ориентировочно после выбега на 20 см.

Уменьшение пути скольжения тележек возможно за счет уменьшения времени срабатывания тормозной системы, определяемого конструктивными особенностями её элементов.

Задачей предлагаемого технического решения является обеспечение при работе на склонах регулирования времени срабатывания механического тормоза ходовой тележки за счет регулирования угла поворота вертикального рычага, связанного с механическим тормозом.

Для обеспечения регулирования времени срабатывания механического тормоза производят регулирование положения винта в отверстии с резьбой в вертикальном рычаге. При этом изменяется величина зазора между вертикальным рычагом и косынкой и угол поворота вертикального рычага, а соответственно, изменяется режим работы механического тормоза.

Недостатком ДМ «Фрегат» также является постоянная работа механического тормоза последней тележки в режиме стоп-старт не только при работе на пересеченном рельефе, но и на ровной поверхности, что снижает надежность и эффективность работы механического тормоза при

эксплуатации дождевальная машины на участках с различным расположением рельефа.

Задача следующего предлагаемого технического решения заключается в повышении надежности и эффективности работы механического тормоза при эксплуатации дождевальная машины и предотвращение поломки механического тормоза.

В многоопорной дождевальная машине дополнительно установлен механизм удержания механического тормоза, состоящий из корпуса, жестко закрепленного на косынке, и стержня, движущегося в цилиндрической направляющей корпуса с поджимающей пружиной и связанного одним концом кинематически через трос с фиксатором положения водопроводящего трубопровода, а другой конец имеет возможность вхождения в отверстие надставки, закрепленной на вертикальном рычаге.

Эффективность предлагаемых технических решений заключается в повышении надежности и эффективности работы механического тормоза при эксплуатации дождевальная машины на участках с различным расположением рельефа, исключении чрезмерного скатывания машины, вызывающего аварийную остановку и возможную поломку трубопровода.

#### ***Библиографический список***

1. Рязанцев, А.И. Постановка тормозов на дождевальную машину [Текст] / А.И. Рязанцев, Н.Я. Кириленко, А.О. Антипов // Сельский механизатор. – № 6. – 2013.
2. Рязанцев, А.И. Повышение проходимости дождевальная машины «Фрегат» [Текст] / А.И. Рязанцев, Н.Я. Кириленко, А.О. Антипов // Сельский механизатор. – № 12. – 2013.

**УДК 629.4.023.14**

*Арбузов Н.Н., студент магистратуры,  
Глазунов И.С., аспирант,  
Якутин Н.Н., аспирант,  
Бышов Н.В., д.т.н., профессор,  
Дрожжин К.Н., к.с.-х.н., доцент,  
Якунин Ю.В., ст. преподаватель  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

### **ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ КУЗОВА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ КАРТОФЕЛЯ В КОНСТРУКЦИИ ТРАКТОРНОГО ПРИЦЕПА 2ПТС-4,5**

Неотъемлемой частью технологических процессов по возделыванию сельскохозяйственных культур являются транспортные работы. На их выполнение требуются значительные энергетические и трудовые затраты. Статистические данные показывают, что доля затрат на транспортировку

грузов в сельском хозяйстве составляет 25-40% от общих затрат на производимую продукцию, при этом доля тракторных внутрихозяйственных перевозок достигает 60% от общего объема.

Уровень повреждений является одним из важнейших факторов, определяющих себестоимость продукции. Известно, что стоимость поврежденной сельскохозяйственной продукции на 30-50% меньше, чем неповрежденной. По данным ряда исследователей потери при хранении поврежденной при транспортировании продукции могут достигать 50-60% от общей массы. Поэтому снижение повреждений на пути следования сельскохозяйственной продукции является важной хозяйственной задачей [1, с. 8].

В Рязанском государственном агротехнологическом университете разработано несколько технических решений позволяющих снизить повреждение перевозимых в них сельскохозяйственных грузов, осуществлять сепарацию почвы при транспортировке корнеклубнеплодов от комбайна к овощехранилищу, а также уменьшить повреждение клубней при загрузке кузова транспортного средства, транспортировке и выгрузке клубней картофеля [3,4]. Техническое решение [3] обосновано теоретически. Программой исследований были предусмотрены сравнительные хозяйственные испытания серийного тракторного прицепа 2ПТС-4,5 и кузова транспортного средства для перевозки картофеля с надставными бортами и модулем выгрузки [3].

Работа проводилась на базе филиала «Березняги» ООО «АНП-Скопинская нива» Скопинского района Рязанской области. Усовершенствование заключалось в оснащении серийного тракторного прицепа 2ПТС-4,5 разработанным кузовом транспортных средств для перевозки картофеля (рис. 1)

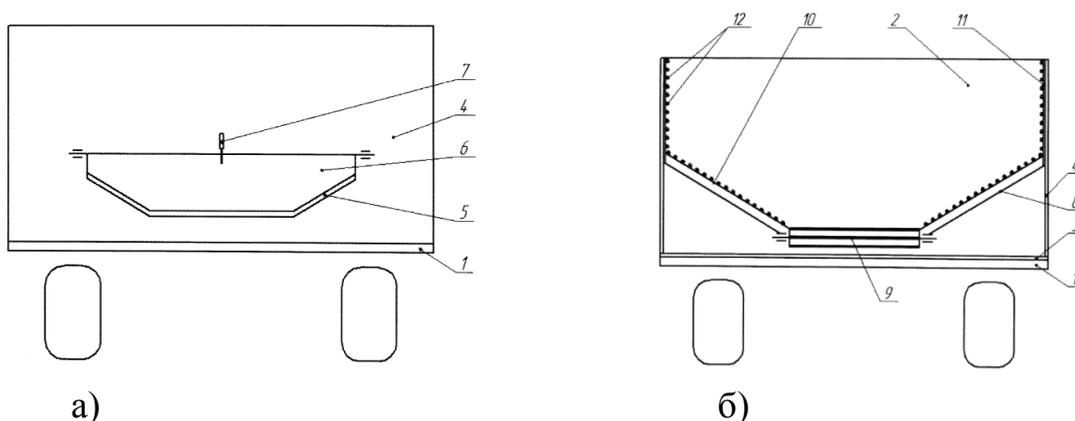


Рисунок 1 – Кузов транспортного средства для перевозки картофеля.

а) вид сзади, б) вид сзади (задний борт не показан): 1 – рама; 2 – кузов; 3 – платформа; 4 – борт; 5 – выгрузное окно; 6 – заслонка; 7 – гидроцилиндр; 8 – съемный модуль; 9 – прутковый транспортер; 10 – наклонная стенка; 11 – вертикальная стенка; 12 – обрешиненные прутки.

Кузов транспортного средства для перевозки картофеля работает следующим образом.

При загрузке кузова транспортного средства для перевозки картофеля, клубни, неразрушенные комки почвы, растительные остатки поступают в кузов 2 транспортного средства, при этом попадая на наклонные стенки 10 и продольный прутковый транспортер 9. Комки почвы, а также почва на клубнях и растительных остатках размельчаются от удара о прутки 12. Размельченные и отделившиеся частицы почвы просеиваются между прутками 12 продольного пруткового транспортера 9 и наклонных стенок 10 и оседают на платформе 3 кузова 2 транспортного средства. Также между прутками 12 наклонных стенок 10 и продольного пруткового транспортера 9 проходят клубни картофеля массой до 20 грамм (отходы). При заполнении кузова 2 процесс сепарации почвы продолжается. Он осуществляется за счет колебаний кузова 2 при транспортировке картофеля к овощехранилищу. При транспортировке картофеля с поля к овощехранилищу под воздействием колебаний кузова транспортного средства для перевозки картофеля почва отделяется от клубней и растительных остатков и просыпается между прутками 12 продольного пруткового транспортера 9 и наклонных стенок 10, выполненных из обрезиненных прутков 12. Непросыпанная почва заполняет пространства между клубнями [3].

Для разгрузки кузова 2 транспортного средства открывают выгрузное окно 5 заднего борта 4, приподнимая заслонку 6 гидроцилиндром 7, и включают продольный прутковый транспортер 9. При этом осевшая между клубнями почва, освобождается и под действием силы тяжести, а также под действием перемещающихся по наклонным стенкам 10 клубней просыпается между прутками 12. После завершения выгрузки картофеля полностью открывают задний борт 4 и опрокидывают кузов 2 транспортного средства, тем самым очищая платформу 3 от почвенных примесей и отходов картофеля [3].

Технико-экономическая оценка применения кузова транспортного средства для перевозки картофеля рассчитывалась по стандартной методике [2, 5], результаты расчетов представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Калькуляция эксплуатационных затрат при работе серийного и модернизированного тракторного прицепа 2ПТС-4,5

№	Статьи затрат	Единица измерения	Тракторный прицеп 2ПТС-4,5	
			Базовый вариант	Новый вариант
1	2	3	4	5
1	Амортизационные отчисления	руб./т	12,3	18,1
2	Техническое обслуживание и ремонт	руб./т	6,9	10,1
3	Горюче-смазочные материалы	руб./т	17,8	25,6
4	Хранение техники	руб./т	0,15	0,15
5	Оплата труда механизаторов	руб./т	34,7	50
6	Итого эксплуатационных затрат	руб./т	71,9	104,0
7	Удельные капиталовложения	руб./т	98,2	144,7

8	Нормативная прибыль от капиталовложений	руб./т	14,7	21,7
9	Приведенные затраты на единицу выполненной работы	руб./т	86,6	125,7

Таблица 2 – Годовой экономический эффект от применения модернизированного тракторного прицепа 2ПТС-4,5 в сравнении с базовым вариантом

№	Статьи затрат	Единица измерения	Величина
1	2	3	4
1	Годовой экономический эффект в результате снижения эксплуатационных затрат	руб.	-65740,8
2	Экономический эффект от снижения повреждений клубней	руб.	655360,0
3	Суммарный годовой экономический эффект	руб.	589619,2

Для определения границы экономической эффективности применения модернизированного тракторного прицепа в сравнении с базовым произвели расчет эксплуатационных затрат при различных значениях цен и построили графические зависимости эксплуатационных затрат от цены транспортирующей машины по двум вариантам.

Граница экономической эффективности по цене нового (модернизированного) варианта в сравнении с базовым показана на рис. 2.

Определено, что суммарный экономический эффект от применения разработанного кузова транспортного средства для перевозки картофеля в расчете на годовой объем работ, равный 2048 т составляет 589619,2 руб.

Граница экономической эффективности транспортирующих машин по цене (верхний предел цены) нового варианта в сравнении с базовым (рис. 2) для 2ПТС-4,5 составляет 261109 руб.

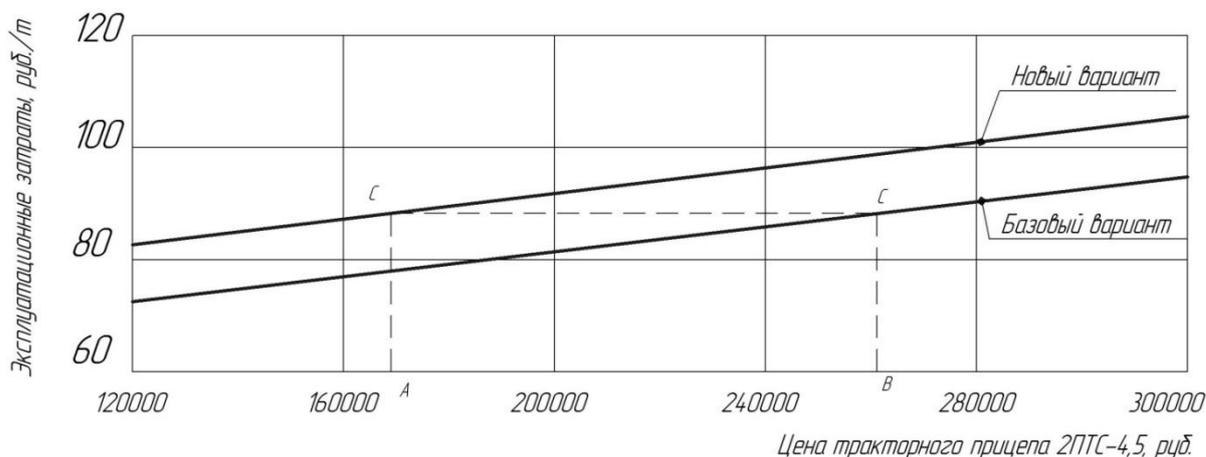


Рисунок 2 – Граница экономической эффективности по цене транспортирующих машин нового и базового вариантов: А – цена базового варианта, руб.; В – верхний предел цены нового варианта в сравнении с базовым, руб.; С – эксплуатационные затраты базового варианта при цене А, руб. (нового варианта при цене В, руб.), руб./т.

Из результатов технико-экономической оценки можно сделать вывод о том, что использование кузова транспортного средства для перевозки картофеля является экономически эффективным, причем в основном это достигается снижением повреждений клубней.

### ***Библиографический список***

1. Бышов, Н.В. Повышение эффективности использования тракторных транспортных средств на внутрихозяйственных перевозках плодоовощной продукции : Монография [Текст] / Н.В. Бышов, С.Н. Бoryчев, И.А. Успенский, Д.Н. Бышов, И.А. Юхин, Н.В. Аникин, Е.А. Панкова, А.Б. Пименов, К.А. Жуков. – Рязань, 2012. – 8 с.

2. Методика определения экономической эффективности технологий и сельскохозяйственной техники. Утверждена 23.07.1997. – М., 1998. – 87 с.

3. Пат. 119299 РФ, МПК<sup>51</sup> В 60 Р 1/00 Кузов транспортного средства для перевозки картофеля [Текст] / Бышов Н.В., Якунин Ю.В., Якутин Н.Н. (RU); заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева». – №2012112083/11; заявл.28.03.2012; опубл. 20.08.2012.

4. Пат. 2289516 РФ, МПК<sup>51</sup> В 60 Р 1/00 Кузов транспортных средств для перевозки сельскохозяйственной продукции [Текст] / Жирков Е.А., Замешаев В.В., Успенский И.А., Чекмарев В.Н. (RU); заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Рязанская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора П.А. Костычева.- №2005119057/11; заявл. 20.06.2005; опубл. 20.12.2006, Бюл. № 35.

5. Шпилько, А.В. Методика определения экономической эффективности технологии и сельскохозяйственной техники [Текст] / А.В. Шпилько, В.И. Драгайцев, П.А. Тулапин [и др.] – М. : ВНИИЭСХ, 1998. – 219 с.

**УДК 629.4.023.14**

*Багреев С.И., студент магистратуры,  
Глазунов И.С., аспирант,  
Бышов Н.В., д.т.н., профессор,  
Дрожжин К.Н., к.с/х.н., доцент,  
Якунин Ю.В., ст.преподаватель,  
Жирков Е.А., ассистент  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

### **ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ КУЗОВА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ГРУЗОВ В КОНСТРУКЦИИ ТРАКТОРНОГО ПРИЦЕПА 2ПТС-4,5**

В общем комплексе сельскохозяйственных работ транспортные процессы занимают до 35 % всех затрат труда на возделывание сельскохозяйственных культур, а по затратам энергии до 40%. Транспортные

расходы составляют около 20...25 % издержек, определяющих себестоимость важнейших видов сельскохозяйственной продукции.

Перевозки сельскохозяйственных грузов оказывают влияние на сроки проведения полевых работ и в конечном счете на урожайность сельскохозяйственных культур. Задержка в проведении транспортных работ вызывает простои агрегатов, снижение качества или порчу продукции, нарушение технологии производства [1, с. 8].

В Рязанском государственном агротехнологическом университете разработано несколько технических решений позволяющих снизить повреждение перевозимых в них сельскохозяйственных грузов, осуществлять сепарацию почвы при транспортировке корнеклубнеплодов от комбайна к овощехранилищу, а также уменьшить повреждение клубней при загрузке кузова транспортного средства, транспортировке и выгрузке клубней картофеля [3,4]. Техническое решение [4] обосновано теоретически. Программой исследований были предусмотрены сравнительные хозяйственные испытания серийного тракторного прицепа 2ПТС-4,5 и кузова транспортных средств для перевозки сельскохозяйственных грузовс надставными [4].

Работа проводилась на базе ООО «Горзем» Кораблинского района Рязанской области. Усовершенствование заключалось в оснащении серийного тракторного прицепа 2ПТС-4,5 разработанным кузовом транспортных средств для перевозки сельскохозяйственной продукции (рис. 1,2).

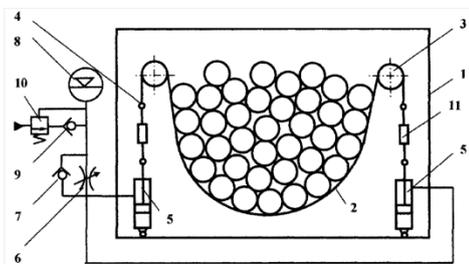


Рисунок 1 – Кузов транспортных средств, для перевозки сельскохозяйственной продукции.

Условные обозначения: 1– кузов; 2 – гибкое полотнище; 3 – блок; 4 – кронштейн; 5 – гидроцилиндр; 6 – регулируемый дроссель; 7 – обратный клапан; 8 – гидроаккумулятор; 9 – обратный клапан; 10 – регулятор давления; 11 – дополнительный амортизирующий механизм.

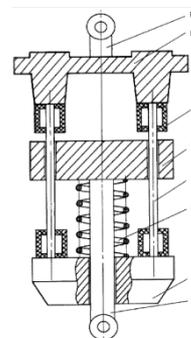


Рисунок 2 – Дополнительный амортизирующий механизм.

Условные обозначения: 12 – проушина; 13 – неподвижная верхняя станина; 14 – буферный элемент; 15 – подвижная станина; 16 – штанга; 17 – пружина; 18 – неподвижная нижняя станина; 19 – шток.

Кузов транспортных средств, для перевозки сельскохозяйственной продукции работает следующим образом.

Исходное положение устройства, нагруженного грузами и находящегося в статическом равновесии, показано на рисунке 1. Сила тяжести груза на гибком полотне 2 передается через блоки 3, дополнительный амортизирующий механизм 11 и штоки на поршни гидроцилиндров 5, которые уравновешены давлением рабочей среды в штоковых полостях, передаваемым из гидроаккумулятора 8. Дополнительный амортизирующий механизм 11 уравновешен при помощи пружины 17. При перемещении устройства оно воспринимает внешние силовые воздействия, и груз под действием сил инерции совершает колебательные движения относительно кузова. Колебательные движения груза вызывают возвратно-поступательные движения дополнительного амортизирующего механизма 11 и поршней гидроцилиндров 5.

В какой-то момент времени груз под действием сил инерции движется вниз относительно кузова, тогда подвижная станина 15 перемещается вниз до соприкосновения с нижними буферными элементами 14, сжимая пружину 17, а затем поршни гидроцилиндров 5 перемещаются вверх и вытесняют рабочую среду из штоковых полостей через регулируемый дроссель 6 в гидроаккумулятор 8, увеличивая давление рабочей среды в его полости. Кинетическая энергия движущегося груза поглощается гидроаккумулятором и дросселированием рабочей среды при ее прохождении через дроссель 6.

В следующий момент времени направление внешнего силового воздействия изменяется, и груз под действием сил инерции движется вверх относительно кузова. В этом случае натяжение гибкого полотна уменьшается, и подвижная станина 15 перемещается вверх до соприкосновения с верхними буферными элементами 14, растягивая пружину 17, и далее поршни гидроцилиндров 5 под действием рабочей среды, перетекающей через обратный клапан 7 и дроссель 6 из аккумулятора 8, перемещаются вниз, осуществляя натяжение гибкого полотна, которое движется вместе с грузом, не теряя с ним контакта.

Технико-экономическая оценка применения кузова транспортных средств для перевозки сельскохозяйственной продукции рассчитывалась по стандартной методике [2, 5], результаты расчетов представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Калькуляция эксплуатационных затрат при работе серийного и модернизированного тракторного прицепа 2ПТС-4,5

№	Статьи затрат	Единица измерения	Тракторный прицеп 2ПТС-4,5	
			Базовый вариант	Новый вариант
1	2	3	4	5
1	Амортизационные отчисления	руб./т	12,5	15,1
2	Техническое обслуживание и ремонт	руб./т	7,0	8,4
3	Горюче-смазочные материалы	руб./т	33,7	35,6
4	Хранение техники	руб./т	0,15	0,16
5	Оплата труда механизаторов	руб./т	65,8	69,4

6	Итого эксплуатационных затрат	руб./т	119,2	128,7
7	Удельные капиталовложения	руб./т	99,8	120,4
8	Нормативная прибыль от капиталовложений	руб./т	15,0	18,1
9	Приведенные затраты на единицу выполненной работы	руб./т	134,2	146,8

Таблица 2 – Годовой экономический эффект от применения модернизированного тракторного прицепа 2ПТС-4,5 в сравнении с базовым вариантом

№	Статьи затрат	Единица измерения	Величина
1	2	3	4
1	Годовой экономический эффект в результате снижения эксплуатационных затрат	руб.	-19456,0
2	Экономический эффект от снижения повреждений клубней	руб.	327680,0
3	Суммарный годовой экономический эффект	руб.	308224,0

Для определения границы экономической эффективности применения модернизированного тракторного прицепа в сравнении с базовым произвели расчет эксплуатационных затрат при различных значениях цен и построили графические зависимости эксплуатационных затрат от цены транспортирующей машины по двум вариантам.

Граница экономической эффективности по цене нового (модернизированного) варианта в сравнении с базовым показана на рис. 3.

Определено, что суммарный экономический эффект от применения разработанного кузова транспортного средства для перевозки картофеля в расчете на годовой объем работ, равный 2048 т составляет 308224 руб.

Граница экономической эффективности транспортирующих машин по цене (верхний предел цены) нового варианта в сравнении с базовым (рис. 3) для 2ПТС-4,5 составляет 191467 руб.

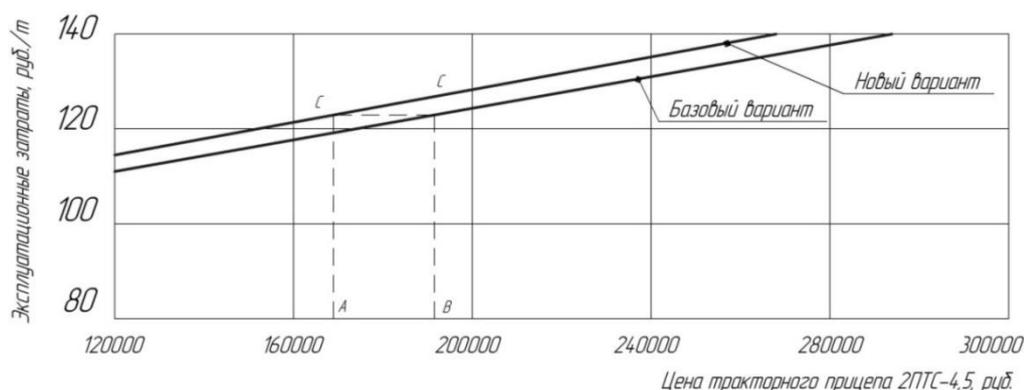


Рисунок 2 – Граница экономической эффективности по цене транспортирующих машин нового и базового вариантов: А – цена базового варианта, руб.; В – верхний предел цены нового варианта в сравнении с базовым, руб.; С - эксплуатационные затраты базового варианта при цене А, руб. (нового варианта при цене В, руб.), руб./т.

Из результатов технико-экономической оценки можно сделать вывод о том, что использование кузова транспортных средств для перевозки сельскохозяйственной продукции является экономически эффективным, причем в основном это достигается снижением повреждений клубней.

### ***Библиографический список***

1. Бышов, Н.В. Повышение эффективности использования тракторных транспортных средств на внутрихозяйственных перевозках плодоовощной продукции : Монография [Текст] / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, Успенский И.А., Бышов Д.Н., Юхин И.А., Аникин Н.В., Панкова Е.А., Пименов А. Б., Жуков К.А.. Рязань, 2012 год. 8с.

2. Методика определения экономической эффективности технологий и сельскохозяйственной техники. Утверждена 23.07.1997. – М., 1998. – 87 с.

3. Пат. 119299 РФ, МПК<sup>51</sup> В 60 Р 1/00 Кузов транспортного средства для перевозки картофеля [Текст] / Бышов Н.В., Якунин Ю.В., Якутин Н.Н. (RU); заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева».- №2012112083/11; заявл.28.03.2012; опубл. 20.08.2012.

4. Пат. 2289516 РФ, МПК<sup>51</sup> В 60 Р 1/00 Кузов транспортных средств для перевозки сельскохозяйственной продукции [Текст] / Жирков Е.А., Замешаев В.В., Успенский И.А., Чекмарев В.Н. (RU); заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО Рязанская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора П.А. Костычева.- №2005119057/11; заявл.20.06.2005; опубл. 20.12.2006, бюл. № 35.

5. Шпилько, А.В. Методика определения экономической эффективности технологии и сельскохозяйственной техники / А.В. Шпилько, В.И. Драгайцев, П.А. Тулапин [и др.] – М.: ВНИИЭСХ, 1998. – 219 с.

**УДК 621.396.96**

*Безруков С.И., доцент  
Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище  
имени В.Ф. Маргелова*

## **ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ РАДИОВИДЕНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

Одним из путей обеспечения безопасности управления движением транспортных средств в условиях ограниченной оптической видимости является создание автомобильных радиолокационных систем (АРЛС) переднего обзора местности.

Проведенные совместно Московским авиационным институтом, Рязанским высшим воздушно-десантным командным училищем имени В.Ф. Маргелова и ВУНЦ СВ «Общевойсковая академия ВС РФ» теоретические и экспериментальные исследования АРЛС показали, что радиолокационные изображения (РЛИ) различных типов дорожных покрытий, автомобилей,

дорожных знаков, ограждений, мостов, формируемые на выходе АРЛС, являются информативными и устойчивыми. Они могут быть использованы для повышения безопасности дорожного движения.

В настоящее время признано, что системы радиовидения (СРВ) становятся основным всепогодным информационным датчиком для наземных транспортных средств нового поколения. Одной из основных разновидностей СРВ являются автомобильные радиолокационные станции (АРЛС) переднего обзора ММ диапазона длин волн [1]. Для решения проблемы безопасного движения наземного транспорта в условиях ограниченной или отсутствия оптической видимости рядом отечественных и зарубежных фирм ведутся работы по созданию радиолокационных систем предупреждения столкновений. Эти радиолокационные системы, в основном, строятся как информационно-предупредительные системы, которые формируют предупреждающие сигналы о появлении «невидимых» препятствий на трассе движения транспортного средства на критических дальностях. Однако большинство разработанных и создаваемых автомобильных радиолокационных систем не позволяет решить задачу безопасного движения транспортного средства в отмеченных выше условиях. Для решения этой проблемы, а именно: обеспечения безопасного движения наземных транспортных средств в условиях ограниченной или отсутствия оптической видимости, на кафедре радиоприемных устройств МАИ разработана, изготовлена и испытана система радиовидения (СРВ) ММдиапазона длин волн с частотной модуляцией (ЧМ), которая является развитием панорамных РЛС обзора пространства ближнего радиуса действия. Созданная СРВ обладает высоким дальномерным и азимутальным пространственным разрешением, а также высокой скоростью обновления информации в реальном времени, соизмеримой с телевизионными системами. Необходимо отметить, что в автомобильных СРВ (далее АРЛС) имеется своя специфика получения радиолокационных изображений (РЛИ): в частности, малая дальность нахождения лоцируемых объектов от АРЛС (ближняя и промежуточная зона Фраунгофера), протяженный характер лоцируемых объектов искусственного происхождения (ОИП), линейные размеры объектов соизмеримы или больше элемента разрешения РЛС, объекты наблюдаются на фоне подстилающей земной поверхности, наличие почти «зеркальных» переотражений от дорожных покрытий. Данная система, установленная на автомобиле, кроме информационнопредупредительных свойств, обладает уникальной возможностью реализовать интерактивный режим управления транспортным средством путем анализа водителем дорожной ситуации по радиолокационному изображению, выводимому на экран цифрового дисплея. Проблемы, которые были решены при создании АРЛС, определяются следующими особенностями работы системы:

- чрезвычайно высоким динамическим диапазоном принимаемых сигналов (>120 дБ),

- высокой скоростью информационного потока данных, поступающих в блок цифровой обработки,
- необходимостью работы цифровой системы обработки сигнала в реальном масштабе времени,
- необходимость работы на одну приемопередающую антенну с узким (в азимутальной плоскости) сканирующим лучом.

Предлагается СРВ включить в состав систем предупреждения столкновений автомобилей (СПСА) [2-8]. При этом, основной антенный блок РЛС устанавливается в передней части автомобиля (на переднем бампере, на капоте, на крыше кабины и т.п.) и направлен вперед. Вспомогательный антенный блок РЛС устанавливается в задней части автомобиля (на заднем бампере) и направлен назад. Аппаратный блок обработки информации устанавливается в кабине или под капотом автомобиля. Блок индикации с индикаторной панелью устанавливаются в кабине, непосредственно на рабочем месте водителя, перед рулевой колонкой.

СПСА устанавливается на автомобиле или другом транспортном средстве для обзора впереди по курсу движения с целью предупреждения столкновений и обеспечения безопасности движения: 1) при следовании за лидером в составе транспортного потока или в организованной колонне; 2) в условиях плохой видимости при движении в дождь, туман, из-за пыли, дыма и т.п.; 3) при движении через балки и распадки, туман в которых бывает и в хорошую погоду, а сброс скорости на спуске нецелесообразен из-за потери времени и горючего на подъемах; 4) ночью, когда необходимо обнаружение человека и препятствий за пределами освещенной зоны при движении по трассе с ближним светом фар и когда ослепление встречными автомобилями затрудняет оценку дорожной обстановки.

На рисунках 1-3, в качестве примера, представлена реализация радиолокационного изображения дорожной ситуации, выводимой на экран дисплея и соответствующее ему оптическое изображение (радиоизображение слева).



Рисунок – 1. Изображение встречного автомобиля



Рисунок – 2. Изображение человека



Рисунок – 3. Изображение препятствий на обочине дороги

Нельзя не отметить тот факт, что РЛС позволяет различать не только потенциально-опасные объекты на дороге, но и считывать картину самой дороги (направление, повороты, перекрестки, разветвления и т.п.). Граница дорожного полотна хорошо видна на представленных выше рисунках.

СПСА работает в следующих режимах:

- обзор местности по направлению движения автомобиля, обнаружение потенциально-опасного объекта (ПОО);
- измерение дальности до ПОО и скорости сближения с ним;
- измерение собственной (действительной) скорости движения;
- предупреждение о нарушении условий безопасности движения, подача сигнала тревоги о возможном столкновении с ПОО;
- обеспечение движения в плотном транспортном потоке с задачей минимизации дистанции при соблюдении условия безопасности;
- обеспечение движения с заданной дистанцией или скоростью;

Таким образом, испытания СРВ со сканирующей антенной показали, что транспортное средство способно продолжать движение при полном отсутствии оптической видимости, когда водитель ориентируется только по радиолокационному изображению местности. Правда такое вождение требует дополнительной подготовки водителей, так как радиоизображение местности значительно отличается от оптического.

### ***Библиографический список***

1. Ананенков, А.Е. Особенности радиолокационных образов в системах радиовидения ММ-диапазона [Текст] / А.Е. Ананенков, А.В. Коновальцев, В.М. Нуждин, В.В. Расторгуев, В.А. Шевцов // Инновации. – 2005. – № 6. – С. 98-104 . – ISSN: 2071-3010.

2. Елистратов, В.В. Концепция развития систем предупреждения столкновений транспортных средств [Электронный ресурс] / В.В. Елистратов, С.И. Безруков, П.Г. Стенин, В.С. Климаков // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2; URL: [www.science-education.ru/116-12301](http://www.science-education.ru/116-12301) (дата обращения: 20.03.2014).

3. Безруков, С.И., Актуальность внедрения бортовых систем обеспечения безопасности дорожного движения транспортных средств [Текст] / С.И. Безруков, В.В. Елистратов // Аспирант и соискатель. – 2010. – № 5. – С. 83-84.

4. Елистратов, В.В. Алгоритм функционирования РЛС предупреждения столкновений автомобилей [Текст] / В.В. Елистратов, Е.А. Самарский, Е.В. Подчинок // Автомобильная промышленность. – 2007. – № 3. – С. 28-30.

5. Елистратов, В.В. Методология управления автомобилем в условиях прогнозируемой угрозы столкновения [Текст] / В.В. Елистратов, Д.Е. Терехин, Д.А. Глухов, А.В. Тычный // Естественные и технические науки. – 2007. – № 2. – С. 281-282.

6. Елистратов, В.В. Методы и средства предупреждения столкновений автомобилей : Монография [Текст] / В.В. Елистратов. – Рязань : Рязанский военный автомобильный институт им. В. П. Дубынина, 2008.

7. Иванов, А.М. Методы и инструменты количественной оценки уровня пассивной безопасности автомобилей [Текст] / А.М. Иванов, А.В. Адаев, А.А. Юрчевский, В.Д. Кондратьев // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). – 2012. – № 1. – С. 3-9.

8. Малиновский, М.П. Прогнозирование процесса продольного сближения автотранспортных средств [Текст] / М.П. Малиновский, Г.И. Гладов // Автомобильная промышленность. – 2009. – № 9. – С. 21-26.

**УДК 629.113.004**

*Бодров А.И., аспирант,  
Деев А.А., к.т.н., преподаватель,  
Горностаев А.И., к.т.н., доцент,  
Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище  
имени В.Ф. Маргелова*

## **О ПЕРСПЕКТИВАХ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ МАНЖЕТ ТОРМОЗНЫХ ЦИЛИНДРОВ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ПО ПАРАМЕТРАМ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ**

Общепринятым считается мнение, что о развитии дефектов на поверхности трения исполнительных систем и механизмов можно судить по резкому изменению температуры их деталей, а также коэффициента трения. В случаях диагностирования колесных тормозных гидроцилиндров данные параметры контроля практически не применимы. В настоящее же время, все более широкое применение в области контроля процессов трения и изнашивания имеют методы звуковой дефектоскопии, являющиеся одним из

видов акустического неразрушающего контроля. Наибольший прогресс наблюдается в развитии метода акустической эмиссии (АЭ), основанного на регистрации упругих колебательных волн напряжения, возникающих вследствие перестройки структуры контактирующих поверхностей трения [1, с. 52]. Так, в случаях определения локального дефекта, АЭ обладает неоспоримыми и очевидными преимуществами. В частности, компактность преобразователей АЭ, возможность их установки непосредственно на исследуемое сопряжение, позволяет осуществлять диагностику отдельно взятого сопряжения, с целью определения образовавшегося дефекта.

В данной статье описываются процессы взаимодействия манжеты и тормозного цилиндра, а также излагается методика, позволяющая диагностировать процессы разрушения материалов (эффект Ребиндера), определить момент появления разрушения смазочного граничного покрытия и степень этого разрушения.

Эффект Ребиндера - универсальное явление, оно наблюдается при разрушении любых твердых тел, в том числе и полимеров. Тем не менее, природа объекта вносит свои особенности в процесс разрушения, и полимеры в этом смысле не исключение. Полимерные пленки состоят из крупных целых молекул, удерживаемых вместе силами Ван-дер-Ваальса или водородными связями, которые заметно слабее, чем ковалентные связи внутри самих молекул. Поэтому молекула, даже будучи «членом коллектива», сохраняет некие обособленность и индивидуальные качества. Главная особенность полимеров - цепное строение их макромолекул, которое обеспечивает их гибкость. Гибкость молекул, т.е. их способность изменять свою форму (за счет деформации валентных углов и поворотов звеньев) под действием внешнего механического напряжения и ряда других факторов, лежит в основе всех характеристических свойств полимеров. В первую очередь - способности макромолекул к взаимной ориентации. Усталостные дефекты, связанные с деструкцией и старением резины возникают в результате проявления данного эффекта. Однако в полимерах эффект Ребиндера проявляется весьма своеобразно. В адсорбционно-активной жидкости возникновение и развитие новой поверхности наблюдается не только при разрушении, а значительно раньше - еще в процессе деформации полимера, которая сопровождается ориентацией макромолекул. При воздействии растягивающих нагрузок, вместо монолитной прозрачной шейки в полимере образуется уникальная фибриллярно-пористая структура, состоящая из нитеобразных агрегатов макромолекул (фибрилл), разделенных микропустотами (порами). В этом случае взаимная ориентация макромолекул достигается не в монолитной шейке, а внутри фибрилл. Поскольку фибриллы разобщены в пространстве, такая структура содержит огромное количество микропустот. Поры заполняются жидкостью, поэтому гетерогенное строение сохраняется и после снятия деформирующего напряжения. Фибриллярно-пористая структура возникает в особых зонах и по мере деформирования полимера захватывает все больший объем. Возникновение и развитие этих зон получили английское название

«crazes» (крейзы), а само явление – «crazing» (крейзинг). Анализ микроскопических изображений позволил установить особенности структурных перестроек в полимере, подвергнутом крейзингу. Зародившись на каком-либо дефекте (неоднородности структуры), которые имеются в избытке на поверхности любого реального твердого тела, крейзы растут через все сечение растягиваемого полимера в направлении, нормальном оси растягивающего напряжения, сохраняя постоянную и весьма малую (~1 мкм) ширину. В этом смысле они подобны истинным трещинам разрушения. Но когда крейз "перерезает" все поперечное сечение полимера, образец не распадается на отдельные части, а остается единым целым (рисунок 1).

Это обусловлено тем, что противоположные края такой своеобразной трещины соединены тончайшими ниточками ориентированного полимера. При этом размеры (диаметры) фибриллярных образований, так же как и разделяющих их микропустот, - 1-10 нм [1, с. 45]. Однако невыгодный в энергетическом отношении прирост межфазной поверхности полимера не может продолжаться слишком долго. Когда фибриллы, соединяющие противоположные стенки крейзов, становятся достаточно длинными, начинается процесс их слияния (при этом площадь поверхности уменьшается, рисунок 2). Другими словами, полимер претерпевает своеобразный структурный переход от рыхлой структуры к более компактной, состоящей из плотно упакованных агрегатов фибрилл, ориентированных в направлении оси растяжения.

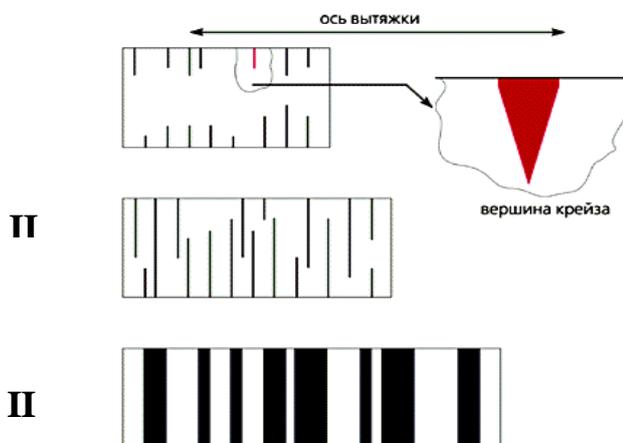


Рисунок 1 – Схематическое изображение отдельных стадий крейзинга полимера: I – инициирование крейзов, II – рост крейзов, III – уширение крейзов



Рисунок 2 – Схема, иллюстрирующая коллапс структуры полимера, происходящий при больших значениях деформации в адсорбционно-активной жидкости, на различных стадиях растяжения

По мере вытяжки крейзы разрастаются, что увеличивает площадь межфазной поверхности полимера, и, соответственно, возрастает адсорбция. Но когда начинается описанный выше структурный переход, приводящий к сжатию структуры и уменьшению эффективного диаметра пор, сокращается число пустот, доступных молекулам. Когда полимер последовательно проходит все структурные перестройки при вытяжке (рисунки 1,2), рыхлая структура сменяется на более компактную и радиус пор уменьшается, объем полимера уменьшается тоже, и часть жидкости, захваченной полимером на первых этапах его деформации, выделяется в окружающее пространство (явление синерезиса). Как видно из адсорбционных данных, размеры пор становятся соизмеримыми с молекулярными размерами низкомолекулярных веществ. Такого рода уменьшение межфибриллярных расстояний должно прежде всего затруднять выделение в окружающее пространство больших, громоздких молекул. Вместе с тем, в результате конечной адсорбции полимер теряет эластичность, а при приложении к нему, поперечной нагрузки происходят разрывы ориентированных молекул и зарождаются микротрещины [2, с. 98].

Таким образом, начальные процессы крейзинга положительно сказываются на герметизации в зоне «манжета – цилиндр», так как герметичность этого соединения повышается, если под воздействием тормозной жидкости резина увеличивается в объеме (допускается расширение не более 10%). Вместе с тем, в процессе работы уплотнения не должны чрезмерно разбухать, давать усадку, терять эластичность и прочность [2, с. 108]. В результате дальнейшего крейзинга происходит так называемое «разбухание» манжеты, в процессе которого увеличивается пятно контакта манжеты с цилиндром и вместе с этим возрастает коэффициент трения из-за выдавливания из зоны контакта тормозной жидкости, выполняющей в данном случае функции смазки. При дальнейшей эксплуатации таких манжет, в результате повышенного трения происходит разрушение манжеты, что в свою очередь приводит к нарушению герметичности тормозной системы и выходу из строя автомобиля в целом.

Методика, позволяющая определить момент появления разрушения смазочного граничного покрытия, а также степень этого разрушения заключается в следующем: на протяжении некоторого времени с определенным интервалом (каждую секунду) регистрируют амплитуду импульсов АЭ. При диагностировании технически исправной манжеты данный параметр монотонно изменяется в незначительных пределах, с отклонением от заданного среднего значения, установленного в ходе экспериментально-теоретических обоснований, не более 10 - 12%. Резкое ее увеличение в какой-то момент времени более чем на 10%, свидетельствует о появлении разрушения смазочного граничного слоя на поверхностях трения. При этом в процессе дальнейшего диагностирования проявляется нестационарное поведение данного параметра со значительными колебаниями относительно своего среднего значения (дисперсией) [4, 5].

Таким образом, характер изменения сигнала амплитуды акустической эмиссии объективно отражает процесс разрушения смазочного граничного покрытия и явление крейзинга манжеты и, следовательно, позволяет диагностировать усталостные дефекты, связанные с деструкцией и старением резины.

### ***Библиографический список***

1. Горюнов, Ю.В. Эффект Ребиндера [Текст] / Ю.В. Горюнова, Н.В. Перцов, Б.Д. Сумм. – М. : Наука, 1966. – 128 с.
2. Волынский, А.Л. Высокодисперсное ориентированное состояние полимеров [Текст] / А.Л. Волынский, Н.А. Бакеев. – М. : Химия, 1985. – 192 с.
3. Баранов, В.М. Акустическая эмиссия при трении [Текст] / В.М. Баранов, Г.А. Сарычев, В.М. Кудрявцев. – М.: Энергоатомиздат, 2003. – 256 с.
4. Деев, А.А. Акустические колебания в фрикционном контакте как способ контроля поверхностей трения на этапе приработки двигателей внутреннего сгорания [Текст] / А.А. Деев // Вестник Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина. – № 4/29 – 2010 – С.132-147.
5. Пат. на полезную модель RUS 73739 11.02.2008. Многоканальная акустико-эмиссионная система для диагностики автомобильной техники / Ильчук И.А., Камышенцев Ю.И., Пискарев А.А., Васин С.Н., Елистратов В.В., Торопов А.А., Рожкин А.В., Германюк О.Ю., Москвин А.Б.

**УДК 629.113.004**

*Бодров А.И., аспирант,  
Деев А.А., к.т.н., преподаватель,  
Горностаев А.И., к.т.н., доцент  
Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище имени  
В.Ф. Маргелова*

### **ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ТРЕНИЯ ТРИБОУЗЛОВ ПО ПАРАМЕТРАМ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ**

Статистические данные по отказам работы механического оборудования свидетельствуют о том, что наиболее уязвимыми элементами энергонагруженных механизмов являются подвижные сопряжения их деталей. Рост энергонапряженности кинематических пар привел к тому, что многие из них работают на пределе несущей способности. Кроме того, изменение внешних и внутренних условий иногда спонтанно приводят к их необратимому повреждению, с последующим цепным нарастающим эффектом выхода из строя других частей механизмов. С другой стороны, во многих случаях, катастрофические последствия можно предотвратить, диагностируя проблемные пары трения на всех стадиях их эволюции, заранее

выявляя относительно резкие или постепенные нарастающие сопутствующие эффекты ухудшения работы уязвимых мест с последующим, возможно автоматическим, принятием мер по предотвращению опасных явлений.

Существующие методы непрерывного контроля подвижных сопряжений, как на этапе приработки, так и в процессе их дальнейшей работы, как правило, оценивают лишь интегральные характеристики фрикционных процессов и информируют о появлении патологических явлений, как о свершившемся факте, не предупреждая о начале развития самого процесса заедания. Кроме того, реализовать процедуру контроля на реальных узлах, вне лабораторных условий за редким исключением невозможно.

В сложившейся ситуации особую роль приобретает вопрос диагностирования происходящих процессов трения в подвижных сопряжениях, а следовательно, выбора оптимального контролируемого параметра, способного своевременно оценивать характер взаимодействия поверхностей трения и прогнозировать их дальнейшую работоспособность.

Общепринятыми основными контролируемыми параметрами, характеризующими протекание процессов трения сопряженных деталей ответственных механизмов, а также условий их смазки, являются величина коэффициента трения и температура поверхностей трения. В тоже время, фундаментальными исследованиями было установлено, что происходящие при трении упругие и пластические деформации микронеровностей, разрушение поверхностных смазочных слоев и образование микродефектов, являются причиной ряда акустико-эмиссионных процессов вызывающих значительное изменение энергетического состояния в сопряжении [1, с.28].

Очевидно, что параметры акустической эмиссии (АЭ), отражающие динамику изменения напряженно-деформированного состояния должны не с меньшей точностью отслеживать различные стадии эволюции трибологической системы. Вследствие этого, для разработки методик диагностики подвижных сопряжений необходимо знать взаимосвязь и представлять характер изменения этих параметров от управляемых внешних факторов. Для этого был проведен ряд лабораторных экспериментальных исследований на триботехническом комплексе, основными элементами которого являются машина трения СМЦ-2 и акустико-эмиссионный прибор А-лайн 32Д (рисунок 1).



Рисунок 1 – Триботехнический комплекс для исследований процессов трения подвижных сопряжений

Данные исследования были направлены на повышения эффективности приработки трибосистемы, в частности, подвижных сопряжений двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Моделирование процесса приработки проводилось на сопряжении коренная шейка – вкладыш, являющееся самым нагруженным, а следовательно, наиболее трудно прирабатываемым. В качестве основного параметра АЭ использовалась амплитуда импульсов АЭ. Данный параметр является перспективным для трибологических задач, так как связан с динамикой и энергетикой регистрируемых импульсов, легко применим в режиме реального времени, относительно прост при аппаратной его реализации [1, с. 29].

Первая группа исследований была посвящена влиянию действующей нагрузки на изменение контролируемых параметров в процессе приработки исследуемого сопряжения (рисунок 2).

Данный эксперимент показал, что при неизменных условиях трения при заданной нагрузке ( $P = 1$  МПа) и скорости вращения ( $v = 1000$  об/мин), все контролируемые параметры по окончании приработки постепенно стабилизируются на определенном уровне, что указывает на переход сопряжения в устойчивое состояние. В частности, уменьшение и стабилизация амплитуды импульсов АЭ свидетельствует о снижении диссипации энергии в процессе трения и связанного с ней изнашивания контактирующих поверхностей.

Следует отметить, что во всех проведенных экспериментах наблюдалось отставание по времени стабилизации амплитуды импульсов АЭ от других рассматриваемых параметров. Установившимся значениям коэффициента трения и температуры поверхностей трения, соответствовала величина амплитуды импульсов АЭ составляющая в среднем 35 мкВ, после чего она продолжала уменьшаться и через некоторое время стабилизировалась при значении 25 мкВ (рисунок 2). Это связано, прежде всего, с большей чувствительности амплитуды импульсов АЭ как к состоянию отдельных пятен контакта, так и к формированию завершающих физико-химических процессов в сопряжении [2, с. 37].

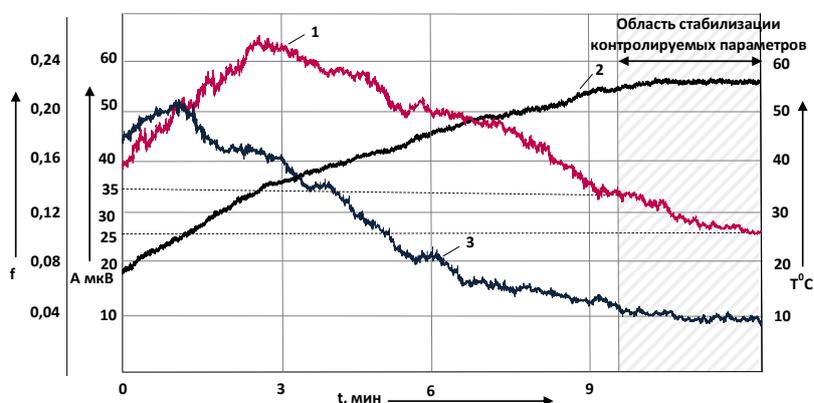


Рисунок 2 – Зависимость контролируемых параметров приработки от времени, при  $P = 1$  МПа,  $v = 1000$  об/мин: 1 – амплитуда импульсов АЭ (A, мкВ); 2 – температура поверхностей трения ( $T^{\circ}\text{C}$ ); 3 – коэффициент трения (f)

Известно, что сопряжение коренная шейка – вкладыш прирабатывается и работает в различных условиях смазки. Ниже приводятся результаты второй группы экспериментальных исследований, показывающие возможность применения рассматриваемых параметров контроля для определения переходных процессов в сопряжении, что позволяет определить момент разрушения смазочного граничного покрытия и развития микродефектов.

Для этого, осуществлялась приработка при сухом трении и неизменной нагрузке и скорости вращения (рисунок 3, участок  $T_1 - T_2$ ). Через некоторое время, посредством дозатора в сопряжение подавалась смазка капельным способом в течении двух минут (рисунок 3, участок  $T_2 - T_3$ ).

В результате эксперимента установлено, что наименьшее время реакции на разрушение смазочного граничного слоя имеет амплитуда импульсов АЭ, что характеризуется ее значительным скачкообразным увеличением с 76 до 140 мкВ (рисунок 3, участок  $T_3 - T_4$ ). Повышение же дисперсии данного параметра является следствием схватывания при интенсивном разрушении поверхностных слоев прирабатываемых образцов вкладышей (рисунок 3, участок  $T_4 - T_5$ ). Как видно из рисунка 3, резкое возрастание коэффициента трения и температуры поверхностей трения по мере разрушения смазочного слоя наступает значительно позднее. Это позволяет рассматривать амплитуду импульсов АЭ как наиболее информативный параметр контроля по отношению к режимам смазки, позволяющий объективно и своевременно оценить характер протекания приработки в сопряжении [2, с. 38].

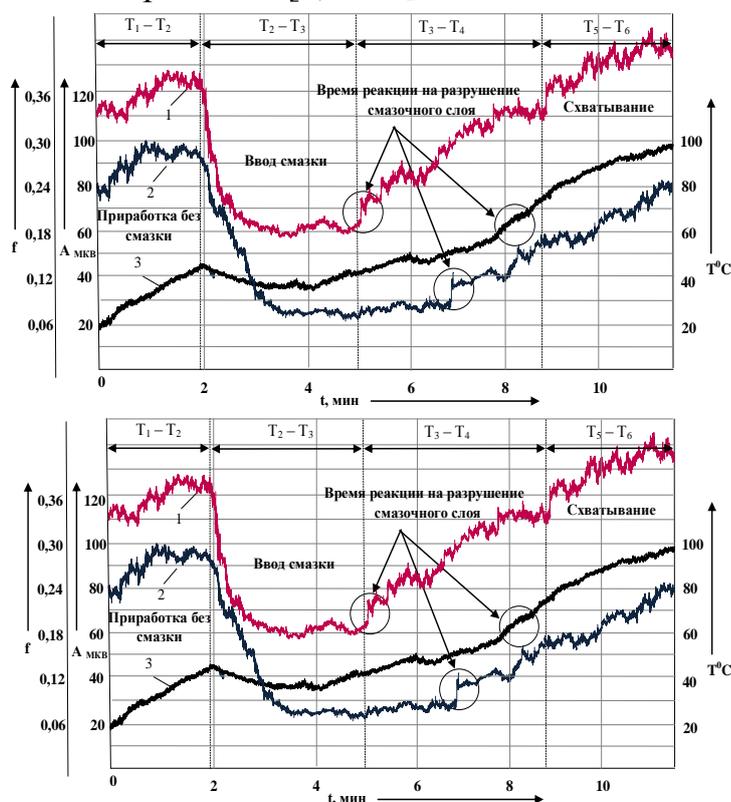


Рисунок 3 – Зависимость контролируемых параметров приработки от условий смазки, при  $P = 1$  МПа,  $v = 1000$  об/мин: 1 – амплитуда импульсов АЭ (А, мкВ); 2 – температура поверхностей трения ( $T^{\circ}\text{C}$ ); 3 – коэффициент трения (f)

Таким образом, из проведенных экспериментов становится очевидным, что посредством регистрации амплитуды АЭ можно точно и достоверно определить предельную нагрузку, при которой будет отсутствовать повреждение поверхностей трения. Поэтому, с целью определения критической нагрузки (максимальной несущей способности сопряжения), через равные промежутки времени производилось приработка исследуемого сопряжения с постоянной скоростью роста нагрузки. Испытания проводились до образования задира, при дозированной подаче смазки капельным способом с интенсивностью 180 кап/мин, при частоте вращения 2600 об/мин (рисунок 4).

Так, при благоприятных условиях приработки видно, что уровень амплитуды импульсов АЭ практически пропорционален росту нагрузки. По мере ее увеличения, происходит разрушение граничного смазочного слоя, что приводит к более интенсивному образованию частиц износа на поверхностях трения, выраженное, во всех случаях, последующим интенсивным ростом данного параметра, начиная с 76 мкВ. Максимально же допустимая нагрузка характеризуется величиной амплитуды импульсов АЭ в 110 мкВ, так как продолжение приработки в установленном режиме приводит к образованию задира, выраженного резким скачком амплитуды более чем в 2 раза, со значительным увеличением ее дисперсии при стабилизации нагрузки (рисунок 4).

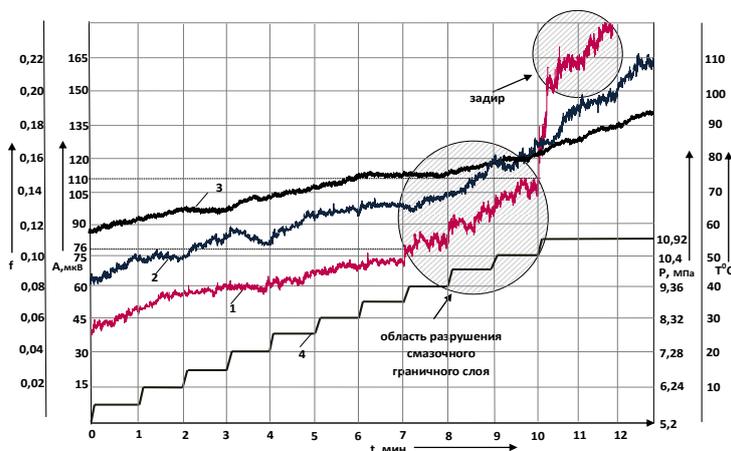


Рисунок 4 – Зависимость амплитуды импульсов АЭ от изменения действующей нагрузки на сопряжение со скоростью  $V_n = 0,52$  МПа/мин: 1 – амплитуда импульсов АЭ (А, мкВ); 2 – температура поверхностей трения ( $T^{\circ}\text{C}$ ); 3 – коэффициент трения (f); 4 – нагрузка (Р, МПа)

Как видно из рисунка 4, в процессе нагружения сопряжений, значения температуры и коэффициента трения в процессе образования задира носит более инерционный характер. Это не позволяет достоверно оценить развитие патологических процессов в сопряжении, связанных с образованием дефекта. Следовательно, на основе анализа именно величины амплитуды импульсов АЭ во времени, можно наиболее достоверно контролировать все стадии формирования поверхностей трения и прогнозировать их состояние. В частности, образованию задира, вызывающего в последующем заедание поверхностей, предшествует разрушение граничного смазочного слоя, характеризующееся резким скачкообразным увеличением параметра АЭ с 76 до 110 мкВ[3, с. 108]. В тоже время, при этом, не происходит быстрого и

масштабного разрушения поверхностей трения, характеризующегося образованием дефекта. Таким образом, зона локального разрушения поверхностного слоя может либо катастрофически развиваться при дальнейшем увеличении нагрузки, приводя в последствии к задирам в сопряжении, либо при своевременной корректировке внешних управляемых факторов, залечиваться, что, следовательно, приводит к уменьшению и постепенной стабилизации регистрируемого параметра АЭ [4, 5].

В результате, на основании проведенных исследований, была разработана методика контроля подвижных сопряжений на этапе приработки по параметрам АЭ. Определены диапазоны (границы) определяющие необходимость изменения (стабилизации и увеличения) нагрузочного режима сопряжений в процессе приработки, выраженные в величинах регистрируемых амплитуд импульсов АЭ, объективно характеризующих изменения протекающих процессов трения (рисунок 5).

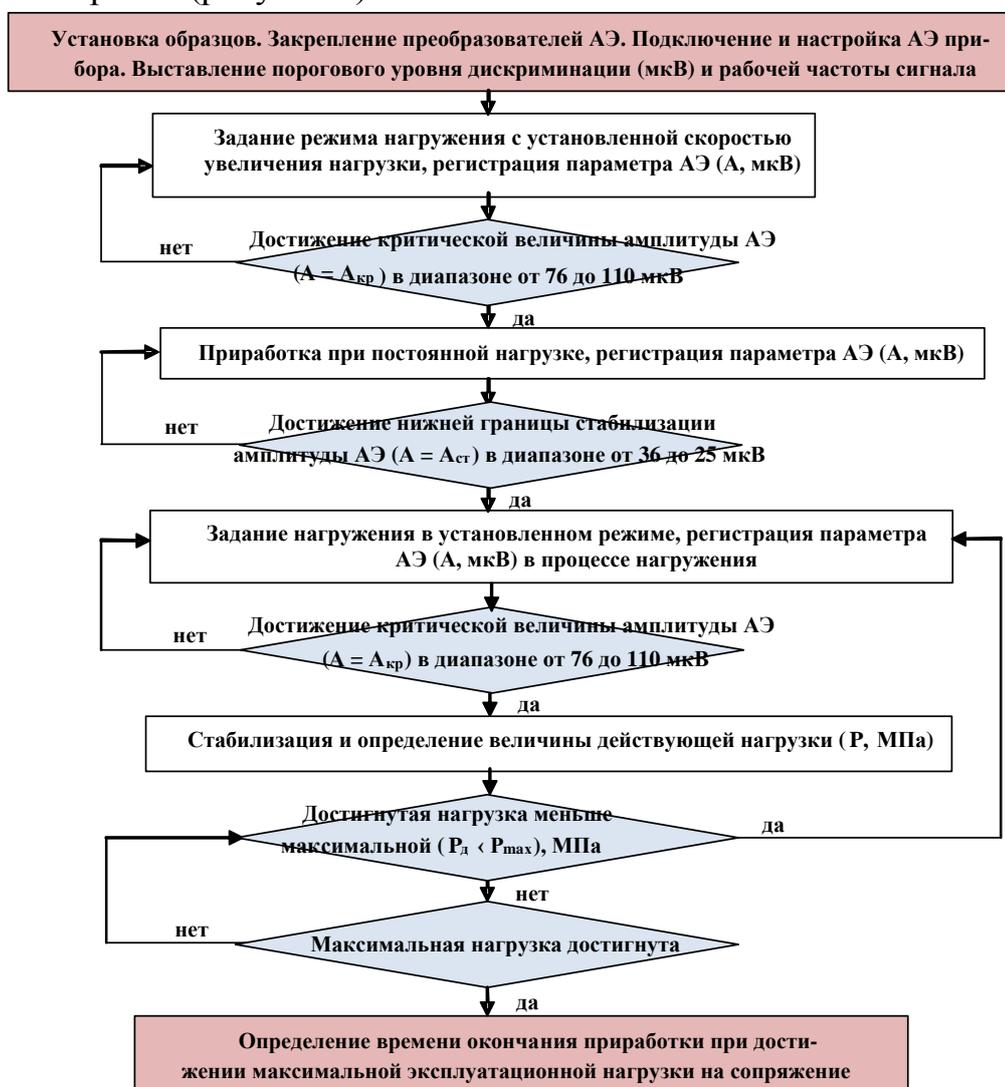


Рисунок 5 – Методика контроля приработки сопряжений по параметрам АЭ

Данная методика может быть применена практически ко всем сопряжениям ответственных механизмов, работающих в условиях

знакопеременных нагрузок при возможности установки преобразователей АЭ для обеспечения непрерывного контроля за процессами трения. В частности, внедрение данной методики в технологический процесс изготовления или капитального ремонта ДВС, может позволить обеспечить не только сокращение их трудоемкости, но и более качественно подготовить двигатель к восприятию дальнейших эксплуатационных нагрузок за счет обеспечения объективной обратной связи между нагрузочным режимом двигателя и контролируемыми параметрами АЭ.

### ***Библиографический список***

1. Горностаев, А.И. Повышение эффективности контроля качества приработки сопряжений методом акустической эмиссии [Текст] / А.И. Горностаев, А.А. Деев, Е.А. Панюков // Инновации в авиационных комплексах и системах военного назначения. – 2009. – № 2. – С. 27-31.
2. Горностаев, А.И. Способ диагностирования трибосопряжений двигателей военной техники в процессе приработки [Текст] / А.И. Горностаев, А.А. Деев // Научный вестник академии военных наук Российской федерации. – Челябинск, 2010. – № 26 – С. 35-38.
3. Баранов, В.М. Акустическая эмиссия при трении [Текст] / В.М. Баранов. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 215 с.
4. Деев, А.А. Акустические колебания в фрикционном контакте как способ контроля поверхностей трения на этапе приработки двигателей внутреннего сгорания [Текст] / А.А. Деев // Вестник Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина. – 2010. – № 4/29 – С. 132-147.
5. Пат. на полезную модель RUS 73739 11.02.2008. Многоканальная акустико-эмиссионная система для диагностики автомобильной техники / Ильчук И.А., Камышенцев Ю.И., Пискарев А.А., Васин С.Н., Елистратов В.В., Торопов А.А., Рожкин А.В., Германюк О.Ю., Москвин А.Б.

**УДК 631.363.258/638.178**

*Буренин К.В., аспирант,  
Некрашевич В.Ф., д.т.н., профессор,  
Мамонов Р.А., к.т.н., доцент,  
Коваленко М.В., инженер  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ПЕРГОВЫХ СОТОВ**

Перга – это продукт, приготавливаемый пчелами из цветочной пыльцы растений, сложенный в ячейки сотов с добавлением меда и секретов их желез и подвергшийся ферментации.

Существуют различные технологии для извлечения гранул перги с разрушением восковой основы сота. Все они связаны с механическим

воздействием на перговые соты [1, с. 15, 2, 3]. Поэтому для обоснования конструктивно-технологических схем и режимов работы машин, входящих в технологическую линию, необходимо знать физико-механические свойства перговых сотов [4,5].

В связи с этим на кафедре «Механизация животноводства» ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени профессора П.А. Костычева» были определены разрушающие напряжения перговых сотов.

Для определения напряжений, разрушающих перговые соты, проводили два эксперимента: разлом кусков перговых сотов на двух вертикальных опорах и закрепленных консольно. В эксперименте использовались соты со светлым и темным воском. Все кусочки, вырезанные из перговых сотов, были примерно одинаковых размеров 250×50×23 мм с влажностью перги 14,3 %. Опыты проводились с пятикратной повторностью.

Для определения напряжений разрушения пергового сота между двух вертикальных опор использовалась установка, представленная на рисунке 1.

Кусок пергового сота 5 укладывался на вертикальные опоры 3, а на него укладывался штифт 6 диаметром 15 мм, используемый в измельчителях перговых сотов [4]. К штифту крепились нить 7, а к ней емкость 8, в которую насыпался песок до излома сота. Расстояние между вертикальными опорами 3 изменяли на пластине 4 с отверстиями для крепления. Штифт и емкость с песком взвешивались, что давало усилие излома пергового сота. Напряжения рассчитывались по формуле

$$\sigma_p = \frac{P_p}{S_c} \quad (1)$$

где  $P_p$  - разрушающее усилие, Н;

$S_c$  – площадь поперечного сечения сота, м<sup>2</sup>.

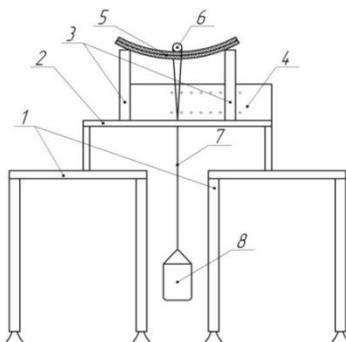


Рисунок 1 – Установка для определения разрушающих напряжений перговых сотов между двух вертикальных опор: 1 – стол; 2 – подставка; 3 – вертикальные опоры; 4 – пластина с отверстиями для крепления передвижной опоры; 5 – кусок пергового сота; 6 – штифт; 7 – нить; 8 – емкость

Для определения напряжений разрушения пергового сота, закрепленного консольно, использовалась установка, представленная на рисунке 2.

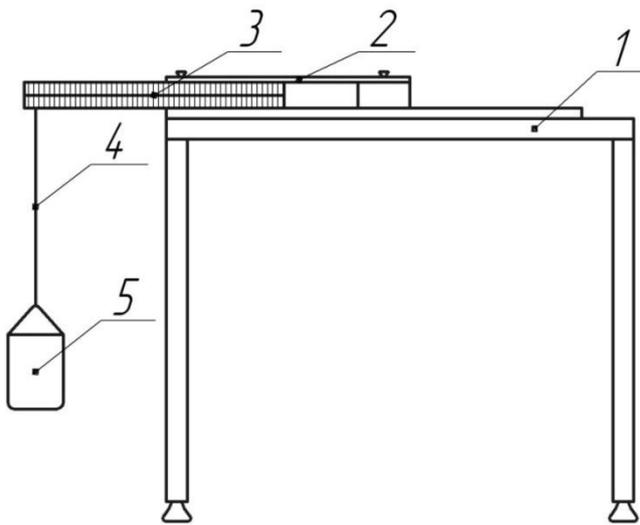


Рисунок 2 – Установка для определения напряжений разрушения пергового сота, закрепленного консольно: 1 – стол; 2 - прижимная пластина; 3 – кусок пергового сота; 4 – нить; 5 – емкость

Кусок пергового сота 3 укладывался на край стола 1, закреплялся прижимной пластиной 2. К консольному концу сота на нити 4 крепилась емкость 5, в которую засыпался песок. Напряжения изгиба определялись по формуле

$$\sigma_{И} = \frac{P_{И}}{S_C} \quad (2)$$

где  $P_{И}$  – предельное усилие изгиба, Н;

$S_C$  – площадь поперечного сечения сота,  $m^2$ .

По результатам исследований построены графические зависимости напряжений разлома пергового сота от расстояния между вертикальными опорами и закрепленного консольно от расстояния нагружения (рис. 3, рис. 4).

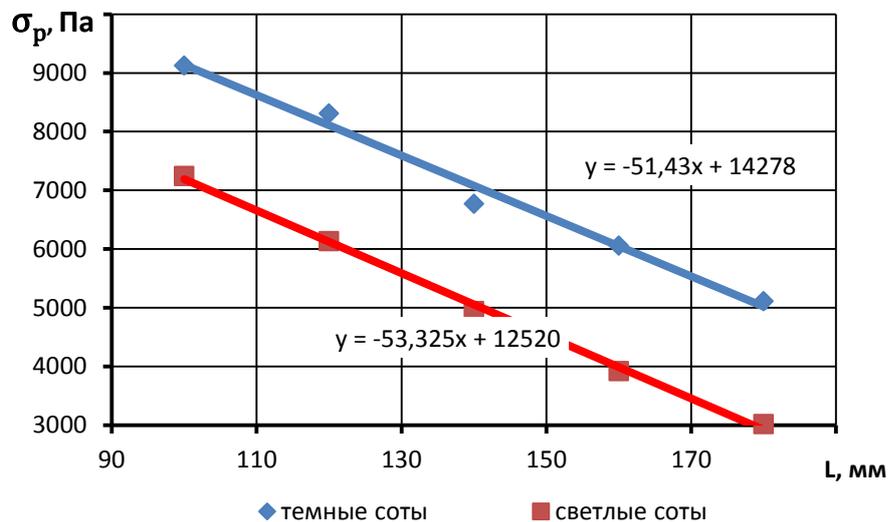


Рисунок 3 – Графическая зависимость напряжений разлома пергового сота от расстояния между вертикальными опорами

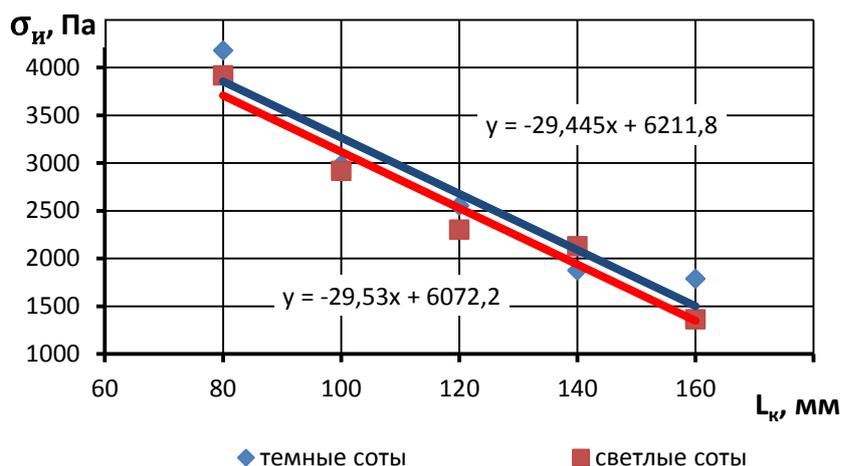


Рисунок 4 – Графическая зависимость напряжений разлома пергового сота, закрепленного консольно от расстояния нагружения

Из рисунка 3 видно, что с увеличением расстояния между опорами от 100 до 180 мм напряжение разлома для светлых сотов уменьшается с 7244 Па до 3020 Па, а для темных – с 9130 до 5113 Па. Проанализировав полученные результаты, можно сделать вывод, что темные соты разрушаются при больших напряжениях, чем светлые.

Анализ графических зависимостей, представленных на рисунку 4, показал, что практически независимо от цвета сота разрушающие напряжения уменьшается примерно с 4900 Па до 1500 Па при увеличении расстояния от 80 до 160 мм.

Сравнивая оба вида разрушения можно отметить, что величина напряжений при консольном закреплении гораздо меньше, нежели при закреплении сота между двух вертикальных опор. Это связано с тем, что при двухопорном закреплении, нагружение осуществляется с помощью штифта диаметром 15 мм, который оказывает рассредоточенное воздействие на сот.

Таким образом установлено, что напряжения разрушения пергового сота, при двухопорном нагружении зависит от расстояния между опорами, а при консольном закреплении – от расстояния до его нагружения. Эти данные могут быть использованы при проектировании устройств для измельчения перговых сотов.

### ***Библиографический список***

1. Некрашевич, В.Ф. Технология, средства механизации и экономика производства перги : Монография [Текст] / В.Ф. Некрашевич, Р.А. Мамонов, Т.В. Торженева, М.В. Коваленко. – Рязань, 2013. – 102 с.
2. Некрашевич, В.Ф. Развитие производства перги в России [Текст] / В.Ф. Некрашевич, Р.А. Мамонов, С.В. Некрашевич, Т.В. Торженева // Пчеловодство. – 2010. – № 6. – С. 48-49.

3. Некрашевич, В.Ф. Коваленко М.В. Перга: технология, оборудование и экономические аспекты её производства [Текст] / В.Ф. Некрашевич, Р.А. Мамонов, А.Г. Чепик, Т.В. Торженова // «Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии». – 2012. – №1. – 139-143 с.

4. Пат. на изобретение №2452175. Агрегат для извлечения перги / Некрашевич В.Ф., Мамонов Р.А., Некрашевич С.В., Торженова Т.В. – Оpubл. 10.06.2012, бюл. №16.

5. Пат. на полезную модель № 81657. Измельчитель перговых сотов / Кирьянов Ю.Н. Богомолов К. В. – Оpubл. 27.03.2009.

**УДК 550.388.2**

*Елистратов В.В., к.т.н., докторант,  
Стенин П.Г., соискатель,  
Климаков В.В., адъюнкт,  
Общевойсковая академия МО РФ имени М.В.Фрунзе*

## **К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ГЛОНАСС В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ**

Министерство транспорта при поддержке Минсельхоза начало продвижение спутниковой системы ГЛОНАСС в аграрном секторе. По оценкам экспертов, внедрение спутниковых технологий в сельское хозяйство позволит повысить урожайность примерно в полтора раза.

По мнению специалистов, система ГЛОНАСС существенно улучшит положение дел в зоне рискованного земледелия. Для реализации этих планов, по мнению Минсельхоза, в перспективе возможно создать отдельную федеральную программу. Внедрение системы ГЛОНАСС в аграрном секторе необходимо прежде всего для ведения "точного земледелия", а также для управления транспортными потоками [1].

Разработка отраслевого ГЛОНАСС решения в интересах агропромышленного комплекса (АПК) актуальна для любого региона России, в котором аграрный кластер экономики является приоритетным. На данный момент, многие фирмы уже разработали и начали внедрять ГЛОНАСС - решения для различных отраслей народного хозяйства. Однако, существующая навигационная аппаратура не в полной мере адаптирована для использования на транспортных объектах агропромышленного комплекса [2].

Производители современной сельскохозяйственной техники все чаще устанавливают на производимые машины оборудование спутниковой навигации в штатной комплектации, прежде всего для контроля технического состояния агрегатов в процессе эксплуатации. Эти меры позволяют выявлять неисправности и принимать превентивные меры по их устранению, не дожидаясь выхода из строя агрегатов. Такой подход ведет к снижению расходов на ремонты и простои техники.

Внедрение подобных технологий в отечественное сельскохозяйственное производство затрудняется, в частности, отсутствием необходимой инфраструктуры и, как следствие, большими финансовыми нагрузками на сельхозпроизводителей при их внедрении. В решении этой проблемы может помочь создание единой системы управления транспортными и другими техническими средствами, применяемыми в системе сельского хозяйства с использованием систем ГЛОНАСС/GPS, подключение к которой будет стимулировать сельхозпроизводителей использовать передовые технологии земледелия.

Использование высокоточных приложений глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS (далее - ГНСС ГЛОНАСС/GPS) в технологиях точного земледелия на транспортных и других мобильных технических средствах в сельском хозяйстве будет способствовать освоению высокоточных технологий земледелия, что будет способствовать повышению урожайности с одновременным уменьшением химической нагрузки на почвы за счет точного дозирования вносимых химических удобрений [3].

Система должна быть предназначена для автоматизации и информационного обеспечения выполнения работ по контролю и управлению производственными и производственными процессами в сельском хозяйстве с использованием транспортных и других мобильных технических средств (далее – сельскохозяйственной техники), применяемых в сельском хозяйстве, с использованием технологий ГНСС ГЛОНАСС/GPS.

Система должна позволять решать следующие задачи:

- авторизованное подключение бортовых аппаратно-программных комплексов (далее - АПК) сельскохозяйственной техники;

- сбор, обработка, распределенное хранение и анализ данных о местоположении, показателях технического состояния и выполняемых сельскохозяйственной техникой работах;

- сбор, хранение, актуализация и ретрансляция данных о дифференциальных поправках к сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS для обеспечения необходимой точности навигационных решений при работе сельскохозяйственной техники;

- сбор, хранение и актуализация данных о местоположении и форме контуров сельскохозяйственных земель и сельскохозяйственных полигонов, а также их агрохимических показателей (химическом составе почвы, состоянии полей, видах и качестве растительного покрова, проводимых на них работах);

- авторизованное подключение автоматизированных рабочих мест (далее - АРМ) операторов и администраторов Системы различных уровней;

- формирование и закладывание в бортовые АПК программ работ, выполняемых (контролируемых) с использованием технологий ГНСС ГЛОНАСС/GPS - повышение эффективности отдельных сельскохозяйственных операций, выполняемых с применением сельскохозяйственной техники, за счет повышения точности работы .

В качестве объектов автоматизации при создании Системы должны рассматриваться процессы контроля и управления сельскохозяйственной техникой при выполнении ими агротехнологических процессов в сельскохозяйственном производстве.

Как показывает практика, при введении системы мониторинга ГЛОНАСС экономия ГСМ составляет 25 — 30 % т.е. практически полностью предотвращается хищение топлива и, насколько это возможно, минимизируются транспортные расходы. Высокотехнологичным оборудованием мониторинга основанным на системе ГЛОНАСС могут быть оснащены любые виды транспорта от тракторов до рефрижераторов.

Эта система предоставляет доступ также и к более сложным видам мониторинга. Например, к возможности подключения дополнительных датчиков на различные механизмы машин вроде плугов, оросителей и т.п. Анализируя данные с этих датчиков, диспетчер может точно рассчитать время работы конкретного механизма и количество израсходованного за это время топлива.

В режиме реального времени система отслеживает перемещение транспорта. Также в базу данных заносятся все перемещения, стоянки и маршруты транспортных средств и фиксирует все данные для анализа качества работ как то — пробег, расход топлива, скорость движения, общее время работы, места и время стоянок. Если уделять должное внимание подобному глубокому мониторингу, то эффективность труда и экономическая эффективность должны значительно повыситься.

Один из примеров компоновки системы ГЛОНАСС на сельскохозяйственной технике показан на рисунке.

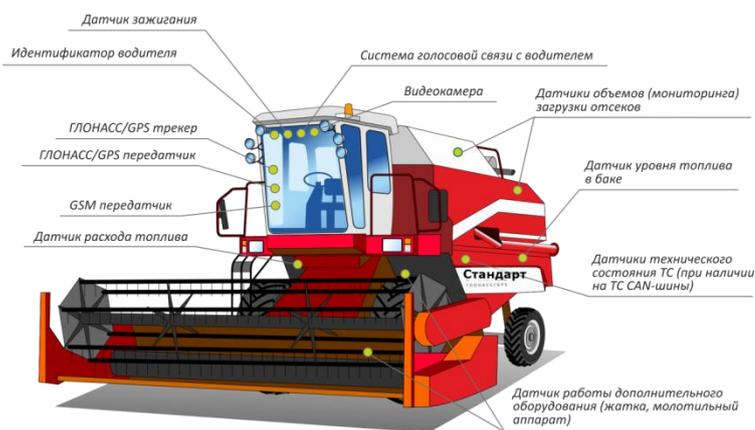


Рисунок 1 – Компоновка ГЛОНАСС оборудования на сельскохозяйственной технике (вариант для зерноуборочного комбайна)

Бортовые АПК сельскохозяйственной техники должны включать в свой состав следующие подсистемы, допускающие функционирование в различных комплектациях [4]:

- подсистему навигационно-информационного обеспечения, включая навигационную аппаратуру потребителя ГНСС ГЛОНАСС/GPS и оборудование беспроводного обмена данными с АПК оператора;

- подсистему контроля работы исполнительных механизмов сельскохозяйственной техники;

- подсистему контроля технического состояния и работы машин и механизмов, включая анализ функционирования узлов и агрегатов сельскохозяйственной техники штатными системами (чтение данных CAN шины);

- подсистему автоматизации вождения, включая механизмы индикации направления движения и механизмы руления;

- подсистему управления, включающую интерфейс пользователя (водителя), позволяющую контролировать функционирование всех подсистем, наличие ошибок функционирования подсистем.

Состав подсистем, входящих в состав бортового АПК, должен отличаться для каждого типа сельскохозяйственной техники:

1) автомобильные транспортные средства общего назначения, предназначенные для перевозки различных видов сельскохозяйственных грузов;

2) самоходные сельскохозяйственные машины и тракторы со специализированным навесным и прицепным оборудованием, предназначенные:

- для предпосевной и постуборочной обработки почвы (плуги, бороны, культиваторы и пр.);

- для площадного поверхностного и внутрпочвенного внесения жидких и твердых удобрений, химикатов и полива.

3) мелиоративные машины и тракторы со специализированным навесным и прицепным оборудованием (каналокопатели, каналоочистители, дренаукладчики, промывщики дренажных труб и пр.);

4) самоходные сельскохозяйственные машины и тракторы со специализированным навесным и прицепным оборудованием для возделывания специальных культур (агрегаты для возделывания винограда, хмеля, чая, содержания лесов и пр.);

5) самоходные сельскохозяйственные машины и тракторы со специализированным навесным и прицепным оборудованием для отбора почвенных проб, оборудование для картографирования полей (автоматические и ручные почвоотборники, оборудование для определения границ полей).

На данном этапе развития и внедрения космических технологий в агропромышленный комплекс можно сделать вывод, что готовые ГЛОНАСС решения в том виде, в котором они представлены на рынке навигационных и мониторинговых услуг, использовать для решения задач агропромышленного комплекса без соответствующей адаптации нельзя. Необходимо разработать

свою агропромышленную платформу, внедрение которой даст ощутимый положительный эффект.

### ***Библиографический список***

1. ГЛОНАСС будут применять в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] [http://vestnik-glonass.ru/news/intro/glonass\\_budut\\_primenyat\\_v\\_selskom\\_khozyaistve/](http://vestnik-glonass.ru/news/intro/glonass_budut_primenyat_v_selskom_khozyaistve/)

2. Елистратов В.В., 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) // Материалы Международной научно-практической конференции «Геоинформационные технологии в сельском хозяйстве», 27 - 28 мая 2013 года, ОГАУ, г. Оренбург

3. Применение ГЛОНАСС/GPS мониторинга в сельском хозяйстве - [Электронный ресурс] <http://controlauto.ru/primenenie-glonassgps-monitoringa-v-selskom-hozyaistve/>

4. Елистратов В.В., Олейник Д.О., Якунин Ю.В. Разработка системы управления транспортными и другими техническими средствами, применяемыми в агропромышленном комплексе с использованием систем ГЛОНАСС/GPS// Материалы 6-й Международной научно-технической конференции. «Космонавтика. Радиоэлектроника. Геоинформатика.» (посвященная 90-летию со дня рождения академика В.Ф.Уткина). Рязань, - 2013 г.

**УДК 621.436.001**

*Ильин О.А., аспирант,  
Смирнов П.С., аспирант,  
Черных И.В., аспирант,  
Корнюшин В.М.,  
Бышов Н.В., д.т.н., профессор  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

## **СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДЛЯ РАБОТЫ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ НА РАПСОВОМ МАСЛЕ, ИХ ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ**

В последнее время человечество сильно озадачено вопросом получения энергии от возобновляемых и экологически чистых источников, таких как солнечный свет, сила ветра, воды, геотермальные источники энергии, источники растительного и животного происхождения и другие. Для двигателей внутреннего сгорания всё более широкое распространение получают альтернативные топлива из возобновляемого сырья растительного происхождения. При этом необходимо отметить, что интенсивные работы по

переводу дизелей на альтернативные виды топлива ведутся как в странах с ограниченными энергетическими ресурсами, так и в странах с высоким энергетическим потенциалом, а также в высокоразвитых странах, имеющих возможность приобретения нефтяных топлив.

В странах Евросоюза биодизель начал производиться в 1992 году. К концу первой половины 2008 года в странах Евросоюза было построено 214 заводов по производству биодизеля суммарной мощностью 16 млн тонн биодизеля в год [5]. В июле 2010 года в странах Евросоюза работали 245 заводов по производству биодизеля суммарной мощностью 22 млн тонн.

В США на октябрь 2004 года установленные мощности составляли примерно 567 млн литров в год (150 млн. галлонов). В середине 2008 года в США работали 149 заводов суммарной мощностью примерно 7,669 млрд. литров в год (2029 млн. галлонов). Строилось 10 заводов суммарной мощностью примерно 808,9 млн. литров в год (214 млн. галлонов).

В Канаде в конце 2006 года работали 4 завода суммарной мощностью примерно 196,5 млн. литров год (52 млн. галлонов).

В 2010 году мировое производство биодизеля выросло на 12 % в сравнении с 2009 годом и достигло 19 миллиардов литров.

В России не существует единой государственной программы развития биодизельного топлива, что связано в первую очередь с недостатком минеральных нефтяных топлив и природного газа, но в виду того, что рапсовое масло имеет низкую себестоимость (7,3 руб./кг [1, с. 60]), создаются региональные программы по применению рапсового масла в качестве топлива. На перспективу в России имеются сырьевые возможности для производства биодизельного топлива. При этом посевы рапса должны составлять 2,25 млн. га, валовой сбор семян – 4,5 млн. тонн, производство рапсового масла – 1,575 млн. тонн, а дизельного биотоплива 1,35 млн. тонн.

Таким образом, создание систем и устройств, позволяющих использовать рапсовое масло в качестве топлива, стало актуальной задачей для инженеров и ученых. Результатом их деятельности стали системы различной сложности позволяющие применять рапсовое масло более эффективно и качественно, не нанося вреда двигателю. В данной статье будут приведены наиболее интересные последние разработки, подходящие для работы в России. Ясно, что все системы имеют свои определенные преимущества и недостатки, которые и будут отражены статье.

Самое большое количество современных разработок сделано в ФГОУ ВПО "Пензенской государственной сельскохозяйственной академии", под руководством доктора технических наук, профессора Уханова Александра Петровича.

1. Патент на изобретение RU 2387867 С1 [2]. «Двухтопливная система тракторного дизеля». Опубликовано: 27.04.2010. Патентообладатель: ФГОУ ВПО "Пензенская государственная сельскохозяйственная академия". Авторы: Уханов Александр Петрович, Уханов Денис Александрович, Рачкин Валерий Анатольевич, Иванов Василий Александрович.

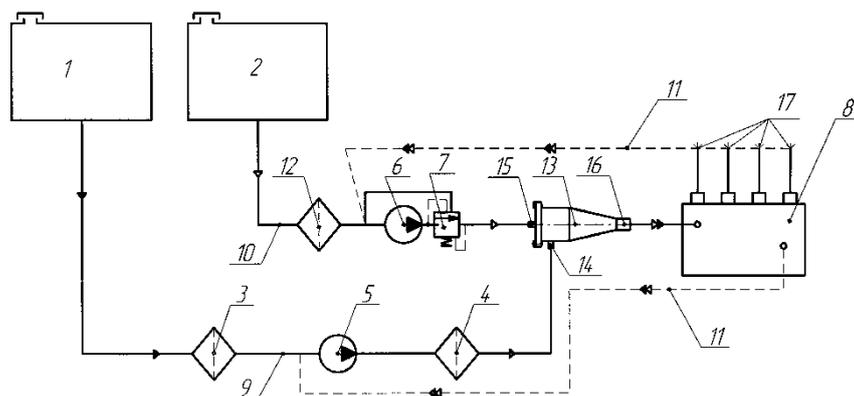


Рисунок 1 – Двухтопливная система дизеля. Патент на изобретение RU 2387867 С1

Двухтопливная система дизеля (Рис. 1), содержащая бак минерального топлива 1, бак растительного топлива 2, линию забора минерального топлива 9, состоящую из фильтров тонкой 4 и грубой очистки топлива 3, топливopодкачивающего насоса 5, линию забора растительного топлива 10, состоящую из электрического насоса 6, топливный насос высокого давления 8, соединенный с линиями забора минерального и растительного топлива, и линию слива топлива из топливного насоса высокого давления 11 и линию слива топлива из форсунок 11, отличающаяся тем, что в линии забора растительного топлива установлен фильтр-отстойник 12, а на выходе из линий забора минерального и растительного топлив размещен смеситель 13, имеющий два входных и один выходной каналы, один из входных каналов смесителя сообщен с линией забора минерального топлива, другой входной канал смесителя сообщен с линией забора растительного топлива, выходной канал сообщен с топливным насосом высокого давления.

Данная система способна обеспечить хорошее смешивание топлив и работу дизельного двигателя на минеральном дизельном топливе с добавлением невязкого биологического топлива, например метилового эфира рапсового масла (МЭРМ), но не позволяет работать на смеси, основанной на чистом рапсовом масле и минеральном дизельном топливе, т.к. отсутствует подогрев линии забора вязкого растительного топлива. В добавок к этому, не осуществляется регулировка содержания минеральных и растительных компонентов в топливной смеси, так же, наличие смесителя большого внутреннего объема, ухудшает эксплуатационные качества машины, т.к. перед остановкой двигателя необходимо некоторое время ввести его в работу на чистом минеральном топливе, для того, чтобы выработать смесевое топливо из системы и заполнить ТНВД чистым минеральным топливом работать только что также является недостатком.

2. Патент на изобретение RU 2403431 С1 [3]. «Трехтопливная система тракторного дизеля». Опубликовано: 10.11.2010. Патентообладатель: ФГОУ ВПО "Пензенская государственная сельскохозяйственная академия". Авторы: Уханов Александр Петрович, Уханов Денис Александрович, Рачкин Валерий Анатольевич, Иванов Василий Александрович.

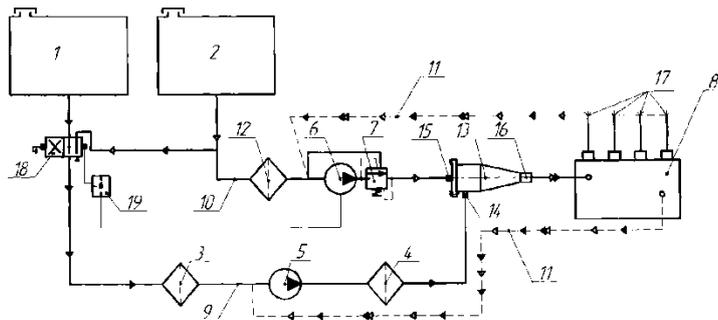


Рисунок 2 – Трехтопливная система тракторного дизеля. Патент на изобретение RU 2403431 C1

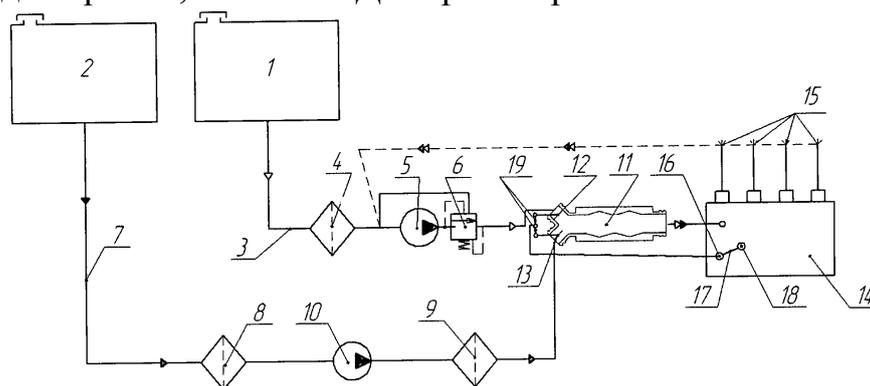
Трехтопливная система тракторного дизеля (Рис. 2), содержащая бак минерального топлива 1, бак растительного топлива 2, линию забора минерального топлива 9, состоящую из топливопроводов, фильтров тонкой 3 и грубой очистки топлива 4, топливоподкачивающего насоса 5, линию забора растительного топлива 10, состоящую из топливопроводов и электрического насоса 6, топливный насос высокого давления 8, соединенный с линиями забора минерального и растительного топлива, линию слива избыточного топлива из топливного насоса высокого давления 11 и линию слива избыточного топлива из форсунок 17, отличающаяся тем, что в линии забора растительного топлива между баком и электрическим насосом установлен фильтр-отстойник 12, а в линии забора минерального топлива между баком и фильтром грубой очистки установлен электрогидрораспределитель 18, имеющий два входных и один выходной каналы, один из входных каналов электрогидрораспределителя сообщен с линией забора минерального топлива, другой - с линией забора растительного топлива, выходной канал электрогидрораспределителя сообщен с входом фильтра грубой очистки топлива, при этом на выходе из линий забора минерального и растительного топлив перед топливным насосом высокого давления размещен смеситель, а между электрогидрораспределителем и топливоподкачивающим насосом – электропереключатель 19.

Гидрораспределитель 18 позволяет выравнивать давление в трубопроводах минерального и растительного топлива, что препятствует перетеканию топлива между баками, в случае разных уровней топлива, а также позволяет поддерживать устойчивый состав топливной смеси во времени. Однако, работа в холодных климатических условиях на чистом рапсовом масле также невозможна из-за отсутствия подогрева биологического топлива, а регулирование состава смеси не может точно осуществляться.

3. Патент на изобретение RU 2452864 C1 [4]. «Система питания дизеля для работы на смесевом биоминеральном топливе». Опубликовано: 10.06.2012.

Патентообладатель: ФГОУ ВПО "Пензенская государственная сельскохозяйственная академия". Авторы: Уханов Александр Петрович,

Уханов Денис Александрович, Сафаров Рамис Камильевич, Крюков Владимир Владимирович, Шеменев Дмитрий Сергеевич.



Фиг.1

Рисунок 3 – Система питания дизеля для работы на смесевом биоминеральном топливе. Патент на изобретение RU 2452864 С1

Система питания дизеля для работы на смесевом биоминеральном топливе, содержащая бак 1 биологического топлива, бак 2 минерального топлива, линию 3 забора биологического топлива, состоящую из фильтра-отстойника 4 и электронасоса 5 с обратным клапаном 6, линию 7 забора минерального топлива, состоящую из фильтров 8 и 9 грубой и тонкой очистки, топливоподкачивающего насоса 10, смеситель 11 биологического и минерального топлива, топливный насос высокого давления 14, форсунки 15 и орган управления топливоподачей дизеля 16, выполненного, например, в виде наружного рычага 17 центробежного регулятора частоты вращения 18 коленчатого вала дизеля, при этом во входных каналах смесителя 11 размещены дроссельные заслонки 12 и 13, оси которых кинематически соединены регулировочной тягой 19 с рычагом 17 регулятора 18, причем таким образом, что при открытии на определенный угол дроссельной заслонки 12, регулирующей подачу биологического топлива, дроссельная заслонка 13, регулирующая подачу минерального топлива, закрывается соответственно на такой же угол.

Преимущество данной системы над предшественниками в том, что появилась возможность изменения процентного состава топлива, в зависимости от усилия нажатия на педаль газа. Но в системе питания также отсутствует подогрев.

4. Патент на изобретение RU 2465478 С1 [5]. «Двухтопливная система питания дизеля». Опубликовано: 27.10.2012. Патентообладатель: ФГОУ ВПО "Пензенская государственная сельскохозяйственная академия". Авторы: Уханов Александр Петрович, Уханов Денис Александрович, Крюков Владимир Владимирович, Шеменев Дмитрий Сергеевич.

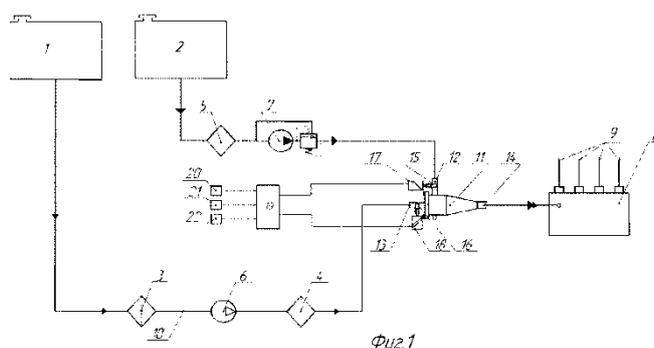


Рисунок 4 – Двухтопливная система питания дизеля. Патент на изобретение RU 2465478 С1

Двухтопливная система питания дизеля (Рисунок 4) содержит бак минерального топлива 1, бак растительного топлива 2, топливные фильтры 3,4,5, топливоподкачивающий насос 6, электрический насос 7, топливный насос высокого давления 8, форсунки 9, топливопроводы 10 и смеситель 11, имеющий два входных 12, 13 и один выходной 14 каналы, при этом во входных каналах 12, 13 смесителя установлены дозаторы 15, 16 с приводом от шаговых (или линейных) электродвигателей 17, 18, электрически соединенных с электронным блоком управления 19 и датчиками нагрузочного 20, скоростного 21 и температурного 22 режимов дизеля.

После прогрева дизеля на минеральном топливе до температуры охлаждающей жидкости, равной 40-50°C, по информационным сигналам датчика температурного режима 22 электронный блок управления 19 начинает подавать командные сигналы в цепь электродвигателей 17, 18. Затем включают электрический насос 7, обеспечивающий подачу растительного топлива из бака 2 через топливный фильтр 5 в смеситель 11. Минеральное топливо при этом подается в смеситель 11 аналогично работе дизеля в режиме пуска и прогрева. В смесителе 11 оба вида топлива перемешиваются и полученное смесевое минерально-растительное топливо поступает в топливный насос высокого давления 8 и далее форсунками 9 впрыскивается в цилиндры дизеля.

Основным преимуществом такой системы является наличие автоматического контроля за подачей растительного топлива в зависимости от температуры и нагрузки двигателя. Но работа на чистом рапсовом масле в этой системе невозможна в условиях пониженных температур.

Подводя итог по всем рассмотренным системам, можно сказать, что у них есть следующие общие недостатки:

- отсутствие подогрева биологического топлива, что приводит к невозможности использовать дешевое рапсовое масло в качестве топлива при температуре окружающей среды ниже +5°C;
- использование смесителя топлив в системе не является необходимым, т.к. минеральное и растительное топливо хорошо смешиваются в трубопроводе системы питания;

Для устранения вышеперечисленных недостатков нами предлагается использовать двухтопливную систему питания дизеля с вакуумным дозатором биологического топлива, изображенную на рисунке 5.

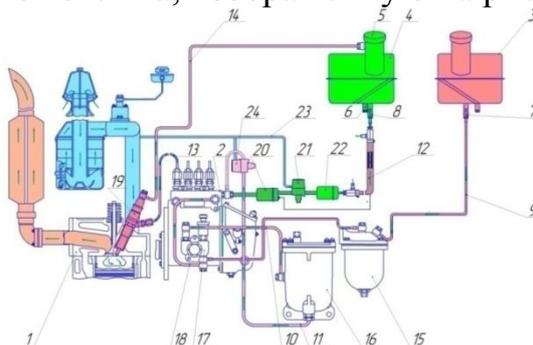


Рисунок 5 – Двухтопливная система питания дизеля с вакуумным дозатором биологического топлива

Система содержит следующие элементы: 1 - двигатель; 2 - топливный насос; 3 - бак для дизтоплива; 4 - бак для биотоплива; 5 - заливная горловина; 6 - сливной кран; 7 - кран подачи дизтоплива; 8 - кран подачи биотоплива; 9,10,11 - топливные трубки; 12 - подогреватель биотоплива; 13 - трубки высокого давления; 14-дренажная трубка; 15- фильтр грубой очистки топлива;16 - фильтр тонкой очистки топлива; 17- подкачивающий насос; 18-перепускная трубка; 19 - форсунка для работы на рапсовом масле; 20 - насос для подкачки рапсового масла; 21 - вакуумный дозатор открытия; 22 - фильтр рапсового масла; 23 - магистраль воздушного разряжения; 24 - вакуумный дозатор закрытия.

Система работает следующим образом: пуск и прогрев двигателя до рабочей температуры осуществляется на минеральном топливе. При достижении двигателем рабочей температуры, датчик на подогревателе биотоплива 12 подает сигнал включения на подкачивающий электрический насос 20, начинается подача подогретого биотоплива. Регулирование состава топливной смеси происходит при помощи вакуумных дозаторов открытия 21 и закрытия 24, соединенных со впускным коллектором двигателя магистралью воздушного разряжения 23. Под действием разряжения иглы вакуумных дозаторов перемещаются, увеличивая проходное сечение трубопровода биотоплива и уменьшая сечение трубопровода минерального топлива, изменяя тем самым процентное содержание компонентов топливной смеси. Насос 20 имеет возможность ручного включения/отключения из кабины водителя.

Таким образом, все недостатки рассматриваемых выше систем устраняются в предлагаемой схеме.

### ***Библиографический список***

1. Вестник ФГБОУ ВПО РГАТУ, № 3 (19), 2013, с. 59 - 61.
2. Пат. 2387867 С1 Российская Федерация, МПК F 02 M 43 / 00. Двухтопливная система тракторного дизеля [текст]/ Уханов А.П., Уханов

Д.А., Рачкин В.А., Иванов В.А.; заявитель и патентообладатель: ФГОУ ВПО Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. № 2008138726/06; заявл. 29.09.2008 ; опубл. 27.04.2010, Бюл. №12. – 3 с. : ил.

3. Пат. 2403431 С1 Российская Федерация, МПК *F 02 M 43 / 00*. Трехтопливная система тракторного дизеля [текст]/ Авторы: Уханов А.П., Уханов Д.А., Рачкин В.А., Иванов В.А.; заявитель и патентообладатель: ФГОУ ВПО Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. № 2009116953/06; заявл. 04.05.2009; опубл. 10.11.10, Бюл. №8. – 3 с. : ил.

4. Пат. 2452864 С1 Российская Федерация, МПК *F 02 M 43 / 00, F 02 M 43 / 00*. Система питания дизеля для работы на смесевом биоминеральном топливе [текст]/ Уханов А. П., Уханов Д.А., Сафаров Р.К., Крюков В.В., Шеменев Д.С.; заявитель и патентообладатель: ФГОУ ВПО Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. № 2010142007/06; заявл. 13.10.2010; опубл. 10.06.12, Бюл. №8. – 3 с. : ил.

5. Пат. 2465478 С1 Российская Федерация, МПК *F 02 M 43 / 00, F 02 M 43 / 00*. Двухтопливная система питания дизеля [текст]/ Уханов А. П., Уханов Д.А., Крюков В.В., Шеменев Д.С.; заявитель и патентообладатель: ФГОУ ВПО Пензенская государственная сельскохозяйственная академия. № 2011128953/06; заявл. 12.07.2011; опубл. 27.10.12, Бюл. №11. – 2 с. : ил.

## УДК 61

*Клинковская Ю.Я., аспирант,  
Жулев В.И., д.т.н., профессор  
Рязанский государственный радиотехнический университет*

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ГАЗОРАЗРЯДНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ АЛЛЕРГИИ**

В связи с высокой распространенностью аллергий проблема подобных заболеваний иммунной системы в последние годы приобрела особую актуальность. Уже в течение нескольких десятилетий отмечается неуклонный рост их числа [1].

Абсолютно достоверные тесты *in vitro* для этиологической диагностики аллергий отсутствуют. На сегодняшний день на практике используются методы, характеризующие только какое-то одно свойство клеток и выявляет аллергопатологию по изменениям лишь в отдельных звеньях иммунной системы без учета других отклонений [2]. Данные методы исследования нередко дают ложные результаты даже при наличии весьма убедительных клинических признаков заболевания. Однофакторная диагностика снижает эффективность, точность и информативность лабораторного тестирования. С целью повышения достоверности результатов лабораторную диагностику необходимо проводить комплексно, с применением нескольких тестов.

Необходим поиск методов, с помощью которых стало бы возможным одновременное выявление большего числа показателей в крови при контакте ее в пробирке со стандартными диагностическими аллергенами, то есть

методов, позволяющих косвенно устанавливать гиперчувствительность пациента к конкретному фактору, вызывающему аллергию, по интегральному показателю, отражающему реакцию иммуноглобулинов и форменных элементов крови.

С этих позиций актуальным является метод газоразрядной визуализации (ГРВ), основанный на эффекте Кирлиан. Его принцип состоит в компьютерной регистрации и анализе свечения жидкостей, в том числе и биологических, при эмиссии их молекул в электромагнитном поле высокого напряжения. Экспериментально подтверждено, что характер этого свечения зависит от физико-химических свойств исследуемых растворов: изменение показателей их физико-химического состояния сказывается на эмиссионных свойствах объекта и, как следствие, на ГРВ изображениях (ГРВ-граммах) [3].

При обосновании применимости можно привести данные о том, что в результате взаимодействия иммунокомпетентных клеток и специфических антител с аллергеном в крови происходит каскад взаимосвязанных процессов (взаимодействие антигена с антителом, фагоцитоз, секреция биологически активных веществ, повреждение мембран, дегрануляция базофилов и др.), которые, являясь энергозависимыми [4], безусловно, повлекут изменение ее физико-химических характеристик и соответственно, - ГРВ-грамм.

### ***Библиографический список***

1. Под ред. Хаитова Р.М., Ильиной Н.И. Национальное руководство по аллергологии и иммунологии, М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 636 с.
2. Хаитов Р.М. Клиническая аллергология. Руководство для практических врачей.- М.: МЕДпресс-информ, 2002.- 423 с.
3. Коротков К.Г. Основы ГРВ биоэлетрографии, СПб, изд. ИТМО (ТУ), 2001.-356 с.
4. Савицкая Ж.С. Воспалительный процесс в бронхах и ГРВ-графия.- Вестник.- 2004.- №4.- С.59-64.

**УДК 62**

*Лхундэв Батцэнгэл, к.т.н., докторант,  
Ковалев В.П., д.т.н., профессор  
ФГКВООУ ВПО ВУНЦ СВ «Общевойсковая академия Вооруженных сил  
Российской Федерации»*

### **МЕТОДОЛОГИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВЫБОРА СРЕДСТВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЕХНИКИ**

Важнейшим аспектом готовности техники является их диагностическое обеспечение, то есть совокупность принципов, методов и средств контроля их технического состояния в процессе эксплуатации.

Главным критерием эффективности диагностирования является значение коэффициента технической готовности образца, поэтому в тактико-

технические задания на разработку образца включают нормированные показатели диагностирования, которые используются на всех стадиях жизненного цикла изделий. Эти показатели определяют степень выполнения задач диагностирования, которыми являются проверка технического состояния, поиск места и определение причин отказа, а также прогнозирование технического состояния изделия [1].

В общем случае система диагностирования (СД) состоит из объекта диагностирования (ОД), которым, как правило, является составная часть (СЧ) образца техники, средств технического диагностирования (СТД) и специалиста (оператора). Существующие методики и нормативные документы устанавливают следующие показатели, по которым оценивается СД: вероятность ошибки диагностирования, достоверность или вероятность правильного диагностирования, продолжительность и трудоемкость диагностирования, а также стоимость диагностирования [2-4].

Отметим особенности этих показателей. Во-первых, наиболее сложным для расчетов и нормирования является достоверность диагностирования (ДД), которая в общем случае равна произведению методической и инструментальной достоверностей. Во-вторых, в государственных и отраслевых стандартах и методиках отсутствует аналитическая связь между ДД и затратами, к которым относятся продолжительность, трудоемкость и стоимость диагностирования.

Например, при проверке работоспособности ОД достоверность диагностирования определяют как сумму вероятностей правильного диагностирования  $D$  [3-5]

$$D = p_{ij} + p_{ji} \leq 1, (1)$$

где  $p_{ij}$  – вероятность того, что ОД признан работоспособным при условии, что ОД работоспособен;  $p_{ji}$  – вероятность того, что ОД признан неработоспособным при условии, что ОД неработоспособен;  $1 - p_{ij}$  и  $1 - p_{ji}$  – вероятности ошибок диагностирования, соответственно.

Идеальная или максимальная ДД должна быть равна единице, что для сложных СЧ образца в виде систем и комплексов не достижимо по тактико-технико-экономическим ограничениям. В таком случае оператор ставится перед выбором: учесть реальную ДД при оценке надежности ОД или выполнить поставленную задачу при  $D = 1$ .

Существует несколько способов выбора СТД, использующих различную комбинацию показателей.

При одном из них определяют затраты, например, продолжительность или трудоемкость диагностирования при ограничении на достоверность, а по результатам оценки выбирают СТД с минимальной продолжительностью, трудоемкостью или стоимостью диагностирования при нормированной ДД.

При другом способе, рекомендованном в [3], используют показатели диагностирования, которыми являются достоверность, точность диагностирования и затраты: удельные затраты на диагностирование,

продолжительность, трудоемкость и периодичность диагностирования. Этим способом выбирают СТД, у которого ДД больше аналогов или нормы, а затраты меньше аналогов или нормы.

В этих способах отсутствует взаимосвязь между ДД и затратами на диагностирование, что снижает технико-экономическую эффективность СД.

Применяется также способ выбора СТД, при котором на одном этапе выбора учитывается продолжительность или трудоемкость, а на другом этапе – ДД и (или) стоимость средств диагностирования. Однако этот способ также не решает задачу объективного технико-экономического выбора СТД и СД.

Для обоснования рационального способа выбора СТД используем существенные особенности практики диагностирования сложных СЧ:

существуют несколько способов или средств диагностирования с различными значениями показателей достоверности и затрат на диагностирование;

существует способ (средство) для полного выполнения задачи при максимальной продолжительности диагностирования, например, метод полной замены подозреваемых на отказ элементов диагностирования (блоков или деталей), где  $D = 1$ ;

вначале применяются способы и средства с минимальными затратами на диагностирование, а затем – с возрастанием этих затрат до выполнения задачи диагностирования с достоверностью, равной единице.

С учетом этих особенностей сформулируем требования к показателям диагностирования, которые должны обеспечивать:

- однозначность выбора средств диагностирования;
- количественную взаимосвязь между ДД и затратами на диагностирование;
- применение различных СТД с возрастанием затрат (продолжительности, трудоемкости) до полного выполнения задачи диагностирования при  $D = 1$ .

С учетом перечисленных факторов и требований предлагаемый способ выбора СТД содержит следующие этапы:

- последовательное применение СТД с возрастанием продолжительности или трудоемкости до полного выполнения задачи диагностирования;
- определение ДД при использовании каждого средства;
- определение и сравнение средней продолжительности (трудоемкости) диагностирования при использовании нескольких средств;
- выбор СТД с минимальной средней продолжительностью (трудоемкостью) диагностирования.

Рассмотрим две типовые задачи диагностирования – поиск дефектов и проверку работоспособности.

Пример СТД с различными значениями показателей достоверности и продолжительности, которые последовательно применяются до полного выполнения задачи поиска дефектов, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Пример средств технического диагностирования

Этап, применяемое средство: $t_1 < t_2 < t_3 < t_M$	Показатель
Диагностирование автоматическим прибором	$t_1; 0 < d_1 < 1$
Диагностирование автоматизированным прибором	$t_2; 0 < d_2 < 1$
Диагностирование ручным прибором (по чертежам и схемам)	$t_3; 0 < d_3 < 1$
Пробная замена элементов диагностирования	$t_M; d_M = d_4 = 1$

При последовательном использовании нескольких СТД средняя продолжительность поиска дефектов  $t_\Sigma$  может быть определена расчетным или графоаналитическим методом. Например, расчетная продолжительность поиска дефектов  $t_\Sigma$  может быть определена по формуле [6]

$$t_\Sigma = t_1 + (1-d_1) t_2 + (1-d_1) (1-d_2) t_3 + (1-d_1) (1-d_2) (1-d_3) t_4, (2)$$

где  $t_i$  и  $d_i$  – продолжительность и достоверность диагностирования при использовании  $i$ -го СТД,  $0 \leq d_i \leq 1$ ; если какие-либо средства не применяют, их достоверность и продолжительность принимаются равными нулю, например,  $d_2=0$ ;  $T_2=0$ .

Однако результаты такого расчета  $t_\Sigma$  являются приближенными, так как при последовательном использовании СТД для поиска дефектов остается неопределенным, какая часть информации, полученная предыдущим средством, используется следующим средством диагностирования.

В предлагаемом способе для определения средней продолжительности диагностирования используется поле координат «продолжительность диагностирования – достоверность диагностирования», где начало координат изображает точку начала выполнения задачи диагностирования, а точка  $(T;1)$  отражает завершение задачи диагностирования с максимальной продолжительностью  $T$  и максимальной достоверностью диагностирования  $d_M = 1$  (рисунок 1).

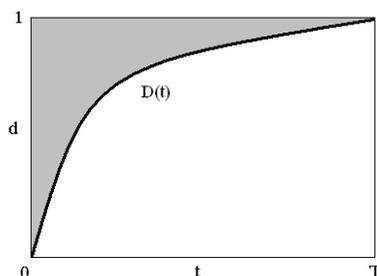


Рисунок 1 – Функция распределения продолжительности диагностирования

Математическое ожидание случайной величины  $m_t$ , которой является средняя продолжительность диагностирования, может быть представлено площадью фигуры, заштрихованной на рисунке 1 [7]

$$m_t = \int_0^T [1 - D(t)] dt. (3)$$

Следовательно, чем меньше площадь над кривой  $D(t)$  в поле координат «продолжительность–достоверность диагностирования», тем меньше средняя продолжительность диагностирования при последовательном использовании нескольких СТД до полного выполнения задачи диагностирования.

Это справедливо при фиксированной максимальной продолжительности диагностирования  $T$ . Однако при проверке

работоспособности изделия максимальная продолжительность диагностирования может меняться в зависимости от технических характеристик СТД, например, на этапах тестового и инструментального диагностирования ВВТ (таблица 2, рисунок 2).

Из рисунка 2 очевидно, что математическое ожидание средней продолжительности проверки работоспособности ОД  $m_{ti}$  в значительной степени зависит от технических характеристик СТД и может быть обратно пропорциональной значению  $T_i$ .

Таблица 2 – Составляющие диагностирования при проверке работоспособности техники (вариант)

Этап	Проверяемый параметр	Пример применения
Внешний осмотр	Комплектность, положение элементов управления и защиты (АЗР)	Контрольный осмотр, техническое обслуживание
Функциональное диагностирование	Проверка работоспособности СЧ на типовых режимах	Техническое обслуживание, текущий ремонт
Тестовое, функциональное диагностирование	Эксплуатационные регулировки СЧ ВВТ	Техническое обслуживание, техническое диагностирование, текущий ремонт
Инструментальное диагностирование	Форма, размеры и сопряжение СЧ, остаточный ресурс и безопасность техники	Инструментальная дефектация СЧ при ремонте техники

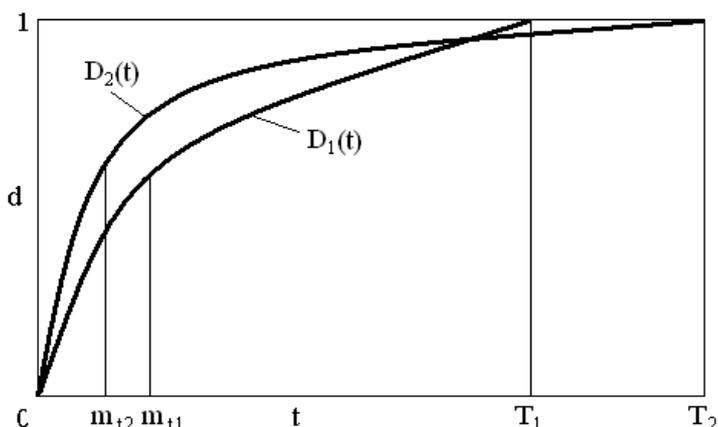


Рисунок 2 – Функция распределения  $D(t)$  при различной максимальной продолжительности диагностирования

Следовательно, можно одновременно учесть два важнейших показателя диагностирования и тем самым оптимизировать выбор СТД по критерию минимума средней продолжительности диагностирования за счет комплексного учета достоверности диагностирования и затрат на диагностирование.

Суть этого метода оптимизации состоит в том, что вначале соединяются между собой начало координат, точки с координатами  $(t_i; d_i)$  и точка с максимальными значениями  $(t_M; d_M)$ , а затем определяется и сравнивается средняя продолжительность диагностирования при использовании нескольких средств до выполнения задачи с достоверностью,

равной единице. Средняя продолжительность диагностирования будет пропорциональна площади фигуры в поле координат, ограниченной ломаной с точками  $(t_1; d_1)$ ,  $(t_i; d_i)$  и  $(t_m; d_m)$ .

Из математического описания процесса диагностирования по ф.(1) следует, что чем меньше площадь фигуры на поле координат, ограниченной ломаной с координатами STD и верхней частью поля координат, тем меньше средняя продолжительность диагностирования при использовании нескольких средств. Поэтому графическим способом выбирают STD с точками координат, образующими ломаную с минимальной площадью этой фигуры [8].

Выводы:

1. Начальные условия и решение задачи оптимизации STD соответствует практике проверки работоспособности сложных СЧ техники, где при повышении достоверности сокращается время установления факта отказа, выполнения необходимого технического обслуживания, а также эксплуатационных и монтажных регулировок.

2. Способ обеспечивает оптимизацию выбора средств диагностирования техники за счет комплексного учета достоверности диагностирования и затрат на диагностирование. Применение способа позволяет снять неопределенность нормативных документов, а также значительно снижает затраты на средства и процессы диагностирования.

### *Библиографический список*

1. ГОСТ 20911-89. Техническая диагностика. Термины и определения. – М.: Издательство стандартов, 1990. 12 с.
2. ГОСТ 26656-85. Техническая диагностика. Контролепригодность. Общие требования. – М.: Издательство стандартов, 1990. –18 с.
3. ГОСТ 27518-87. Диагностирование изделий. Общие требования. – М.: Издательство стандартов, 1990. –16 с.
4. Клюев, В.В. Технические средства диагностирования: справочник / В.В. Клюев, П.П. Пархоменко, В.Е. Абрамчук и др.; под общ. ред. В.В. Клюева. – М.: Машиностроение, 1989. – 672 с.
5. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей / Приложение 2. Примерный порядок технического диагностирования электроустановок потребителей [Электронный ресурс] – Режим доступа: info@sonel.ru.
6. Ковалев, В.П. Войсковой ремонт радиоэлектронного, электротехнического и оптоэлектронного оборудования бронетанкового вооружения и техники: учебное пособие / В.П. Ковалев. – М.: ОВА ВС РФ, 2005.–138 с.
7. Вентцель, Е.С., Прикладные задачи теории вероятностей / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – М.: Радио и связь, 1983.– 416 с.
8. Пат. 2387972 Российская Федерация, МПК G01M19. Способ выбора средств диагностирования [Текст] / Ковалев В.П.; заявитель и

патентообладатель Закрытое акционерное общество «Премиксы» (RU). – №2008124761; заявл. 20.06.2008; опубл. 27.04.2010, Бюл. №12. – 8 с.: ил.

## УДК 62

*Лхундэв Батцэнгэл, к.т.н., докторант,  
Сергеев А.Ю., адъюнкт,  
Ковалев В.П., д.т.н., профессор  
ФГКВООУ ВПО ВУНЦ СВ «Общевойсковая академия Вооруженных сил  
Российской Федерации»*

### ПРИМЕР ПРАКТИЧЕСКОЙ ОПТИМИЗАЦИИ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЕХНИКИ

Пример практической оптимизации комплекта войсковых средств диагностирования вооружения и военной техники (ВВТ) основан на оценке совместного применения нескольких средств и способов диагностирования стабилизаторов танкового вооружения (СТВ) при выполнении типовых задач – поиске дефектов и проверки работоспособности войсковыми специалистами.

При поиске дефектов СТВ последовательно могут применяться: внешний осмотр, полевой компьютерный диагностический комплекс (ПКДК), автоматизированный прибор, алгоритм программного диагностирования и ручной прибор, как правило, ампервольтметр, вместе с чертежами и схемами, а также пробной заменой составных частей (СЧ) (таблица 1).

Таблица 1 – Последовательность применения и характеристики средств технического диагностирования СТВ при поиске дефектов (вариант)

Этап, применяемое средство	Продолжительность, ч	Достоверность
1. ПКДК	$t_1 = 0,5$	$d_1 = 0,7$
2. Автоматизированный прибор	$t_2 = 1$	$d_2 = 0,4$
3. Алгоритм программного диагностирования	$t_3 = 3$	$d_3 = 0,9$
4. Ампервольтметр, чертежи и схемы с пробной заменой составных частей	$t_m = 10$	$d_m = d_4 = 1$

Критерием принятия решения о выборе средств технического диагностирования (СТД), то есть количественным показателем, характеризующим экстремум целевой функции системы диагностирования, принят минимум общей продолжительности диагностирования при решении задачи с достоверностью  $D = 1$ . Значения количественного показателя критерия сравниваются при использовании двух методов оптимизации – расчетного и графического [1].

Графическое изображение поля диагностирования при поиске дефектов с параметрами средств диагностирования таблицы 1 приведены на рисунке 1, где на поле координат размещены точки с характеристиками применяемых

средств. Результаты расчетов общей продолжительности диагностирования при поиске дефектов приведены в таблице 2.

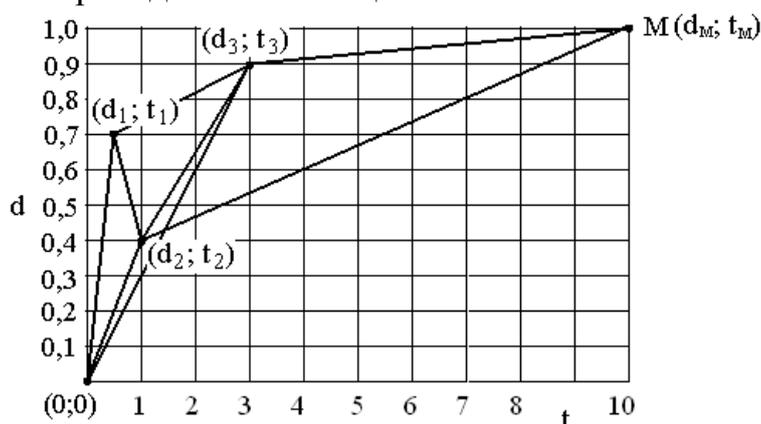


Рисунок 1 – Графическое изображение поля диагностирования при выборе СТД для поиска дефектов

Пример выбора СТД для поиска дефектов показывает, что заказчик может выбрать у поставщика следующие средства для поиска дефектов: по продолжительности без учета достоверности – средства 1 и 2; по продолжительности с ограничением на достоверность – средства 1 и 3; расчетным методом – средства 1,2,3 и 4. Однако наиболее точным является предлагаемый графоаналитический метод оптимизации СТД, по которому следует выбрать средства 1,3 и 4.

Однако при изменении параметров СТД результаты применения расчетного и графического методов оптимизации могут совпадать, что видно из таблицы 3.

Таблица 2 – Сравнение способов выбора СТД для поиска дефектов (вариант 1)

Код варианта	Показатель	Применяемые средства				Расчетный способ		Графический способ	
		1	2	3	4	$t_{\Sigma}$ , ч	Выбранные средства	$m$ , отн. ед.*	Оптимальные средства
1234	t, ч	0,5	1	3	10	1,52	1,2,3 и 4	1,6	-
	d	0,7	0,4	0,9	1				
124	t, ч	0,5	1	нет	10	2,6	-	3,25	-
	d	0,7	0,4		1				
134	t, ч	0,5		3	10	1,7	-	1,18	1, 3 и 4
	d	0,7	нет	0,9	1				
234	t, ч		1	3	10	3,4	-	1,85	-
	d	нет	0,4	0,9	1				
14	t, ч	0,5	нет	нет	10	3,5	-	1,75	-
	d	0,7			1				
24	t, ч	нет	1	нет	10	7	-	3,5	-
	d		0,4		1				
34	t, ч	нет	нет	3	10	4	-	2,0	-
	d			0,9	1				

\* Соответствует площади над ломаной в поле координат в относительных единицах

Таблица 3 – Сравнение способов выбора СТД для поиска дефектов (вариант 2)

Код варианта	Показатель	Применяемые средства				Расчетный способ		Графический способ	
		1	2	3	4	$t_{\Sigma}$ , ч	Выбранные средства	$m$ , отн. ед.*	Оптимальные средства
1234	$t$ , ч	0,4	0,8	2,5	8	1,51	-	1,6	-
	$d$	0,6	0,4	0,9	1				
124	$t$ , ч	0,4	0,8	нет	8	2,08	-	3,25	-
	$d$	0,6	0,4		1				
134	$t$ , ч	0,4	нет	2,5	8	1,39	1, 3 и 4	1,18	1, 3 и 4
	$d$	0,6		0,9	1				
234	$t$ , ч	нет	0,8	2,5	8	2,78	-	1,85	-
	$d$		0,4	0,9	1				
14	$t$ , ч	0,4	нет	нет	8	2,8	-	1,75	-
	$d$	0,6			1				
24	$t$ , ч	нет	0,8	нет	8	5,6	-	3,5	-
	$d$		0,4		1				
34	$t$ , ч	нет	нет	2,5	8	3,3	-	2	-
	$d$			0,9	1				

Верификация предлагаемой математической модели оптимизации СТД подтверждается не только отбраковкой лишнего средства по количественному критерию, но практикой диагностирования сложных систем в нашей стране и за рубежом. Последовательное применение различных средств до полного завершения задачи диагностирования соответствует практике поиска дефектов в сложных технических изделиях, где сначала применяется промышленный компьютер, затем – программные алгоритмы с использованием встроенных и внешних приборов (рисунок 2), а при отрицательном результате – пробная замена подозреваемых на отказ составных частей (СЧ).

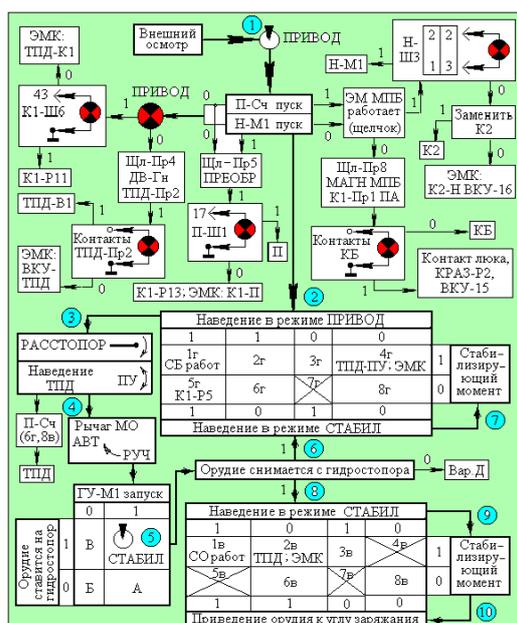


Рисунок 2 – Алгоритма программного диагностирования СТБ

Пример использования графоаналитического способа оптимизации СТД при решении второй типовой задачи диагностирования – проверке работоспособности СТВ приведен в таблице 4 и на рисунке 3, где для использования поля координат технические характеристики СТД преобразованы в параметры поля координат,  $d_i = \sum \Delta d_i$ .

Таблица 4 – Сравнение способов выбора СТД проверки работоспособности

Этап, вид диагностирования	Параметр СТД в координатах (t; d)			
	Вариант А		Вариант Б	
	t, ч	d	t, ч	d
Внешний осмотр	0,5	0,3	0,5	0,4
Функциональное	1,0	0,5	1,0	0,6
Тестовое, функциональное	2,0	0,7	3,0	0,9
Инструментальное диагностирование	6,0	1,0	10,0	1,0
Суммарный показатель СД	6,0	1,0	10,0	1,0
Площадь над ломаной $m_t$ , условная ед.	1,73		1,50	
Оптимальный вариант комплекта СТД	-		Вариант Б	

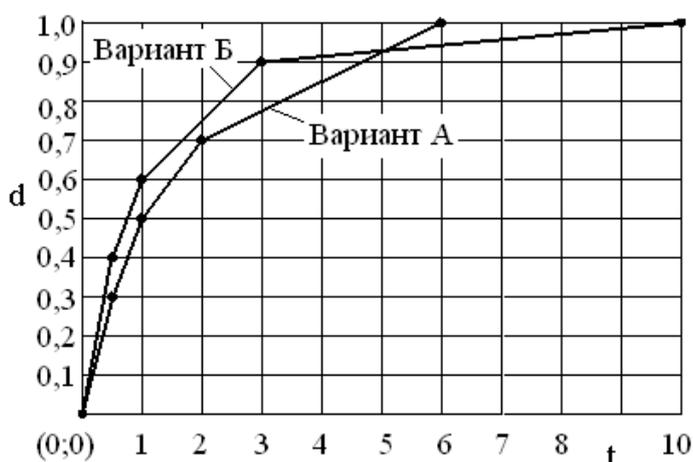


Рисунок 3 – Выбор СТД для проверки работоспособности СТВ

Пример выбора СТД для проверки работоспособности показывает, что по максимальной продолжительности заказчик может выбрать вариант А, а по средней продолжительности следует выбрать оптимальный вариант Б. При этом характеристики этапов и видов диагностирования определяются нормативными документами, то есть правилами и методиками эксплуатационной документации, а также техническими характеристиками СТД.

Выводы: 1. Пример практической оптимизации комплекта войсковых средств диагностирования ВВТ основан на оценке последовательного применения нескольких средств и способов диагностирования СТВ при выполнении типовых задач – поиске дефектов и проверки работоспособности войсковыми специалистами.

2. Чувствительность графоаналитической модели к изменению состава и технических характеристик применяемых СТД, а также соответствие

модели и методики практике диагностирования сложных систем подтверждает ее верификацию.

3. Предложенная методика может быть основой при уточнении и разработке технических регламентов, стандартов и нормативных документов в Вооруженных Силах, промышленности, транспорте и энергетике.

### ***Библиографический список***

1. Ковалев, В.П. Методология оптимального выбора войсковых средств диагностирования вооружения и военной техники [Текст]/ В.П. Ковалев, Лхундэв Батцэнгэл// Сборник статей докторантов и адъюнктов № . – М.: ВУНЦ «ОВА ВС РФ». – 2014.

2. Ковалев, В.П. Войсковой ремонт радиоэлектронного, электротехнического и оптоэлектронного оборудования бронетанкового вооружения и техники: учебное пособие [Текст]/ В.П. Ковалев//. – М.: ОВА ВС РФ, 2005.–138 с.

3. Ковалев, В.П. Способ выбора средств диагностирования [Текст]/ В.П. Ковалев// Стандарты и качество. Мир измерений. 2010, №10, с.42-46.

**УДК 62**

*Сергеев А.Ю., адъюнкт,  
Ковалев В.П., д.т.н., профессор  
ФГКВООУ ВПО ВУНЦ СВ «Общевойсковая академия Вооруженных сил  
Российской Федерации»*

### **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ТЕХНИКИ В СИСТЕМЕ CALS ТЕХНОЛОГИЙ**

В течение многих лет общепринятой формой информационного взаимодействия специалистов и потребителей различной продукции являлась бумажная документация. Однако к середине 80-х годов XX века такой принцип представления информации стал не эффективен: усложнение изделий вызвало резкий рост объемов технической документации и трудозатрат на информационный обмен в течение жизненного цикла изделия (ЖЦИ), возникли значительные трудности и ошибки при поиске сведений и внесении изменений в конструкторско-технологические и эксплуатационно-ремонтные документы. В результате снизилась эффективность процессов производства и использования сложных высокотехнологичных изделий (рисунок 1).

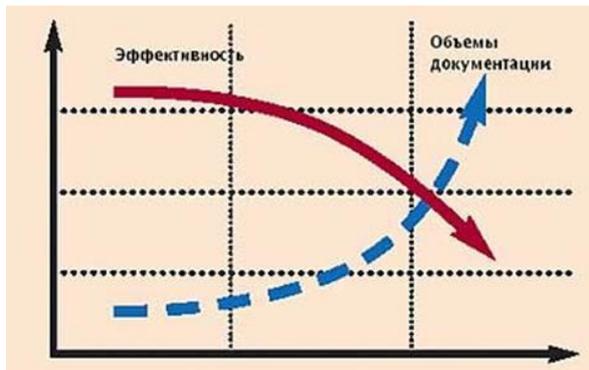


Рисунок 1 – Объемы документации и эффективность инженерной деятельности

Для преодоления этих трудностей потребовались новые концепции перехода к интегрированной информационной среде, которые впервые начали реализовываться в США для нужд оборонного ведомства. Информационная интеграция заключается в том, что все стадии ЖЦИ (разработка, производство, эксплуатация, ремонт и утилизация) фиксируются и управляются автоматизированными системами в виде формализованных информационных баз данных и моделей. При этом модели ориентированы на максимальную эффективность изделия при ограничениях на экономические ресурсы или на требуемую эффективность при минимуме расхода ресурсов, а базы данных постоянно обновляются (рисунки 2, 3).



Рисунок 2 – Формализованные информационные модели

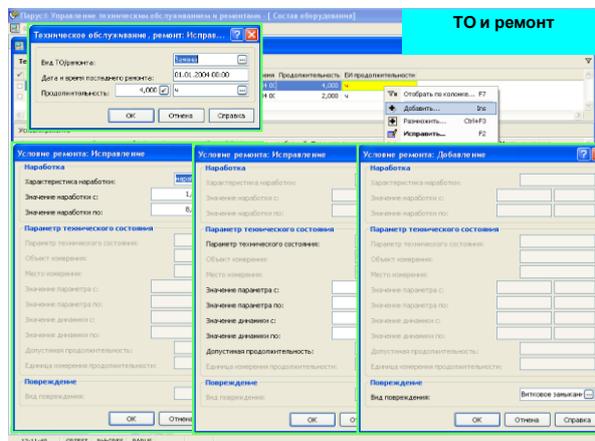


Рисунок 3 – Пример базы данных модели управления техническим обслуживанием и ремонтом образца

К настоящему времени в области информационных технологий (ИТ) образовано самостоятельное научно-практическое направление *CALS-технологии*. *CALS-технологии* (Continuous Acquisition and Lifecycle Support) – это концепция, *объединяющая* принципы и технологии информационной поддержки всех стадий ЖЦИ, *основанная* на использовании интегрированной информационной среды и *обеспечивающая* единообразные способы управления процессами и взаимодействия заказчиков и производителей, эксплуатационного и ремонтного персонала в соответствии с международными стандартами электронного обмена данными. Цель внедрения CALS – минимизация затрат в ходе ЖЦИ, повышение его качества и конкурентоспособности. За рубежом создана нормативно-правовая база этого направления, основу которой составляют государственные и военные стандарты стран НАТО и международных стандарты серии ISO.

Первыми начали использовать CALS-технологии иностранные разработчики вооружения и военной техники (ВВТ). С помощью этих технологий были созданы истребитель F-22 (США), подводная лодка Viking (Дания, Норвегия и Швеция) и самоходная гаубица Crusader (США), где проверялась возможность организовать единое информационное пространство CALS-технологий для всех участников ЖЦИ [3]. Сначала основное внимание уделялось представлению технической документации в электронном формате, затем (90-е годы) появился новый «нейтральный» стандарт описания данных ISO 10303 (STEP – Standart for the Exchange of Product Model Data) и была начата разработка стандартов ISO 13584 (PLIB), ISO 15531 (MANDATE), предназначенных для описания и представления информации о компонентах и комплектующих изделия, производственно-эксплуатационной среды и обмена данными, которые имеют общую со STEP структуру и технологию построения. В настоящее время в мире действует более 25 национальных организаций, координирующих вопросы развития CALS-технологий, в том числе в США, Канаде, Японии, Великобритании, Германии, Швеции, Норвегии, Австралии, а также в рамках НАТО [1-4].

В России, начиная с середины 90-х годов, на CALS начинают обращать свое внимание специалисты различных отраслей, создан Межведомственный Промышленный Совет по вопросам CALS при Миноборонпроме РФ. Задачами этого совета являются: развитие российской инфраструктуры по поддержке эффективных связей и взаимного обмена между предприятиями при реализации стратегии CALS, поддержка согласованных работ в области CALS по интеграции предприятий в целях повышения их эффективности, устранение возможных барьеров в процессе интеграции CALS-стандартов и технологий.

Созданы начальные элементы инфраструктуры, необходимой для разработки и внедрения CALS-технологий: Государственный научно-образовательный центр CALS-технологий, Научно-исследовательский центр

(НИЦ) CALS-технологий «Прикладная логистика» и технический комитет ТК 431 Госстандарта России, координирующий разработку отечественной нормативной базы. Подготовлены научно-методические разработки: концепция развития CALS-технологий в промышленности России, концепция интегрированной логистической поддержки наукоемких изделий и концепция внедрения CALS-технологий на машиностроительном предприятии. Начата разработка нормативной базы и государственных стандартов РФ, разработана программа работ по подготовке новых стандартов и корректировке существующих (ЕСКД, СРПП и др.) [2-11].

Одной из важнейших задач внедрения концепции и стратегии CALS является сокращение затрат на поддержку постпроизводственных стадий ЖЦИ. Русскоязычное наименование этой концепции и стратегии – ИПИ (Информационная Поддержка жизненного цикла Изделий). Комплекс управленческих процессов и процедур, направленных на сокращение затрат на постпроизводственные стадии ЖЦ, объединяется понятием ИЛП – интегрированной логистической поддержки (Integrated Logistic Support). ИЛП можно понимать как интерактивную совокупность управленческих, инженерных и информационных технологий, предназначенных для обеспечения требуемого уровня готовности изделий при одновременном снижении затрат, связанных с их эксплуатацией и обслуживанием [5]. Интерактивность – информационное взаимодействие элементов сложной многоуровневой организационной системы в режиме реального времени.

Согласно этой концепции, ИЛП ТОиР техники составляет [11,12]:

- анализ логистической поддержки изделия (Logistic Support Analysis), проводимый на всех стадиях ЖЦ, например, мониторинг показателей эффективности, технической готовности, технического использования и др.;
- управление системой ТОиР (Maintenance and Repair Planning) и мероприятиями материально-технического обеспечения (МТО) процессов ТОиР изделия (Integrated Supply Support Procedures Planning), планируемое на стадии проектирования и уточняемое в процессе производства и эксплуатации мониторингом технического состояния изделия;
- разработку и сопровождение электронной эксплуатационной документации (ЭЭД) и электронной ремонтной документации (ЭРД) на изделие (Electronic Maintenance Documentation, Electronic Repair Documentation);
- обеспечение заказчика оборудованием для ТОиР изделия;
- разработку технических средств и плана обучения персонала;
- разработку системы всестороннего сопровождения технической эксплуатации (СТЭ);
- поддержку программного обеспечения и вычислительных средств.

Многие иностранные заказчики отечественной продукции выдвигают требования и условия заключения контрактов на поставку техники, удовлетворение которых невозможно без внедрения CALS-технологий и

ИЛП постпроизводственных стадий ЖЦ. Поэтому в РФ начата разработка ИЭТР и мультимедийных классов для обучения специалистов по эксплуатации ВВТ. Например, в ОАО НИИ Стали разработаны обучающие программы по следующим образцам: Т-90С, Т-72М1, БРЭМ, БМП-3, БТР-80, КМП и другим. Однако, как отмечают специалисты, подобная работа является слепым электронным копированием существующей технической документации по форме западных стандартов, которые значительно превосходят отечественные по содержанию и методологии, составляющих основу CALS-технологий [13].

Как показывает практика и исследования, система стандартов РФ на эксплуатационно-ремонтную документацию и методологию ИЛП постпроизводственных стадий ЖЦ ВВТ морально устарела и не может быть основой отечественных CALS-технологий ТОиР ВВТ, что видно из требований стандарта.

Для СТОиР ВВТ Сухопутных войск РФ не разработаны системные и методические основы комплекса CALS-технологий, препятствующие ее внедрению в практику войск:

- до сих пор нет регионально-отраслевой системы комплексного технического обслуживания и ремонта ВВТ с четкой регламентацией работ по месту, продолжительности и трудоемкости работ, специалистам, оборудованию и обеспечению;

- нет нормативных методик периодичности и объема индивидуального и группового ТОиР в войсках по техническому состоянию ВВТ, а также определения остаточного ресурса базовых и установочных поверхностей (сборочных единиц) образцов ВВТ;

- нет методологии системного обоснования состава стационарных и подвижных войсковых средств ТОиР ВВТ на мирное и военное время;

- нет системной методологии ИЭТР по составу, структуре и единым (межведомственным, межотраслевым и т.д.) формам представления алгоритмов контроля технического состояния, поиска и устранения дефектов, а также прогнозирования состояния ВВТ;

- нет методологии разработки алгоритмов диагностирования сложных образцов ВВТ и оценки их эффективности и достоверности (работа по полевому компьютерному диагностическому комплексу остановлена);

- ликвидирована и не восстановлена многоуровневая система подготовки войсковых специалистов по ТОиР ВВТ Сухопутных войск;

- резко сокращена и по некоторым направлениям практически разрушена военно-научная школа в области технических наук, которая должна решать вышеперечисленные задачи CALS-технологий [14] (некоторые диссертации по этому направлению показывают уровень разрушения военно-научной школы [15]).

Следовательно, для реального внедрения CALS-технологий с целью поддержания боеготовности и боеспособности войск по техническому

состоянию ВВТ при ограничениях на материальные и финансовые затраты, необходимо решить первоочередные задачи:

- восстановить военно-научную школу в области технических наук;
- провести разработку системных и методических основ комплекса нормативных документов СТОИР ВВТ.

Выводы:

1. CALS–технологии, это концепция, объединяющая принципы и технологии информационной поддержки всех стадий ЖЦИ, основанная на использовании интегрированной информационной среды и обеспечивающая единообразные способы управления процессами и взаимодействия заказчиков и производителей, эксплуатационного и ремонтного персонала в соответствии с международными стандартами электронного обмена данными. Цель внедрения CALS – минимизация затрат в ходе ЖЦИ, повышение его качества и конкурентоспособности.

2. Комплекс управленческих процессов и процедур, направленных на сокращение затрат на постпроизводственные стадии ЖЦ, объединяется понятием ИЛП – интегрированной логистической поддержки. ИЛП понимается как интерактивная совокупность управленческих, инженерных и информационных технологий, предназначенных для обеспечения требуемого уровня готовности изделий при одновременном снижении затрат, связанных с их эксплуатацией и обслуживанием. Интерактивность – информационное взаимодействие элементов сложной многоуровневой организационной системы в режиме реального времени

3. Основная работа в области CALS-технологий ТОиР ВВТ, проводимая в интересах Министерства обороны РФ, является слепым электронным копированием существующей технической документации по форме западных стандартов, которые значительно превосходят отечественные по содержанию и методологии. Система стандартов РФ на эксплуатационно-ремонтную документацию и методологию ИЛП постпроизводственных стадий ЖЦ ВВТ морально устарела и не может быть основой отечественных CALS-технологий ТОиР ВВТ.

4. Для внедрения CALS–технологий с целью поддержания боеготовности и боеспособности войск по техническому состоянию ВВТ необходимо, прежде всего, восстановить военно-научные школы в области технических наук, на базе которых провести разработку системных и методических основ комплекса нормативных документов СТОИР ВВТ.

### ***Библиографический список***

1. Судов Е.В., Левин А.И., Давыдов А.Н., Барабанов В.В. Концепция развития CALS-технологий в промышленности России.– М.: НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика», 2002. – 131 с.

2. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения: принципы, системы и технологии CALS\ИПИ: Уч. пос для

студ. Вузов (А.Н.Ковшов, Ф.Ю.Назаров, И.М.Ибрагимов, А.Д.Никифоров). – М.: Изд. Центр «Академия», 2007. – 234 с.

3. Реферат: «CALS – технологии 2», [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.bestreferat.ru/referat-236518.html>.

4. Шалумов, А. С. Введение в CALS-технологии / А.С. Шалумов, С.И. Никишкин, В.Н. Носков. - Ковров: КГТА, 2002. - 137 с. - ISBN 5-86151-024-5.

5. ГОСТ Р 53393–2009. Интегрированная логическая поддержка. Основные положения. – М.: Стандартиформ, 2010. – 16 с.

6. Концепция развития ИПИ-технологий для продукции военного назначения, поставляемой на экспорт /А.А. Суханов, О.Н. Рязанцев, С.А. Артизов, А.Н. Бриндигов, Н.И. Незаленов, А.В. Карташев, П.М. Елизаров, Е.В. Судов – М.: НИЦ CALS«Прикладная логистика», 2013. – 123 с.

7. ГОСТ Р 55929–2013. Интегрированная логистическая поддержка экспортируемой продукции военного назначения. Интегрированная логистическая поддержка и послепродажное обслуживание. Основные положения. – М.: Стандартиформ, 2013. – 19 с.

8. ГОСТ Р 55930–2013. Интегрированная логистическая поддержка экспортируемой продукции военного назначения. Применение процедур каталогизации. Основные положения. – М.: Стандартиформ, 2013. – 21 с.

9. ГОСТ Р 55931–2013. Интегрированная логистическая поддержка экспортируемой продукции военного назначения. Стоимость жизненного цикла продукции военного назначения. Основные положения. – М.: Стандартиформ, 2013. – 14 с.

10. ГОСТ Р 55932–2013. Интегрированная логистическая поддержка экспортируемой продукции военного назначения. Эксплуатационная и ремонтная документация. Требования к поставке и внесению изменений. – М.: Стандартиформ, 2013. – 18 с.

11. ГОСТ Р 55933–2013. Интегрированная логистическая поддержка экспортируемой продукции военного назначения. План интегрированной логистической поддержки. Основные положения. – М. Стандартиформ, 2013. – 20 с.

12. DEF STAN 00-60 Integrated Logistic Support. Part 20: Application of Integrated Supply Support Procedures. – Crown Copyright, 2002. – 23 с.

13. Горшков, В.А. Давайте посмотрим реальности в лицо. Интерактивная электронная документация для государственной авиации должна начинаться с переработки вновь изданных стандартов [Электронный ресурс] / В.А. Горшков // Авиапанорама. – 2011. – № 2. – Режим доступа: <http://aviapanorama.ru/category/2011/86/>

14. Криницкий, Ю. Малые проблемы большого образования. / Ю. Криницкий // Военно-промышленный курьер. – 2014. – 22 января.

15. Мунин, В.А. Повышение эффективности технического диагностирования систем электроспецоборудования и автоматики бронетанковой техники: дис. ... канд. техн. наук: 05.11.12 / Мунин Валерий Анатольевич. – Омск, ОГТУ, 2012. – 136 с.

## **АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ БОТВОУДАЛЯЮЩИХ УСТРОЙСТВ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН**

В процессе уборки картофеля машинная уборка ботвы обычно протекает в два этапа: предварительное удаление с ботвы с поля перед уборкой клубней и отделение ботвы от клубней в картофелеуборочных комбайнах. Для осуществления второго этапа в конструкции картофелеуборочных машин служат специальные ботвоудаляющие рабочие органы.

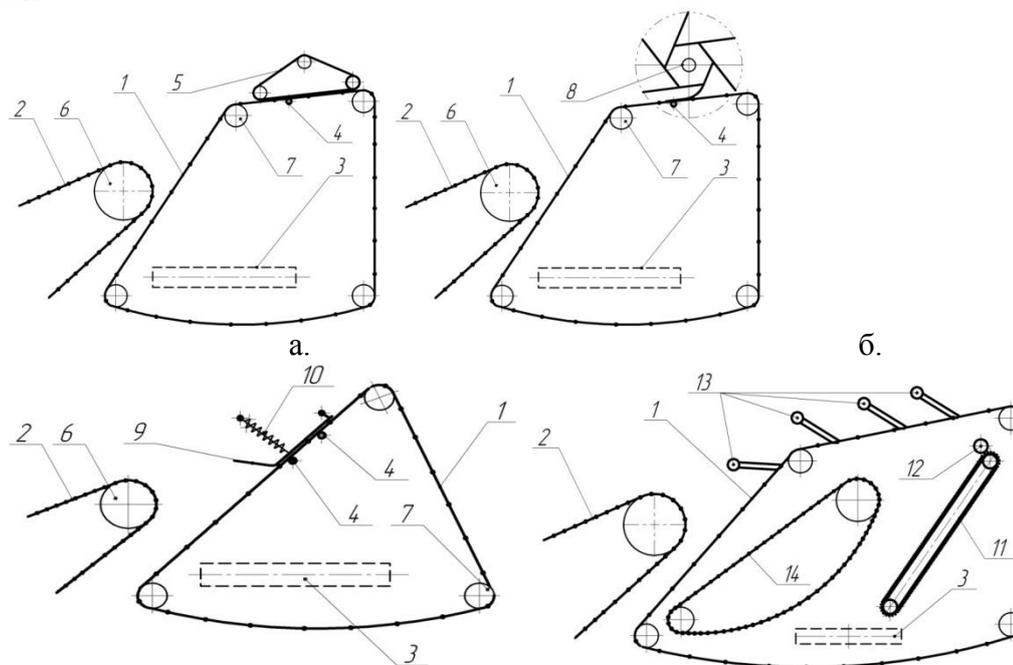
Работоспособность этих рабочих органов влияет на качество уборки (потери и повреждаемость клубней, чистоту вороха в бункере) и надёжность машины в целом [2], поэтому одним из перспективных направлений научных исследований является совершенствование конструкций ботвоудаляющих устройств картофелеуборочных комбайнов.

Основой способов отделения ботвы служит различие физико-механических свойств картофельной ботвы, клубней и почвы. При большом разнообразии ботвоудаляющих устройств, наиболее широкое распространение получили комбинированные рабочие органы, производящие разделение по размерам и коэффициентам трения компонентов вороха. Разделение вороха по парусности из-за высокой энергоёмкости применяется весьма редко.

В современных и перспективных картофелеуборочных комбайнах для удаления основной массы ботвы, отрыва от неё клубней используются ботвоудалители транспортёрного (разреженные транспортёры с очесывающими прутками) и пальчатого-гребенчатого (грабельно-пальчатые решетки с ботвотеребящим валиком) типов [1]. Различные горки служат для выделения мелких, не связанных с клубнями растительных остатков, и почвенных примесей.

Рассмотрим основные схемы таких устройств. Основным элементом ботвоудаляющего устройства транспортёрного типа является замкнутый редкопрутковый транспортёр 1 (рисунок 1а) охватывающий элеватор или поперечный (подъемный) транспортёр 3. Просветы между прутками транспортёра 1 превышают размеры клубней. Масса клубней, растительных и почвенных примесей сходит с полотна элеватора 2 и подается на полотно редкопруткового транспортёра 1, где «происходит расслаивание массы – клубни и почва просыпаются вниз на прутковый элеватор 14, а ботва с удерживающимися на столонах клубнями задерживается на прутках. Затем ботва прижимается сверху к разреженному транспортеру прижимным прорезиненным транспортёром 5 и в таком состоянии продвигается к

неподвижному очесывающему валу (прутку) 4» (рисунок 1г)[3]. Если до 80-х годов прошлого века транспортёры 1 выполнялись в основном на цепях различного типа, то сейчас повсеместно на плоских или зубчатых ремнях лежащих на направляющих роликах 7. В процессе работы такого устройства важно, чтобы вместе с ботвой на поле не выносились свободные и прикрепленные столонами клубни. Это обеспечивается за счет протаскивания массы в зазор, величина которого меньше линейных размеров клубней.



а. б. в. г.

Рисунок 1 – Схемы ботвоудаляющих устройств транспортёрного типа: а – ботвоудалитель комбайна ККУ-2; б – по патенту РФ №46621; в - комбайна WUHLMAUS 1733; г – комбайна Е 686 С: 1 - транспортер редкопрутковый; 2 – первый элеватор; 3 – транспортер поперечный (подъемный); 4 – пруток очесывающий; 5 – транспортер прижимной; 6 –ведущий вал элеватора; 7 – ролик направляющий; 8 – ботвоприжимной битер; 9 – прижимной полоз; 10 – пружина; 11 – пальчатая горка; 12 – валец; 13 – прижимные пальцы; 14 – второй элеватор

В качестве элемента, служащего для продавливания клубней и прижатия ботвы к пруткам по патенту РФ №46621 служит лопастной ботвоприжимной битер 8 (рисунок 1б)[1]. В конструкции картофелеуборочных комбайнов фирмы WUHLMAUS моделей 1011, 1033 и 1733 для продавливания клубней служат металлические полозья 9 прижимаемые к транспортеру 1 пружинами 10 (рисунок 1в). На комбайнах семейства КПК для прижатия ботвы к транспортеру служит резиновый фартук или прижимной ролик, как на современных американских комбайнах Double L модели 859 и Spudnik модели 6200. Следует учесть, что в американских комбайнах для улучшения отделения клубней от примесей широко применяется воздушный поток, при этом для привода вентилятора подчас устанавливается дополнительный автономный двигатель мощностью до 130 л.с.

Наиболее широко применяется схема ботвоудаляющего устройства транспортёрного типа представленная на рисунке 1 г. Такие ботвоудаляющие устройства имели комбайны Е-686С. В настоящий момент на однорядных комбайнах GRIMME SE 75, ROPA Keiler I, PYRRA, IMAC 8090RB 45-55, двухрядных комбайнах WUHLMAUS WM 6500, AVR Spirit 6200, GRIMME DR 1500/III, Dewulf R<sub>Q</sub>3060, ROPA Keiler II и ряде других моделей используется подобная схема. Внутри редкопруткового транспортёра 1 располагается второй (или третий) элеватор 14, пальчатая горка 11 с отрывным вальцом 12 для выделения мелких растительных и почвенных примесей. Клубни с оставшимися загрязнениями попадают в подъёмный или транспортёр 3 для дополнительной доработки и сбора в бункер. Современной тенденцией является то, что в зависимости от условий уборки между тяговыми ремнями редкопруткового транспортёра могут устанавливаться дополнительные ремни круглого сечения, уменьшая тем самым размеры ячеек транспортёра. Расположенные в несколько рядов обрезиненные подпружиненные прижимные пальцы 13 обеспечивают надёжный отрыв клубней от ботвы. Усилие прижатия пальцев регулируется индивидуальным или групповым способом.

У ряда моделей рабочие ветви редкопруткового транспортёра 1 и второго элеватора 14 движутся параллельно, но с разными скоростями. Прутки транспортёра 1 имеют лопасти направленные к элеватору 14, благодаря чему масса на элеваторе 14 делится на порции и с меньшими повреждениями, равномерно подается на горку 11. Такое решение было применено в комбайне Е-372 и обеспечивало выделение почвенных и растительных примесей при совместной работе прутковой решетки и прутковой горки[3, с. 248-252].

Отмечая высокую надёжность выполнения технологического процесса ботвоудаляющим устройством транспортёрного типа, следует отметить его относительно высокую энергоёмкость. Г.Д. Петров для расчета момента привода редкопруткового транспортёра ботвоудаляющего устройства, с учетом отрыва клубней от ботвы, рекомендует использовать следующую зависимость[3, с. 303]

$$M_{Нб} = m_{б} g r_{np} \text{Sin} \alpha_{б} + q_{в} r_{np} k_{отр} + q_{б} (r_{np} n_{np} - V_{э}) r_{np} + m_{б} g r_{np} k_{m.пр} , (1)$$

где  $m_{б}$  – общая масса ботвоудаляющего устройства;

$r_{np}$  – радиус приводного вала редкопруткового транспортёра (место приведения);

$\alpha_{б}$  – угол наклона редкопруткового транспортёра ботвоудаляющего устройства;

$q_{в}$  – подача технологической массы на валик (очесывающий пруток) ботвоудаляющего устройства;

$k_{отр}$  – коэффициент, характеризующий силу отрыва клубней от ботвы по всей длине валика при подаче 1 кг/с технологической массы;

$q_{б}$  – подача технологической массы на ботвоудаляющее устройство;

$n_{пр}$  – частота вращения приводного вала редкопруткового транспортёра;

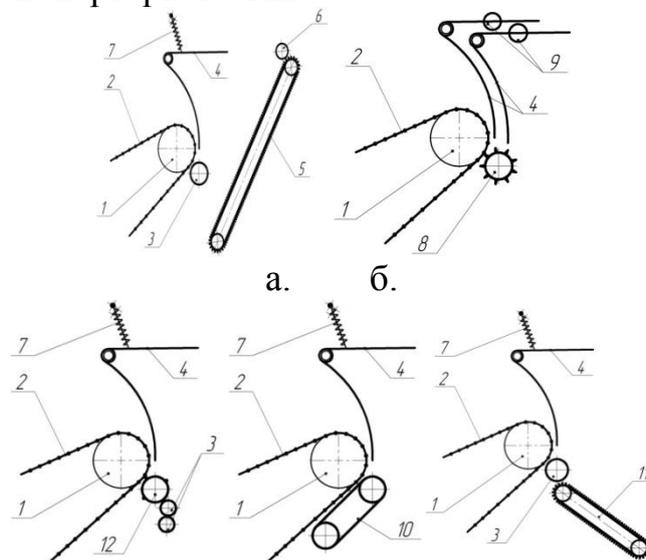
$V_{э}$  – линейная скорость полотна элеватора;

$k_{m.пр}$  – коэффициент сопротивления движению полотна редкопруткового транспортёра.

В настоящий момент работы по изыскание новых решений ботвоудаляющих устройств транспортёрного типа продолжаютяся.[1]

Так же широко в картофелеуборочных комбайнах применяются пальчато-гребенчатые ботвоудаляющие устройства. Классическим примером является ботвоудалитель копателя-погрузчика Е-684 (рисунок 2а).

За ведущим валом 1 элеватора 2 располагается металлический или обрешиненный ботвоотрывной валик 3. Ботва, подаваемая элеватором, задерживается ботвонаправляющими пальцами 4 и попадает в рабочий зазор между движущимися навстречу прутковым полотном 2 и ботвоотрывным валиком 3. Прошедшие сквозь пальцевую решетку клубни и мелкая ботва попадают и очищаются на пальчатой горке 5. Валец 6 предотвращает вынос ботвы с клубнями на поле. Ботвонаправляющие пальцы 4 в рабочем положении удерживаются с помощью пружин 7 или противовесов 9. Такая схема используется на копателях GRIMME WR 200 и Kverneland UN 260, комбайнах JUKO SUPERMIDI, GRIMME BR 150, AVR-220B, Dewulf R<sub>A</sub>3060 и других. Подобные ботвоудалители являются опциями на выбор заказчика. Для надежного выделения растительных остатков в машине они устанавливаются в двух местах или применяются совместно с ботвоудалителями транспортерного типа.



В. Г. Д.

Рисунок 2 – Схемы ботвоудаляющих устройств пальчато-гребённого типа: а – копателя-погрузчика Е-684; б – по патенту РФ №2225689; в - ботвоудалитель копателя GRIMME GT 170; г – комбайна Lockwood; д - перспективное комбинированное ботвоудаляющее устройство: 1 - ведущий вал элеватора; 2 – первый элеватор; 3 – ботвоотрывной валик; 4 – пальцы ботвонаправляющие; 5 - пальчатая горка; 6 – валец; 7- пружина; 8 – ботвоотрывной валик с выступами; 9 – противовесы; 10 – транспортёр ботвозатягивающий; 11 – противочная пальчатая горка; 12 – спирально-сегментный валец

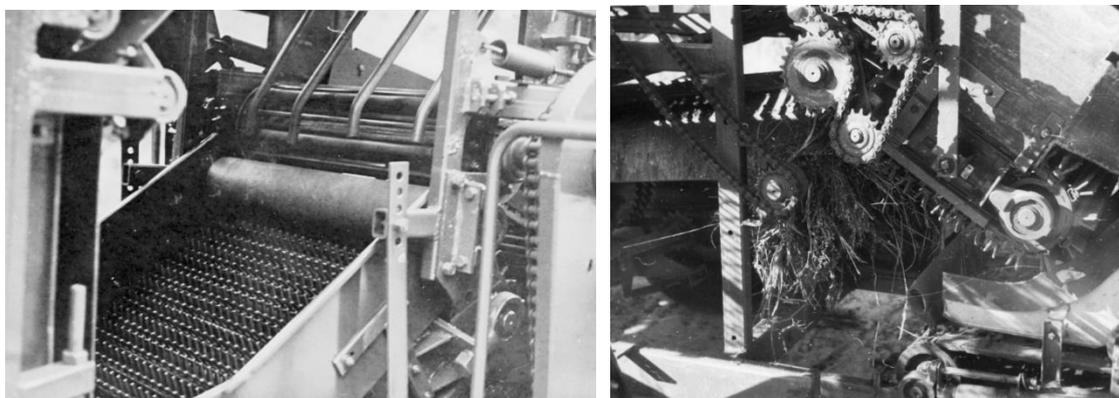
Для лучшего захвата ботвы, ботвоулавливающие пальцы 4 могут располагаться в несколько рядов, а ботвоотрывной валик имеет пальцевые выступы 8, как в устройстве по патенту РФ №2225689 (рисунок 2б)[1].

В построенном по модульной схеме двухрядном картофелекопатель GRIMME GT 170 для ботвоотделения предлагается пять различных вариантов, отличающихся применяемыми рабочими органами. Так совместно с полотном элеватора 2 взаимодействует обрешеченный спирально-сегментный валец 12 совместно со спаренными валиками 3 (рисунок 2в).

В двухрядных американских комбайнах Lockwood ранее для затягивания и удаления ботвы служил транспортёр 10 (рисунок 2г). Подобное решение по применению ботвозатягивающего транспортера в комбинации с баллоном-комкодавелем защищено авторским свидетельством СССР №511900.

На наш взгляд перспективным является комбинированное пальчато-гребёночное ботвоудаляющее устройство, включающее ботвоотрывной валик 3 установленный за ведущим валом 1 элеватора 2 (рисунок 2д). Крупную ботву в рабочий зазор подают ботвоулавливающие пальцы 4, а мелкие растительные примеси выделяются на противоточной пальчатой горке 11. Для обеспечения необходимого рабочего зазора подвес устройства может быть выполнен на регулируемых плоских пружинах [4]. Данное ботвоудаляющее устройство хорошо себя зарекомендовало на однорядном картофелеуборочном комбайне ККС-1 в ходе проведения предварительных испытаний (рисунок 3а).

Из-за высокого уровня осадков осенью 2013 года в Рязанской области на поле опытной агротехнологической станции «Стенькино» ФГБОУ ВПО РГАТУ сложились тяжелые почвенные условия – влажность тяжелой суглинистой почвы превышала 27...31%. Высокая влажность, тяжелый механический состав приводили к залипанию сепарирующего элеватора, затрудненному передвижению комбайна по полю и он не мог быть использован на уборке в полную силу. За то непродолжительное время, что комбайн работал на сплошной уборке, он показал удовлетворительные показатели по потерям и повреждениям клубней.



а. б.

Рисунок 3 – Ботвоудалитель комбайна ККС-1

В ходе производственной проверки наблюдалось наматывание картофельной ботвы на валу котрпривода (рисунок 3б), а в целом нареканий к работе комбинированного ботвоудаляющего устройства не было, что подтвердило работоспособность предложенной конструкции. В настоящий момент на кафедре сельскохозяйственных, дорожных и специальных машин под общим руководством профессора Угланова М.Б. продолжается работа по изысканию и совершенствованию принципиальных схем картофелеуборочных машин и конструкций рабочих органов для различных почвенных условий.

### *Библиографический список*

1. Борычев С.Н., Бышов Д.Н. Современные пути решения проблем механизированной уборки картофеля [Текст] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева, №3(7), 2010. с. 63-65.
2. Борычев С.Н., Успенский И.А., Бышов Н.В., Рембалович Г.К. Оценка уровня эксплуатационной надёжности технических средств, используемых при уборке картофеля [Текст] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева, №4, 2009. с. 29-31.
3. Петров, Г.Д. Картофелеуборочные машины [Текст] – 2-е изд., перераб. и доп. – М.; Машиностроение, 1984. – 320 с.
4. Свидетельство на полезную модель №10978 РФ, МКП А 01 D 33/02. Устройство для отделения ботвы от клубней [Текст] / Крыгин, С.Е., Кочетков, В.А., Лутхов, Н.Н., Угланов, М.Б. Опубл. 16.09.1999, бюл. № 9.
5. Успенский, И.А., Колупаев, С.В., Ахмедов, М.К., Ахмедов, Р.К. Устройство для отделения корнеклубнеплодов от ботвы [Текст] // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева, №3(19), 2013. с. 83-85.

**УДК 62**

*Кузнецов М.Г., соискатель,  
Каплан М.Б., к.т.н., доцент  
Рязанский государственный радиотехнический университет*

## **СИСТЕМА МОДЕЛИРОВАНИЯ И ИЗУЧЕНИЯ НЕОДНОРОДНЫХ В ПРОСТРАНСТВЕ И МЕНЯЮЩИХСЯ ВО ВРЕМЕНИ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ДЛЯ СИСТЕМ ЛОКАЛЬНОЙ И ХРОНОМАГНИТОТЕРАПИИ**

В настоящее время ни для кого не секрет, что магнитное поле позитивно влияет на организм. Многие клинические испытания доказывают это, однако, позитивное воздействие на организм оказывают магнитные поля с определенным пространственно-временным распределением [1]. Суммарные магнитные поля могут приносить не только положительное воздействие, но и вред. Исходя из этого, выбор оптимальной конфигурации

поля должен осуществляться с учетом множества факторов, учитывающих, в том числе, индивидуальные особенности пациента.

Для определения параметров наиболее эффективного магнитного поля предлагается использовать разработанную систему моделирования неоднородных в пространстве и меняющихся во времени магнитных полей. Указанная система представляет собой программу способную выполнить расчет напряженности магнитного поля в пространстве, промоделировать изменение магнитного поля во времени и при необходимости задать необходимое воздействие на индуктор. Для исследования полеформирующей системы необходимо задать количество индукторов и временной интервал, в течение которого осуществляется воздействие магнитным полем. Исходными данными для расчета отдельного формирователя поля являются тип элемента, его координаты, пространственное положение, задаваемое с помощью углов поворота, функция управляющего тока.

Расчет поля ведется в соответствии с принципом суперпозиций [2]. Первоначально для каждого из индукторов вычисляются значения магнитного поля для всех точек области воздействия сетки, для каждого момента времени. Затем осуществляется поиск совместных распределений полей. Таким образом, результатом расчета является набор пространственных конфигураций магнитного поля, каждая из которых привязана к конкретной точке шкалы времени. Заключительным этапом работы программы является визуализация магнитного поля, созданного в общем случае многоэлементной системой индукторов. Отображение поля осуществляется в динамике, что позволяет выполнить наблюдения во времени.

Программный продукт предполагается использовать в научных исследованиях неоднородных в пространстве и изменяющихся во времени магнитных полей, формируемых многоэлементными системами комплексов хрономагнитотерапии, а также применительно к магнитотерапевтическим установкам локального воздействия. Результаты расчета позволят выполнить проектирование полеформирующих систем, обладающих возможностью создания воздействующих магнитных полей с требуемыми для эффективного лечения значениями биотропных параметров.

### ***Библиографический список***

1. Комплексная магнитотерапия: методы и технические средства (монография) / под ред. А.Г. Борисова и С.Г. Гуржина. – М.: Радиотехника, 2010. – 200 с.
2. Тамм И.Е. Основы теории электричества. – М.: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1976. – 616 с.

## **ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМЫ ПУСКА ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР**

В данной статье рассмотрен вопрос оптимального согласования параметров электростартерной системы пуска двигателей внутреннего сгорания (ДВС), при которых расходуется минимальная энергия источника тока, обеспечивающая пуск холодного двигателя в любых климатических условиях при минимальном времени выхода на номинальные рабочие режимы.

Современные требования к сельскохозяйственной, дорожно-строительной и специальной технике обуславливают необходимость исследования вопросов связанных с высокой надежностью и работоспособностью силовых установок в условиях ограниченных возможностей и времени. Использование ДВС специальных машин имеет ряд особенностей, связанных со специфическими условиями их работы. Особое значение для ДВС приобретает требование быстрого и безотказного запуска в любых климатических условиях при минимальном времени выхода на номинальные рабочие режимы [1, 2]. Следовательно, важнейшей задачей обеспечения эксплуатационной надежности и эффективности является улучшение пусковых качеств ДВС за счет совершенствования технических характеристик электростартерной системы пуска (ЭСП).

Возможность надежного пуска ДВС зависит от многих конструктивных и эксплуатационных факторов, к которым относят: степень сжатия, рабочий объем, число и схема расположения цилиндров; тепловое состояние деталей; регулировочные параметры системы зажигания (для бензиновых двигателей) и топливной аппаратуры; низкотемпературные свойства топлива; вязкостнотемпературные характеристики моторного масла; мощность и энергоемкость системы пуска; наличие и эффективность вспомогательных пусковых устройств (ВПУ) [1, 4].

В настоящее время ЭСП является основным, а в ряде случаев и единственным средством пуска ДВС. Пусковые качества двигателя оцениваются двумя основными параметрами [3]:

- предельной температурой надежного пуска, зависящей от минимальных пусковых оборотов и среднего давления трения двигателя, а также от частоты проворачивания коленчатого вала двигателя электростартерной системой пуска;

- временем подготовки двигателя к принятию нагрузки.

Так, предельное время приведения холодного ДВС с применением устройств облегчения пуска в готовность к принятию нагрузки при

температуре окружающего воздуха – 50°С не должно превышать 30 минут [3].

Характер протекания пусковых процессов и требования к пусковой частоте вращения коленчатого вала различны для бензиновых двигателей и дизелей. Пусковая частота вращения коленчатого вала бензинового двигателя должна быть достаточной для подготовки электрической искры. При пуске холодного двигателя из-за низкой температуры топлива, стенок впускного трубопровода и малой скорости перемещения в нем воздушного потока в смесеобразовании участвуют только легкоиспаряющиеся фракции бензина. С уменьшением пусковой частоты вращения коленчатого вала становится более продолжительным процесс сжатия, увеличиваются теплопередача в холодные стенки цилиндра и пропуск газов через неплотности в кольцах и клапанах. Давление и температура в конце сжатия уменьшаются, что ухудшает условия воспламенения топливовоздушной смеси и распространения пламени. Ухудшение условий смесеобразования при пуске приводит к необходимости увеличения электрической энергии аккумуляторной батареей (АКБ) как основного источника электрической энергии.

В дизельных ДВС топливовоздушная смесь образуется непосредственно в цилиндрах после подачи топлива форсункой. Воспламенение топливовоздушной смеси происходит под действием высокой температуры среды в камере сгорания. Вследствие малой продолжительности процесса смесеобразования и отсутствия принудительного зажигания топливовоздушной смеси пуск дизелей осуществить сложнее. При низких температурах большую роль играет испаряемость дизельного топлива. Температура в цилиндре в момент подачи топлива должна превышать температуру самовоспламенения топлива, чтобы время задержки воспламенения было меньше времени, отводимого при пуске на образование топливовоздушной смеси и развитие предпламенных реакций. При пусковых частотах вращения коленчатого вала в режиме электростартерного пуска с большой неравномерностью вращения коленчатого вала резко увеличивается продолжительность процессов сжатия, что вызывает соответствующий рост теплоотдачи, утечку рабочего заряда и снижение температуры и давления в цилиндрах в конце такта сжатия. Достаточные для воспламенения топливовоздушной смеси давление и температура в цилиндрах дизелей достигаются благодаря большей, чем у бензиновых двигателей, степени сжатия и увеличению частоты вращения коленчатого вала пусковым устройством [1,5].

Минимальная пусковая частота вращения – это наименьшая для данной температуры средняя частота вращения коленчатого вала двигателя стартером, при которой пуск двигателя обеспечивается за две попытки пуска. Продолжительность каждой попытки не более 10 с для бензиновых двигателей и не более 15 с для дизелей. Интервал между попытками 1 – 1,5 мин [3].

Минимальные пусковые частоты вращения коленчатого вала двигателей увеличиваются с понижением температуры, ростом вязкости масла и заметно снижаются при применении устройств облегчения пуска, таблица 1 [3, 5].

Таблица 1 – Минимальные пусковые частоты вращения коленчатого вала двигателя при предельной температуре надежного пуска

Вид пуска двигателя	$T_n$ °С	Величина $n_{\min}$ пусковых частот мин <sup>-1</sup> , при числе цилиндров		
		4	6	8 и >
<b>Бензиновые двигатели</b>				
Холодного:				
без применения устройств облегчения пуска	-20	70	60	50
с применением устройств облегчения пуска	-30	65	55	45
После предпускового подогрева двигателя	-50	60	50	40
<b>Дизельные двигатели</b>				
Пуск холодного двигателя без применения устройств облегчения пуска:				
- с камерой в поршне при степени сжатия 16–17	-12	125	100	90
- с камерой в поршне и турбонаддувом при степени сжатия не ниже 15	-10	125	100	90
Пуск холодного двигателя с применением устройств облегчения пуска:				
- с камерой в поршне при степени сжатия 16–17	-30	90	60	50
- с камерой в поршне и турбонаддувом при степени сжатия не ниже 15	-25	90	60	50
- с разделительными камерами при степени сжатия не ниже 21	-20	90	-	-
Пуск двигателя после предпускового подогрева:				
- с камерой в поршне при степени сжатия 16–17 и с турбонагревом при степени сжатия не ниже 15	-45	70	60	50
- с разделительными камерами при степени сжатия не ниже 21	-60	75	-	-

При экспериментальном исследовании пусковых качеств ДВС минимальные значения пусковой частоты вращения коленчатого вала определяются по зависимостям времени пуска  $t_n$  от средней частоты вращения  $n$  коленчатого вала [3].

Согласно ОСТ 37.001.052-2000 требуемые пусковые частоты вращения коленчатого вала для автомобильных бензиновых двигателей – от 40 до 70 мин<sup>-1</sup>, а для дизелей – от 50 до 125 мин<sup>-1</sup> [3].

При пуске двигателя пусковое устройство преодолевает сопротивление вращению коленчатого вала.

Момент сопротивления  $M_c$  складывается в основном из момента сил трения в кинематических парах двигателя и момента газовых сил, обусловленного разностью работ сжатия и расширения в цилиндрах двигателя. Момент сопротивления зависит от температуры  $T$ , средней частоты  $n$  вращения коленчатого вала и неравномерности его вращения,

числа, схемы расположения и рабочего объема цилиндров, а также от размеров трущихся поверхностей [1].

Пусковые качества ДВС оценивают по минимальной пусковой частоте вращения коленчатого вала и среднему давлению трения  $p_T$  [1, 5].

Среднее давление трения – условная удельная величина, характеризующая сопротивление проворачиванию коленчатого вала двигателя (укомплектованного всеми штатными навесными агрегатами, необходимыми для работы двигателя и АТС), определяемая по формуле [3, 5]:

$$p_T = 0,0123 \frac{M_T}{V_h}, \text{ МПа}, (1)$$

где  $p_T$  – среднее давление трения, МПа;

$M_T$  – средний момент сопротивления проворачиванию коленчатого вала, Н·м;

$V_h$  – рабочий объем двигателя, л.

По минимальной пусковой частоте вращения  $n_{\min}$  коленчатого вала и соответствующему ей среднему моменту сопротивления  $M_T$ , определяют требуемую пусковую мощность [5]:

$$P_{\Pi} = \frac{\pi \cdot M_T \cdot n_{\min}}{30}, \text{ Вт}. (2)$$

Средний момент сопротивления  $M_T$  при  $n_{\min}$  определяют по экспериментальным зависимостям  $M_T = f(n)$  в соответствующих условиях пуска.

Источником энергии в электростартерной системе пуска ДВС является стартерная свинцовая аккумуляторная батарея – химический источник тока. Мощность электростартерной системы пуска ДВС с АКБ, как правило, незначительно превышает мощность, необходимую для пуска двигателя при предельной низкой температуре надежного пуска двигателя ( $T_{\min}$ ). При излишнем увеличении мощности возрастают размеры, масса и стоимость системы электростартерного пуска с АКБ. Если же мощность занижена, ЭСП может не обеспечить требуемых пусковых качеств.

Согласно ОСТ 37.001.052-2000 [3] электростартерная система пуска с АКБ должна обеспечивать необходимую для надежного пуска холодного двигателя частоту вращения коленчатого вала с общим числом попыток пуска не менее трех. При пуске двигателя после предпускового подогрева ЭСП с АКБ должна обеспечивать необходимую для надежного пуска частоту вращения коленчатого вала при температуре электролита АКБ не ниже минус 35°C и общим числом попыток не менее трех при силе тока стартера не менее  $3C_{20}$ .

Тип системы пуска определяется видом используемой энергии и конструкцией основного пускового устройства – стартера, который преобразует полученную от АКБ электроэнергию в механическую работу вращения коленчатого вала [4, 5].

Характеристики стартерных электродвигателей зависят от емкости и технического состояния АКБ. Семейству вольтамперных характеристик АКБ соответствует семейство рабочих и механических характеристик стартерного электродвигателя. Для электропривода стартерного ДВС характерна значительная неравномерность нагрузки, обусловленная резким изменением момента сопротивления от сил движения газов в цилиндре двигателя и сложной кинематикой кривошипно-шатунного механизма (КШМ). При переменной нагрузке снижаются мощность и КПД системы пуска, что необходимо учитывать при выборе мощности стартерного электродвигателя и емкости АКБ.

Режим работы электростартеров кратковременный, длительностью до 15 с. Допускается не более трех пусковых циклов подряд с перерывами между ними не менее 30 с. После охлаждения стартера до температуры окружающей среды допускается ещё один цикл [3].

Нагрузка стартера по мощности не должна превышать его номинальную мощность. Повышение температуры стартера во время пусковых циклов не должно приводить к изменениям, отрицательно влияющим на его работоспособность.

Для пуска двигателя требуется сравнительно небольшое количество энергии. Но, чтобы эта энергия была выделена в течение небольшого промежутка времени (10–15 с), источник энергии должен развивать определенную мощность.

Свинцовые АКБ имеют весьма высокую удельную энергию (свыше 200 Дж/см<sup>3</sup>), но низкую удельную мощность. Поэтому для обеспечения надежного пуска ДВС при низких температурах приходится применять АКБ большой номинальной емкости со значительным запасом электрической энергии. Запасенную в АКБ энергию при температуре от минус 20°C до минус 30°C и высоких стартерных токах разряда можно в лучшем случае использовать на 5–10 %. Следовательно, большая часть емкости АКБ вообще не может быть использована для осуществления пуска ДВС и может снизиться настолько, что его пуск становится практически невозможным.

Особенность эксплуатации специальной техники в зимних условиях обуславливаются крайне низкой температурой окружающего воздуха, наличием значительного снежного покрова и сильными ветрами. Так, при температуре окружающего воздуха минус 10°C и скорости ветра  $V_v=11$  м/с эффективность действия температуры равносильна  $t_v$  от минус 20°C до минус 25°C, т.е. на 15°C ниже окружающего воздуха. Наиболее суровыми для эксплуатации дорожно-строительных и специальных машин являются районы Иклиматической зоны, которые занимают более половины территории страны.

При низкой температуре окружающего воздуха существенно изменяются физико-химические свойства материалов, увеличивается вязкость и сопротивление электролита АКБ, выпадают кристаллы льда, что затрудняет поступление электролита в поры пластин, значительно

ухудшается скорость химической реакции. Кроме того, увеличивается вязкость моторного масла и ухудшается испаряемость топлива. Следствием этого является потеря текучести моторного масла, создание предпосылок для граничного и сухого трения. Увеличение вязкости и уменьшение подвижности топлива затрудняет поступление через жиклеры карбюратора (для бензиновых двигателей), забивает топливные фильтры, топливопроводы и нарушает работу прецизионных узлов дизельных двигателей. Все указанное затрудняет пуск ДВС по причине увеличения сопротивления прокрутки коленчатого вала, нарушения смесеобразования, снижения энергии искры системы зажигания, воспламеняющей рабочую смесь в цилиндрах бензиновых двигателей. Это требует повышения энергоспособности стартерных АКБ для увеличения частоты вращения коленчатого вала ДВС и числа попыток пуска в пределах требований ОСТ 37.001.052-2000. Вместе с тем вопреки этим требованиям, при температуре окружающего воздуха  $-20^{\circ}\text{C}$  и ниже резко снижаются зарядные и разрядные характеристики АКБ, а при температуре  $-30^{\circ}\text{C}$  емкость батарей уменьшается на 50 % и они становятся неработоспособными [4, 5]. В связи с этим дорожно-строительная техника, находящаяся на открытых стоянках и под навесами, окажется неспособной к стартерному пуску без устройств облегчения пуска.

Таким образом, рациональному использованию АКБ, имеющей в системе пуска ДВС относительно большую массу и в наибольшей степени подверженной влиянию эксплуатационных факторов, способствует правильное согласование характеристик элементов системы пуска и обоснованный выбор её схемы и параметров, при которых расходуется минимальная энергия источника тока.

### ***Библиографический список***

1. Бурячко В.Р. Теоретические основы эффективности энергообразования в поршневых двигателях [Текст]: учеб. пособие / В.Р.Бурячко, С. В. Мась. – СПб, 1993. – 158 с.
2. ОТТ 9.1.1.-03. Система общих технических требований к видам вооружения и военной техники. Военная автомобильная техника. Автомобили многоцелевого назначения. Общие технические требования [Текст]. - Введ. 2003-01-03. Изд-во 21НИИИ МО РФ, 2003. – 58 с. Группа ВД22
3. ОСТ 37.001.052-2000. Двигатели автотранспортных средств. Качества пусковые. Технические требования. [Текст]. – Введ. 2001-01-01. – М. : Изд-во НАМИ, 2000. – 11 с.
4. Акимов, С. В. Электрооборудование автомобилей [Текст] : учеб.пособие для вузов / С. В. Акимов, Ю. П. Чижков под общ. ред. С. В. Акимова. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. – 384 с.

5. Квайт С.М. Пусковые качества и системы пуска автотракторных двигателей [Текст]: учеб.пособие для вузов /С. М. Квайт, Ю. П. Менделевич, Ю. П. Чижков; под общ. ред. С. М. Квайт. – М.: Машиностроение, 1990. – 256 с.

**УДК 631.171:631.572:631.3.06**

*Мартышов А.И., студент магистратуры,  
Бышов Н.В., д.т.н., профессор,  
Морозова Н.М., к.т.н.  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

## **ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ ЗЕРНОУБОРОЧНЫМИ КОМБАЙНАМИ МАРОК ДОН 1500Б И ПАЛЕССЕ GS12**

Производство продукции растениеводства сопровождается выносом из почвы большого количества питательных веществ и органической массы, что приводит к обеднению пахотных почв Центрального региона России и снижению их плодородия [1].

Для того чтобы пополнять утраченные почвой органические элементы, эффективней и экономически выгодней использовать незерновую часть урожая (НЧУ) в качестве удобрения. Ее использование обходится в 11 раз дешевле, чем применение минеральных удобрений, и, в 4-5 раз, чем внесения навоза, а эффект сохраняется 2-3 года [2].

Однако на практике применение данного удобрения ограничено, оно не применяется под озимые культуры. В первую очередь это связано с тем, что заделанная в почву растительная масса не успевает полностью разложиться до начала сева, а выделяющиеся при ее разложении фенольные соединения негативно влияют на развитие растений [2, 3, 4].

Одним из факторов, влияющих на скорость разложения незерновой части урожая является степень ее измельчения, [2, 4] в связи с этим при применении данной технологии необходимо особое внимание уделить вопросу качества ее измельчения.

Длина резки соломы согласно разным агротехнологическим требованиям [5, 6, 7, 8] должна составлять от 50 до 250 мм. Различия требований к размерам частиц отчасти связаны с особенностями применяемых систем обработки почвы.

Известно, что чем меньше длина фрагментов измельченной соломы, тем лучше условия для обеспечения надёжности технологических процессов почвообрабатывающих машин, для их перемешивания с почвой и последующего быстрого разложения. Хорошее измельчение соломы имеет важное значение, в связи с высокими требованиями к точности глубины послеуборочной обработки почвы – стандартное отклонение не более 10-15 мм [8].

В период уборочных работ (июль-август 2013 года) на полях опытной агротехнологической станции ФГБОУ ВПО РГАТУ были проведены исследования качества работы измельчителей-разбрасывателей зерноуборочных комбайнов марок РСМ-10Б «ДОН 1500Б» и КЗС-1218 «Палессе GS12».

Уборочная компания зерновых колосовых культур 2013 года из-за сложных климатических условий существенно отличалась от предыдущих. Это выразилось в меньшей урожайности (на 20-25 %), меньшей высоте стеблестоя (35-45 см) и в большом количестве сорняков на поверхности почвы.

Проверка качества измельчения растительного материала проводилась по следующей методике [2]: после прохода комбайна собирались пробы соломы массой по 100 гр; отбирались частички длиной до 50 мм, 50 - 100 мм, 100 - 150 мм, более 150 мм. Каждое измерение производили с трехкратной повторностью, после чего устанавливали их процентное содержание от общей массы пробы.

Результаты опыта показали, что массовая доля фракций до 100 мм при измельчении соломы комбайнами РСМ-10Б «ДОН 1500Б» и КЗС-1218 «Палессе GS12» составили 72,1% и 83,4% соответственно (рисунок 1).

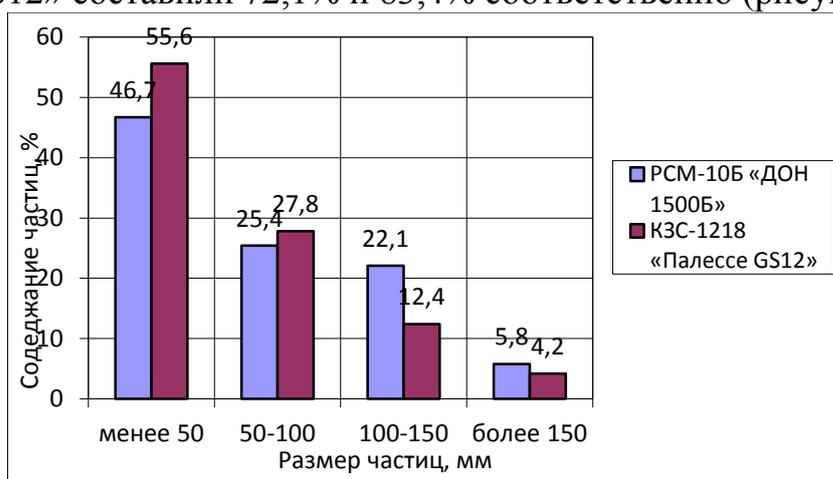


Рисунок 1 – Диаграмма распределения частиц соломы по длине резки комбайнов марки РСМ-10Б «ДОН 1500Б», КЗС-1218 «Палессе GS12»

По агротехнологическим требованиям, действующим с 2005 года [5, 8], измельчение считается качественным, если массовая доля фракций с частицами размером до 100 мм составляет не менее 85%.

Следовательно, качество измельчения незерновой части урожая комбайном РСМ-10Б «ДОН 1500Б» неудовлетворительно, а комбайном КЗС-1218 «Палессе GS12» можно считать условно удовлетворительным.

В связи с выше изложенным актуальным является вопрос о разработке новых или модернизации существующих измельчителей, которые бы удовлетворяли всем требованиям, предъявляемым к качеству измельчения.

## ***Библиографический список***

1. Проблемы эффективного использования соломы для сохранения почвенного плодородия [Текст] / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков, А.И. Мартышов // Повышение эффективности механизации сельскохозяйственного производства : материалы научн.-прак. конф. – Чебоксары: ФГБОУ ВПО ЧГСХА, 2011. – с. 56-59.

2. Бышов, Н.В. Теоретические исследования и полевые испытания устройства для утилизации незерновой части урожая [Текст] / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - 2013. № 1. с. 44-48.

3. К вопросу об эффективном использовании соломы для сохранения почвенного плодородия [Текст] / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков, А.И. Мартышов // Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК : материалы науч.-практ. конф. 2012 г. – Рязань : РГАТУ, 2012. – С.59-63.

4. Результаты полевого эксперимента применения незерновой части урожая в качестве удобрения под озимые культуры [Текст] / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, И.Ю. Богданчиков // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - 2014. № 1. с. 73-76.

5. Исходные требования на базовые машинные технологические операции в растениеводстве. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. - с 271.

6. Регистр ресурсов энергосберегающих технологий производства продукции растениеводства для Рязанской области (Система технологий) – Рязань, 2007, –328 с.

7. Научно-практическое руководство по освоению и применению технологий сберегающего земледелия / Под общей редакцией Л.В. Орловой. 2007. - 162 с.

8. Скорляков, В.И. Показатели качества измельчения и разбрасывания соломы зерноуборочными комбайнами ведущих фирм / В.И. Скорляков, В.В. Сердюк, О.Н. Негреба // Техника и оборудование для села №3. - 2013. – с. 30-33.

**УДК 629.532-069.442**

*Мельников В.С., аспирант,  
Горячкина И.Н., к.т.н., доцент,  
Костенко М.Ю., д.т.н., профессор  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

## **СПОСОБ ДЕЗИНФЕКЦИИ ФУРГОНОВ И ПОМЕЩЕНИЙ**

Автомобильный транспорт нашел широкое применение для перевозки животных и сельскохозяйственной продукции в агропромышленном комплексе (АПК), что позволяет упростить и ускорить транспортировку на перерабатывающие предприятия и реализацию. При эксплуатации техники

необходимо соблюдать санитарные требования, а именно проводить регулярную очистку и дезинфекцию фургонов транспортных средств.

Во время транспортировки в автомобильном фургоне возникают благоприятные условия для развития патогенной микрофлоры, такие как: высокая влажность, температура, наличие питательной среды и при попадании опасных и вредных микроорганизмов на рабочие поверхности, например, стенки и пол, начинается их развитие и рост. Все это может привести к заражению уже готовой продукции и снижению ее сохранности и качества.

Так же, дезинфекция является неотъемлемой частью общей программы профилактики и борьбы с распространением инфекционных заболеваний на предприятиях АПК (овощехранилища, зернохранилища и т.д.). Объясняется это тем, что длительная эксплуатация помещений приводит к накоплению патогенных и условно патогенных микроорганизмов. Так, сельскохозяйственную продукцию даже высокого санитарного качества населяют микроорганизмы, которые чаще всего и служат причиной порчи зерна, овощей и кормов[2].

В связи с этим важную роль приобретает дезинфекция, направленная на подавление жизнедеятельности микрофлоры, накапливающейся во внешней среде. Исходя из выше сказанного, дезинфекцию стоит рассматривать как капиталовложения в сферу растениеводства и животноводства.

Рассмотрим современные способы дезинфекции и проанализируем их недостатки. Известен способ дезинфекции транспортных средств и контейнеров после перевозки животноводческих грузов, включающий их обработку дезинфицирующим средством, содержащим активный хлор, причем обработку проводят дважды при 15-25°C из расчета 0,5-1,0 л/м<sup>2</sup> с интервалом 90-95 минут [3].

Хлор и его препараты являются токсичными соединениями, поэтому работа с ними требует строгого соблюдения техники безопасности. Невозможность применять его в больших количествах связана с образованием галогенсодержащих соединений (ГСС), обладающих выраженными общетоксическими свойствами и отдаленными эффектами (эмбриотоксическим, мутагенным, канцерогенным).

Известен способ дезинфекции на основе водно-дисперсионной краски с катионно-активным веществом, что увеличивает срок остаточной биоцидной (бактерицидной и фунгицидной) активности, но поверхностно-активные вещества могут оказывать отрицательное влияние на окружающую среду (качество воды, самоочищающую способность водоемов, живые организмы, в том числе человека, животных, птиц) [4].

Существует способ фотокаталитического обеззараживания поверхностей, в том числе транспорта, включающий распыление обработанной ультразвуком водной суспензии наночастиц диоксида титана со средним диаметром 23,3 нм в концентрации 0,5 г/л и последующее

облучение поверхности узкополосным бактерицидным ультрафиолетовым излучением [5].

К сожалению способ сложен и трудоемок, предусматривает три вида аппаратуры для реализации, что удлиняет время и затраты на обработку.

Известен способ дезинфекции транспортных средств и контейнеров после перевозки животноводческих грузов, включающий их обработку дезинфицирующим средством, содержащим раствор оксидантов, пропиленгликоль, нитрит натрия, бензонат натрия, продукты взаимодействия глицерина с муравьиной кислотой, причем обработку проводят однократно при расходе дезинфицирующего средства 0,15-0,25 л/м<sup>2</sup> с экспозицией 55-65 минут, сразу после обработки дезинфицирующим средством поверхность транспортных средств и контейнеров дополнительно облучают в течение 30-60 мин постоянным ультрафиолетовым излучением при длине волны 254±5 нм в дозе 12,8-25,6 Дж/см<sup>2</sup> [6].

Данный способ сложен, трудоемок из-за многокомпонентности дезинфицирующего средства и необходимости прибора для ультрафиолетового излучения.

Способ дезинфекции поверхностей помещений и растений водяным паром в смеси со спиртом в качестве дезинфицирующего материала посредством телескопической штанги с перфорированной насадкой [7].

Способ прост, но имеет низкую бактерицидную активность при низких концентрациях спирта. При более высоких концентрациях требуется дезодорация запаха, что экономически нецелесообразно. Применение легковоспламеняющегося материала (спирта) требует соблюдения особой техники безопасности.

Нами предложено применять для дезинфекции раствор гуминовых кислот, для определения их эффективности был поставлен эксперимент. На рабочие поверхности фургона, перевозящего сельскохозяйственную продукцию, при помощи кисти, наносились микроорганизмы, выделенные со стойл и из фекалий животных. Для получения достоверных результатов колонии микроорганизмов культивировались в специальной таре при определенных условиях. После нанесения патогенной микрофлоры фургон выдерживался в течении 15 минут, затем проводилась обработка дезинфицирующим средством – гуматом в виде жидкой кормовой добавки «Кормогумат АС», основные характеристики которого приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные характеристики «Кормогумата АС»

Наименование показателя	Единицы измерения	Количество
Уровень рН раствора	ед.рН	12,72
Азот общий	г/л	1,21
Натрий	г/л	1,88
Калий	г/л	14,92
Гуминовые кислоты	г/л	19,52
Фульвокислоты	г/л	9,13
Сумма гуминовых и фульвокислот	г/л	28,65

Медь	мг/л	0,45
Цинк	мг/л	0,75
Кобальт	мг/л	0,03
Марганец	мг/л	2,1
Железо	мг/л	165,9
Молибден	мг/л	0,173
Бор	мг/л	10,1

В качестве дезинфектанта использовался раствор гумата с pH 7 и pH 9. Температура аэрозоля гумата составляет 60-80 °С с дисперсностью 5-10 мкм. Рабочую поверхность обрабатывали аэрозолем однократно на расстоянии 50-80 см. в течение 2-5 минут.

Результат обработки оценивали по таким микробиологическим показателям как МАФАНМ, БГКП, наличию энтерококков, плесневых грибов и патогенной микрофлоры, в т.ч. *St. aureus*. Смывы брали с 10 см<sup>2</sup> различных участков обрабатываемой поверхности стерильными увлажненными ватно-марлевыми тампонами, закрепленными на проволоке длиной 140 мм. и диаметром 3мм., в пробке пробирок, содержащими 5 см<sup>3</sup> стерильного физиологического раствора хлорида натрия. Для достоверности результатов тампоны проходили предварительную стерилизацию в сухожаровом шкафу. Смывы брали через 15 и 30 минут после обработки, тем самым оценивалось время действия аэрозоли на микробные клетки (экспозиция). Результаты обработки представлены в таблице 2.

Результаты эксперимента.

Таблица 2 – Результаты обработки кузова транспортного средства, перевозящего сельскохозяйственную продукцию, аэрозолем гумата

Микробиологические показатели	МАФАНМ, КОЕ	БГКП, КОЕ	Энтерококки, КОЕ	Патогенные м.о., в т.ч. <i>St. aureus</i> , КОЕ	Плесневые грибы, КОЕ
Обработка аэрозолем гумата в водяном паре с pH 7					
До обработки	8*10 <sup>5</sup>	Сплошной рост	Сплошной рост	отсутствуют	2
Экспозиция 15 мин.	6*10 <sup>3</sup>	130	280	отсутствуют	Отсутствуют
Экспозиция 30 мин.	3*10 <sup>2</sup>	60	120	отсутствуют	Отсутствуют
Обработка аэрозолем гумата в водяном паре с pH 9					
До обработки	1,8*10 <sup>6</sup>	Сплошной рост	Сплошной рост	отсутствуют	5
Экспозиция 15 мин.	1*10 <sup>4</sup>	170	300	отсутствуют	1
Экспозиция 30 мин.	8*10 <sup>3</sup>	70	140	отсутствуют	Отсутствуют

Экспериментально полученные данные позволяют сделать вывод о том, что аэрозоль гуматов обладает универсальным широким спектром подавления патогенной флоры на рабочих поверхностях, снижая ее активность на 80-100% даже при малых концентрациях, при этом исключено применение вредных, токсичных, воспламеняющихся материалов, что способствует сохранению экологической чистоты.

### *Библиографический список*

1. Гюнтер Байерсдофер, НИИ сельского хозяйства Тюрингии, Маркус Шмидт, директор хозяйства, ФРГ. С пеной под напором.// Новое сельское хозяйство – 2011. – №2. С. 90.
2. Гюнтер Мюллер, Микробиология пищевых продуктов растительного происхождения.// Гюнтер Мюллер, Петер Литц, Ганс-Дитер Мюнх. – М.: Пищевая промышленность, 1977. –342 с.
3. Пат. 2403916 Российская Федерация, МПК А61L2/16. Способ дезинфекции транспортных средств и контейнеров после перевозки животноводческих грузов/ Бутко М.П., Тиганов В. С., Фролов В. С., Бахир В. М., Задорожный Ю. Г., Барабаш Т. Б.; заявитель и патентообладатель Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИИВСГЭ Россельхозакадемии). – 2009121951/15; заявл. 10.06.2010; опубл. 20.11.2010. Бюл. № 32. – 6 с.
4. Пат. 2246951 Российская Федерация, МПК А61K33/10, А61K33/14. Состав для дезинфекции объектов животноводства/ Мичко С. А., Григанова Н. В., Гаврилова В. М., Гвоздовский В. М., Попов Н. И., Яцюта А. Л., Авылов Ч. К., Алиева З. Е.; заявитель и патентообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии, Закрытое акционерное общество «Северо-западная строительная компания». – 2003121086/15; заявл. 11.07.2003; опубл. 27.02.2005. Бюл. № 6. – 6 с.
5. Пат. 2404814 Российская Федерация, МПК А01L2/10. Способ фотокаталитического обеззараживания поверхностей/ Батоев В. Б., Центр И. М., Матафонова Г. Г.; заявитель и патентообладатель Учреждение Российской академии наук Байкальский институт природопользования Сибирского отделения РАН (БИП СО РАН). – 2009140107/15; заявл. 29.10.2009; опубл. 27.11.2010. Бюл. № 33. – 7 с.
6. Пат. 2489170 Российская Федерация, МПК А61L2/16. Способ дезинфекции транспортных средств и контейнеров после перевозки животноводческих грузов/ Смирнов А. М., Бутко М. П., Тиганов В. С., Фролов В. С., Майстренко Е. С.; заявитель и патентообладатель Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2011116547/15; заявлено 27.04.2011; опубл. 10.11.2012. Бюл. № 31. – 8 с.
7. Заявка 2012106318 Российская Федерация, МПК А01М7/00. Способ дезинфекции помещений и опрыскивания растений/ Ламердонов З.Г.; заявитель Ламердонов З.Г. – 2012106318/13; заявл. 21.02.2012; опубл. 27.08.2013, Бюл № 24. – 1 с.

## **ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО РЕМОНТА И СЕРВИСА САМОХОДНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН**

События, происшедшие в результате нарушения тех или иных правил безопасности дорожного движения и после которых наступили вредные последствия, именуется дорожно-транспортным происшествием [1].

Сельскохозяйственная самоходная техника имеет свои особенности при эксплуатации и, соответственно, при восстановлении после аварии. Важным отличием является частичное (до 80%!) использование в полевых условиях (см. рисунок 1).

Это влечет за собой корректировку первичных документов, предоставляемых в страховую компанию или в суд для регресса. Обычные бланки, используемые при ДТП, не подходят, да и процедура осмотра явно будет отличаться, что необходимо закрепить в разрабатываемой методике. Дополнительные источники информации к акту осмотра – фотоматериалы (видеосъемка) с обязательной фиксацией идентификационных (серийных) номеров. При первичном осмотре повреждения фиксируются по результатам внешнего осмотра без проведения демонтажных работ органолептическим методом. Для самоходных сельскохозяйственных машин должны быть широко применены инструментальные методы, технические средства измерения и контроля и диагностическое оборудование.

Поскольку страховка предусматривает возмещение стоимости деталей с учетом их износа, то особое внимание в новой методике должно быть уделено данному коэффициенту. Отличительной чертой самоходной сельскохозяйственной техники является то, что ее возраст определяется не датой производства, а моментом начала эксплуатации и подтвержденным коэффициентом сезонности и, возможно, интенсивности проведения работ. К тому же непосредственно на комбайне или тракторе обычно не предусмотрены такие регистрирующие приборы, как одомер или счетчик моточасов (они могут отсутствовать или быть неисправны) [2].

Важным для самоходной сельскохозяйственной техники является и факт подтверждения своевременности и качества проведения периодического технического обслуживания, учитываемым в стоимости с помощью коэффициента для определения дополнительного индивидуального износа.



Рисунок 1 – Ущерб самоходным сельскохозяйственным машинам в дорожных условиях (на фото слева) и в полевых условиях (на фото справа)

Отдельно необходимо определиться с определениями и их техническим и юридическим наполнением. В частности, с понятием «утрата товарной стоимости» (УТС) применительно к самоходным сельскохозяйственным машинам. Общепринято, что УТС - величина, характеризующая снижение стоимости транспортного средства в результате его восстановления после ДТП (при условии выполнения всех требований к проведению восстановительного ремонта) по сравнению с аналогичным неповрежденным транспортным средством. Иными словами, «битый» восстановленный автомобиль стоит дешевле точно такого же, но не «битого». Разница в их стоимостях и есть УТС автомобиля [3]. Для комбайнов и тракторов с учетом практики их применения в полевых условиях, существенной разницы между понятиями «исправность» и «работоспособность», практики восстановления в мастерских сельскохозяйственного предприятия необходимо обосновать поправочные коэффициенты.

Таким образом, необходимо разработать такую методику, которая бы полностью отвечала особенностям ведения производства в агропромышленном комплексе и покрывала затраты на восстановление тракторов и комбайнов, а также иного сельскохозяйственного оборудования.

### ***Библиографический список***

1. Лунин Е.В., Шемякин А.В. Пропускная способность перекрёстков г.Рязани на примере пересечения ул.Южная дорога – ул. Ситниковская. // Материалы научно-практической конференции «Инновационные направления и методы реализации научных исследований в АПК» - 2012 – с.22-26.
2. Рогов С.С., Шемякин А.В. Безопасность транспортных средств. Учебное пособие. - Изд. РГАТУ, 2010.
3. Борычева Н.Н., Лунин Е.В., Улюшев А.Е., Шемякин А.В. Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий. Экспертная техника. Учебное пособие. – Изд. РГАТУ, 2012.

## РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ФИЛЬТР ГАЗОГЕНЕРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ

Растущий интерес к альтернативным видам топлива обусловлен несколькими вопросами: альтернативные виды топлива дают меньше выбросов, усиливающих загрязнение воздуха; большинство альтернативных видов топлива производится из неисчерпаемых запасов (в том числе древесина).

Существуют два основных метода переработки твердого топлива - сжигание и газификация. Процесс сжигания топлива проводится с избытком кислорода, а процесс газификации проводится с недостатком кислорода и, следовательно, с избытком углерода.

В первом случае получается дымовой газ, в котором весь углерод топлива переходит в диоксид углерода. Он содержит также диоксид серы, избыточный кислород и много азота из воздушного дутья [1].

Газификация твердого топлива осуществляется при помощи газогенераторных установок. Такие установки можно использовать для получения как тепловой, так и электроэнергии.

В основе работы газогенератора лежит принцип преобразования твердого топлива в газообразное, под воздействием высокой температуры с обедненным количеством кислорода. В результате процесса, называемого пиролизом, вырабатывается генераторный газ. Минимальная теплотворная способность газа составляет 4600 кДж/м<sup>3</sup>.

На стадии газификации топливо и кислород воздуха, подаваемого в ограниченном количестве в камеру газообразования, нагреваются и вступают между собой в реакцию. В результате неё топливо разлагается на углерод, водяной пар, смолы и масла. Дальнейшая реакция между кислородом и углеродом обеспечивает температуру, достаточную для образования окиси углерода (CO) - главного горючего компонента вырабатываемого газа. [2]

В газогенераторе протекает несколько основных химических реакций. При горении с обедненным количеством кислорода протекают реакции окисления угля и углеводородов с выделением тепловой энергии. После чего реакции восстановления с потреблением тепловой энергии. Активная часть газогенератора состоит, в основном, из трёх перетекающих участков: термического разложения топлива, окисления, восстановления. [3]

Примерный состав газа, полученного в газогенераторе, при работе на древесных чурках, следующий (в процентах от объема): водород (H<sub>2</sub>) - 16,1 %; углекислый газ (CO<sub>2</sub>) - 9,2 %; оксид углерода (CO) - 20,9 %; метан (CH<sub>4</sub>) - 2,3 %; непредельные углеводороды (C<sub>n</sub>H<sub>m</sub>) - 0,2 %; кислород (O<sub>2</sub>) - 1,6 %; азот (N<sub>2</sub>) - 49,7 % [4]

Так как для выработки электроэнергии генераторный газ используется в двигателе внутреннего сгорания, требуется высокая степень фильтрации газа от смолы и механических примесей. Смола, попадая в двигатель, в составе генераторного газа, оседает на стенках цилиндра, поршнях, засоряет систему подачи топлива. Таким образом, очищая генераторный газ, достигается не только продолжительная, но и надежная работа ДВС.

Существует множество различных способов очистки газа, таких как механический, электрический и физико-химический способы очистки газов. Механическую и электрическую очистку используют для улавливания из газов твёрдых и жидких примесей, а газообразные примеси улавливают физико-химическими способами. Механическую очистку газов производят осаждением частиц примесей под действием силы тяжести или центробежной силы, фильтрацией сквозь волокнистые и пористые материалы, промывкой газа водой или др. жидкостью. Электрическая очистка газов основана на воздействии сил неоднородного электрического поля высокого напряжения (до 80 000 В).[3]

Рассмотренные выше фильтры не обладают регенеративными свойствами, и для их очищения приходится останавливать процесс фильтрации. В связи с этим, возникает необходимость создания фильтра, который можно использовать для осуществления непрерывной фильтрации, необходимой для постоянной работы ДВС.

Разработанный нами фильтр является регенеративным, т.е. очистка фильтра от продуктов загрязнения происходит без остановки процесса фильтрации. В качестве пористого материала для изготовления фильтра предлагается использовать гидроксид алюминия.

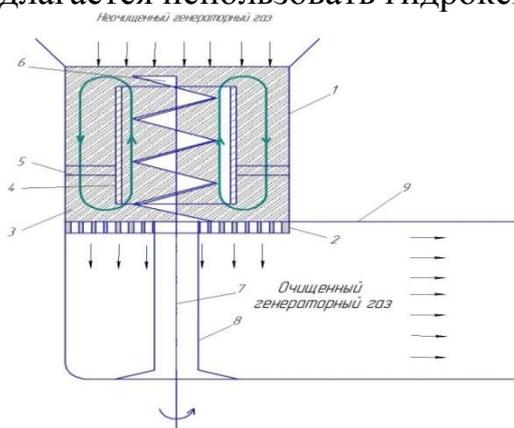


Рисунок 1 – Регенеративный фильтр:  
1 – цилиндрический корпус; 2 – разделительная сетка; 3 – фильтрующий элемент (гидроксид алюминия); 4 – кожух шнека; 5 – металлическая пластина; 6 – шнек; 7 – вал; 8 – корпус вала; 9 – трубопровод

Гидроксид алюминия – вещество с формулой  $Al(OH)_3$  – соединение оксида алюминия с водой. Этот материал обладает способностью поглощать различные вещества.

Данный материал был выбран в качестве насыпного слоя фильтра после анализа всех свойств материала. Гидроксид алюминия выдерживает высокие температуры, вследствие чего может использоваться для фильтрации горячего генераторного газа.

Регенеративный фильтр (рис. 1) работает следующим образом: из зоны восстановления генераторный газ, имеющий высокую температуру (до 800-900°С), попадает в секцию фильтра, который выполнен в виде емкости с гидроксидом алюминия внутри. Верхняя часть фильтра подвергается воздействию высокой температуры и практически не участвует в фильтрации. По мере снижения к низу фильтра температуры, свойства фильтра повышаются. На поверхностях и внутри гранул гидроксида алюминия оседает мелкодисперсная пыль и часть смол. Для осуществления процесса регенерации в корпусе фильтра установлен шнек. Шнек вставлен в кожух, и соединен при помощи вала с приводом вращения. Двигатель вращает вал, приводя в движение шнек. Внутри кожуха шнек осуществляет перемещение пористого материала внутри фильтра вверх, тем самым нижний слой пористого материала, нуждающийся в регенерации, постоянно заменяет верхний слой. Верхний слой находится под воздействием высокой температуры, вследствие чего загрязненная часть выжигается и очищается от осевшей пыли и смол. Фильтр также содержит разделительную сетку, которая отделяет насыпной слой от патрубка предназначенного для выхода очищенного газа. Внутри трубопровода располагается корпус вала, герметизирующий место соединения вала с приводом.

Данный фильтр является решением проблемы с очисткой генераторного газа, ввиду регенеративных свойств, эффективности, компактности по сравнению с существующими фильтрами. Процесс регенерации позволит обеспечить непрерывную очистку газа, необходимую для работы ДВС.

### ***Библиографический список***

1. Донцов Д.П., Кочева М.А., IV Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум».
2. Михеев В.П. Газовое топливо и его сжигание – Л.: Наука, 1966.
3. Большая советская энциклопедия. — М.: Советская энциклопедия, 1969.
4. Дмитриев Н.В., Светлов М.И., «Перспективы развития газогенераторных установок в сельском хозяйстве». Современные возможности науки 2013», 2013. – с 33
5. Борисов, Г.А. Катализаторы выхлопных газов ДВС на основе карбониллов металлов [Текст] / Г.А. Борисов, Е.Е. Семенова, И.Н. Колодяжная // Вестник рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2012 г. – №2. – С. 36-37.
6. Олейник Д.О. Способ и устройство снижения токсичности отработавших газов дизельных двигателей [Текст] : дис. канд. техн. наук / Олейник Дмитрий Олегович – 05.20.01 Рязань, РГАТУ, 2009.

## **РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ МАЛЫХ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ С РАЗРАБОТКОЙ И ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ РАБОТЫ ГАЗОГЕНЕРАТОРА**

Получение энергии из биомассы сегодня является одним из наиболее динамично развивающихся направлений во многих странах мира. Этому способствуют ее большой энергетический потенциал, возобновляемый характер и экобезопасность. Биомасса является  $\text{CO}_2$ -нейтральным топливом, т.е. потребление  $\text{CO}_2$  из атмосферы в процессе роста биомассы соответствует эмиссии  $\text{CO}_2$  в атмосферу при ее сжигании.

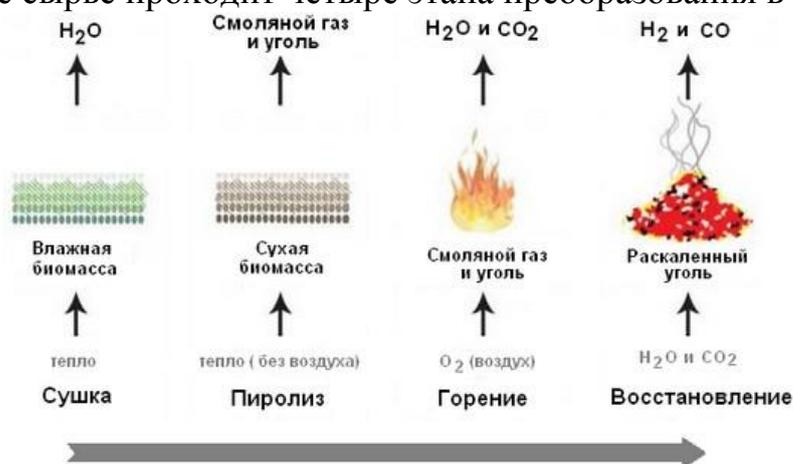
Основу ресурсной базы отходов древесной и растительной биомассы для энергетического использования в России составляют лесоизбыточные районы, где идет интенсивная заготовка и переработка древесины, а также сельское хозяйство. Объем отходов древесной биомассы, образующихся в лесопромышленном и сельскохозяйственном (без животноводства) комплексах России, составляет приблизительно 145 и 80 млн. т. условного топлива соответственно. Кроме этих наиболее «крупнотоннажных» групп отходов, могут использоваться твердые бытовые отходы – 20 млн. т. условного топлива, и гидролизный лигнин – 4 млн. т. условного топлива.

Идея развития альтернативной энергетики, базирующейся на местных возобновляемых энергоресурсах, для России не нова. Наша страна имеет давние традиции в области энергетического использования отходов биомассы, идущие из глубины веков. Биомасса - возобновляемое местное экологически чистое топливо, представляющее собой наидревнейший источник энергии, проблема эффективного сжигания которого до сих пор остается актуальной во всем мире. Это связано в основном с тем, что биомасса относится к низкосортным видам топлива с высокой влажностью (до 85%), малой энергетической плотностью, низкой теплотой сгорания и неоднородностью фракционного состава. Установки для прямого сжигания биомассы имеют низкий КПД, что не позволяет на их основе построить устойчивую энергетическую систему. Из известных технологий утилизации органических отходов именно пиролиз и газификация привлекательны тем, что позволяют получать дешевые энергоносители и делают экономически целесообразными ряд производств.

В конце XIX века газогенераторные технологии, широко использовавшиеся в металлургии и стекольной промышленности, выделились в отдельную отрасль. В Советском Союзе использование этих технологий получило широкое распространение в народном хозяйстве. К

1958 году в СССР функционировало 350 газогенераторных станций мощностью от 200 кВт до 3 МВт, работающих на биомассе и торфе, и 47 газогенераторных станций мощностью от 1 до 5 МВт, использовавших в качестве топлива каменный уголь и сланцы. Такие станции производили более 400 млрд м<sup>3</sup> генераторного газа. Кроме того, в народном хозяйстве работало более 250 тыс. газогенераторных установок транспортного типа мощностью от 1 до 200 кВт; они активно применялись в автомобильной, сельско- и лесохозяйственной отраслях, на железной дороге и в судоходстве. Однако после соответствующего постановления правительства использование газогенераторных станций и транспортных газогенераторных установок стало постепенно сворачиваться даже там, где их эксплуатация была экономически оправдана. В результате газогенераторные установки в России более 50 лет не сооружались, а опыт их проектирования и эксплуатации в значительной степени утрачен. Проблема газификации отходов биомассы довольно сложна, а накопленный в 1940-х – 1960-х годах опыт не всегда может пригодиться, так как современные технические решения порой основаны на иных подходах.[1]

Газификация биомассы является одним из наиболее дешевых и экологически безопасных способов получения электрической и тепловой энергии. Пиролиз - представляет собой процесс термического разложения органических соединений под действием высокой температуры. В газогенераторе сырье проходит четыре этапа преобразования в газ:



Первый этап - быстрое высыхание материала под действием высокой температуры; второй - термическое разложение (пиролиз) биомассы с образованием угля и дегтя, с последующим его испарением и преобразованием в смоляной газ; третий - сгорание органических соединений смоляного газа и части угля; и четвертый, - восстановление на поверхности раскаленного угля двуокиси углерода CO<sub>2</sub> до ее монооксида CO, а воды H<sub>2</sub>O - до водорода H<sub>2</sub>. Горючими компонентами генераторного газа являются окись углерода (CO), водород (H<sub>2</sub>), метан (CH<sub>4</sub>) и другие углеводороды (C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>).

Газификация твердого топлива требует подбора специальных технологических решений по подготовке газа для поступления его в двигатель. Разработка методов очистки генераторного газа – один из

критических, ключевых моментов применения установок. Для работы двигателя внутреннего сгорания, в течение заявленного заводом изготовителем ресурса требуется уделять внимание качеству генераторного газа.

Во-первых, необходима высокая степень очистки генераторного газа от вредных примесей (сажа, смолы), которые снижают ресурс двигателя.

Во-вторых, необходима система охлаждения генераторного газа перед подачей в двигатель внутреннего сгорания.

В-третьих, нужно увеличивать калорийность генераторного газа для увеличения КПД.

Для решения поставленных задач кафедрой «Автотракторные двигатели и теплотехника» Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А.Костычева предложен способ очистки и увеличения калорийности генераторного газа (рис. 1). Способ заключается в том, что в газогенераторе установлен теплообменник, через который прокачивается вода из конденсатора-очистителя, установленного на газопроводе и частично заполненного водой. При прохождении через теплообменник вода подогревается до состояния перегретого пара, который поступает с воздухом в активную зону газогенератора для увеличения калорийности газа путем обогащения водородом, а также в газопровод и вступает в реакцию с продуктами генераторного газа.[2] Полученная парогазовая смесь поступает в конденсатор-очиститель, где происходит конденсация пара и осаждение связанных паром продуктов газа. Затем очищенный газ подается в двигатель внутреннего сгорания.

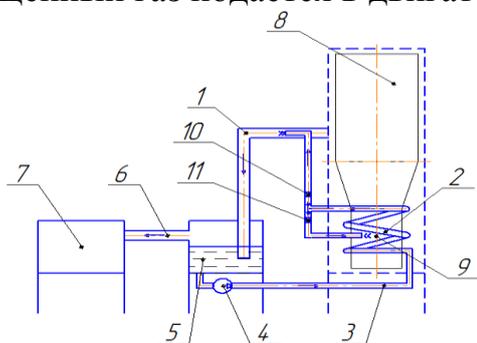


Рисунок 1 – Способ очистки и увеличения калорийности генераторного газа газогенератора: 1 – газопровод; 2 – теплообменник; 3 – трубопровод; 4 – насос; 5 – конденсатор-очиститель; 6 – выпускной патрубок; 7 – ДВС; 8 – газогенератор; 9 – фурменный пояс; 10, 11 – регулировочные дроссели

Таким образом, решение поставленных проблем позволит повысить эффективность газогенераторных установок, работающих в составе двигателя внутреннего сгорания – электрогенератор с выработкой электроэнергии для питания силовых приводных электродвигателей различных устройств, позволяя снизить издержки на энергоносители (дизельное топливо, бензин).

### **Библиографический список**

1. Самылин А. Современные конструкции газогенераторных установок [Текст]/ А. Самылин, М. Яшин //ЛесПромИнформ. – 2009. - №1 (59). – С. 78-86.

2. Юдушкин, Н.Г. Газогенераторные тракторы: теория, конструкция и расчет /Н. Г. Юдушкин, М. Д. Артамонов. - М.: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1955.

3. Дмитриев, Н.В. Перспективы развития газогенераторных установок в сельском хозяйстве [Текст] / Н.В.Дмитриев, М.И. Светлов // Сборник трудов IX международной научно-практической конференции «Современные научные достижения – 2013». – Прага : издательский дом «Образование и наука». – С. 33-35.

4. Бышов, Н.В. Линия для получения масла из семян масличных культур [Текст] / Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, В.М. Корнюшин, И.В. Черных // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2013. – №3. – С. 59-60.

**УДК 378.048.2**

*Сидоров П.А., студент магистратуры,  
Олейник Д.О., к.т.н., доцент,  
Якунин Ю.В., старший преподаватель  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

**ВНЕДРЕНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
ПРИ ПОВЫШЕНИИ КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ  
АГРОИНЖЕНЕРНОГО ПРОФИЛЯ, ЗАДЕЙСТВОВАННЫХ ПРИ  
ЭКСПЛУАТАЦИИ И СЕРВИСЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ  
(НА ПРИМЕРЕ ИНТЕГРАЦИИ ОСНОВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ФГБОУ ВПО РГАТУ И НОУ УКК «РЯЗАНЬАГРОВОД»)**

У любой организации, занимающейся обучением трактористов, возникают, в основном, одни и те же проблемы:

- недостаток мест для занятий;
- недостаток или полное отсутствие тренировочных площадей;
- экономия денежных средств, затрачиваемых на горюче-смазочные материалы, обслуживание техники;
- необходимость сохранения транспортного средства.

Выходом из создавшегося положения является использование тренажеров. Тренажеры предназначены для обучения человека навыкам управления транспортным средством без использования самой машины. В зависимости от степени сложности тренажер может имитировать как отдельные функции реальной машины, так и полностью весь процесс управления, включая визуальную обстановку, звуковое сопровождение, ускорения и перегрузки [1, с. 95, 2, 3, 4, с. 24, 5, 6, 7, с. 64-68].

Для определения педагогической эффективности обучения на тренажере был проведен эксперимент среди 4<sup>-х</sup> учебных групп, обучающихся на профессию тракториста в НОУ УКК «Рязаньагровод» и РГАТУ:

1. Ученики НОУ УКК «Рязаньагровод»

2. Студенты РГАТУ, получающие среднее профессиональное образование по специальности «Механизация сельского хозяйства»

3. Бакалавры 1<sup>-ого</sup> курса инженерного факультета РГАТУ

4. Магистры 1<sup>-ого</sup> курса инженерного факультета РГАТУ

При этом 2-ая, 3-я и 4-я группа была разбита на две подгруппы - экспериментальную и контрольную. Обучение экспериментальных подгрупп проводилось с применением тренажера на базе НОУ УКК «Рязаньагровод», контрольных - обычными методами обучения.



Рисунок 1 – Обучение экспериментальных подгрупп проводилось с применением тренажера на базе УКК «Рязаньагровод» (на фото справа), контрольных - обычными методами обучения (на фото слева).

По окончании обучения группы выполняли одинаковый контрольный учебный тест на производственном оборудовании. Сущность этого исследования заключается в выяснении того, насколько улучшились показатели работы на производственном оборудовании в экспериментальных группах в результате выполнения учебных упражнений с использованием тренажера. С этой целью сравнивались показатели выполнения этими группами операций на производственном оборудовании, причем в качестве показателей сформированного навыка использовалось либо количество ошибок, допущенных при выполнении производственных операций, либо степень отклонения от заданного показателя точности, либо время, затраченное на выполнение задания.

Обучение на тренажере оценивалось как достаточно эффективное, если тестовые показатели экспериментальных групп превышали показатели контрольных групп.

В ходе эксперимента результаты обучения определялись не суммарно по всей программе, а по отдельным её разделам:

1. Устройство
2. Техническое обслуживание и ремонт
3. Правила дорожного движения
4. Основы управления и безопасность движения

Такая сравнительная оценка различных методов применения тренажера (а также различных подходов к составлению заданий к нему) должна базироваться на приводимых ниже критериях эффективности использования тренажера для формирования производственных навыков и умений [3].

Для объективной количественной оценки усвоения того или иного сложного умения отдельно фиксируют качество выполнения отдельных элементов действия. За успешное овладение каждым из перечисленных элементов засчитывают  $n$  баллов. Подсчитав сумму полученных таким образом баллов и сопоставив ее с максимально возможной суммой баллов, можно количественно оценить уровень по формуле:

$$B = NI / N2_t, (1)$$

где  $B$  – средний балл,

$NI$  – сумма полученных баллов,

$N2$  – максимально возможная сумма баллов.

Для определения эффективности использования тренажеров в процессе производственного обучения могут быть применены следующие критерии:

Уровень усвоения умения  $B = (5 NI) / N2$ .

Коэффициент оценки усвоения цикла производственных навыков и умений

$$T_y = B_э / B_k,$$

где  $B_э$  и  $B_k$  – средний балл в экспериментальных и в контрольных группах соответственно, определенный по приведенной выше формуле поэлементной оценки.

Для определения этого критерия можно также воспользоваться отношением числа ошибок, допущенных обучающимися экспериментальных и контрольных групп при выполнении операции:  $K_y = П_k / П_э$ , где:  $П_k$  и  $П_э$  – количество ошибок в контрольной и экспериментальной группах.

Коэффициент оценки сознательности выполнения рабочих операций  $K_c = C_э / C_k$ ,

где:  $C_э$  и  $C_k$  – уровни сознательности выполнения рабочих операций в экспериментальных и контрольных группах.

Коэффициент затраты времени  $K_z = T_э / T_k$ , где:  $T_э$  и  $T_k$  – время, затраченное на обучение циклу рабочих операций при использовании тренажера и без тренажера.

Коэффициент квалификации  $K_k = H_э / H_k$ , где:  $H_э$  и  $H_k$  – количество обучающихся, успешно сдавших итоговый экзамен в экспериментальных и контрольных группах (в процентах к общему числу обучающихся в учебной группе).

Для более достоверной оценки эффективности использования тренажеров, полученные таким образом экспериментальные данные, должны быть обработаны методами математической статистики.

Таблица 1 – Экспериментальные данные

№ темы	№ упражн.	Экспериментальные данные						
		Трактористы	СПО Эксперимент.	СПО Контрольная	Бакалавры Эксперимент.	Бакалавры Контрольная	Магистры Эксперимент.	Магистры Контрольная

Устрой- тво	1	0.752	0.810	0.761	0.825	0.801	0.913	0.891
	2	0.741	0.821	0.748	0.845	0.799	0.917	0.888
	3	0.732	0.835	0.738	0.838	0.820	0.909	0.901
	4	0.759	0.798	0.757	0.851	0.825	0.921	0.892
	Сред- ний коэф- ф.	0.746	0.816	0.751	0.839	0.811	0.915	0.893
ТО и ремонт	1	0.760	0.798	0.730	0.820	0.785	0.901	0.891
	2	0.718	0.795	0.745	0.831	0.795	0.908	0.889
	3	0.759	0.803	0.751	0.842	0.812	0.894	0.902
	4	0.761	0.809	0.747	0.852	0.804	0.916	0.878
	Сред- ний коэф- ф.	0.750	0.801	0.743	0.836	0.799	0.905	0.890
Правила дорож- ного движен- ия	1	0.784	0.841	0.782	0.841	0.814	0.924	0.912
	2	0.792	0.823	0.779	0.852	0.823	0.935	0.905
	3	0.801	0.827	0.801	0.839	0.830	0.947	0.907
	4	0.796	0.837	0.815	0.856	0.828	0.938	0.914
	Сред- ний коэф- ф.	0.793	0.832	0.794	0.847	0.823	0.936	0.909
Основы управле- ния и безопас- ность движен- ия	1	0.801	0.857	0.780	0.857	0.834	0.975	0.913
	2	0.813	0.867	0.795	0.874	0.865	0.983	0.906
	3	0.804	0.849	0.803	0.868	0.812	0.967	0.892
	4	0.798	0.871	0.792	0.881	0.822	0.971	0.932
	Сред- ний коэф- ф.	0.804	0.861	0.792	0.870	0.838	0.974	0.910

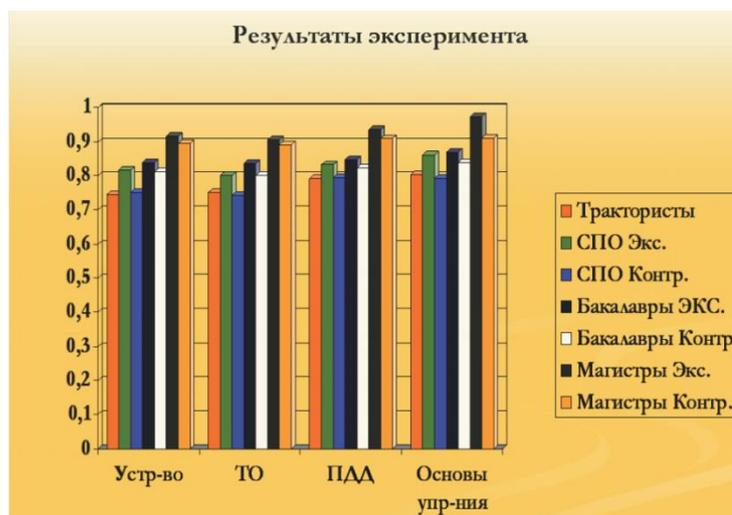


Рисунок 1 – Результаты эксперимента

Сопоставив экспериментальные данные, полученные при различных методах применения тренажера и при обычных методах обучения (таблицы 1 и рис. 2), мы получили, что гипотеза исследования подтверждена, цель исследования достигнута и наличие тренажера в учебном заведении может повлиять на улучшение процесса усвоения материала.

### *Библиографический список*

1. Вершинин В.В. и др. Вопросы теории и практики создания и применения тренажеров в профессиональном обучении: Метод, рекомендации.- М.: Высшая шк., 1982. - с. 95.
2. Лазуткина, Л.Н., Низиков, М.А. Пути повышения эффективности послевузовского и дополнительного профессионального образования преподавателей высшей школы / Л.Н. Лазуткина, М.А. Низиков // Мир образования – образование в мире. – 2012. – № 2. – С. 160-168.
3. Лысков Ф.Д. Педагогические основы создания и применения тренажеров: Метод, рекомендации. М.: Высшая шк., 1979. - с. 24.
4. Новиков В.В., Свиридов А.П. Дидактическая эффективность обучения с использованием автоматизированных обучающих систем. - М.: НИИВШ, 1985.-48 с.
5. Омеляненко Б.Л. Тренажерное обучение // Проф.-техн. образование. - 1987. - N 6. - с. II.
6. Применение тренажеров для подготовки рабочих в учебных заведениях профтехобразования: Обзор.- Л.: ВНИИ профтехобразования, 1988.- с. 52.
7. Свиридов А.П. Моделирование и компьютеризация в учебном процессе. - СМ.: Знание, 1987. - 110 с. (с. 47-76).
8. Сидоров П.А. К вопросу о визуализации элементов эксплуатации машинно-тракторного парка в учебном процессе при подготовке специалистов инженерного профиля на базе НОУ УКК "РЯЗАНЬАГРОВОД" и ФГБОУ ВПО РГАТУ в рамках единого образовательного кластера. Бачурин А.Н., Дрожжин К.Н., Олейник Д.О., Якунин Ю.В., Крыгин С.Е., Сидоров П.А. - Сборник научных трудов студентов магистратуры федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», Рязань, 2013. с. 64-68.

**УДК 621.311.63**

*Соловьев Р.И., аспирант,  
Морозов А.С., аспирант  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

### **ОБЗОР ОТЛАДОЧНОГО КОМПЛЕКСА PINBOARD 2 И ЕГО ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ УСТРОЙСТВ НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРАХ ATMEЛ И ARM**

В современных условиях развитие микропроцессорной техники является актуальной задачей для эффективной работы в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства. Одной из проблем конструирования сложных микропроцессорных устройств является отсутствие универсальности, в проектировании различных приборов исходя из

потребностей производства. При этом работа на виртуальных пакетах проектирования не может заменить реально работающую схему. В связи с этим одним из наиболее очевидных решений данной проблемы становятся внедрение в процесс разработки специализированных отладочных плат, на которых производится отладка и настройка взаимодействия микроконтроллеров с различными сенсорами и периферийными устройствами (датчиками, индикаторами, дисплеями, микросхемами и т.д.). А после отладки взаимодействия устройств, плату, внедряемую в производство, изготавливают по необходимым размерам, исходя из конкретного применения. При этом отладочная плата является многоразовой и может применяться при разработке большого количества приборов. Универсальность такого вида работ увеличивает эффективность непосредственно самого процесса отладки, а кроссплатформенность отладочных плат позволяет снизить затраты на разработку, в связи с тем, что не приходится постоянно использовать новые детали. Достаточно подключить новый модуль в схему, переписать программу и протестировать на отладочной плате и фактически новый прибор уже может быть введен в эксплуатацию, согласно собранной схеме.

Отладочная плата Pinboard 2 показана на рисунке 1.



Рисунок 1 – Отладочная плата Pinboard 2

В состав отладочной платы входят следующие компоненты: 1 – микросхема памяти EEPROM с возможностью замены на часы реального времени, 2 – LCD дисплей на базе чипа HD44780 – 2 строки по 16 символов, 3 – переменный резистор для подключения к АЦП, 4 – энкодер, 5 – светодиодный столбик, 6 – панель из 12 кнопок, 7 – бужер, 8 – 3 подстроечных резистора, 9 – панель для создания «мини» схем, 10 – 2 USB выхода, для отладки через ПК, 11 – разъем внешнего питания. В состав комплекса также входит чип ATmega16 компании ATMEL и STM32F103C8T6 на базе ядра ARM, данные модули показаны на рисунке 2 и 3.



Рисунок 2 – Модуль с чипом ATmega16

У данной отладочной платы имеются многие плюсы. Возможность работы с 8 битными микроконтроллерами компании ATMEL, которые занимают ведущую роль на рынке микроэлектроники, как встраиваемые в различные приборы, такие как отопительные котлы, стиральные машинки, паяльные станции, часы, автомобильные сигнализации.

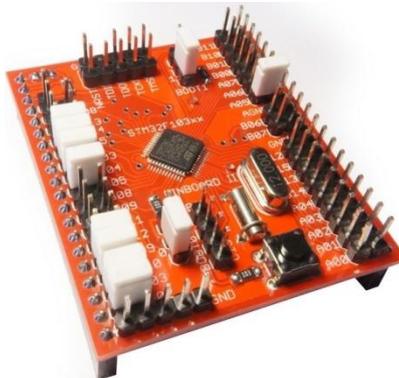


Рисунок 3 – Модуль с чипом STM32F103C8T6

Возможность работы с 32 битными микроконтроллерами семейства ARM, которые встраиваются в установки, связанные с военной промышленностью. Возможность внутрисхемной отладки через компиляторы AVR Studio для чипов AVR, и Keil для чипов ARM. В стандартный набор периферии входит практически все, что требуется для конечных устройств, за исключением специализированных датчиков или реле, но их можно подключить без проблем, закончив конечную схему. Плата по максимуму оснащена штырьками, для каждой микросхемы или индикатора, что позволяет, присоединив дополнительные проводники, дополнить или же наоборот урезать (изменить) конструкцию схемы очень быстро. Процесс сборки конкретной схемы на плате составляет от 3 до 15 минут. Плата легко может быть интегрирована в процесс обучения студентов основам проектирования микропроцессорных систем и программирования.

На рисунке 4 показана тестовая сборка приемника для взаимодействия отладочной платы и пульта от TV тюнера, работающего по протоколу RC5, а также считывание температуры с датчика DS18B20. На LCD дисплей выводится температура, кнопка на пульте, которая была нажата, в шестнадцатеричной форме и для контроля одного из регистров параметр

«Vol», который можно менять, нажимая на кнопки «Vol+» и «Vol-». Для микроконтроллера написана программа опроса датчика температуры и инфракрасного датчика, и преобразование в понятный вид, для наглядности, вывода на LCD дисплей. Стоимость набора AVR + ARM + отладочный модуль составляет 4700 рублей, что конкурирует со многими отладочными средствами. Помимо основных модулей имеется возможность докупить дополнительные модули, такие как, например Интернет контроллер, для создания мини сервера в условиях производства, если не требуется обработки большого количества информации, на базе которого можно сделать удаленную систему контроля над производством, например в условиях, где труд человека подвергается опасности.

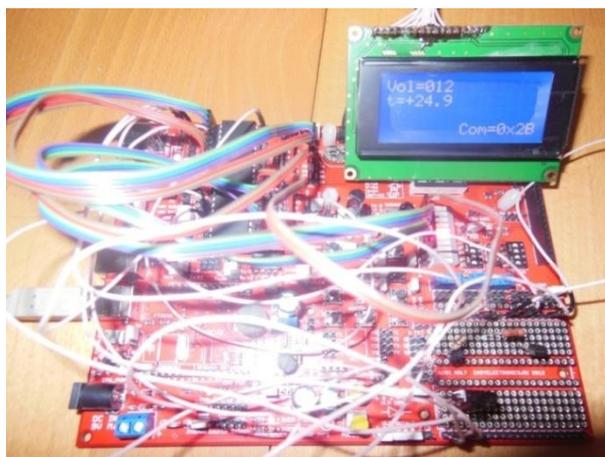


Рисунок 4 – Отладочная плата Pinboard 2 с тестовой схемой

### *Библиографический список*

1. Ревич Ю.В. Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблера. – Спб.: БХВ-Петербург, 2008. – 384 с.: ил. – (Аппаратные средства)
2. <http://easyelectronics.ru/>
3. Интеллектуальное моделирование агротехнологических процессов на основе нейронных сетей/ Е.П.Васильев, В.И.Орешков // Вест.РГАТУ.– 2013; №3(19).–С.61-68

**УДК 621.311.63**

*Соловьев Р.И., аспирант  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

## **АВТОНОМНАЯ СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ВИБРОУСКОРЕНИЙ НА БАЗЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА ATMega16 И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВИБРАЦИЙ НА ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКЕ**

Вибрация колес при движении техники негативно сказывается на узлах различных механизмов, а также на технологии приготовления кормов на примере сельскохозяйственной техники.

Вибрация представляет собой механические колебательные движения, возникающие в упругих телах.

Вибрация возникает при различных условиях. На вращающихся механизмах это люфт в подшипниках и других деталях, а также отклонение эксцентриситетов. В результате происходит дисбаланс механизма и возникает вибрация, которая спустя некоторое время к нежелательным последствиям. Данные последствия выражаются в следующем: начинают раскручиваться гайки и другие соединения, болтаются валы привода, а также двигатель и как следствие происходит ускоренное изнашивание деталей и сложности управления техникой, из-за перехода вибрации на руль и непосредственно место водителя. Также вибрации негативно сказываются и на здоровье самого водителя, который управляет техникой, у него может ухудшиться самочувствие, а именно возникнуть дезориентация, подняться кровяное давление, ухудшится зрение. Особенно это сильно выражено, если вибрации являются низкочастотными. Органы человека резонируют на частотах от 8 до 18 Гц, зависит от конкретного органа или области органов. Наибольшая опасность развития вибрационной болезни при вибрации с частотой 16-200 Гц. При достаточно сильной амплитуде вибрации и большой продолжительности её воздействия, эти факторы могут не просто повысить риск проявления плохого самочувствия, но и при определенных условиях вызвать смерть, которая может быть вызвана при потере сознания, за работой, связанной с вращающимися деталями, например на лесопилках или при обработке металлов или древесины.

Диагностика техники и механизмов на наличие вибрации, а также измерение её величины, является важным звеном по разработке мер безопасности при работе на механизмах, связанных с возникновением вибраций. Своевременная замена изношенных узлов механизмов, ведет к предупреждению развития нарушения здоровья людей и поломке техники. Вибрационная болезнь развивается в течении 3-5 лет, на производстве, при работе с ручным инструментом(дрель, перфоратор и т.д.) или на различных станках.

Для исследования величины вибраций на технике и механизмах, существуют приборы виброметры, которые могут измерить различные параметры вибраций. Ввиду высокой стоимости заводских приборов данной серии и достаточной погрешности, которая часто составляет 3-5%, на кафедре «электротехники, электрооборудования и автоматики» «Рязанского государственного агротехнологического университета» был разработан прибор «Axis records» для измерения величины вибраций, а также лабораторная установка, которая позволяет симитировать движение техники по различным видам поверхности.



Рисунок 1 – Прибор «Axis records»  
общий вид

Прибор «Axis records» представляет собой центр измерения виброускорений, возникающих при вибрации, а также имеет возможность вывода полученных с датчика данных на компьютер. На рисунке 1 показан общий вид всего комплекса. 1 – датчик, прикрепленный на дрели, 2 – прибор, 3 – синхронизатор USB-USART, 4 – программа «Axis records», запущенная на ноутбуке.



Рисунок 2 – Прибор «Axis records»

На рисунке 2 представлен внешний вид прибора «Axis records». Прибор оснащен LCD дисплеем, на который выводится надпись «Axis records Sitrix corp.», что свидетельствует о том, что чип произвел все требуемые инициализации во внутренней прошивке и готов к дальнейшей работе.

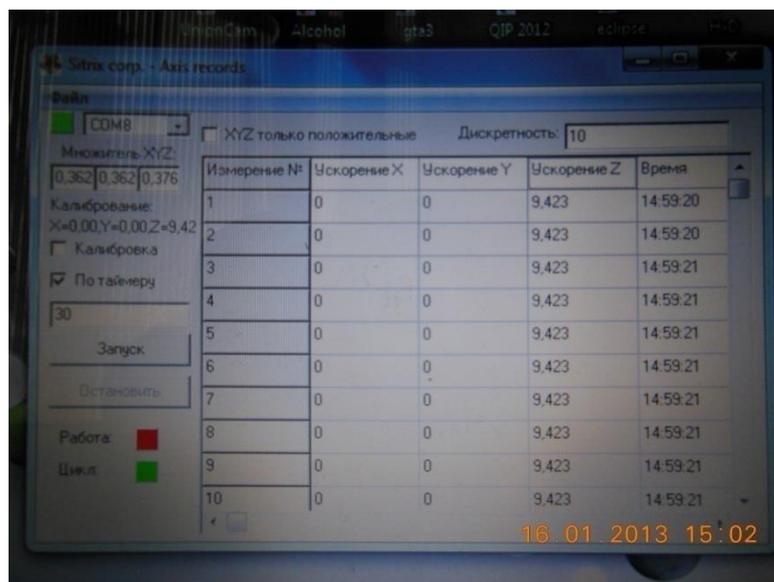


Рисунок 3 – Программа «Axis records»

На рисунке 3 представлено программное обеспечение «Axis records», работающее в связке с комплексом.

Прибор «Axis records» работает на базе микроконтроллера ATMega16 который производит считывание с датчика аналогового сигнала, далее программа микроконтроллера обрабатывает сигнал и преобразует его в цифровой вид, с дальнейшей отправкой на компьютер, где обрабатывается одноименной программой «Axis records». Компьютерная программа имеет возможность выбора дискретности прибора, т.е. количество считываний параметров виброускорения за секунду, предел 35 измерений за секунду, данный фактор зависит от мощности процессора персонального компьютера, имеется возможность откалибровать прибор, а также задать время работы по таймеру и отследить работу прибора по индикаторам.

Датчик и прибор работают в 3 системах координат X, Y, Z соответственно. Максимальная разрешающая способность измерения равна 6g или 58,8 м/с<sup>2</sup>. При установке датчика на технику, производится его калибровка, до нормальных параметров по координатам 0; 0; 9,8 м/с<sup>2</sup>, далее производится настройка самого программного обеспечения, запуск вывода данных в таблицу, включение исследуемой техники и через требуемый период времени отключение записи, после чего производится сохранение таблицы в файл Excel с последующем анализом данных. Имеется функция создания графика по полученным данным.

В качестве наглядного опыта было произведено исследование точила марки Einhell BT-BG150, при условии принудительного смещения эксцентриситета вала. Были сняты параметры вибраций, при нескольких видах эксцентриков. На центральном валу был закреплен металлический круг, с заранее просверленными отверстиями, для крепления эксцентриков. В качестве эксцентриков, на круге закреплялись по очереди груз массой 4 грамма и груз массой 39 грамм. Также для точного анализа полученных

данных, было произведено измерение без эксцентриков. Крепление датчика к лабораторному точило показано на рисунках 4 и 5.



Рисунок 4 – Общий вид исследуемой установки

Датчик крепился между жестко сцепленными металлическими деталями корпуса установки, чтобы исключить возможность получения неверных параметров.



Рисунок 5 – Крепление датчика на установке

Крепление эксцентриков к установке показано на рисунках 6 и 7.



Рисунок 6 – Крепление груза массой 4 грамма в качестве эксцентрика



Рисунок 7 – Крепление груза массой 39 грамм в качестве эксцентрика

Измерение параметров вращения при разных конфигурациях длилось на протяжении 30 секунд, для каждого вида эксцентрика, а также в конфигурации без эксцентрика. Для каждой конфигурации получено 279 точек виброускорения. Массивы полученных данных были преобразованы для наглядности в графики, для каждого вида исследования соответственно. Графики вибраций показаны на рисунках 8-10.

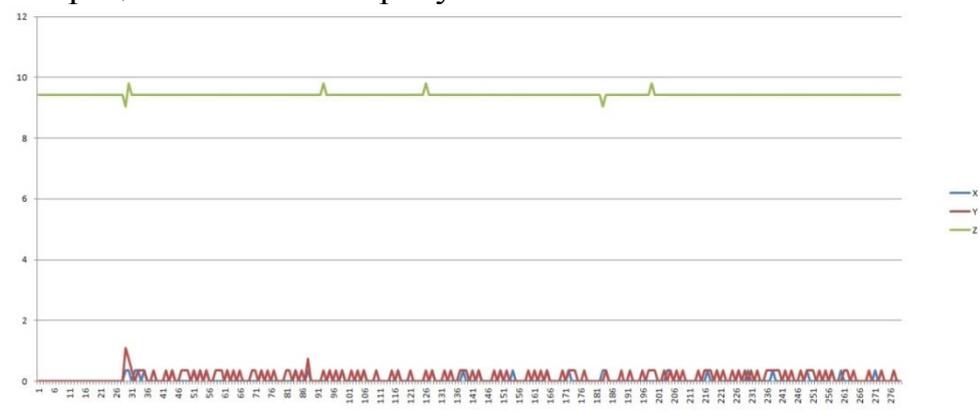


Рисунок 8 – График виброускорений без эксцентрика

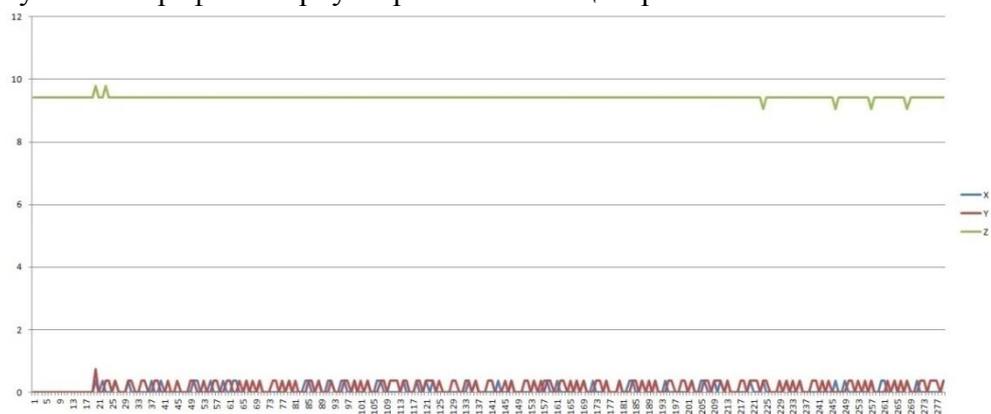


Рисунок 9 – График виброускорений с эксцентриком массой 4 грамма

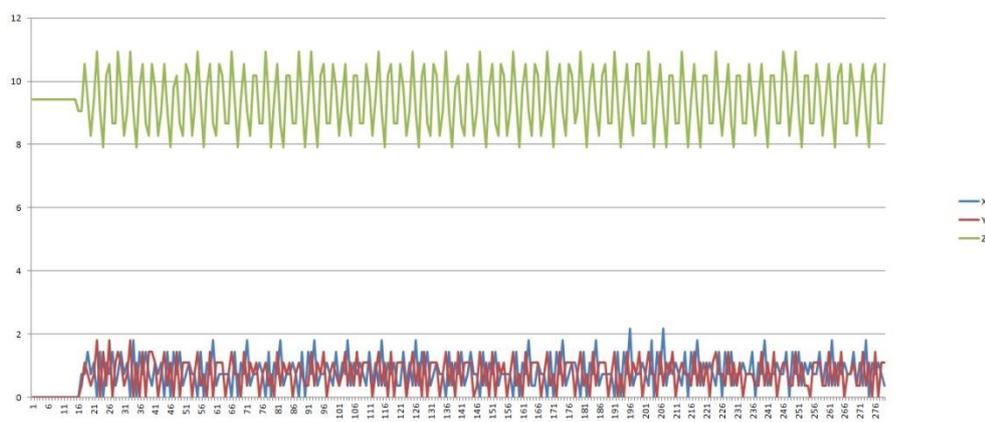


Рисунок 10 – График виброускорений с эксцентриком массой 39 грамм

В начальный момент времени, когда двигатель находится в выключенном состоянии, наблюдаются стандартные параметры ускорений,  $0;0;9,8 \text{ м/с}^2$ , что характеризует высокую стабильность прибора. Погрешность измерений равна не более 0,5% по результатам теста. Двигатель для опыта был взят специально с прошедшим сроком эксплуатации 3 года, для отслеживания реального дисбаланса на холостом ходу. После запуска двигателя на графиках 1 и 2 можно наблюдать резкий скачок вибрации, что характеризует резкий старт двигателя, далее присутствует небольшая вибрация, вследствие смещения эксцентриситета. Исходя из сравнения графиков 1 и 2 следует, что даже без применения какого-либо эксцентрика, на валу существует небольшой дисбаланс, что, несомненно, постепенно скажется на разрушении механизма. На графике 3 четко видно, как изменяется вибрация на двигателе, при применении эксцентрика массой 39 грамм. При такой конфигурации в лаборатории вибрация была ощутима, на полу. Таким образом, разработанным прибором можно не только идентифицировать наличие незначительных вибраций на узлах, но и измерить их амплитуду и в последующем проанализировать характер вибраций. По 3 графику, по оси Z можно выделить, что вибрация закономерна с течением времени. В перспективе будет исследована зависимость амплитуды вибраций от массы эксцентрика и влияние конкретных вибраций на человека.

### ***Библиографический список***

1. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие/коллектив авторов; под ред. А.И.Сидорова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.:КНОРУС, 2012. – 552с.
2. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник/ С.В.Белов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2011. – 680 с. – (Основы наук).
3. <http://www.vibrocenter.ru>

4. Ревич Ю.В. Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблера. – Спб.: БХВ-Петербург, 2008. – 384 с.: ил. – (Аппаратные средства)

5. Обоснование параметров работы сводообрушителя/ М.Б.Латышенко, М.Ю.Костенко, К.В.Гайдуков// Вест.РГАТУ.–2013; №3(19).–С.73-76

**УДК 621.822.5.004.67**

*Старунский А.В., студент магистратуры,  
Борисов Г.А., д.т.н., профессор,  
Бышов Н.В., д.т.н., профессор  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ В РЕМОНТНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ АНТИФРИКЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ПАРОФАЗНОЙ МЕТАЛЛИЗАЦИИ В ВАКУУМЕ**

Современные автотракторные двигатели внутреннего сгорания содержат трибосопряжения, надежная работа которых оказывает существенное влияние в целом на ресурс двигателя. Вследствие высоких требований, предъявляемых к качественным параметрам многослойных вкладышей подшипников скольжения, а также достаточно трудоемкой технологии их изготовления и высокой стоимости используемых при этом цветных металлов, приобретает важное значение решение задачи поиска новых материалов для антифрикционных покрытий с целью повышения их ресурса, а также разработка с последующим внедрением в ремонтное производство перспективных методов восстановления подшипников скольжения [1].

Для серийных и перспективных автотракторных двигателей требуется разработка антифрикционных сплавов более прочных, обладающих достаточным сопротивлением к схватыванию, температурно- и износостойкостью, хорошей смазывающей способностью и коррозионностойкостью [2]. Требуемое сочетание свойств может быть достигнуто применением соответствующего технологического процесса получения композиционного антифрикционного сплава, в котором реализуется возможность программирования свойств создаваемого материала на основе свойств исходных компонентов, их доли и структуры [3].

В качестве основного рабочего слоя вкладыша предлагается использовать композиционный никележелезооловянистый (Ni-Fe-Sn) сплав, получаемый на поверхности подшипникового слоя вкладыша из алюминиево-оловянистого (Al-Sn) сплава методом низкотемпературной химической парофазной металлизации из карбониллов никеля и железа [4].

В сравнении с известными способами получения антифрикционных покрытий (литье, порошковая металлургия, электролитический) осаждением из паровой фазы в вакууме имеет ряд преимуществ: высокая скорость

нанесения покрытия, хорошая адгезия к подложке, возможность регулирования скорости нанесения покрытия и толщины слоя (нанесение равномерных слоев, не выходящих за пределы допусков на размеры), получение покрытий на сложнопрофильных деталях, возможность автоматизации процесса, экологичность. Другие способы получения покрытий в вакууме (катодное распыление, ионное плакирование) в сравнении с карбонильным методом являются термически энергоемкими, низкопроизводительными и сложными в управлении.

Химический метод получения газофазных покрытий основан на способности металлоорганических соединений при нагреве диссоциировать на металл с образованием металлического покрытия и газ (монооксид углерода) [5]. В качестве исходных металлоорганических веществ наиболее эффективно использовать моноядерные карбонилы металлов. Наиболее подходящими в данном варианте по доступности и способности термодиссоциировать с выделением Ni и Fe являются тетракарбонил никеля (ТКН)  $Ni(CO)_4$  и пентакарбонил железа (ПКЖ)  $Fe(CO)_5$ . Эти вещества представляют собой жидкости, имеющие высокие значения упругости паров при сравнительно низких температурах. Разложение карбониллов можно осуществить под воздействием температуры, в плазме газового разряда, под воздействием электронного луча и излучения оптического квантового генератора. Образующийся при разложении монооксид углерода (СО), собирается в газгольдер, компримируется и вторично используется для синтеза карбониллов. Газофазный метод металлизации позволяет моделировать процесс роста и образования покрытия и получать покрытия с заданными физико-механическими свойствами, внутренней структурой, рельефом поверхности, химическим составом и другими свойствами, определяющими требуемые рабочие функции вкладыша подшипника скольжения.

Исследование процессов получения антифрикционных покрытий методом терморазложения паров ТКН и ПКЖ проводилось на экспериментальной установке. В качестве подложки при изучении процесса металлизации были подготовлены биметаллические образцы ( $20 \times 10 \times 2,5$  мм) с рабочей поверхностью из алюминиево-оловянистого сплава марок АО20-1 (основа Al; Sn-20%; Cu-1%) и АОС-1 (основа Al; Sn-6%; Cu-1%). В ходе исследований проводилось изучение влияния величины концентрации и скорости подачи паров ТКН и ПКЖ, температурных условий ведения процесса, влияние величины остаточного давления на формирование антифрикционного покрытия.

В результате проведенных исследований выведен наиболее оптимальный порядок получения антифрикционного покрытия методом газофазного разложения карбониллов, состоящий из следующих этапов [4]. Биметаллический образец помещают в вакуумную камеру (реактор) на графитовый нагреватель. Систему вакуумируют до остаточного давления 5-15 Па и постепенно, со скоростью 303 К/мин нагревают образец до

температуры 453-473К, и из испарителя с ТКН осуществляют подачу паров в вакуумную камеру со скоростью 0,6 л/ч в течение 1 минуты. На рабочей поверхности образца пары ТКН разлагаются с образованием пористой никелевой пленки толщиной 0,5-1мкм. Затем, продолжают нагрев образца до температуры 508-558К и из смесителя карбониллов подают рабочую смесь паров ТКН и ПКЖ в вакуумную камеру со скоростью 2,5-2,9 л/ч до образования на поверхности образца антифрикционного покрытия заданной толщины, которая составляет 10-20% от толщины подшипникового сплава на основе алюминия.

Согласно предложенному способу формирование покрытия происходит непосредственно на подшипниковом слое из Al-Sn сплава до получения антифрикционной структуры, имеющей четко выраженное вертикально-столбчатое строение и состоящей из механической смеси, образованной Ni-Fe сплавом с оловом, выделившимся из Al-Sn сплава, причем объемную долю первого в покрытии получают равной (70-95%). Соотношение паров ТКН и ПКЖ в рабочей смеси при совместной термической диссоциации принимают равным 2,4-2,6:1 с тем, чтобы состав полученного Ni-Fe сплава в покрытии соответствовал химическому соединению  $FeNi_3$  и  $\gamma$ -твердому раствору на его основе.

Никелевая пленка толщиной 0,5-1мкм, осаждаемая термической диссоциацией паров ТКН, является исходной поверхностью для получения антифрикционного слоя, при этом пористая структура пленки обеспечивает равномерное распределение олова между растущими Ni-Fe кристаллами в процессе формирования этого слоя. При совместном разложении паров ТКН и ПКЖ нижняя граница температурного интервала (508К) определяется температурой начала выделения олова из Al-Sn сплава, а верхняя граница (558К) определяется нарушением пропорции между скоростью выделения олова из Al-Sn сплава и скоростью осаждения Ni-Fe сплава из газовой фазы.

Триботехнические испытания показали, что покрытия, полученные предложенным способом, имеют более низкий коэффициент трения и меньший по времени период приработки, хорошо противостоят схватыванию и задирам. Относительная износостойкость соединения вкладыш подшипника скольжения-шейка коленчатого вала повышается в 1,24-1,27 раза при использовании вкладышей с полученными антифрикционными покрытиями.

Применение способа возможно как при производстве новых вкладышей, так и при восстановлении бывших в эксплуатации.

### ***Библиографический список***

1. Технология введения упрочняющих добавок газофазным методом из карбониллов никеля и железа в антифрикционное покрытие подшипников скольжения автотракторных ДВС [Текст] / Г.А. Борисов, А.В. Старунский, А.И. Ковчик, А.Д. Чернышев // Технология металлов. – 2013. – №5. – С.32-34.

2. Борисов, Г.А. Применение современных неметаллических композиционных материалов для автотракторной и сельскохозяйственной техники [Текст] / Г.А. Борисов, И.Н. Колодяжная // Вестник РГАТУ. – Рязань, РГАТУ, 2012. – №3. – С.44-45.

3. Технологические напряжения, возникающие в многослойном вкладыше подшипника скольжения коленчатого вала автотракторных ДВС [Текст] / А.В. Старунский, Г.А. Борисов, А.И. Ковчик, А.Д. Чернышев // Технология металлов. – 2013. – №5. – С.41-44.

4. Пат. 2177568 Российская Федерация, МПК7 F16 C33/04, 33/12, 33/14. Способ получения антифрикционного покрытия на вкладышах подшипников скольжения [Текст] / Старунский А.В., Борисов Г.А., Сыркин В.Г., Уэльский А.А., Гребенников А.В.; заявитель и патентообладатель Рязанская государственная сельскохозяйственная академия им. проф. П.А. Костычева, Государственный научный центр Российской Федерации Государственный научно-исследовательский институт химии и технологии элементоорганических соединений. - №99126626/28; заявл. 17.12.99.; опубл. 27.12.01, Бюл. №36. - 12с.

5. Сыркин, В.Г. CVD-метод. Химическая парофазная металлизация [Текст] / В.Г. Сыркин. – М.: Наука, 2000. – 496 с.

**УДК 631.356**

*Жирков Е.А., аспирант,  
Соловов К.П., студент магистратуры,  
Бышов Д.Н., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

## **РАБОЧИЙ ОРГАН ВЫНОСНОЙ СЕПАРАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН**

Реферат: В статье предложена конструктивно-технологическая схема органа выносной сепарации современной картофелеуборочной машины с дополнительно установленным встряхивающим механизмом.

Ключевые слова: выносная сепарация, встряхивающий механизм, картофелеуборочная машина, конструктивно-технологическая схема.

В настоящее время уборка картофеля является наиболее трудоемким процессом и составляет 75% всех трудозатрат при возделывании этой культуры. При уборке через сепарирующие органы картофелеуборочной машины на одном гектаре проходит до 1000 т почвы [1]. Сепарирующим органам приходится работать в неблагоприятных условиях, а именно в широком диапазоне влажности и засоренности. В результате полнота сепарации клубней снижается, а потери резко возрастают. Даже при оптимальных условиях низкой засоренности и влажности почвы сепарирующие органы не в состоянии полностью разделить компоненты картофельного вороха согласно агротехнологическим требованиям.

Сепарирующие органы картофелеуборочных машин подразделяются на 2 группы: органы просеивной и выносной сепарации. Качественная работа

органов выносной сепарации во многом зависит от работы органов просеивной сепарации, которые отделяют основную массу почвы. Среди органов выносной сепарации широкое распространение получили сепарирующие горки, которые используются в большинстве современных технологических схем картофелеуборочных машин [2].

В основу работы сепарирующих горок положен принцип разделения картофельного вороха по различным коэффициентам трения его компонентов. Сепарирующая горка представляет собой ленточный транспортер, полотно которого выполнено из резинокордного материала и имеет на поверхности выступы в виде конических пальцев.

Процесс работы сепарирующей горки заключается в следующем. На движущуюся наклонную горку подают картофельный ворох, состоящий из клубней картофеля, почвенных комков и растительных примесей. Почвенные комки и растительные примеси удерживаются на горке и выносятся за пределы картофелеуборочной машины, а клубни картофеля скатываются. Процесс сепарации вороха, осуществляемый таким способом, называют выносным.

Исследованиями органов выносной сепарации занимались ученые: Борычев С.Н., Бышов Н.В., Верещагин Н.И., Даневски Л., Замешаев В.В., Зорин И.М., Колчин Н.Н., Кроптов А.П., Кривошеев В.Ю., Ляменков Ю.А., Петров Г.Д., Пшеченкова К.А., Попов А.А., Паршков А.В., Рембалович Г.К., Сорокин А.А., Тютрин В.В., Угланов М.Б., Успенский И.А., Фурлетов В.М., Хвостов В.А., Vaganz K., Noack W., Peis A. и др.

По результатам анализа работ этих авторов разработана конструктивно-технологическая схема органа выносной сепарации со встряхивающим механизмом (рис. 1) [3].

Разработанный рабочий орган выносной сепарации содержит: горку 1 с транспортной лентой 2, которая состоит из рабочей ветви 3 и обратной ветви 4 с пальцами 5, сепарирующий транспортер 6 и транспортер выгрузки 7. Под рабочей ветвью 3 расположен встряхивающий механизм 10, состоящий из ролика 8, установленного на рычаге 9, который контактирует с кулачком 11. Высота кулачка 11 регулируется, а встряхивающий механизм 10 выполнен с возможностью перемещения вдоль полотна горки.

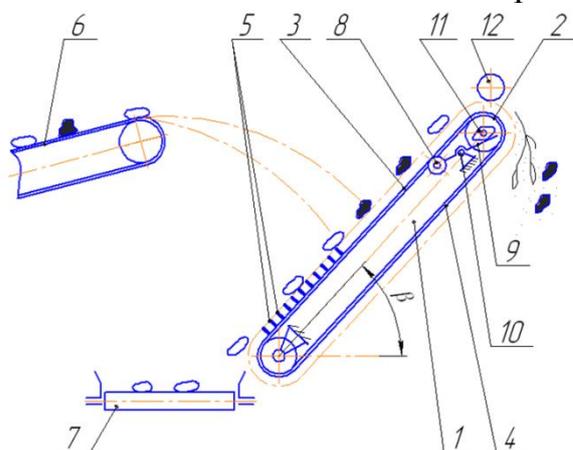


Рисунок 1 – Конструктивно-технологическая схема рабочего органа выносной сепарации со встряхивающим механизмом: 1 – горка; 2 – транспортная лента; 3 – рабочая ветвь; 4 – обратная ветвь; 5 – пальцы; 6 – сепарирующий транспортер; 7 – транспортер выгрузки; 8 – ролик; 9 – рычаг; 10 – встряхивающий механизм; 11 – кулачок

Разработанный орган выносной сепарации благодаря встряхивающему механизму более интенсивно отделяет почвенные комки и растительные примеси от клубней картофеля, что значительно повышает полноту сепарации картофельного вороха.

### *Библиографический список*

1. Бышов Д.Н., Горохов А.А. Совершенствование технологического процесса сортировки клубней картофеля по цветовой информации /Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: 2013. – №05(089). С.220-231.

2. Бышов Д.Н., Горохов А.А. Оперативное исследование влажности почвы и её влияние на выбор типа рабочего элемента картофелеуборочной машины /Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: 2013. – №05(089). С.1141-1151.

3. Бышов, Д.Н. Лабораторные исследования органа выносной сепарации картофелеуборочных машин /Д.Н. Бышов// Естественные и технические науки. – 2010. – №12.

**УДК 631.356**

*Жирков Е.А., аспирант,  
Соловов К.П., студент магистратуры,  
Горохов А.А., студент,  
Бышов Д.Н., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

### **ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СКОРОСТИ СОУДАРЕНИЯ КЛУБНЕЙ ОТ УГЛА ПОВОРОТА КУЛАЧКА**

Реферат: В результате теоретических расчетов получили, что скорость соударения клубней картофеля с полотном рабочего органа выносной сепарации со встряхивающим механизмом равна 0,49 м/с, что меньше допустимой – 3 м/с.

Ключевые слова: выносная сепарация, встряхивающий механизм, конструктивно-технологическая схема, скорость соударения, кулачок.

В настоящее время уборка картофеля является наиболее трудоемким процессом и составляет 75% всех трудозатрат при возделывании этой культуры. При уборке через сепарирующие органы картофелеуборочной машины на одном гектаре проходит до 1000 т почвы [1]. Сепарирующим органам приходится работать в неблагоприятных условиях, а именно в широком диапазоне влажности и засоренности. В результате полнота сепарации клубней снижается, а потери резко возрастают [1].

Исследованиями органов выносной сепарации занимались ученые: Борычев С.Н., Бышов Н.В., Верещагин Н.И., Даневски Л., Замешаев В.В., Зорин И.М., Колчин Н.Н, Кроптов А.П., Кривошеев В.Ю., Ляменков Ю.А.,

Петров Г.Д., Пшеченкова К.А., Попов А.А., Паршков А.В., Рембалович Г.К., Сорокин А.А., Тютрин В.В., Угланов М.Б., Успенский И.А., Фурлетов В.М., Хвостов В.А., Vaganz K., Noack W., Reis A. и др.

По результатам анализа работ этих авторов разработана конструктивно-технологическая схема органа выносной сепарации со встряхивающим механизмом [2].

Схема смещения точки  $O$  с полотном представлена на рисунке 1. Так как смещения центра ролика  $O_2$  малы, то возможна замена дуги  $OO_2$  отрезком касательной  $OO_2$ , перпендикулярной к начальному положению рычага. Смещение точки  $O$  определим (рис. 2):

$$h = b \sin \psi \cos \theta, \quad (1)$$

где  $h$  – смещение точки  $O$ , м;  
 $\theta$  – угол наклона полотна, рад.

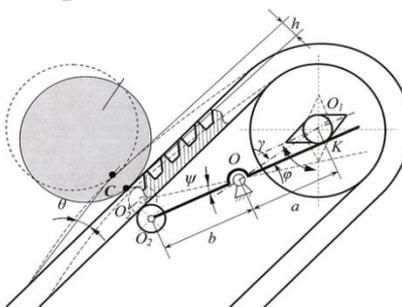


Рисунок 1 – Схема смещения точки  $O$  с полотном

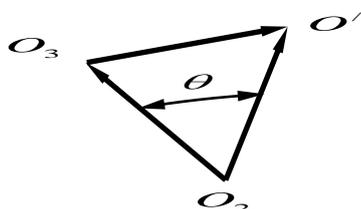


Рисунок 2 – Схема смещений точки  $O$

Смещение точки  $O$  :

$$h = \sin \left\{ \arcsin \left[ \frac{l \sin(\varphi - \gamma)}{\sqrt{c^2 - 2d \cdot l \cos(\varphi - \gamma)}} \right] - \arctg \left( \frac{r}{a} \right) \right\} b \cos \theta \quad (2)$$

На основании формул

$$\sin(\alpha_k - \beta_k) = \sin \alpha_k \cos \beta_k - \cos \alpha_k \sin \beta_k,$$

$$\sin(\arcsin(x)) = x,$$

$$\cos(\arcsin(x)) = \sqrt{1 - x^2},$$

$$\sin(\arctg(y)) = \frac{y}{\sqrt{1 + y^2}},$$

$$\cos(\arctg(y)) = \frac{y}{\sqrt{1+y^2}}$$

Получим смещение точки  $O$ :

$$h = x \cdot \frac{1}{\sqrt{1+y^2}} - \sqrt{1-x^2} \cdot \frac{y}{\sqrt{1+y^2}} = \frac{x - y\sqrt{1-x^2}}{\sqrt{1+y^2}} \quad (3)$$

$$\text{где } x = \frac{l \sin(\varphi - \gamma)}{\sqrt{c^2 - 2d \cdot l \cos(\varphi - \gamma)}};$$

$$y = \frac{r}{a}.$$

Подставляя  $x$  и  $y$  в выражение для  $h$  получим:

$$h = \frac{al \sin(\varphi - \gamma) - r\sqrt{c^2 - 2dl \cos(\varphi - \gamma)} - l^2 \sin^2(\varphi - \gamma)}{d\sqrt{c^2 - 2dl \cos(\varphi - \gamma)}} \cdot b \cos \theta. \quad (4)$$

3: Схема изменения скорости соударения клубней с полотном на рисунке

$$V_{O_2} = b \cdot \omega_1 = \frac{b[c^2 \cos(\varphi - \gamma) - dl(1 + \cos^2(\varphi - \gamma))]}{(c^2 - 2dl \cos(\varphi - \gamma))(d - l \cos(\varphi - \gamma))} \cdot \omega_{\kappa}; \quad (5)$$

$$V_h = V_{O_2} \cos \theta = \frac{b[(a^2 + r^2 + l^2) \cos(\varphi - \gamma) - dl(1 + \cos^2(\varphi - \gamma))]}{((a^2 + r^2 + l^2) - 2dl \cos(\varphi - \gamma))(d - l \cos(\varphi - \gamma))} \cdot \omega_{\kappa}. \quad (6)$$

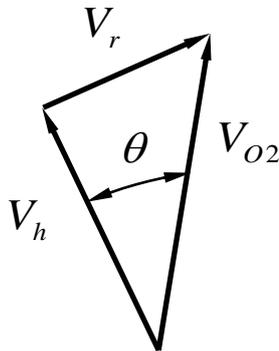


Рисунок 3 – Схема изменения скорости соударения клубней с полотном

Зависимость скорости соударения клубней от угла поворота кулачка представлена на рисунке 4. Известно, что скорость соударения клубней не должна превышать 3 м/с [3].

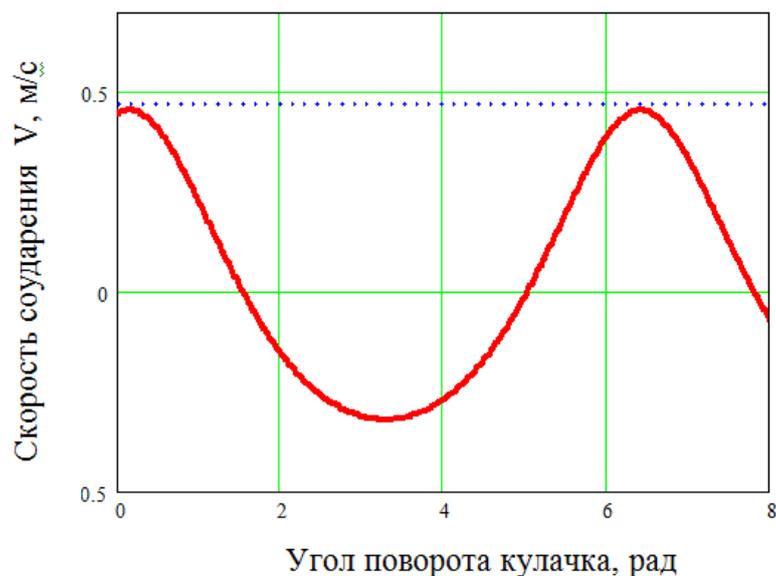


Рисунок 4 – Зависимость скорости соударения от угла поворота кулачка

В результате теоретических расчетов получили, что скорость соударения клубней картофеля с полотном рабочего органа выносной сепарации со встряхивающим механизмом равна 0,49 м/с, что меньше допустимой – 3 м/с.

### ***Библиографический список***

1. Бышов Д.Н., Горохов А.А. Совершенствование технологического процесса сортировки клубней картофеля по цветовой информации /Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: 2013. – №05(089). С.220-231.
2. Бышов Д.Н., Горохов А.А. Оперативное исследование влажности почвы и её влияние на выбор типа рабочего элемента картофелеуборочной машины /Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс]. – Краснодар: 2013. – №05(089). С.1141-1151.
3. Бышов, Д.Н. Лабораторные исследования органа выносной сепарации картофелеуборочных машин /Д.Н. Бышов// Естественные и технические науки. – 2010. – №12.
4. Бышов, Н.В. Совершенствование сепарации клубнесодержащего вороха на различных этапах технологии уборки / Н.В. Бышов, Ю.В. Якунин, Н.Н. Якутин // Вестник рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева – 2013. – №1. – С. 49-52.
5. Технологическое и теоретическое обоснование конструктивных параметров органов вторичной сепарации картофелеуборочных комбайнов для работ на тяжелых почвах / Н.В. Бышов, С.Н. Борычев, И.А. Успенский [и др.] // Вестник рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева – 2012. – №4. – С. 87-90.
6. Безнасюк, Р.В. Экономический аспект внедрения инновационных технических средств в картофелеуборочных машинах / Р.В. Безнасюк //

**УДК 621.396.96**

*Стенин П.Г., соискатель,  
Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище  
имени В.Ф. Маргелова*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ГЛОБАЛЬНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНЫМ ДВИЖЕНИЕМ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ПЛАТФОРМЕ ГЛОНАСС**

Меры по увеличению безопасности движения транспортных средств сводятся не только к разработке отдельных агрегатов и устройств активной, пассивной безопасности и систем предупреждения столкновений автомобилей, но и ко внедрению глобальных интеллектуальных национальных программ типа «автомобиль-дорога».

В штате Мичиган (США) разработка такой программы началась еще в 1987 году и включала в основном четыре основных элемента: прикладное исследование, фундаментальное исследование, программа планирования и разработки, и образовательная программа.

При проведении основных исследований в Мичигане основное внимание уделялось моделированию условий дорожного движения, системной архитектуре, человеческому фактору и предупреждению ДТП, что позволило улучшить имеющиеся системы «автомобиль-дорога».

В результате разработок этих программ было представлено 10 типов интеллектуальных систем «автомобиль-дорога»:

1. Консультативные (местные системы информирования) для информирования водителей о дорожной обстановке в регионе.
2. Автоматическая плата и назначение дорожных цен.
3. Системы предотвращения столкновений
4. Консультативные (географические системы) для поддержания связи между диспетчером и водителем в пределах региональной или национальной сети дорог.
5. Автономная автомобильная навигация для определения местоположения легкового автомобиля путем сравнения образцов его фактического пути с образцами дороги цифровой карты, накопленной в памяти ЭВМ.
6. Система определения маршрута движения с помощью спутников.
7. Система направления по маршруту с помощью наземных маячков.
8. Система объединенного движения по маршруту, соединяющая две предыдущих системы и систему управления посредством центров регулирования движения.

9. Система информирования о дорожном движении в реальном времени в зависимости от специфики маршрута.

10. Система автоматического поддержания дистанции, использующая лидирующий автомобиль с СВЧ излучателем и автомобиль с приемником, следующий за лидером.

Внедрение непрерывных систем управления займет 30-40 лет и большинство из них появится к 2050 году. Полагают, что интеллектуальные системы “автомобиль-дорога” в конечном счете обеспечат повышенную пропускную способность реальных дорог. Считается, что проблема образования заторов будет увеличиваться в связи с ростом автомобиле-милль пробега на сети дорог и за годы 1988-2015 увеличится на 60%.

Однако современный темп развития средств спутниковой навигации позволяет реализовать намеченные планы раньше прогнозируемого срока и не только в США, а и в ряде других стран, включая и Россию.

В последнее время наблюдается бурный рост на рынке навигационных устройств. Однако практически все они построены на навигационных приемниках NAVSTAR-GPS. Для российских потребителей все больший интерес представляют устройства, построенные на основе двухсистемных ГЛОНАСС/GPS-приемников. К сожалению, цены на двухсистемные приемники до последнего времени были неприемлемо высоки для гражданского рынка, и основными потребителями приемников были военные ведомства. Но сейчас стали появляться относительно недорогие устройства на основе двухсистемных ГЛОНАСС/GPS-приемников российского производства.

Именно российские производители навигационно-связного оборудования дают возможность старта отечественных проектов интеллектуальных транспортных систем и отраслевых навигационно-мониторинговых решений на платформе ГЛОНАСС.

Опыт ведения боевых действий по принуждению к миру такой страны, как Грузия в 2008 году показал, что надеяться на ресурс GPS не приходится! Так как в самый неподходящий момент наши «друзья»-держатели навигационных спутников лишают возможности использовать навигационное оборудование или намеренно вводят такие поправки, что использование сервиса становится опасным не только для организации дорожного движения, но и для обороноспособности страны.

Благодаря эффективной работе Государственной корпорации «Роскосмос» на околоземной орбите сформирована значительная группировка навигационных спутников ГЛОНАСС-М. Это открывает широкие возможности для использования их возможностей на земле. Поэтому активность ученых по созданию научно-технических разработок в сфере глобальных систем управления дорожным движением растет. Не отстает от этого и Рязанский регион, который один из первых оборудовал общественный транспорт системами ГЛОНАСС. Теперь ГЛОНАСС стоит уже и на транспорте скорой медицинской помощи, служб МЧС, ЖКХ и др.

Рязанскими учеными ведется разработка интеллектуальной транспортной системы управления дорожным движением на центральных улицах города.

Скоро не останется ни одной отрасли народного хозяйства, куда не дошли технологии ГЛОНАСС. Практика использования которых показывает увеличение эффективности производства и значительную экономию ресурсов.

### ***Библиографический список***

1. Немудров В., Корнеев И., Катальников А. Мобильный навигационный терминал ГЛОНАСС/GPS/GSM МНТ-001// Электроника: Наука, технология, бизнес. 2008. № 3. С. 108-110.

2. Елистратов В.В., Безруков С.И., Стенин П.Г., Климаков В.С. Концепция развития систем предупреждения столкновений транспортных средств // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 2; URL: [www.science-education.ru/116-12301](http://www.science-education.ru/116-12301) (дата обращения: 20.03.2014).

3. Безруков С.И., Елистратов В.В. Актуальность внедрения бортовых систем обеспечения безопасности дорожного движения транспортных средств // Аспирант и соискатель. 2010. № 5. С. 83-84.

4. Елистратов В.В., Самарский Е.А., Подчинок Е.В. Алгоритм функционирования РЛС предупреждения столкновений автомобилей // Автомобильная промышленность. 2007. № 3. С. 28-30.

5. Елистратов В.В., Терехин Д.Е., Глухов Д.А., Тычный А.В. Методология управления автомобилем в условиях прогнозируемой угрозы столкновения // Естественные и технические науки. 2007. № 2. С. 281-282.

6. Елистратов В. В. Методы и средства предупреждения столкновений автомобилей. Монография / Рязанский военный автомобильный институт им. В. П. Дубынина, Рязань, 2008.

**УДК 669.054.08**

*Тараскин А.И., аспирант,  
Ушанев А.И., аспирант,  
Борычев С.Н., д.т.н., профессор,  
Малюгин С.Г., к.т.н., доцент,  
Попов А.С., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВПО РГТУ*

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕРЫ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МОСКОВСКОЙ И АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТЯХ**

Опыт использования серы в качестве добавки или замены битума показывает, что этому способствуют три основные причины:

Первая причина заключается в возможности снижения расхода битума, цена на который в связи с энергетическим кризисом значительно увеличилась. А уменьшение содержания битума в серобитумных вяжущих

за счет добавок более дешевой и имеющейся в значительных количествах серы обеспечивает снижение затрат на устройство дорожных одежд.

Вторая причина заключается в значительном истощении запасов каменных материалов, используемых при устройстве слоев дорожных одежд, которые приходится завозить из других, как правило, отдаленных районов. Применение серобитумных вяжущих материалов позволяет широко использовать в дорожном строительстве местные песчаные грунты, слабые каменные материалы, золы и шлаки, что также обеспечивает существенный экономический эффект.

Третья причина заключается в значительном улучшении свойств асфальтобетонных смесей на основе серобитумного вяжущего. К их числу относятся более высокая прочность при сжатии, что дает возможность уменьшить толщины соответствующих слоев дорожных одежд; более высокая теплоустойчивость без значительного увеличения жесткости при низких температурах, что снижает опасность образования в слоях дорожных одежд трещин в холодное (зимнее) время и пластических деформаций в жаркий (летний) период; приготовление смесей на основе серобитумного вяжущего при более низких температурах нагрева компонентов; более высокая устойчивость серобитумных материалов к динамическим нагрузкам; более высокая устойчивость к воздействию бензина, дизельного топлива и других органических растворителей, что позволяет использовать их при устройстве покрытий на стоянках автомобилей, станциях технического обслуживания.

Наиболее широкое использование асфальтобетонов с добавлением серы наблюдается в Московской и Астраханской областях. Здесь серобитумное вяжущее применяют как при новом строительстве, так и при реконструкции дорог и ремонте дорожных покрытий.

Существует два технологических способа применения серы в слоях дорожных одежд из минеральных материалов, обработанных битумом: с использованием незначительного количества серы в качестве разжижителя битума в обычных асфальтобетонных смесях; с применением большого количества серы (используется и как наполнитель смеси). Следует отметить, что введение серы в битум возможно также двумя способами. При первом способе мелкие частицы серы (5 мкм) вводят в горячий битум, непрерывно перемешивая. При этом сера плавится. При втором способе расплавленную серу при температуре ниже 150°C добавляют в горячий битум при интенсивном перемешивании.

В обоих случаях скорость перемешивания должна обеспечивать образование эмульсии и инициировать реакцию химического взаимодействия этих компонентов. Исследования показывают, что по таким технологическим режимам можно приготавливать вяжущие (смеси на его основе), содержащие до 30% серы в битуме.

Поскольку плотность серы намного выше, чем плотность битума, расход сероорганического вяжущего для приготовления асфальтобетонных смесей несколько выше, чем битума.

Особое место в комплексе серобитумоминеральных смесей занимают литые асфальтосеробитумные смеси, приготовленные на основе природного песка. Значительное увеличение удобообрабатываемости, снижение температуры приготовления и укладки (соответственно с 220-250°C до 140-150°C и с 160-180°C до 125-135°C) с одновременным повышением сдвигоустойчивости и трещиностойкости дает возможность широко использовать эти смеси при строительстве автомобильных дорог. При этом можно экономить до 50% органического вяжущего. Возможность укладки таких смесей в дорожное покрытие без уплотнения позволяет эффективно использовать ту часть серы, которая не прореагировала с битумом и в процессе остывания смеси, то есть уже при температуре 120°C выкристаллизовывается. В литых смесях она образует механические связи, оказывающие значительное влияние на прочность слоя, которые в обычных смесях, то есть уплотняемых в диапазоне температур 60-80°C, разрушались бы и ухудшали качество устраиваемых слоев покрытия дорог.

Однако наряду с преимуществами, которыми обладают смеси на основе серы, они имеют и недостатки, препятствующие их широкому использованию. Основными из них являются: токсичность, то есть выделение сероводорода и серного ангидрида, что требует ограничения температурного режима при приготовлении и укладке смесей, а также более строгого контроля за ним; большая коррозия технологического оборудования; необходимость частичного изменения традиционной технологии подготовки вяжущего и приготовления смесей; более длительный контроль качества таких смесей и вяжущих, так как процессы структурообразования протекают в них значительно дольше, чем в традиционных асфальтобетонных смесях.

В связи с этим была разработана функциональная схема установки для производства сероасфальта, которая может быть использована в технологическом процессе производства дорожно-строительных материалов на существующих АБЗ. Технологическая схема которой показана на рисунке 1.

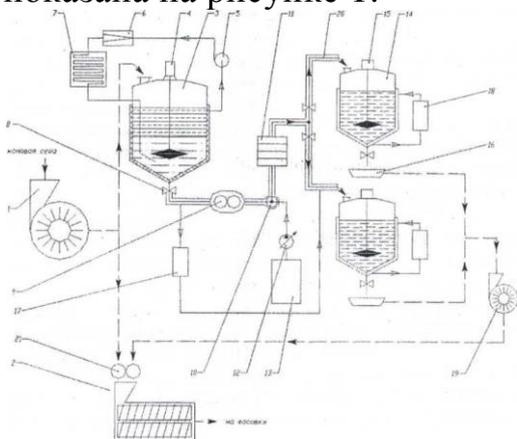


Рисунок 1 – Технологическая схема установки

Установка состоит из следующих функциональных узлов:

- модуль предварительной подготовки сырья, предназначенный для измельчения комовой серы до крупности кусков не более 5 мм, представляет собой одноступенчатую или двухступенчатую дробилку (поз. 1). Первая ступень дробления (крупность кусков 25-К30 мм) обеспечивается валковой дробилкой, вторая ступень (крупность 5Л6 мм) обеспечивается щековой или дисковой дробилкой. Производительность модуля 5т/ч;

- модуль получения конечного продукта (поз. 2), предназначенный для смешивания комовой серы с полимером, представляет собой двухвальный лопастной смеситель, производительность 8 т/ч;

- плавильник (поз. 3) представляет собой вертикальный сосуд с перемешивающим устройством (поз. 4) объемом 1,6 м<sup>3</sup>, со стандартными размерами и техническими характеристиками для таких сосудов, рекомендованных НИИ ХИММАШ;

- насос (поз. 5), предназначенный для обеспечения циркуляции теплоносителя в плавильнике, имеет производительность 20 м<sup>3</sup>/ч и установленную мощность 4 кВт;

- грязевик-шламоотделитель (поз. 6) предназначен для очистки теплоносителя от механических примесей с крупностью частиц > 50 мкм;

- нагреватель (поз. 7), предназначенный для нагрева теплоносителя, представляет собой теплообменник с электрически нагревателями, мощность 50 кВт;

- шаровые вентили Ду32 (поз. 8) предназначены для коммутации потоков серы в серопроводах;

- шестеренный насос (поз. 9), предназначенный для перекачки расплава серы из плавильника в отстойники, имеет производительность 5,8 м<sup>3</sup>/ч и установленную мощность 4 кВт;

- устройство ввода ДЦПД (поз. 10) предназначено для подачи ДЦПД в вертикальную ветку серопровода перед аппаратом вихревого слоя;

- аппарат вихревого слоя (АВС) с магнитными иглами в качестве рабочих тел (поз. 11) предназначен для эмульгирования и смешивания расплава серы с ДЦПД;

- дозирующий насос (поз. 12) предназначен для подачи и точного дозирования ДЦПД из емкости (поз. 13) в устройство ввода ДЦПД;

- отстойник (поз. 14) представляет собой сосуд с перемешивающим устройством (поз. 15) объемом 1 м<sup>3</sup> с обогреваемой рубашкой и стандартными размерами и техническими характеристиками для таких сосудов, рекомендованных ВНИИ ХИММАШ;

- набор лотков (поз. 16) предназначен для слива и последующей кристаллизации полимера из отстойников. Объем и количество лотков в наборе определяется производительностью установки и временем кристаллизации полимера;

- термостат(поз. 17) предназначен для поддержания рабочей температуры серопроводов (поз. 20);
- термостат(поз. 18) предназначен для поддержания рабочей температуры отстойника;
- дозирующее устройство (поз. 21) предназначено для точного выдерживания соотношения компонентов, поступающих в смеситель.

Установка выполняется в виде модулей, представляющих собой металлоконструкции, на которых размещены функциональные узлы и оборудование. Количество, конструкция и размеры модулей определяется в процессе разработки.

Вывод: Применение данной технологии и функциональной схемы позволит снизить приведенные затраты на 30-40% при реконструкции, ремонте и строительстве транспортных сооружений.

### ***Библиографический список***

1. Рыбьев И.А. Прогрессивные технологии в строительном материаловедении // Строительство Л 994.3
2. Рыбьев И.А. Строительные материалы на основе вяжущих веществ. Искусственные строительные конгломераты. М.,1978.
3. Рыбьев И.А. Физико-химические основы производства минеральных вяжущих веществ. М., 1960.
4. Пащенко, В.М. Способ определения содержания серы в нефтепродуктах [Текст] / В.М. Пащенко, В.И. Ванцов, М.В. Ванцов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2013г. – №1. – С.89-94.

**УДК 159.99**

*Тумаков Н.Н., соискатель,  
Гужвенко В.Ю.*

*Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище  
им. В.Ф. Маргелова*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО МИШЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ГОНЕВОЙ ПОДГОТОВКЕ**

Условия современного боя, скоротечность огневых контактов требуют повышения боевых возможностей индивидуального стрелкового оружия в сочетании и воспитанием психологической устойчивости стрелка, его способности сделать контролируемый выстрел на поражение. Наиболее качественно подготовить стрелка к условиям современного боя возможно с использованием обучения военнослужащих специальной скоростной стрельбе, которая способствует формированию и поддержанию высокой морально-волевой, военно-специальной, психической и физической готовности военнослужащих к боевой деятельности, а также боевой слаженности

воинских подразделений. Для обучения специальной скоростной стрельбе необходимо создавать определённые условия для военнослужащих, что возможно и наиболее эффективно с использованием специальных стрелковых комплексов, позволяющих имитировать различные реальные ситуации современного боя, отрабатывать технику стрельбы в сочетании с психологической подготовкой.

Для лучшего функционирования стрелкового комплекса РВВДКУ разработаны, выполнены и используются в учебном процессе полезные модели, в частности модель, предназначенная для обозначения появляющихся целей при обучении стрельбе из стрелкового оружия.

В настоящее время в состав мишенного оборудования учебных объектов полигонов входят мишенные установки для обозначения появляющихся целей двух видов. В одних управление подъёмом и опусканием мишеней осуществляется при помощи сигналов, передаваемых по стационарным электрическим кабелям, в других мишенные установки приводятся в действие сигналами, передаваемыми по радиоканалу.

При несомненных положительных качествах данные мишенные установки имеют такой существенный недостаток, как невозможность работы электропривода для подъема мишеней при отсутствии подачи электрического тока или при разряде аккумуляторной батареи.

Технический результат полезной модели направлен на возможность эксплуатации мишенных установок для обозначения появляющейся цели при полном отсутствии электропривода, что особенно удобно в полевых условиях, когда возможны и перебои в подаче электроэнергии, и неисправность сложного электрического оборудования.

Технический результат достигается тем, что мишень устанавливается на дополнительном мишенном оборудовании, общий вид которого показан на рисунке 1.

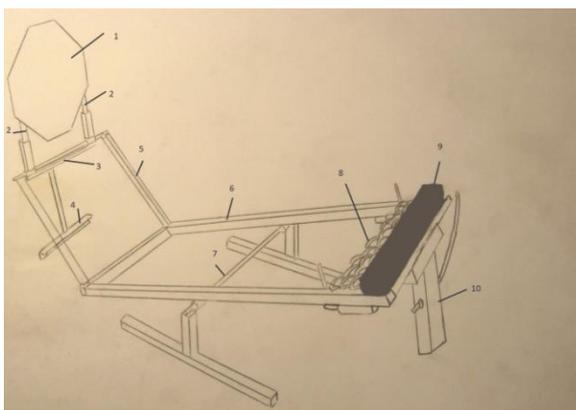


Рисунок 1 – Общий вид дополнительного оборудования для обозначения появляющейся цели

Мишень 1 при помощи двух деревянных брусков 2 крепится к подвижной металлической стойке 3, которая свободно качается на рамке 5, в спокойном состоянии удерживается в вертикальном положении

противовесом 4. Рамка соединена сварным швом с передней частью основания 6, которое также свободно качается на опоре 7. На задней части основания находится площадка 8 для размещения на ней груза 9.

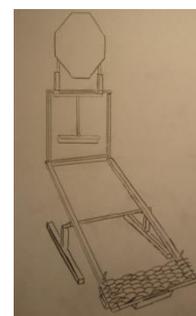
Вес груза, расположенного на площадке 8 подбирается экспериментально в зависимости от веса дополнительного оборудования так, чтобы груз удерживал мишень в нижнем положении до активации. Это выполняется один раз – при изготовлении полезной модели.

Отличительными признаками выполненной полезной модели является то, что при отсутствии груза на площадке передняя и задняя части основания находятся в состоянии равновесия относительно центра, соединенного с опорой.

Работа дополнительного оборудования для обозначения появляющейся цели показана на рисунке 2.



а) положения частей дополнительного оборудования перед активацией



б) положения частей дополнительного оборудования после удаления груза

Рисунок 2 – Дополнительное оборудование для обозначения появляющейся цели

В исходном положении задняя часть основания с размещенным на площадке грузом удерживается в верхнем положении упором 10 (рисунок 1). Передняя часть основания находится внизу, и стойка 3 с мишенью не видна стрелку из-за укрытия (положение А). При механическом воздействии на трос 1 (рисунок 2) либо падающей от попадания пули металлической мишени 2 (рисунок 2), либо открывающейся стрелком двери или окна, либо самим стрелком, трос натягивается и удаляет из под задней части основания упор. При этом, задняя часть основания под действием груза опускается вниз, поднимая переднюю часть, и мишень появляется в поле зрения стрелка для открытия огня (положение Б).

При достижении задней частью основания нижней точки с нее под собственным весом удаляется груз, и обе части основания начинают попеременно под действием силы тяжести принимать верхнее или нижнее положение, в результате чего мишень видна стрелку только периодически. Постепенно амплитуда колебаний основания становится все меньше, и через определенное время обе части основания останавливаются в среднем положении на одинаковом расстоянии от поверхности земли. В этом положении мишень видна стрелку только пятая часть, что существенно затрудняет ее поражение. Это вынуждает военнослужащих выполнять выстрелы по движущейся мишени, что способствует привитию

соответствующих навыков и полезно для подготовки военнослужащих к ведению боя, где мишени не являются статичными.

Благодаря простому устройству, отсутствию электричества для приведения в действие мишенной установки, возможность его применения на занятиях по огневой подготовке при выполнении упражнений стрельб и на соревнованиях по специальной скоростной стрельбе из стрелкового оружия очень широка и существенно снижает стоимость комплекта мишенного оборудования для обучения стрельбе.

Разработанное дополнительное мишенное оборудование может применяться для обозначения появляющихся целей при обучении скоростной специальной стрельбе из стрелкового оружия во всех тирах и стрельбищах полигонов министерства обороны Российской Федерации.

**УДК 621.796, 621.867, 656.212**

*Туркин В.Н., к.т.н., доцент, докторант  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

## **АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВИНТОВЫХ БУНКЕРНЫХ КОНВЕЙЕРОВ ДЛЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ**

В прирельсовых складах для перегрузки минеральных удобрений и других сыпучих грузов используют различные средства механизации, представляющие собой сложные инженерные машины непрерывного или периодического действия. Одними из таких средств механизации являются винтовые конвейеры, которые наряду с имеющимися достоинствами обладают рядом существенных недостатков.

Использование винтовых конвейеров на линиях приема и выгрузки удобрений из прирельсового склада сдерживает их повышенная энергоемкость, обусловленная способом транспортирования материала, который заключается в смещении удобрений внутри конвейера в осевом и радиальном направлении. Такое движение материала помимо прочего способствует его крошению и истиранию [1, 2].

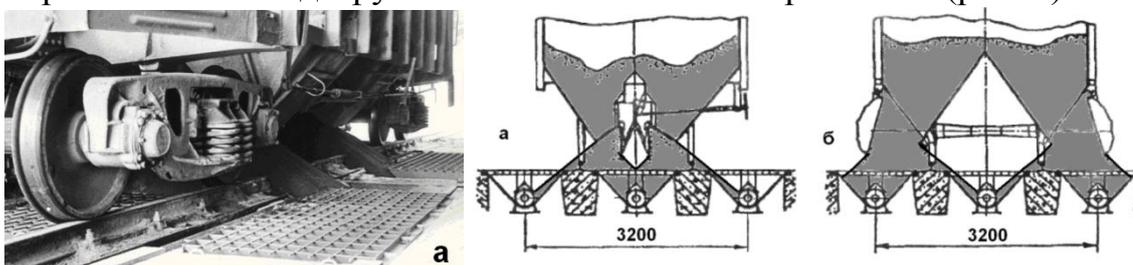
Винтовые конвейеры показали свою низкую эксплуатационную надежность, например, в подрельсовых бункерах БП-3,0. Причиной этому явилось недолжное теоретическое обоснование работы шнека БП-3,0, имеющего большую пролетную длину (11 м). При работе шнек испытывает высокие скручивающие нагрузки на вал, который совершает вращательное движение под слоем сыпучего материала значительной высоты. Данное силовое воздействие на шнек со стороны удобрений приводило к значительному расходу энергии на их транспортирование. Работа шнеков заканчивалась смятием спиральной навивки шнека в зоне выгрузки, а так же изгибом и переломом шнекового вала [1].

При этом жалюзийная решетка, выполненная из набора плоских металлических пластин, и введенная в конструкцию с целью снижения

давления слоя материала на транспортирующий шнек, лишь частично снимает данную нагрузку и не устраняет причины поломок.

В модернизированном устройстве БП-3,0М один шнек, установленный по всему фронту разгрузки вагонов, заменили на два шнека с надвинутой сверху, вдоль винтов разгрузочной  $\Lambda$ -образной горкой, позволяющей предохранить винт от прямого вертикального давления столба удобрений.

Однако и это не способствовало устранению других существенных недостатков. Конструктивно-технологическая схема устройства БП-3,0М не соответствует геометрии выгрузной части подвижного состава, так как при разгрузке различных вагонов происходит нерациональная загрузка приемных бункеров, а именно: при разгрузке вагона-минераловоза остаются незаполненными удобрениями межрельсовые бункера, а при разгрузке вагона-цементовоза - центральная линия бункеров. В результате этого часть бункеров остаются недогруженными или совсем не работают (рис. 1).



а - разгрузка вагона-цементовоза модели 11-715 с донной выгрузкой;  
б - разгрузка вагона-минераловоза модели 11-740 с боковой выгрузкой.  
Рисунок 1 – Заполнение материалом приемных бункеров БП-3,0М

Следует отметить, что при эксплуатации приемных бункеров БП-3,0М на дне лотков под шнеками накапливаются остатки минеральных удобрений, которые с течением времени превращаются в сплошную твердую массу, монолитную с днищами лотков бункера. В результате этого работа шнеков бункера затрудняется, что ведет к увеличению энергозатрат и повышенному износу рабочих органов. Во избежание поломок необходимо ежемесячно очищать лотки от остатков минеральных удобрений, что заметно снижает производительность бункера [3].

Анализ существующих средств складской механизации перегрузки сыпучих грузов, в частности винтовых конвейеров, позволяет сделать вывод о том, что данное оборудование имеет множество конструктивных и эксплуатационных недостатков, подтверждающихся опытом его работы. К ним относится низкая надежность, ухудшение физико-механических свойств перегружаемого материала, нарушение экологии, большая материало- и энергоемкость, что в целом не отвечает современным требованиям эффективной складской механизации.

В связи с этим, возникает необходимость в создании новых устройств перегрузки, позволяющих эффективно перегружать сыпучий материал. Такие устройства с рациональной конструктивно-технологической схемой и

высокой эффективностью создаются и позволяют вытеснить существующие средства механизации [4, 5].

### ***Библиографический список***

1. Салынский В.Ф. Обоснование параметров винтового питателя приемных устройств складов минеральных удобрений. Канд. диссертация на соиск. уч. степ канд. техн. наук., Рязань, 1998.
2. Сажнев И.Н. и др. Технология погрузочно-разгрузочных работ с применением шнековых механизмов, ВНИПИАгрохим, Рязань, 1989. – 32с.
3. Протокол № 09-02-82 (1052710) от 8 июня 1982 г. Государственных испытаний опытного образца бункера приемного БП-3 (Калининская Ордена «Знак Почета» Государственная машиноиспытательная станция), Тверь, 1982.
4. Некрашевич В.Ф., Туркин В.Н. Технология и средства для перегрузки сыпучих материалов из вагонов в прирельсовый склад / Техника в сельском хозяйстве, №1, 2009г.
5. Туркин В.Н. Исследование степени истирания гранулированной азофоски трубчато-цепным конвейером в производственных условиях / Международная юбилейная научно-практическая конференция, посвященная 20-летию кафедры «ТПХиППР» и 10-летию кафедры «Товароведения и экспертизы» РГАТУ, 2014г.

**УДК 62**

*Устинов С.В., соискатель,  
Чиркин М.В., д.т.н.*

*Рязанский государственный радиотехнический университет*

## **МОДУЛЯЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГАЗОРАЗРЯДНОЙ ПЛАЗМЫ КОЛЬЦЕВЫХ ЛАЗЕРОВ**

### **Введение**

С ростом требований к навигационным комплексам повышается интерес к новым разработкам приборов управления движением, а также к улучшению качества работы уже имеющихся приборов, таких как лазерные гироскопы. Особенно жесткие требования предъявляются к авиационным навигационным комплексам, имеющим режим длительной и автономной работы.

Целью данной работы является разработка методики регистрации линейной реакции двухплечевого разряда в кольцевом лазере на внешнее воздействие, и рекомендаций по оптимизации данного прибора, что позволило бы увеличить его ресурс.

Для достижения поставленной цели необходимо разработать методику измерения комплексного сопротивления положительного столба и прикатодных областей разряда в симметричном двухплечевом гелий –

неоновом лазере и создать экспериментальную установку, реализующую предложенную методику с компьютерной обработкой результатов.

1 Методика измерения комплексного сопротивления разряда в кольцевом гелий – неоновом лазере.

### 1.1 Метод комплексных сопротивлений

Метод комплексных сопротивлений позволяет выражать соотношения между синусоидальными величинами простыми алгебраическими уравнениями. Данный метод основан на применении комплексных чисел. Комплексное сопротивление не является отображением синусоидальной величины. Это конкретное число, с помощью которого сопоставляют комплексные падение напряжения и ток на каком-либо элементе цепи. Для измерения частотной зависимости комплексного сопротивления необходимо знать: напряжение на образце, ток через образец, разность фаз между напряжением и током. Путем замены RC-цепочек эквивалентным комплексным сопротивлением  $Z$ , используя законы Кирхгофа, записываем уравнения, связывающие токи и потенциалы в измерительной цепи. В процессе измерений фиксируются модули напряжений на  $R_a$ ,  $R_k$  и  $R_b - U_1, U_2$  и  $U_3$  соответственно, а так же измеряются разности фаз напряжений  $U_2$  и  $U_3$  относительно  $U_1 - \varphi_{12}$  и  $\varphi_{13}$  соответственно. Анализ выражений, представляющих  $Z_k$  и  $Z$  позволяет выделить комплексное сопротивление положительного столба и катодной области на основе измерений напряжений в трех точках электрической цепи и разности фаз между этими напряжениями.

### 1.2 Экспериментальная установка и методика проведения эксперимента

Предложенная методика измерения комплексного сопротивления положительного столба и катодной области разряда реализуется при помощи экспериментальной установки, схема которой приведена на рис. 1.

Модуляция разряда осуществляется гармоническим сигналом от генератора ГЗ-111. Частота модуляции сигнала контролируется частотомером ЧЗ-34, обеспечивающим точность установки частоты 0,1%.

Модулирующий сигнал подается на одно из плеч симметричного двухплечевого гелий-неонового лазера через разделительную RC-цепочку. Величины элементов цепочки выбираются исходя из условий сохранения устойчивого горения разряда при минимальном токе измерения – с одной стороны, и обеспечения достаточного уровня модулирующего сигнала – с другой стороны. Номиналы элементов измерительной схемы приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Номиналы элементов измерительной схемы

Элемент	R	$R_a$	$R_b$	$R_c$	$R'$	$R''$	$R_{61}$	$R_{62}$	C	C'	C''
Номинал	27 кОм	449 Ом	544 Ом	558 Ом	246,5 кОм	174,8 кОм	1326 кОм	1328 кОм	4190 пф	5061 пф	5256 пф

Сигналы в цепях анодов контролируются путем измерения напряжений в нижних плечах делителей напряжения, соединенных с анодами кольцевого гелий-неонового лазера.

Делители напряжения образованы элементами  $R_a, R', C'$  и  $R_b, R'', C''$  (рис. 1). Выбор элементов делителей напряжения обусловлен рядом следующих обстоятельств. Кабель, соединяющий фазометр, вольтметр с  $R_a$ , обладает погонной емкостью ( $\sim 100$  пф/м). С учетом длины кабеля и входной емкости приборов и монтажа  $C_{вх}$  составляет величину порядка 100 пф.

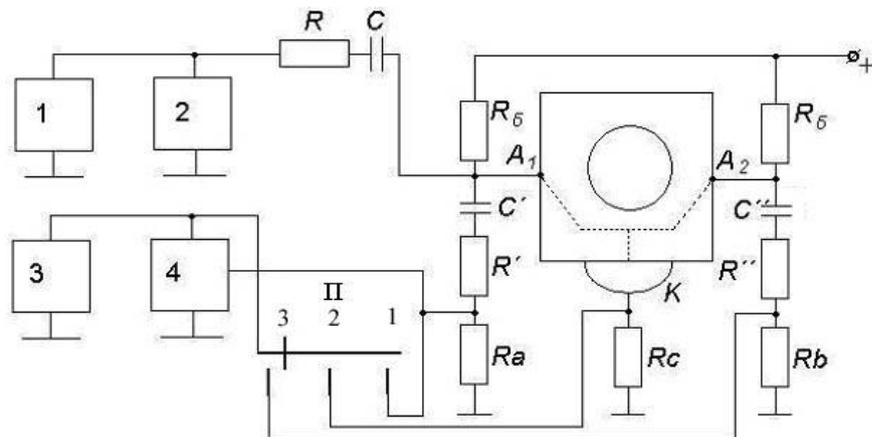


Рисунок 1 – Схема экспериментальной установки для измерения комплексного сопротивления положительного столба двухплечевого разряда с общим катодом. 1 – генератор ГЗ – 111, 2 – частотомер ЧЗ – 34, 3 – милливольтметр ВЗ – 59, фазометр Ф2 – 16

Следовательно емкостное сопротивление  $X_{свх} \gg R_a$  на максимальной частоте модуляции. Таким образом обеспечивается выбор резисторов нижнего плеча делителя.

Сопротивления  $R'$  и  $R''$  должны с одной стороны должны обеспечивать достаточный уровень сигнала на всех частотах (минимальное напряжение, при котором погрешность измерения фазы фазометром Ф2-16 не превышает записанной в техническом описании, составляет 2 мВ. С другой стороны величины этих элементов не могут быть меньше  $200 \div 300$  кОм с целью обеспечения устойчивости стационарного состояния разряда.

Напряжения и разности фаз в цепях катода и анодов фиксируются высокочастотным милливольтметром ВЗ-59 и фазометром Ф2-16.

Переключатель «П» предназначен для поочередного включения измерительного входа фазометра и высокочастотного милливольтметра к положительным плечам разряда и катоду прибора. Кроме того в положении «1» на оба входа фазометра подаются одинаковые сигналы, что позволяет производить установку нуля прибора.

Выбранные номиналы элементов обеспечивают устойчивое горение разряда во всем диапазоне токов и достаточный уровень сигнала на входах измерительных приборов во всем диапазоне модуляции сигнала.

Питание прибора осуществляется от источника СБП-11. Высокое напряжение на аноды кольцевого лазера подается через балластные сопротивления  $R_{61}$  и  $R_{62}$  ( $R_6 \approx 1327$  кОм), подобранные с точностью  $\pm 0,2\%$ .

Ток разряда контролируется по падению напряжения на  $R_c$  цифровым вольтметром В7-38.

Погрешность измерения комплексного сопротивления оценивается и составляет величину  $\sim 5 \div 15\%$  для различных токов и частот модуляции.

### 1.3 Комплексное сопротивление и эквивалентная схема замещения катодной области разряда

Комплексное сопротивление катодной области разряда теоретически и экспериментально исследовано в работах [1], [2], [3], [4]. Мнимая часть комплексного сопротивления в области частот модуляции до сотен килогерц положительна и несет информацию об инерционных процессах, ответственных за ионизационный баланс (установление распределения тока по поверхности катода, релаксация объемного заряда, диффузия метастабильных атомов и резонансного излучения, а также дрейф ионов через область катодного падения). Каждому из этих процессов соответствует характерное время протекания  $\tau_i$  ( $i=1,2,\dots$ ), а максимальный вклад в мнимую часть комплексного сопротивления он дает на частотах около  $(2\pi\tau_i)^{-1}$ .

В активных элементах гелий-неоновых лазеров положительный столб находится в разрядном канале диаметром несколько миллиметров – времена протекания процессов в положительном столбе оказываются значительно меньше времен некоторых процессов, происходящих в катодном слое разряда. Поэтому в низкочастотной области мнимая часть комплексного сопротивления определяется реакцией катодного слоя на внешнюю модуляцию [5]. Для частот меньше 3 кГц мнимые части комплексного сопротивления всего разряда и его катодной области очень близки и лишь для частот больше 5 кГц между ними появляется значительное расхождение, обусловленное вкладом инерционных процессов в положительном столбе. Таким образом, для частот модуляции меньше 3 кГц мнимая часть комплексного сопротивления разряда в активном элементе практически полностью обусловлена катодным слоем разряда. Поэтому вклад катодного слоя в электрические характеристики разряда в активном элементе удобнее всего оценивать по его частотной зависимости реактивной составляющей комплексного сопротивления в низкочастотной области.

В соответствии с результатами [1], [2], частотная зависимость комплексного сопротивления описывается с помощью эквивалентной схемы замещения, изображенной на рис. 1. Каждой параллельной RL-цепочке в этой схеме соответствует физический процесс, влияющий на прохождение тока через прикатодный слой, причем отношение  $L/R$  определяет время протекания соответствующего процесса. Емкость  $C$ , включенная параллельно RL-цепочкам, описывает протекание тока смещения через катодный слой и обеспечивает емкостной характер мнимой части комплексного сопротивления на высоких частотах.

Одному инерционному процессу, описываемому RL-цепочкой, соответствует на годографе комплексного сопротивления полуокружность (рис. 2) . Если несколько инерционных процессов имеют существенно различающиеся времена протекания, они изображаются на годографе последовательностью полуокружностей, плавно переходящих друг в друга. Частотная зависимость комплексного сопротивления положительного столба в одном из плеч кольцевого лазера и ее схема замещения. Ток в плече – 0,75 мА. Каждая штриховая полуокружность соответствует годографу только для одного из инерционных элементов схемы; пунктирная полуокружность иллюстрирует изменения годографа при росте парциального давления примесей. Наиболее медленно устанавливается распределение концентрации газа между анодом и катодом: характеризуется постоянной времени, порядок величины которой 50 мкс. Наименее инерционно установление концентрации электронов:  $\tau_3 \approx 0,3$  мкс. Промежуточным значением постоянной времени  $\tau_2$  характеризуется релаксация концентрации метастабильных атомов гелия.

Известные экспериментальные данные и теоретические расчеты обнаруживают наличие отрицательного динамического сопротивления у комплексного сопротивления газового разряда [5,6,7,8] . Причем, сопротивление остается отрицательным от десятков до сотен килогерц (в зависимости от условий разряда). Это создает условия для усиления пульсаций в токе разряда в соответствующем диапазоне частот. Целью данной работы является разработка методики регистрации линейной реакции двухплечевого разряда в кольцевом лазере на внешнее воздействие. Поставленная задача связана с необходимостью разработки методики измерения комплексного сопротивления разряда в симметричном двухплечевом гелий-неоновом лазере и создания экспериментальной установки, реализующей предложенную методику, позволяющую также разделить комплексное сопротивление положительного столба и катодной области разряда.

Частотный диапазон модуляции ограничен 100 кГц в связи с необходимостью отсеять эффекты, возникающие в длинной линии: «положительный столб – заземленная подложка».

Измерения проводятся в диапазоне модулирующего сигнала от 400 Гц до 100 кГц для токов разряда 1,2 мА, 1,35 мА и 2 мА.

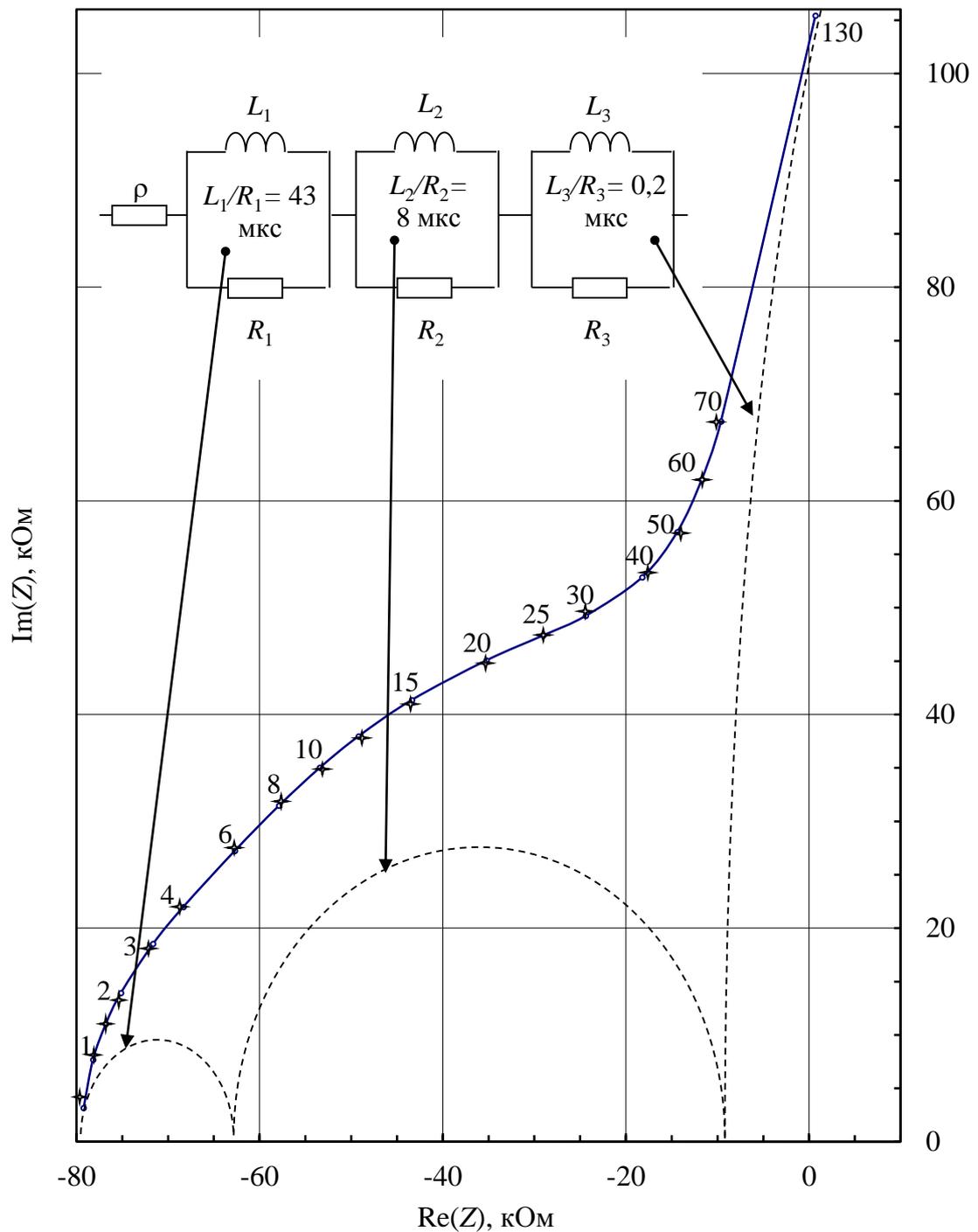


Рисунок 2 – Годограф комплексного сопротивления. Три RL цепочки

### Заключение

1 Разработана методика, позволяющая по трем измерениям в электрической цепи симметричного двухплечевого разряда выделить комплексное сопротивление одного плеча разряда, положительного столба и катодной области разряда.

2 Создана экспериментальная установка, позволяющая проводить измерения комплексного сопротивления симметричного двухплечевого разряда.

3 Разработана и реализована программа в среде “Mathcad”, осуществляющая процедуру обработки результатов измерений.

4 Сняты экспериментальные характеристики для различных токов разряда, на разных подложках, выявлена с лучшими характеристиками.

5 Определено экспериментом, что наилучшие экспериментальные кривые соответствующие теории получаются в случае трёх RL цепочек.

6 По результатам эксперимента показано, что действительная часть комплексного сопротивления разряда в рабочем диапазоне токов сохраняет отрицательные значения до частот  $\sim 40 - 50$  кГц.

7 Модуль комплексного сопротивления разряда остается в диапазоне частот  $0,2 - 40$  кГц величиной постоянной и составляет  $100$  кОм.

### ***Библиографический список***

1 Benson F.A., Bradshaw M.W. Impedance / frequency characteristics of glow discharge. Proc.IEE, 1966.

2 Benson F.A., Bradshaw M.W. Impedance Characteristics of glow discharge Tube in Frequency Range. The Radio and Electronic Engineer, 1965.

3 Chiplonker V.T., Manek S.S. The a.c. impedance of a normal glow – discharge. Physica, 1963.

4 Крютченко О.Н., Маннанов А.Ф., Носов А.А., Степанов В.А., Чиркин М.В. Механизмы проводимости оксидного покрытия холодных катодов газоразрядных приборов// Поверхность. Физика, химия, механика. 1994. – № 6. – С. 93-99.

5 Крютченко О.Н., Маннанов А.Ф., Чиркин М.В. Схема замещения катодной области разряда в активных элементах гелий-неоновых лазеров. Межвузовский сборник научных трудов «Электронные приборы». Рязань, 1992.

6 Суханов С.В. Компенсация погрешностей выходного сигнала лазерного гироскопа// Датчики и системы. – 2009. - № 11. – С. 20-23.

7 Измайлов Е.А. Современные тенденции развития технологии инерциальных чувствительных элементов и систем летательных аппаратов// Труды ФГУП «НПЦ АП», Системы и приборы управления, 2010, № 1, С. 30-43.

8 Пешехонов В.Г. Современное состояние и перспективы развития гироскопических систем// Гироскопия и навигация. – 2011. – №1(72). – С. 3-16.

*Фомин А.Ю., адъюнкт,  
Гоняев В.С., адъюнкт,  
Васильченков В.Ф., д.т.н., профессор  
Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище  
им. В.Ф. Маргелова*

## **ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ГРУНТА НА ПРОДОЛЬНЫЕ ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ГУСЕНИЦ СПЕЦИАЛЬНЫХ МАШИН**

Проведенные нами испытания гусеничных машин (ГМ) с механической М-2М (МТ) и гидромеханической М-2Г (ГМТ) трансмиссиями согласно идеям, приведенным в работе [1, с. 120], и полученные результаты свидетельствуют о лучших условиях взаимодействия ГМ с ГМТ с грунтами (рисунки 1-6). Полученные результаты требуют теоретического объяснения.

Выявилось, что гусеничные машины с ГМТ показали лучшие тяговые качества, чем ГМ с механическими трансмиссиями вследствие меньших продольных колебаний траков, вызванных передачей через трансмиссию высокочастотных крутильных колебаний двигателя. Эти колебания вызывают еще один вид пробуксовки гусениц в дополнение к общепринятым пониманиям их буксования [2, с. 61].

Так как по условиям испытания конструкция ходовой части, развеска, удельное давление и другие показатели тягача естественно совершенно одинаковые, то очевидно, что разница в коэффициентах пробуксовки может обуславливаться только какими-то изменениями, происходящими в грунте в зоне взаимодействия его с гусеницами. Эти изменения могут иметь своим следствием либо улучшение сцепных качеств гусениц тягача (вариант М-2Г с ГМТ), либо ухудшение сцепных качеств грунта (вариант М-2М с МТ), либо и то и другое одновременно.

Согласно теории гусеничных машин [3, с. 384], процесс сцепления гусеничного движителя с грунтом объединяет два явления: трение опорной поверхности трака о грунт и зацепление грунтозацепов с грунтом. При некотором буксовании деформации грунта выходят за пределы упругости и становятся необратимыми, так что к трению опорной поверхности трака о грунт добавляется трение т.н. [1, с. 123] «кирпичиков» грунта, размещенного между грунтозацепами, о грунт, расположенный под гусеницей.

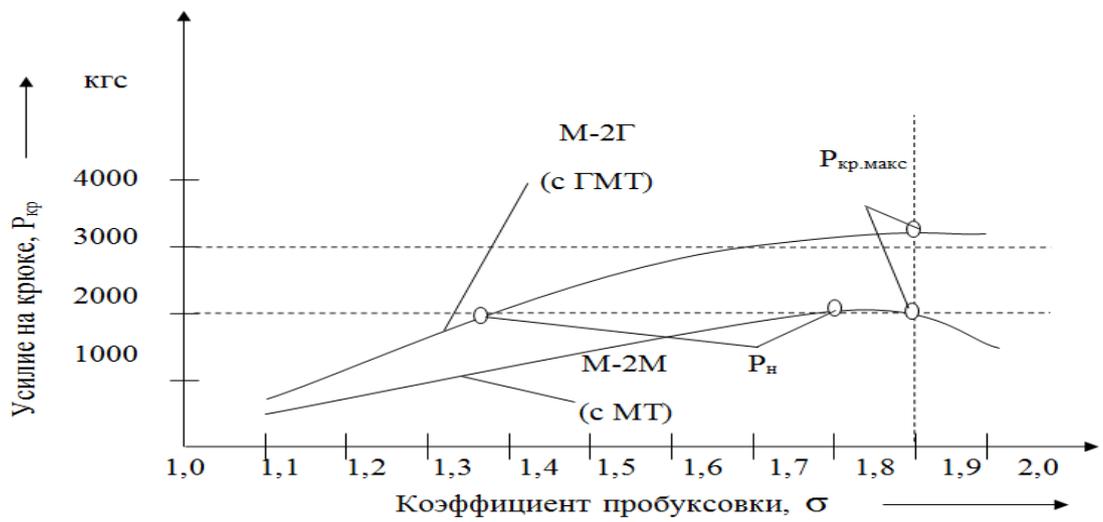


Рисунок 1 – Зависимость величины коэффициента пробуксовки от свободной силы тяги для заболоченной местности

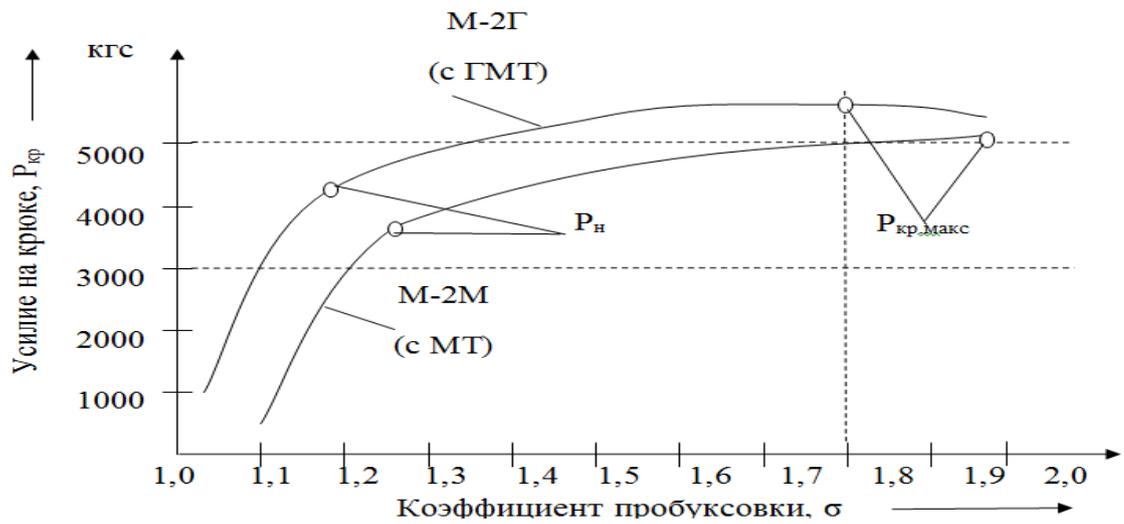


Рисунок 2 – Зависимость величины коэффициента пробуксовки от свободной силы тяги для сухого песка

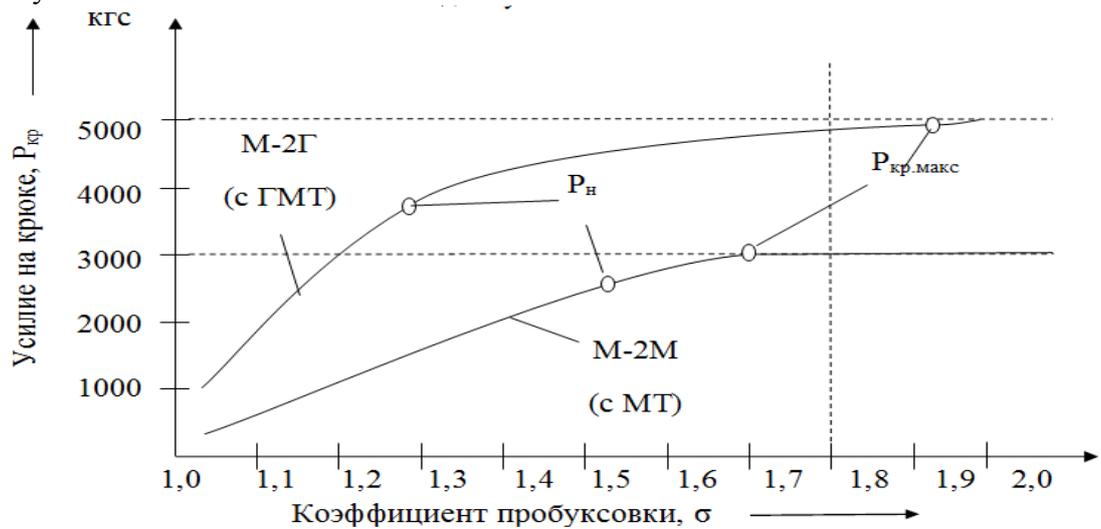


Рисунок 3 – Зависимость величины коэффициента пробуксовки от свободной силы тяги для размокшего с грязью грунта

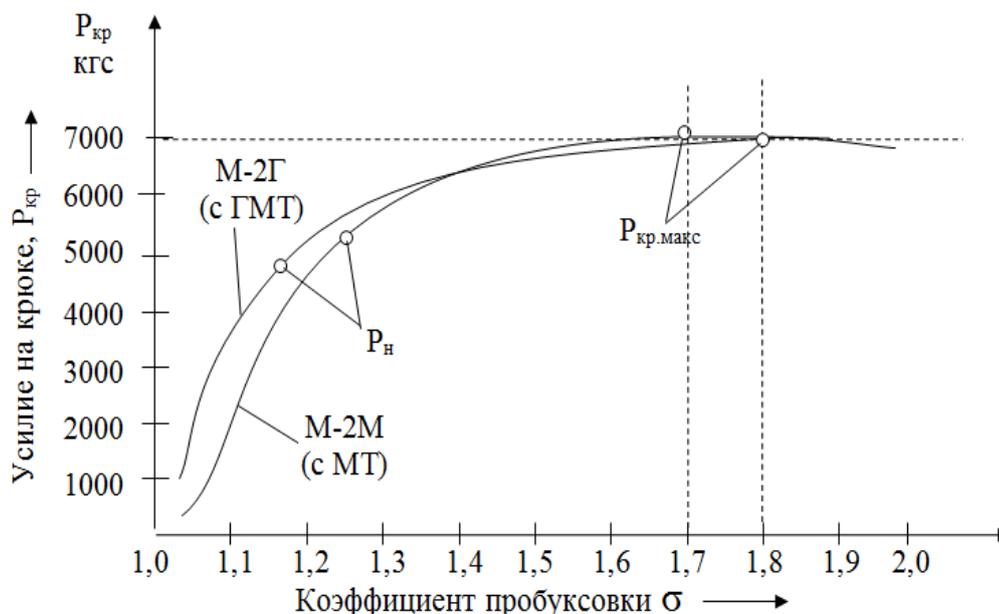


Рисунок 4 – Зависимость величины коэффициента пробуксовки от свободной силы тяги для твердо-скалистого грунта с размокшим верхним слоем

Известно, что сухое трение в грунтах или между грунтом и перемещающимся по нему твердым телом может переходить в «жидкостное состояние» под влиянием вибраций определенной частоты. Под жидкостным трением будем понимать такой вид трения, когда сила трения зависит от скорости относительного перемещения трущихся поверхностей по параболическому закону.



Рисунок 5 – Вибрационная составляющая тягового усилия на траках тягача М-2М (с МТ)

В процессе испытаний была произведена при помощи вибрографа ВР-1 запись характера изменения тягового усилия на гусеницах тягачей М-2М и М-2Г [1, с. 124] при пробуксовке гусениц. При записи виброграф крепился на специальном кронштейне, приваренном к траку, согласно методике, приведённой в работе [1, с. 120]. Штырь вибрографа упирался в угольник, приваренный к соседнему траку. При движении тягача за счет зазоров в пальцах траки имели возможность относительного продольного перемещения в горизонтальной плоскости. Неравномерность тягового усилия вызывала относительные перемещения соседних траков, которые и фиксировались вибрографом. Крепление вибрографа на гусенице было расположено таким образом, чтобы при перематывании гусеницы и

поворотах траков на ведущем и направляющем колесах виброграф не повреждался (рисунки 5,6).

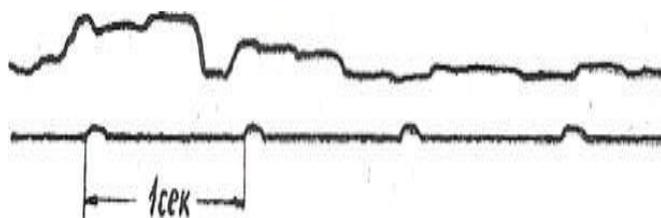


Рисунок 6 – Характер изменения тягового усилия на траках тягача М-2Г (с ГМТ)

Полученные виброграммы свидетельствуют о том, что в тяговом усилии машины с механической трансмиссией имеется переменная вибрационная составляющая (рисунок 5), а в тяговом усилии машины с гидромеханической трансмиссией такая составляющая отсутствует (рисунок 6). Колебания траков под катками и при набегании на зубья ведущего колеса имеют малую частоту (единицы Гц) и на виброграммах могут быть отделены от вибрационной высокочастотной составляющей тягового усилия. Постоянная составляющая тягового усилия вызывает перемещение машины, переменная – вибрации в зоне контакта трака с грунтом. Как всякое вязко-пластичное тело грунт под воздействием вибрации «течет», приобретая свойства вязкой жидкости. Закономерности этого явления изучаются наукой о течении тел - реологией - и выражаются реологическим уравнением вязко-пластичной системы [1, с. 123].

Основными параметрами, характеризующими физико-механические свойства вязко-пластичной среды, являются предельное напряжение сдвига  $\tau_0$  и пластическая вязкость  $\eta$ . Структурно-реологическая модель вязко-пластичного тела представляет собой сочетание вязкого элемента с элементом сухого трения [4, с. 135]. Уравнение состояния этой модели, предложенное Ф. Е. Шведовым, имеет вид:

$$\tau = \tau_0 + \eta \frac{dv}{dn}, \quad (1)$$

где  $\tau$  – суммарное напряжение сдвига;

$\eta$  – толщина слоя.

Согласно этому уравнению, течение вязко-пластичного тела, связанное с необратимыми деформациями, начинается лишь тогда, когда напряжения от внешних сил (в данном случае - силы тяги па гусеницах) превышают предельное напряжение сдвига  $\tau_0$ , что имеет место при буксовании гусениц по грунту. При взаимодействии гусениц с грунтом в зависимости от свойств грунта могут иметь место два случая.

Первый случай, когда грунт обладает достаточно хорошими сцепными свойствами и не меняет в значительной степени эти свойства под воздействием вибрации. Тогда напряжения сдвига, возникающие в грунте под воздействием тягового усилия, меньше, чем предельные напряжения сдвига  $\tau_0$ . Касательные напряжения в грунте, а следовательно, и силы

сцепления гусениц с грунтом при этом почти не зависят от скорости деформации. Величина касательных напряжений сдвига даже при буксовании остается на достаточно высоком уровне.

Второй случай, когда сцепные качества грунта невысокие. При этом суммарные касательные напряжения сдвига  $\tau$  создаются не столько за счет составляющей  $\tau_0$ , сколько за счет составляющей вязкостных сил  $\eta \frac{dv}{dn}$ . Эта составляющая зависит от скорости деформации  $v$ , поэтому необходимая для преодоления внешних сопротивлений и передвижения машины сила тяги в этом случае может быть создана только при определенной довольно значительной величине коэффициента пробуксовки. Кроме того, чем меньше вязкость грунта  $\eta$ , тем при большем значении скорости деформации может быть достигнута необходимая для передвижения машины величина касательных реакций грунта  $\tau$ .

В проделанной работе первый случай имеет место на грунте № 1 и частично (после среза размокшего слоя) на грунте № 5. Второй случай относится к грунтам №№2, 3 и 4 (рисунки 1-4).

Обнаруженная на траках тягача М-2М (с МТ) переменная высокочастотная составляющая тягового усилия вызывает вибрационные изменения в свойствах грунтов, с которыми трак взаимодействует. Каждый трак выступает в роли погруженного в грунт вибратора. Подвергнутый в зоне контакта с траком вибрациям грунт снижает свою вязкость  $\eta$  на величину, соответствующую его коэффициенту вибровязкости. Работами Д. Д. Баркан [4, с. 138] установлено, что снижение сил внутреннего трения в грунте (коэффициент вибровязкости) под действием вибраций может достигать до 9–11-кратных значений по сравнению со статической вязкостью.

Таким образом, постоянная составляющая тягового усилия двигает машину вперед, а переменная – снижает вязкость грунта в зоне контакта с траком и ухудшает сцепные свойства грунта.

Оба испытываемых тягача отличаются только наличием гидротрансформатора на тягаче М-2Г, поэтому силовая цепь трансмиссии, находящаяся после гидротрансформатора, не может быть причиной высокочастотных вибраций тягового усилия. Источником вибраций может служить только та часть силовой цепи, которая находится перед гидротрансформатором.

Анализ виброграмм, подобных приведенным на рисунке 6, показывает, что основная частота переменной составляющей тягового усилия (120 Гц) равна частоте чередования вспышек в цилиндрах двигателя. Работа любого двигателя внутреннего сгорания характеризуется известной неравномерностью, вытекающей из его индикаторной диаграммы. Маховик в некоторой степени сглаживает эту неравномерность, однако многочисленные замеры крутящего момента на двигателе показывают, что переменная составляющая момента имеется на всех машинах с механическими трансмиссиями.

Работами С. Е. Бурцева [2, с. 86] установлено, что на рабочих колесах насоса и турбины гидротрансформатора при колебаниях крутящего момента возникают демпфирующие моменты. Высшие частоты возмущений передаются через гидротрансформатор более ослабленными, чем низшие. Рабочие колеса гидropередач являются демпферами крутильных колебаний, а динамическая система, состоящая из масс насоса и турбины, связанных между собой моментами связи, является фильтром крутильных колебаний, задерживающим высшие и пропускающим низшие частоты колебаний. Проведенные нами, а ранее С.Е. Бурцевым и И.А. Бескиным [1,2] эксперименты показали, что гидropередачи практически не передают через поток в круге циркуляции крутильные колебания двигателя, за исключением очень низких частот (менее 3 - 5 Гц).

Принципиальные отличия заключаются в том, что в нашем исследовании исключалось влияние неравномерности вращения гусеничного обвода с более низкими частотами, возникающими из-за сравнительно длинных траков.

### ***Библиографический список***

1. Бескин, И.А. Сравнение тягово-цепных качеств гусеничных тягачей с механической и гидромеханической трансмиссией [Текст] /И.А. Бескин/ Сборник научных трудов НИИИ-21, 1973. С. 120-128.
2. Бурцев, С. Е. Фильтрующие и демпфирующие свойства гидравлических трансмиссий [Текст] / М., Академия БТВ, 1959 – 94 с.
3. Васильченко, В.Ф. Военная автомобильная техника. Теория эксплуатационных свойств. Учебник [Текст] / М.: Воениздат, 2004. – 479 с.
4. Баркан, Д.Д. Динамика оснований и фундаментов [Текст] / М.: Госстройиздат, 1959 – 281 с.

**УДК 621.436**

*Цурихин А.В., соискатель,  
Логинов Е.В., соискатель,  
Сизов К.А., соискатель,  
Прокофьев Д.В., к.т.н.*

*Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище  
им. В.Ф. Маргелова*

### **СПОСОБ ПРЕДПУСКОВОЙ ПОДГОТОВКИ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

Подогрев дизельного топлива или аппаратуры системы питания весьма необходимая функция при эксплуатации автомобильной техники в условиях низких температур, в том числе и в арктической зоне. Полезность подогрева обуславливается структурой дизельного топлива. Все дело в том, что в топливе присутствует доля нефтяных парафинов, которые при нормальных температурах

не влияют на состояние топлива, но стоит только температуре снизиться, структура парафина изменяется в размерах, и превосходят размеры отверстий системы питания. Отверстия забиваются, и после этого наступает неизбежная остановка двигателя или не возможен его пуск. В лучшем случае может сложиться так, что двигатель будет работать не на полную мощность, так как подача топлива будет ограничена.

Кроме этого, за счет давления топливного насоса, может произойти разрыв фильтрующих сегментов, и под давлением продукты износа, которые скапливаются в фильтре тонкой очистки, попадает в общую топливную систему. Последствия такого разрыва непредсказуемы. Грязью забиваются топливные магистрали, форсунки и т.д.

Чтобы такое не происходило, применяют различные способы подогрева дизельного топлива:

1. Система подогрева топлива в топливозаборнике в топливном баке. Такой способ нагрева подает подготовленное топливо сразу из бака.

2. Проточная подогревательная система, работающая на охлаждающей жидкости. Работает, не от электричества, а использует температуру охлаждающей жидкости. Прогревает топливо на трубопроводе перед фильтром.

3. Проточная нагревательная система электрического типа. Осуществляет постоянный подогрев дизельного топлива на участке перед топливным фильтром.

4. Система подогрева топливного фильтра. Это бандажная система, которая устанавливается непосредственно на топливный фильтр, как наиболее уязвимое место при пониженных температурах.

5. Система подогрева, встроенная в фильтр тонкой очистки топлива. По своей сути, это тот же фильтр, который греет топливо и отделяет взвешенные частицы парафина [1, с. 127].

Часто практикуется и комплексный подход к решению этой проблемы. В том числе, улучшаются пусковые свойства двигателя с помощью специальных присадок, которые добавляются в дизельное топливо.

Известно, что перед пуском двигателя подогрев распылителей форсунок и зоны воспламенения воздушного заряда не производится, что негативно сказывается на мощностных и экономических показателях двигателя, увеличивается расход горючесмазочных материалов, токсичность отработавших газов, износ деталей цилиндро-поршневой группы [2, с. 39].

В данной работе предложен способ подогрева дизельного топлива в распылителе форсунки, а также воздуха в цилиндре двигателя, как перед пуском, так в процессе работы двигателя, основанный на внедрении нанокерамической вставки с электронагревательным элементом в головку блока цилиндров.

Предложенная конструкция, рисунок 1, состоит из головки блока цилиндров 1, нанокерамической вставки 2, прокладки головки блока цилиндров 3, поршня 4, блока цилиндров 5, пальца шатуна 6, шатуна 7, форсунки 8, распылителя форсунки 9, электронагревательного элемента 10 и полюсных выводов 11.

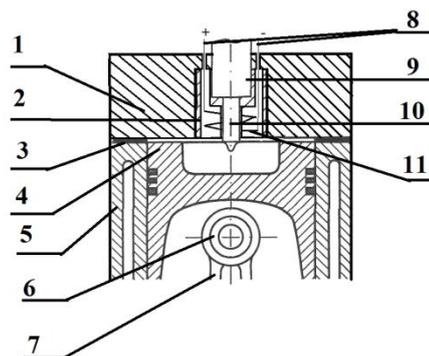


Рисунок 1 – Схема нанокерамической вставки головки блока цилиндров с электронагревательным элементом: 1- головка блока цилиндров, 2- нанокерамическая вставка, 3- прокладка головки блока цилиндров, 4- поршень, 5- блок цилиндров, 6- палец шатуна, 7- шатун, 8- полюсные выводы, 9- корпус распылителя форсунки, 10 – распылитель форсунки, 11- электронагревательного элемента.

Расчетное место, установки нанокерамической вставки с нагревательным элементом в гнездо форсунки в головке блока цилиндров двигателя со стороны посадочных гнезд клапанов показано на рисунке 6. С целью более надежного удержания керамики на деталях цилиндрико-поршневой группы используется методы плазменного напыления. При этом в качестве промежуточного слоя используют пластичные материалы – никель и его сплавы [2, с. 113].

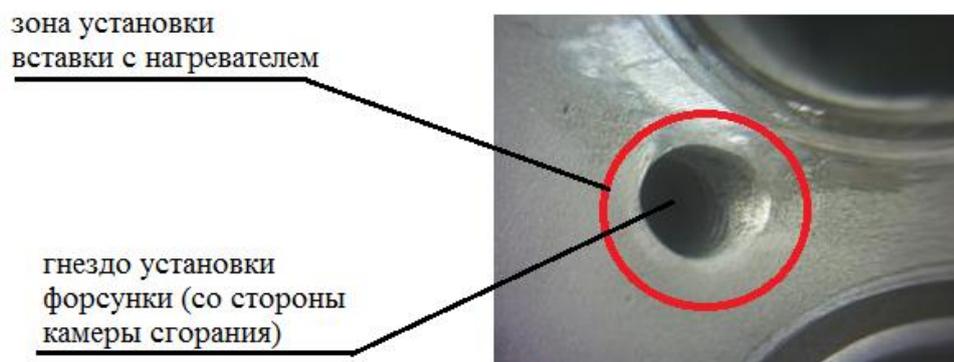


Рисунок 2 – Расчетное место для установки нанокерамической вставки с нагревательным элементом

Расчетное место установки нанокерамической вставки с нагревательным элементом в головке блока со стороны крышки головки блока цилиндров показан на рисунке 3.



Рисунок 3- Место установки форсунки в головке блока, со стороны крышки головки блока цилиндров двигателя КамАЗ-740.30-260

В качестве электронагревателя, рисунок 4, используется гибкий ленточный нагреватель типа ЭНГКЕх-1 с терморегуляторами предназначенный для разогрева трубопроводов, подогрева топлива, масла, воды и охлаждающей жидкости с надежной электро - и гидроизоляцией. Напряжение питания 24В.

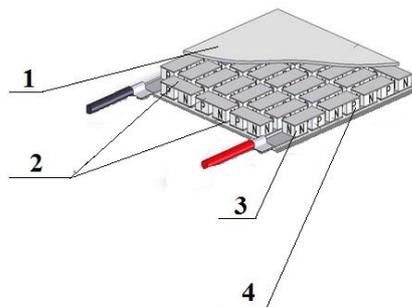


Рисунок 4 – Схема нанокерамического нагревателя: 1 - нанокерамика, 2- проводник (медь), 3- полупроводник n-типа, 4- полупроводник р-типа

Электрическая принципиальная схема работы электронагревательного элемента представлена на рисунке 5, и состоит из нагревательного элемента ЕК1, источника тока GB, предохранителя F1, выключателя нагревательного элемента S1, электромагнитного реле включения нагревательного элемента К1, терморегулятора TR, контрольной лампы HL1 [1, с. 424].

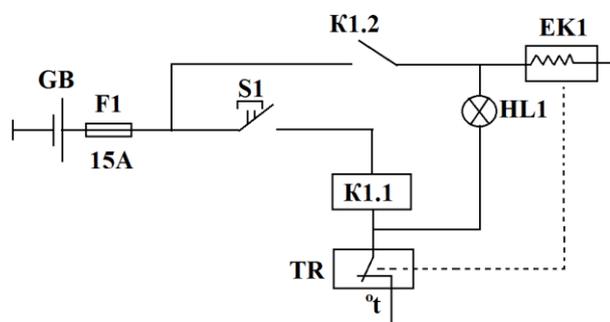


Рисунок 5 – Электрическая принципиальная схема работы нанокерамического электронагревательного элемента: GB- источник тока, F1- предохранитель, S1- выключатель нагревательного элемента, К1- электромагнитное реле включения нагревательного элемента, HL1- контрольная лампа, EK1- нагревательный элемент, TR- терморегулятор.

Предложенная конструкция приводится в действие двумя способами:

Первый способ. Применяется при температуре окружающей среды – 15 °С и ниже. Перед пуском двигателя водитель замыкает контакты автоматического выключателя S1 ток от источника тока через предохранитель поступает в обмотку реле включения K1. При прохождении тока по обмотке реле K1.1 сердечник реле намагничивается и преодолевает усилие пружины якорька и контакты реле K1.2 замыкаются, подключая нагревательный элемент EK1, загорается контрольная лампа HL1. После включения нагревательного элемента, вследствие передачи тепла от нагревателя путем конвекции и теплопроводности будет происходить как подогрев воздушного заряда в камере сгорания, топлива, форсунок, так и относительное уменьшение зазора между поршнем и гильзой цилиндров. При нагреве нагревательного элемента EK1 до температуры 120°С у дизеля, у двигателя с принудительным воспламенением до 150°С, контакты терморегулятора TR разомкнутся и подогрев прекратится.

Второй способ. Применяется в условиях низких температур, в том числе и арктических зонах, во время десантирования ВАТ с самолетов военно-транспортной авиации, рисунок 6.



а) начало работы системы предпускового подогрева двигателя.



б) этап предпускового подогрева двигателя завершен. Двигатель готов к пуску.

Рисунок 6 - Применение предпусковой подготовки двигателя, во время десантирования ВАТ с самолетов военно-транспортной авиации.

Отличается тем, что к выключателю S1 подключается универсальный прибор высотомер-часы модели Altitude A-50, рисунок 7, который срабатывает в момент нахождения десантируемой техники на необходимой высоте (300-800 м.), кроме того функциональные возможности данного прибора позволяют подключать предложенную схему нагревателя используя временные показатели.



Рисунок 7 - Универсальный прибор высотомер-часы модели Altitude A-50

Кроме того, система предпускового подогрева предполагает автоматическую работу при работающем двигателе, когда температура достигает критических значений.

Конструкция нанокерамического нагревателя представлена на рисунке 8, и обеспечивает принудительный подогрев распылителя форсунки 2 и дизельного топлива перед подачей в камеру сгорания, сопряженных с головкой блока цилиндров деталей, создает оптимальную температуру воздуха и топлива в камере сгорания (зоне воспламенения) до температуры в диапазоне 110-120 °С перед пуском дизелей и 140-150 °С для двигателей с принудительным воспламенением. При этом температура поверхностей форсунки, головки блока цилиндров, поршня и гильзы также возрастет за счет передачи тепла теплопроводностью и конвективного теплообмена.

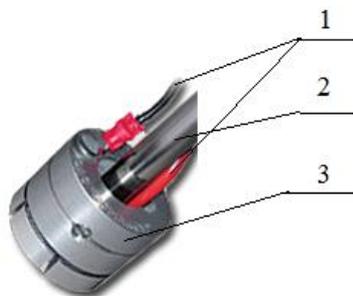


Рисунок 8 – Основные элементы нанокерамического нагревателя: 1 - полные выводы, 2- распылитель форсунки, 3-нанокерамическая вставка с металлическим напылением

Кроме того, нагрев и окисление капель топлива в дизеле в значительной обеспечит благоприятные условия для воспламенения горючей смеси и дальнейшей работы двигателя. Так как из-за крекинга капель топлива образуются частички углерода - сажа, а пламя характеризуется значительной степенью черноты и усиленной лучеиспускательной способностью. Создание оптимальных температур топливовоздушной смеси в цилиндрах двигателя препятствует износу деталей цилиндро-поршневой группы, поломкам деталей, снижению надежности работы двигателя и, как следствие обеспечивает экологическую безопасность [3, с. 58].

### ***Библиографический список***

1. Устройство автомобильной техники [Текст]: учебное пособие / Прокофьев Д.В., Демихов С.В., Писарчук А.В., Плотников В.И., Рогачев В.Д., Савельев М.А., Пахомов А.Н. – Рязань: Рязанское высш. возд. дес. ком. уч-ще (воен. ин-т), 2014.- 454 с.

2. Бурячко, В.Р. Автомобильные двигатели. Рабочие циклы. Показатели и характеристики. Методы повышения эффективности энергопреобразования [Текст]: учебник / В.Р. Бурячко, А.В. Гук. – СПб.: НПИКЦ, 2005. – 292 с.

3. Прокофьев, Д. В. Пути поддержания работоспособности военной автомобильной техники в воинской части [Текст] / Д. В. Прокофьев : сб. науч. тр. / Ряз. воен. автомоб. ин-т. – Рязань, 2007. – № 17.

## ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН РАПСА В УСЛОВИЯХ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ

Масложировая промышленность занимает ведущее место в агропромышленном комплексе России, составляя около 15% от всей пищевой промышленности. Основными масличными культурами возделываемыми у нас в стране являются подсолнечник, рапс, горчица, клещевина, сурепица.

На сегодняшний день рапс одна из перспективных масличных культур проблемам переработки которой не уделяется должного внимания. Выращивание этой культуры имеет достаточное количество положительных эффектов как для конкретного хозяйства так и для пищевой промышленности в целом. Несмотря на это доля России в мировом производстве этой культуры составляет менее 2%, что показано на рисунке 1.

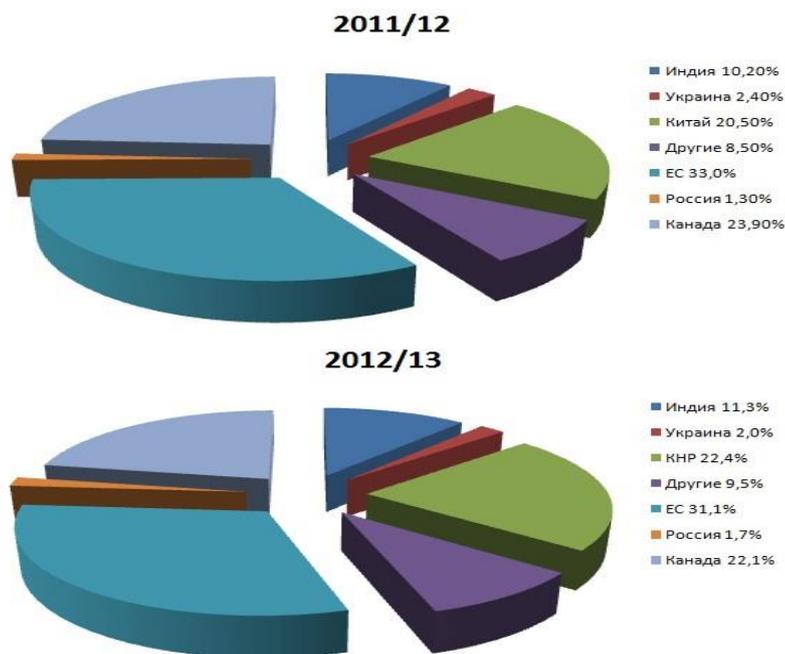


Рисунок 1 – Доля отдельных стран в мировом производстве семян рапса

По количеству выделяемого кислорода с 1 га посевов озимый рапс стоит на втором месте после сахарной свеклы. Выращивание рапса уменьшает насыщенность севооборотов зерновыми, обеспечивает наивысшую продуктивность 1 га посевов и производительность труда при уборке комбайном. Также рапс является ценным предшественником для любой сельскохозяйственной культуры. Ценность его как предшественника заключается в раннем освобождении поля и улучшении структуры почвы.

В связи с постоянным ростом цен на нефтяное топливо перспективным становится применение рапсового масла в качестве альтернативы традиционному топливу. Германия, США и многие другие зарубежные страны уже имеют большой опыт использования экологически чистого, биоразлагаемого, возобновляемого биотоплива на основе рапсового масла. Широкое применение нашел этот вид масла в производстве смазочных материалов. Из него готовят: смазочные масла; масла для удаления ржавчины; моторные масла; трансмиссионные масла; охлаждающие масла; масла для гидравлических систем.

Рапсовое масло получило широкое распространение в пищевой промышленности относительно недавно, после выведения селекционерами сортов с низким содержанием вредной для здоровья человека эруковой кислоты. И на сегодняшний день из 80% производимых в мире рапсовых семян делают масло, удовлетворяющее всем требованиям предъявляемым к растительным маслам.

Процесс получения масла дает жмых и шрот как побочный продукт производства. Эти продукты включают в рацион всех видов сельскохозяйственных животных как источник протеинов.

Рапс также является хорошим медоносом, с 1 га посевов рапса можно получить от 30 до 90 кг меда.

Все вышеперечисленные преимущества говорят о том, что рапс перспективная сельскохозяйственная культура, с возможностью применения не только в пищевых, но и в технических целях в разных отраслях промышленности. Это говорит о необходимости увеличения посевных площадей этой культуры, не только в промышленных масштабах но и в условиях небольших фермерских хозяйств.

Проблема, с которой сталкиваются фермерские хозяйства при переработки рапса, заключается в высокой стоимости оборудования для традиционного способа получения масла, такого как двух кратное горячее прессование или экстракция. А при выборе технологии холодного прессования, с отсутствием технологического процесса влаготепловой обработки и измельчения ядра, уменьшается выход масла, за счет чего производство становится не выгодным.

Большинство фермерских хозяйств имеют достаточное количество земли для выделения части из нее на освоения выращивания и переработки такой масличной культуры как рапс. Проблемой остается выбор способа переработки.

Получение рапсового масла как и большинства масличных культур делится на два основных способа: экстракционный способ; механический (прессовый) способ.

Экстракционный способ в свою очередь делится на два подспособа. Прямая экстракция, включающая предварительные процессы подготовки, такие как очистка семян, обрушивание, разделение рушанки на фракции, измельчение ядра, влаготепловая обработка получившейся мятки и

добавление в рабочее сырье экстракционного растворителя для более полного выхода масла с дальнейшим выведением этого растворителя из конечного продукта.

Экстракция с прессованием, в отличие от прямой экстракции, включает в себя дополнительный процесс предварительного выдавливания масла механическим способом для увеличения общего выхода масла перед добавлением растворителя.

Для осуществления технологического процесса экстрагирования как прямого так и с предварительным прессованием необходимо наличие такого оборудования как рушилка, сепараторы, машины для измельчения ядра, жаровни для влаготепловой обработки материала, пресса, экстракторы, аппараты для извлечения растворителя из конечного продукта.

Необходимость такого большого количества технологического оборудования, а следовательно больших финансовых вложений, обучения персонала обслуживанию и ремонту этого оборудования делает это вид производства не привлекательным для небольших фермерских хозяйств.

Прессовый способ делится на горячий, холодный, двукратный и однократный. Двукратный включает в себя две ступени прессования для повышения выхода масла. Для этого использует прессы предварительного и окончательного отжима. В однократном способе прессование происходит один раз, но на прессах большей мощности.

Горячий способ подразумевает под собой все операции предварительной подготовки сырья с дальнейшей влаготепловой обработкой перед прессованием, в отличие от холодного способа где из предварительной обработки остается только очистка зерна от сорных примесей и в некоторых случаях обрушивание зерна.

Горячий, однократный и двукратный способ получения масла так же являются достаточно затратными за счет необходимости большого количества технологического оборудования и персонала обученного для его обслуживания и ремонта.

Способ холодного прессования самый старый способ получения масла, который не включает в себя процесс измельчения материала и его влаготепловую обработку, а в некоторых случаях даже исключает процесс отделения ядра от оболочки. Все эти упрощения способа холодного прессования несомненно уменьшают выход масла, но в тоже время снижают необходимые финансовые вложения для запуска такого вида производства.

В настоящее время разработано достаточное количество оборудования для этого способа прессования, например прессы малой мощности от 40 кг перерабатываемого зерна в час и больше и фильтра для масла соответствующих мощностей.

Но это способ получения масла имеет недостатки и помимо маленького выхода масла. В связи с отсутствием какого-либо регулирования температуры рабочего материала в процессе получения масла качество его будет меняться. Отсутствие технологической операции отделения ядра от

оболочки может как положительно так и отрицательно влиять на качество конечного продукта в зависимости от того для каких целей он будет применяться.

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод, что способ получения масла холодным прессованием один из наиболее актуальных для небольших фермерских хозяйств. Он требует более подробного изучения влияния температуры и влажности рабочего материала, присутствия оболочки в материале, сорта перерабатываемого материала на качество и количество получаемого масла и побочных продуктов производства и на ход технологического процесса в целом.

### ***Библиографический список***

1. Результаты испытаний и перспективы эксплуатации дизелей на биотопливе / В.Ф. Федоренко [и др.]. – М. : Росинформагротех, 2008. – 133 с.
2. Н.В. Бышов, А.Н. Бачурин, В.М. Корнюшин, И.В. Черных. Линия для получения масла из семян масличных культур. – Вестник ФГБОУ ВПО РГАТУ – 2013. – №3. С – 59-60. 2013г
3. Виноградов Д.В. – Перспективы и основные направления развития производства масличных культур в Рязанской области. [Текст] / Д.В. Виноградов, П.Н. Ванюшин // Вестник ФГБОУ ВПО РГАТУ. – 2012. – №1. С. 62-63
4. Лисицын А.Н. – Рапс – высокоценная масличная культура многоцелевого назначения. [Текст] / А.Н. Лисицына, В.Н. Григорьева, Л. Н. Лишаева // Вестник ВНИИЖ. – 2013. – №1. С 5-12
5. Рапс. Учебно-практическое руководство по выращиванию рапса / Д. Шпаар [и др.]. – Мн.. "ФУАинформ" 1999. – 208 с.

**УДК 621.372:621.436**

*Яичкин А.С., студент магистратуры,  
Есенин М.А., студент,  
Олейник Д.О., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

### **СНИЖЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОБИЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ**

Промышленное производство - процесс, в котором люди, находясь в определенных производственных отношениях, используя орудия и предметы труда, создают необходимые обществу продукты производственного и личного потребления. Промышленное производство, согласно существующей классификации, подразделяется на основное, вспомогательное, обслуживающее. Основное промышленное производство - совокупность производственных процессов, в ходе которых сырье, основные

материалы или полуфабрикаты превращаются в готовый продукт. Вспомогательное промышленное производство - совокупность производственных процессов, связанных с изготовлением инструмента, приспособлений и т.д. Обслуживающее промышленное производство - осуществление внутривозвратной транспортировки и складских операций всех видов. При этом, множество операций данного вида производства осуществляется в закрытых внутривозвратных и складских помещениях с ограниченным объемом и воздухообменом.

Одной из причин, вызывающих нарушение параметров микроклимата закрытых помещений, и, как следствие, влекущей за собой ухудшение условий труда, качества продукции, является эксплуатация мобильной техники внутри закрытых промышленных зданий и сооружений [3].

Отработавшие газы (ОГ) из силового агрегата рассеиваются и переносятся в воздухе помещений постоянно существующими турбулентными вихрями различных масштабов. Нарушение воздушно-газового режима атмосферы закрытых помещений, вследствие выброса токсичных веществ в составе ОГ от дизельных ДВС и, создание, тем самым, экологически экстремальных условий для работы персонала, препятствует полноценному использованию, а в некоторых случаях делает невозможным применение мобильных энергетических средств [1].

Одним из направлений решения данной проблемы является снижение токсичности ОГ при помощи специальных устройств - нейтрализаторов, основанных на различных принципах действия [1].

Одним из способов очистки токсичных ОГ является так называемая влажная очистка, суть которой заключается во взаимодействии потока газов со специальными растворами, нейтрализующими и связывающими токсичные компоненты.

С целью решения этих проблем были разработаны, запатентованы и испытаны конструкции устройств [1,2] для влажной очистки ОГ дизельных ДВС. Предлагаемый способ и разработанные системы очистки ОГ дизеля трактора позволяют снизить концентрации токсичных веществ в воздушной среде помещения, по сравнению со штатной системой выпуска трактора, по сумме углеводородов на 14%, бенз(а)пирену на 18%, а сажи на 22,4%, в составе отработавших газов концентрации токсичных веществ снижаются по окислам азота на 40%, по углеводородам 43%, по саже 70%, а уровень шума работы двигателя снижается на 16 – 22% [1].

Однако для создания условий для здорового и высокопроизводительного труда работников предприятий и высокого качества выпускаемой продукции необходимо добиваться более высоких показателей очистки.

Опыт эксплуатации устройств [1, 2] показал, что они обладают рядом недостатков:

- в частности, необходимость наличия жидкостного насоса (механического типа или электробензонасоса), который при постоянной эксплуатации выходит из строя из-за наличия в рецептуре раствора солей,

- необходимость наличия нескольких дорогостоящих форсунок, так же выходящих из строя из-за раствора,

- необходимость наличия шлангов и специальной соединительной арматуры, подверженных протечкам.

С этой целью предлагается модернизированная конструкция устройства и улучшенный способ влажной очистки ОГ, устраняющие вышеназванные недостатки.

Схема модернизированного устройства [3], снабженного автоматической системой управления процессом очистки и системой зарядки компонентов ОГ и нейтрализующего раствора, представлена на рисунке 2, а принцип его работы представлен на рисунке 1.

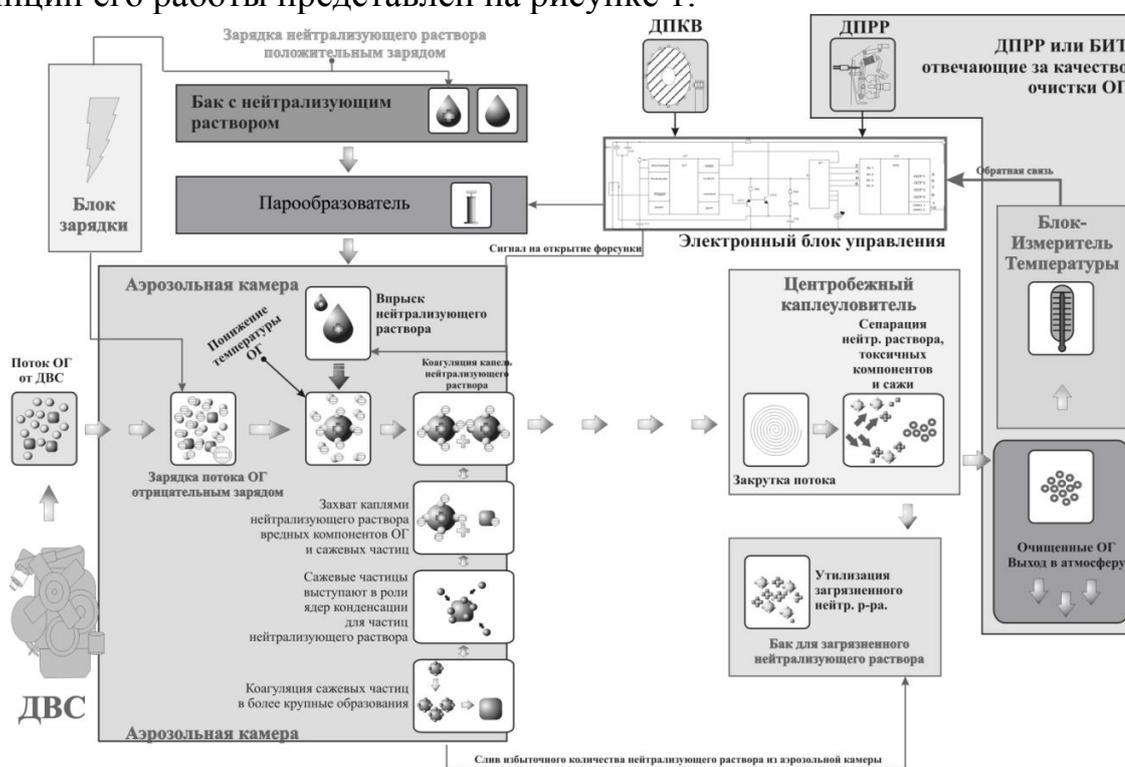


Рисунок 1 – Способ очистки отработавших газов дизельных двигателей внутреннего сгорания

Модернизированное устройство работает следующим образом. ОГ от двигателя поступают из выпускного коллектора в камеру зарядки (рис 2). Проходя через ионизирующий электрод, частицы из потока газа приобретают отрицательный заряд. Затем, поток проходит обработку нейтрализующим раствором, поступающим в виде испаряемого холодного пара, заряженного противоположным знаком. Интенсивность испарения раствора осуществляется с учетом режима работы двигателя и регулируется электронным блоком управления, с коррекцией по средствам сигналов, поступающих от датчиков положения рычага регулятора (ДПРР) или блока

измерителя температуры (БИТ). Испарение раствора путем образования холодного пара производится в специальной ёмкости при помощи ультразвукового испарителя работающего в составе ЭБУ.

Процессы улавливания, химического связывания и нейтрализации токсичных компонентов и сажевых частиц, содержащихся в ОГ, совершаются при непосредственном контакте между обрабатываемыми ОГ и мельчайшими каплями нейтрализующего раствора, заряженными разноименными зарядами. Процесс осаждения сажевых частиц и вредных веществ на каплях раствора обусловлен массой частиц раствора, развитой поверхностью капель раствора, высокой скоростью движения частиц раствора и сажи в корпусе и выпускном патрубке камеры, а так же разноименными зарядами компонентов ОГ и мельчайших капель раствора. Эффективность осаждения в значительной степени зависит от равномерности распределения капель раствора, по сечению камеры орошения, а так же степени зарядки частиц и мельчайших капель раствора. Зарядка осуществляется при помощи системы электродов и блока зарядки (рис. 2).

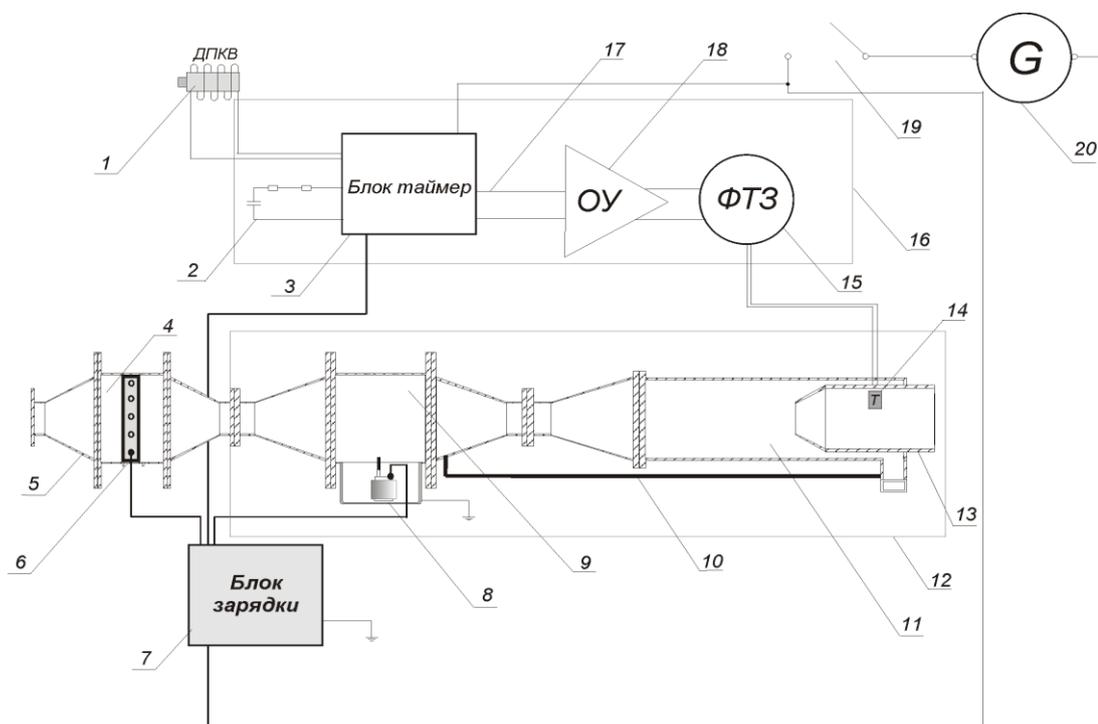


Рисунок 2 – Схема модернизированного устройства для очистки отработавших газов дизельных двигателей внутреннего сгорания: 1 – датчик положения коленчатого вала; 2,17 – времязадающие цепи; 3 – блок-таймер; 4 – заряжающая камера; 5 – впускной коллектор; 6 – электрод заряжающий нейтрализующий раствор; 7 – блок зарядки; 8 – парообразователь; 9 – аэрозольная камера; 10 – шланг для слива конденсата; 11 – центробежный каплеуловитель; 12 – жидкостной нейтрализатор; 13 – выпускной патрубок; 14 – блок-измеритель температуры; 15 – формирователь тока заряда; 16 – электронный блок управления; 18 – операционный усилитель; 19 – ключ; 20 – источник тока; 20 – блок зарядки.

Результаты испытаний, описанного в данной статье усовершенствованного способа и устройства для очистки отработавших газов мобильных энергетических средств показали, что их применение позволяет снизить концентрации токсичных веществ в составе отработавших газов по окислам азота на 51%, по углеводородам на 57%, по саже на 72%, при этом устройство, в виду отсутствия жидкостного насоса, форсунок и сложной системы подачи раствора обладает просто в обслуживании, более надежно в эксплуатации.

### ***Библиографический список***

1. Олейник Д.О. Способ и устройство снижения токсичности отработавших газов дизельных двигателей [Текст] : дис. канд. техн. наук / Олейник Дмитрий Олегович – 05.20.01 Рязань, РГАТУ, 2009.

2. Пат. 86665 Российская Федерация, МПК F01N 3/02. Устройство для очистки отработавших газов двигателей внутреннего сгорания [Текст] / Тришкин И.Б., Олейник Д.О.; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО Рязанская государственная сельскохозяйственная академия имени профессора П.А. Костычева (RU). – №2009113715/22; заявл. 14.04.2009; опубл. 10.09.2009, Бюл. № 25. – 2 с. : ил.

3. Яичкин А.С. Усовершенствованный способ и устройство для снижения токсичности отработавших газов двигателей внутреннего сгорания при эксплуатации мобильных энергетических средств. [Текст] / Олейник Д.О., Яичкин А.С. Материалы VIII Международной научно – практической конференции «Восточное партнерство-2013» (Польша) Сельское хозяйство.

**УДК 657.2**

*Алфимова Е.Ю., аспирант,  
Бакулина Г.Н., к.э.н., доцент  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

**ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО  
УЧЕТА В РОССИИ**

История зарождения управленческого учета приурочена к всплескам деловой активности человечества, вызванной историческими событиями и открытиями.

В познании сущности управленческого учета, разработке его теории важно установить период зарождения производства как вида практической деятельности, проследить историю возникновения и развития как фактора, влияющего на обособление производственной деятельности от деятельности преимущественно финансового содержания и направленности. Для этого недостаточно акцентировать внимание лишь на последних по времени исторических периодах. Важно проследить все исторические эпохи с целью выявления в них предпосылок и условий возникновения управленческого учета, разработать периодизацию его развития на различных этапах.

Таким образом, можно выделить следующие этапы развития управленческого учета:

Первый этап, связанный с развитием железнодорожного, морского сообщений, относится к середине XIX века. В этот период резко раздвигаются границы коммерческой деятельности, что требует составления перспективных прогнозных расчетов, исчисления себестоимости товаров, услуг, а также различных способов их транспортировки. Он включает как простую, так и двойную бухгалтерию, разница между ними не носит принципиального характера. В практике господствовала идея номинализма, т.е. бухгалтер должен регистрировать то, что записано в первичных документах, и оценка всех ценностей, соответственно, была исторической, близкой к себестоимости учитываемых ценностей, а в теории получила признание концепция точности, т.е. данные бухгалтерского учета адекватно отражают хозяйственные процессы.

Второй этап относится к семидесятым годам XIX в., когда происходит выделение самостоятельной подсистемы управленческого учета.

Историческую справку о классификациях этапов развития бухгалтерского учета учеными-экономистами и как его составляющей - управленческого учета дает в своих исследовательских работах Я.В. Соколов [3, с 2-3].

Лео Герберт (1972) дал своеобразную классификацию развития учета. С его точки зрения, весь учет надо рассматривать как управленческий, и начало он берет с момента промышленной революции.

Современный французский автор Р. Обер (1979) выделил три этапа: 1) информативный (до 1673), 2) юридический (1673 - 1973) и 3) экономический (управленческий).

Всю "чистую" бухгалтерию Р. Обер не без основания объединял с экономическим (управленческим, по англо-американской терминологии) направлением, но считал, что она, возникнув очень давно, в недрах предыдущего периода, только сейчас полностью завоевала всеобщее признание.

Японский экономист Йошиаки Джиннаи (1980), говоря об эволюции учета, выделил три этапа: 1) трансформация права единой (государственной) собственности в право частной собственности; 2) отделение управленческой функции от права собственника и 3) отделение бухгалтерской функции от управленческой.

Пьер Лассек (1990) выделяет три этапа (эпохи) в развитии учета, для каждого из которых определены свои критерии.

На данном этапе прослеживается создание гигантских предприятий, переход на бумажные деньги, страну захлестывает инфляция, о стабильности цен остались лишь воспоминания. Бухгалтерский учет становится источником информации для анализа хозяйственной деятельности, выявления рентабельности, платежеспособности, ликвидности, кредитоспособности. В теории учета отпала концепция точности, и получила признание идея Э. Шмаленбаха: цель учета - не исчисление финансового результата, а эволюция собственности предприятия.

Третий этап (конец XX века по настоящее время), прежде всего, связан с радикальным изменением в организации учета, вызванным повсеместным распространением вычислительной техники, информатики, алгоритмизацией учетных процессов, расширением учетных объектов, широким включением в них нематериальных активов. Так же данный этап характеризуется появлением огромных концернов, особенно транснациональных компаний, потребовавших консолидации отчетности, гармонизации бухгалтерской методологии и трансформации отчетности, составленной по одной методике и формированием национального счетоводства, то есть учета не только на микро, но и на макро уровне. Бухгалтеры составляют национальные и международные стандарты, которые требуют решения сложных методологических проблем. Рождается новая ветвь - управленческий учет; центр внимания бухгалтера переносится на изучение хозяйственных ситуаций, анализ финансовых потоков, разработку альтернативных планов развития, прогнозирование будущего развития и принятие управленческих решений. Управленческий учет ограничивает фискальные цели бухгалтерского баланса. На практике резко возрастает число пользователей учетной информацией, поднимается роль бухгалтеров, квалификация

которых становится очень высокой, а их профессиональные объединения добиваются хороших моральных и материальных условий их работы.

В теории получает распространение множество конвенциональных альтернативных теорий, и вместо концепции ликвидируемого (умирающего) предприятия получает признание и оформляется как международный стандарт концепция функционирующего (т.е. живущего вечно) предприятия.

Управленческий учет был создан инженерами и технологами, но получил современную форму благодаря трудам замечательного бухгалтера Роберта Энтони. Этот учет возник вследствие недостатков традиционной бухгалтерии. Неслучайно Роберт считал, что бухгалтерская отчетность не может быть пригодной для управления предприятием, так как она хронически устаревает и в силу этого лишена оперативности.

Суть управленческого учета, его назначение передает известная формулировка: производство информации для управления. Самым главным в этом случае является указание - для управления. И в этой связи понятно, почему Энтони не устает повторять, что менеджеры нуждаются в информации для осуществления своих обязанностей.

К концу XX века сложилась и теория управленческого учета. При этом преобладали нормативные подходы - от должного к сущему:

теория ---> модель ---> практика.

К. Эммануэль и К. Ги отстаивали дескриптивный (описательный) подход - от сущего к должному:

практика ---> модель ---> теория.

Таким образом, можно сделать вывод, что исторически сложилось так, что в разных странах применялась своя методика ведения управленческого учета, единого мнения не было, но учет существовал. Постепенно управленческий учет нашел свое применение и на российских предприятиях различных отраслей материального производства.

Так как Россия долгое время оставалась аграрной страной, где велся простой учет в виде записей прихода и расхода (униграфизм), то возникновение управленческого учета приходится только на конец XIX века, когда в условиях быстрого повсеместного роста промышленности и возникновения различных теорий учета, позволяющих по-новому подходить к истолкованию информационных показателей, начинает развиваться промышленный учет.

В период с 1917 по 1920 г. были выдвинуты теории нового учета, экономического, по которому результаты производства переносятся в главк, оценивая работу каждого предприятия с точки зрения нового понятия выгоды, сопоставляя его с другими подобными. В рамках же эксплуатационной единицы (предприятия) может вестись только технический учет. Существовали и другие теории учета. Попытка введения новых систем учета привела к развалу системы традиционного бухгалтерского учета в России.

Новая экономическая политика (1923 - 1929) возродила хозяйство в его наиболее эффективных формах. Учет вернулся к традиционным аналитическим формам.

Период с 1930 по 1953 г. ознаменован попыткой введения хозяйственного учета в производственную деятельность предприятий и создания системы нормативного учета.

Развитие калькуляционного учета и попытки введения нормативного метода учета затрат в промышленности приходятся на период с 1953 по 1970-е гг., а массовый переход на нормативный учет осуществлен в начале 1980-х гг. С 1984 г. происходит дальнейшее совершенствование производственного учета.

Выделение производственного учета послужило отправным моментом становления и развития управленческого учета как самостоятельной области знаний и подсистемы бухгалтерского учета [2, с 147].

Очевидно, и это подтверждается историческими фактами, что учет для целей управления начал формироваться с начала развития бухгалтерской науки, хотя цели в разное время ставились различные.

Рассмотрев исторические аспекты развития управленческого учета, можно сделать вывод, что управленческий учет - относительно новое для России направление, однако в современных условиях развития является самостоятельным учетом, вышедшим за рамки бухгалтерского учета, требующего дальнейшего развития и совершенствования. Значительную часть пути по постановке управленческого учета многие российские предприятия преодолели, но большая часть работы впереди.

### ***Библиографический список***

1. Аверчев, И.В. Управленческий учет и проблемы классификации затрат// Финансовая газета - Экспо. - 2003.
2. Бирюков, М.В., Бакулина, Г.Н. Историческое развитие управленческого учета //Сборник научных трудов молодых ученых РГСХА, Рязань, 2006.-с. 144.
3. Соколов, Я.В. Бухгалтерский учет: от истоков до наших дней. М: Аудит: Юнити, 1996.-с 638
4. Керимов, В.Э., Минина Е.В. Проблемы постановки управленческого учета в России// Менеджмент в России и за рубежом. - 2002.
5. Колесникова, Е.Н. Современное состояние управленческого учета в сельскохозяйственных организациях Рязанской области - Вестник РГАТУ им. П.А.Костычева № 1.- 2010. - с.78-81.
6. Кондратова, И. Г. Основы управленческого учета. - М.: Финансы и статистика. – 1998.
7. Палий, В.Ф., Соколов, Я.В. Теория бухгалтерского учета [Текст] / В.Ф. Палий, Я.В. Соколов. - М.: Финансы и статистика, 1988. - с. 261.

8. Шеремет, А. Д. Управленческий учет. Учебное пособие. // ФБК - Пресс. 2004.

**УДК 338.432**

*Бирюкова В.А., студент магистратуры,  
Лящук Ю.О., ассистент  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

## **ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ ОТ АФРИКАНСКОЙ ЧУМЫ СВИНЕЙ В РФ**

Африканская чума - неизлечимая инфекционная болезнь. 100% свиней, которые подхватили вирус, умирают. Болезнь принимает разные формы: от острой до хронической и бессимптомной, с непредсказуемым распространением.

Африканская чума свиней (*Pestis Africana suum*, АЧС) – высоко контагиозная болезнь, характеризующаяся лихорадкой, геморрагическим диатезом, воспалительными, дистрофическими и некротическими изменениями в различных органах и высокой летальностью. Возбудитель африканской чумы свиней - ДНК-содержащий вирус семейства *Asfarviridae*, рода *Asfivirus*; размер вириона 175-215 нм. Характеризуется выраженной вариабельностью вирулентных свойств, высокоустойчив к факторам среды: сохраняется в диапазоне рН от 2 до 13, длительное время - от недель до месяцев - сохраняется в продуктах свиного происхождения, не подвергнутых термической обработке (солёные и сырокопчёные пищевые изделия, пищевые отходы, идущие на корм свиньям). Установлено несколько сероиммуно- и генотипов вируса африканской чумы свиней. Его обнаруживают в крови, лимфе, во внутренних органах, секретах и экскретах больных животных. Вирус устойчив к высушиванию и гниению; при температуре 60 °С инактивируется в течение 10 минут.

В естественных условиях к африканской чуме свиней восприимчивы домашние и дикие свиньи всех возрастов. Источник возбудителя инфекции - больные животные и вирусоносители. Заражение здоровых свиней происходит при совместном содержании с инфицированными вирусоносителями. Факторы передачи возбудителя - корм, пастбища, транспортные средства, загрязнённые выделениями больных животных. Использование в корм необезвреженных столовых отходов способствует распространению возбудителя. Механическими переносчиками вируса могут быть птицы, люди, домашние и дикие животные, грызуны, кожные паразиты (некоторые виды клещей, зоофильные мухи, вши), бывшие в контакте с больными и павшими свиньями. Резервуарами вируса в природе являются африканские дикие свиньи и клещи рода орнитодорос [1, с. 47].

Чума свиней не несет опасности для человека. Но, чтобы не допустить ее распространения, все поголовье животных уничтожается, даже если болезнь выявляют только у одной свиньи [3, с. 37].

В СССР чума попала в 1977 году. Первая современная вспышка болезни зафиксирована на Кубани и в Чечне в 2007 году. От Ростова АЧС распространяется в направлении Твери, Нижнего Новгорода, Воронежа, Ярославля, Рязани, Москвы. С 2007 г. по 2013 г. Россельхознадзор зарегистрировал 394 очага африканской чумы. С начала эпидемии в стране уничтожено 450 тыс. голов свиней. Заболевание с фиксировали в Ставропольском и Краснодарском краях, Ростовской, Тверской, Владимирской, Нижегородской, Архангельской и других субъектах РФ.

Ситуация, связанная с распространением африканской чумы свиней, наносит большой экономический урон государству.

Экономический ущерб регионов складывается из:

- прямых потерь на ликвидацию заболевания, включая денежные выплаты собственникам за изъятых животных и продукцию свиноводства;
- потерь от запрета в течение года на содержание свиней в личных подворьях или предприятиях, расположенных в очаге или первой угрожаемой зоне;

- ущерба от ряда ограничений на торговлю и транспортировку животноводческих грузов из субъекта РФ;

- финансовых затрат как региональных, так и федеральных ведомств, занимающихся не только ликвидацией очага (ветеринарные службы субъектов РФ, Россельхознадзор, муниципалитеты и даже Почта России), но и расследованием причин его возникновения (полиция, прокуратура, ФСБ).

В некоторых регионах, где были зарегистрированы вспышки АЧС, размеры ущерба оцениваются в десятки, а то и в сотни миллионов рублей. К примеру, по информации, размещенной в СМИ, затраты, связанные с ликвидацией АЧС в РФ в 2009 году составили около 400 млн руб., в 2010 - более 1 млрд руб., в 2011 и 2012 гг. - около 8 млрд руб., в 2013 г. - около 6,5 млрд руб.

За 2013 год в России выявлено 37 очагов африканской чумы свиней (АЧС). Вирус зафиксирован в 10 регионах страны. Среди мер по борьбе с эпидемией предлагается уничтожить больных животных и ввести запрет на разведение и содержание свиней на крестьянских подворьях, в фермерских хозяйствах, не соблюдающих меры биологической защиты.

По результатам заседания коллегии по развитию свиноводства министр сельского хозяйства Николай Федоров сообщил, что показатели Доктрины продовольственной безопасности по самообеспечению свининой будут достигнуты через три года. При этом министр признал, что пока только 20 предприятий отрасли способны конкурировать с зарубежными производителями по эффективности и уровню себестоимости производства.

По параметрам Доктрины продовольственной безопасности отечественные производители свинины должны выпускать не менее 85% от

потребления этого вида мяса (23,5 кг в расчете на душу населения). По прогнозу главы Минсельхоза, при сохранении текущей динамики таких показателей РФ может достичь уже в 2015 году. Н.Федоров подчеркнул, что в этом году производство свинины ожидается в объеме 2,6 млн тонн в убойном весе. За последние пять лет производство свиней на убой увеличилось на 1,1 млн тонн в живом весе или на 53% и составило 3,2 млн тонн.

Глава Минсельхоза убежден, что качественная перестройка отрасли возможна только за счет масштабных инвестиций, создания новых предприятий и обновления действующих. По предварительным подсчетам ведомства, на это потребуются около 140 млрд рублей в ближайшие 2-3 года. Если в этот период данные инвестиции не будут вложены, то к 2020 году отечественные компании окажутся неконкурентоспособными.

Н. Федоров информировал участников заседания о том, что проект госпрограммы до 2020 года предусматривает комплекс мер защиты отечественных свиноводов в условиях членства России в ВТО. Планируется выделить федеральные субсидии на развитие глубокой переработки продукции свиноводства, селекционно-генетических и селекционно-гибридных свиноводческих центров. Наряду с этим будет сохранена возможность субсидирования из федерального бюджета процентных ставок по кредитам и займам на срок до 8 лет в размере 80% ставки рефинансирования на развитие свиноводства. Также в документе предусмотрены субсидии на реализацию мер по предупреждению распространения и ликвидации африканской чумы свиней на территории Российской Федерации.

По итогам заседания в целях снижения возникающих рисков от присоединения России к ВТО профильным подразделениям Минсельхоза совместно с Национальным союзом свиноводов поручено разработать предложения по дополнительному стимулированию модернизации существующих и ввода в строй новых предприятий по убою и глубокой первичной разделке свиней с мощностью до 2 млн голов в год [2, с. 69].

С начала 2012 года отобрано 23 проекта по развитию свиноводства на общую сумму кредитных средств более 6 млрд рублей. В 2010-2011 годах Комиссией по координации вопросов кредитования АПК отобрано 152 крупных проекта по свиноводству на общую сумму кредитных средств около 100 млрд рублей.

### ***Библиографический список***

1. Бакулов И.А., Макаров В.В. Проблемы современной эволюции африканской чумы свиней // Вестник с.-х. науки. - 1990. - № 3. - С. 46-55.
2. Лящук, Ю.О. Риски снижения конкурентоспособности Российских предприятий АПК в условиях ВТО / Ю.О. Лящук // Материалы VIII

*Международной конференции «Актуальные проблемы и перспективы развития экономики в условиях модернизации» : под общей редакцией М.И. Абрамовой. – Саратов : Наука, 2013. - С. 69-72.*

3. Сайтханов, Э.О. Влияние ультрадисперсного порошка (УДП) на рост и некоторые биохимические показатели крови поросят / Э.О. Сайтханов // Вестник РГАТУ. – Рязань: РГАТУ, 2010. – №1. – С. 37- 38.

**УДК 330.322**

*Володина С.О., аспирант  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

## **ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ АСПЕКТ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

В настоящее время развитие сельского хозяйства в Рязанской области неразрывно связано с обеспечением необходимых условий для привлечения инвестиций, с формированием благоприятного инвестиционного климата в регионе. В связи с этим для субъектов инвестиционной деятельности становится важным иметь объективное и адекватное представление об инвестиционном потенциале и инвестиционных рисках, присущих конкретным территориям. Многообразии условий и факторов, под воздействием которых происходит развитие сельского хозяйства Рязанской области обуславливает некоторые различия и диспропорции в экономике отрасли сельского хозяйства районов региона. В связи с этим целесообразно учитывать территориальный аспект развития сельского хозяйства внутри региона. Природно-экономическое районирование области позволит углубленно изучить природно-ресурсный потенциал Рязанской области, трудовые ресурсы, экономические связи, что необходимо для характеристики инвестиционной и инновационной конъюнктуры в регионе, учитывающей все условия и факторы инвестиционного развития.

Рязанская область расположена в центральной части Русской равнины, в южной части Нечерноземной зоны, в понижении между Среднерусской и Приволжской возвышенности, имеет площадь 39,6 тыс. кв. м.

Территория области по природным и экономическим условиям неоднородна, поэтому в области выделены четыре природно-экономические зоны: северо-восточная (1), центральная (2), южная (3), приокская (4). В северо-восточную зону входят четыре административных района, центральную 4, южную 12 и приокскую 5.

Наибольшую площадь сельскохозяйственных угодий и пашни имеет южная и центральная природно-экономическая зона, наименьшая площадь приходится на северо-восточную зону, которая занимает 212777 га. Климатические условия и структура почв традиционно аграрной южной зоны благоприятно влияют на развитие сельского хозяйства, которое

специализировано на производстве продукции растениеводства. Также данная природно-экономическая зона имеет благоприятное экономико-географическое положение: имеется сеть железных дорог, автомобильная трасса Москва-Астрахань. Непосредственная близость Москвы, городов Московской области и ряда других областей, ввозящих продовольствие, снимает проблему сбыта многих видов сельскохозяйственной продукции.

В Северо-восточной природно-экономической зоне преобладают дерново-подзолистые почвы, чье естественное плодородие невелико и для успешного возделывания сельскохозяйственных культур необходимо тщательное соблюдение комплекса агротехнологических мероприятий. Лишь в северо-западной части Пителинского района встречаются плодородные оподзоленные черноземы, а в поймах рек Ока, Мокша, Пет имеются пойменный тип почв. Поэтому в данной зоне сельское хозяйство традиционно ориентировано на животноводство. К факторам, негативно характеризующим инвестиционную привлекательность северо-восточной зоны можно отнести удаленность от областного центра и слабый бонитет почв.

Таблица 1 – Группировка административных районов Рязанской области по природно-экономическим зонам по использованию земельного фонда (в среднем 2010-2012 гг.)

Природно-экономическая зона (группа)	Количество районов	Общая земельная площадь, га	Площадь сельскохозяйственных угодий, га	Площадь пашни, га	Посевная площадь, га
1	4	651993	212777	73639	27169
2	4	420729	312998	227959	150829
3	12	1703301	1247335	918964	524562
4	5	1184465	552291	248181	115633
В среднем (итого)	25	3960488	2325401	1468743	818193

По размерам посевных площадей также лидирует южная зона, где важной составной частью экономики является сельское хозяйство и налажено производство зерна (таблица 2). Южная зона занимает 43,01 % всех посевных площадей, 53,64 % посевов зерновых культур, 62,57 % посевов кормовых культур и 64,11 % посевов картофеля. Следует отметить, что в последнее время наблюдается наращивание производства более рентабельных сельскохозяйственных культур, таких как подсолнечник и рапс, но при этом размер площадей посевов зерновых культур сохраняется на высоком уровне. Согласно данным таблицы 2, приокская природно-экономическая зона занимает 29,91 % от общей посевной площади региона. Приокская зона занимает второе место в структуре посевных площадей зерновых и кормовых культур после южной зоны. В структуре посевных площадей картофеля второе место занимает центральная зона с долей посевной площади картофеля в 18,43 %.

Проанализировав структуру посевов по отдельным природно-экономическим зонам, можно сделать следующие выводы. Во всех природно-экономических зонах в общей структуре посевных площадей преобладают посевные площади зерновых культур. Наибольший удельный вес посевов зерновых, кормовых культур и картофеля приходится на южную зону и составляет соответственно 53,64%, 62,57 %, 64,11 % от общих посевов зерновых в области. Наименьшую площадь зерновых, кормовых культур и картофеля занимает северо-восточная зона – 9,15 %, 5,01 %, 3,32 % соответственно. Наименьший удельный вес посевной площади приходится на центральную зону – 10,62 % от общей посевной площади всех сельскохозяйственных культур.

Таблица 2 – Посевные площади основных сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий в природно-экономических зонах Рязанской области (в среднем 2010-2012 гг.)

Природно-экономическая зона (группа)	Количество районов	Все сельскохозяйственные культуры		зерновые культуры		кормовые культуры		картофель	
		Посевная площадь, га	В % к итогу	Посевная площадь, га	В % к итогу	Посевная площадь, га	В % к итогу	Посевная площадь, га	В % к итогу
1	4	651993,00	16,46	212777,00	9,15	73639,00	5,01	27169,00	3,32
2	4	420729,00	10,62	312998,00	13,46	227959,00	15,52	150829,00	18,43
3	12	1703301,00	43,01	1247335,00	53,64	918964,00	62,57	524562,00	64,11
4	5	1184465,00	29,91	552291,00	23,75	248181,00	16,90	115633,00	14,13
В среднем (итого)	25	3960488,00	100,00	2325401,00	100,00	1468743,00	100,00	818193,00	100,00

По уровню эффективности использования земельных угодий лидирующее положение занимает центральная природно-экономическая зона (таблица 3).

В результате проведенных исследований было выявлено, что в центральной зоне коэффициенты использования земельных, сельскохозяйственных угодий и пашни составили соответственно 74,39 %, 72,83 % и 66,16 %, что говорит о высокой степени распаханности сельскохозяйственных угодий. Высокий уровень данных показателей эффективности использования сельскохозяйственных земель также поддерживается и в южной природно-экономической зоне, где коэффициенты использования земельных, сельскохозяйственных угодий и пашни составили соответственно 73,23 %, 73,67 % и 57,08 % [3].

Следует отметить, что в южной и центральной зонах коэффициенты использования земельных угодий превышают средние значения по области,

тогда как в северо-восточной и приокской зонах данные показатели меньше районных значений. Невысокая эффективность использования сельскохозяйственных земель в северных районах Рязанской области связана с заболоченностью территорий в Мещерской низменности. В приокской зоне за последние годы не проводились необходимые культурнотехнические мероприятия, связанные с осушением, известкованием, орошением, удалением камней и кочек, в результате чего сократились пахотные земли на пойменных лугах.

Таблица 3 – Группировка административных районов Рязанской области по природно-экономическим зонам по эффективности использования земельного фонда (в среднем 2010-2012 гг.)

Природно-экономическая зона (группа)	Количество районов	Коэффициент использования земельных угодий, %	Коэффициент использования сельскохозяйственных угодий, %	Коэффициент использования пашни, %
1	4	32,63	34,61	36,89
2	4	74,39	72,83	66,16
3	12	73,23	73,67	57,08
4	5	46,63	44,94	46,59
В среднем (итого)	25	58,72	63,16	55,71

Таким образом, территориальное деление региона по природно-экономическим зонам в целях оценки финансового состояния сельскохозяйственных предприятий и дифференциации привлечения инвестиционных ресурсов предлагается следующее:

- Северо-восточная зона (1) включает: Ермишинский, Кадомский, Клепиковский, Пителинский;
- Центральная зона (2) включает Кораблинский, Пронский, Сапожковский, Старожиловский районы;
- Южная зона (3) включает Захаровский, Милославский, Михайловский, Новодеревенский, Путятинский, Рязский, Сараевский, Сасовский, Скопинский, Ухоловский, Чучковский, Шацкий районы;
- Приокская зона (4) включает Рыбновский, Рязанский, Спасский, Шиловский, Касимовский районы.

Результаты проведенных исследований позволяют говорить о различии в инвестиционной привлекательности сельскохозяйственных товаропроизводителей в зависимости от их принадлежности к той или иной природно-экономической зоне. Так, можно говорить о высокой эффективности инвестиций в растениеводческий комплекс традиционно аграрной южной природно-экономической зоны, в частности в зернопроизводство. Значительные посевные площади и благоприятные агроклиматические условия для выращивания зерновых культур создают огромный потенциал для наращивания производства озимой пшеницы в сельскохозяйственных предприятиях. В сложившихся условиях можно

считать целесообразным расширение деятельности некоторых сельхозпредприятий в целях развития мукомольного производства в зоне. В северо-восточной зоне, которая отличается слабым бонитетом почв и заболоченностью территорий, для внешних инвесторов наиболее предпочтительным будет вложение средств в животноводческий сектор сельского хозяйства, а именно в выращивание крупного рогатого скота и производство молока.

### ***Библиографический список***

1. Долгосрочная региональная целевая программа «Развитие АПК Рязанской области на 2008-2012 гг»: Постановление Правительства Рязанской области от 10.12.2007 №333 (ред. от 29.08.2012 № 236-ФЗ) // Консультант Плюс. Законодательство. ВерсияПроф [Электронный ресурс] / АО «Консультант Плюс». – М., 2012.

2. Долгосрочная региональная целевая программа «Развитие молочного скотоводства и увеличение производства молока в Рязанской области на 2009-2012 гг»: Постановление Правительства Рязанской области от 23.09.2009 №252 // Консультант Плюс. Законодательство. ВерсияПроф [Электронный ресурс] / АО «Консультант Плюс». – М., 2012.

3. Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Рязанской области [Электронный ресурс]. – Рязань, 2010. - Режим доступа : <http://ryazstat.gks.ru>

**УДК 346.543.1:330.322**

*Вершинев П.С., аспирант,  
Гордеев И.Н.,  
Шашкова С.И.  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

### **ИНВЕСТИЦИИ В ЭКОНОМИКУ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Согласно данным сайта Федеральной службы государственной статистики (таблица 1) инвестиции в основной капитал в 2011 году в фактически действующих ценах составили 53078 млн рублей., что практически соответствует уровню до кризисного 2008 года. Необходимо отметить, что инвестиции в основной капитал организаций с участием иностранного капитала за последние три года также увеличились и составили в 2011 году 10304,7 млн.рублей. По сравнению с 2010 годом произошло увеличение более чем в 2 раза. Однако относительно уровня 2008 года наблюдается снижение на 15,5%.

Рассмотрим структуру инвестиций Рязанской области по источникам финансирования (таблица 4).

В 2000 году собственные средства предприятий и организаций в инвестиции составили 65% от общего числа инвестиций. Остальные 35 % - это привлеченные средства, которые были распределены следующим образом: бюджетные составили наибольший удельный вес из привлеченных – 10,2%, в том числе 7,3% из регионального бюджета и 2,9% из федерального. Кредиты банков составили 0,1%.

В 2011 году ситуация координально поменялась. В структуре инвестиций собственные средства заняли 44,3%, а привлеченные – 55,7%. Из них кредиты банков – 15,4%, бюджетные средства – 23,6%.

Таблица 1 – Динамика инвестиций в Рязанской области (в фактически действующих ценах)\*

Годы	Инвестиции в основной капитал, млн. руб.	Инвестиции в основной капитал на душу населения, руб.	Индекс физического объема инвестиций в основной капитал, в постоянных ценах, в % к предыдущему году	Инвестиции в основной капитал организаций с участием иностранного капитала, млн.руб.
2007	33630	28550	112,8	4596,1
2008	53231	45453	128,7	12193,1
2009	38036	32653	71,0	7641,2
2010	40622	35115	100,7	5136,3
2011	53078	46149	122,6	10304,7

\*Составлено автором по «Регионы России»

Мы видим, что в 2011 году кредиты банков выросли в 154 раза по сравнению с 2000 годом. Инвестиции из федерального и регионального бюджетов практически сравнялись (10,7% и 12,1% соответственно). Все это говорит о позитивных сдвигах в экономике региона. Предприятия брали кредиты на развитие.

Таблица 2– Структура инвестиций Рязанской области по источникам финансирования (без субъектов малого предпринимательства), %\*

Год	Собственные средства	Привлеченные средства	Из них			
			Кредиты банков	Бюджетные средства	Из них	
					Федеральный бюджет	Региональный бюджет
2000	65,0	35,0	0,1	10,2	2,9	7,3
2005	47,3	52,7	3,6	10,7	4,2	6,1
2010	48,7	51,3	15,1	23,1	9,4	12,8
2011	44,3	55,7	15,4	23,6	10,7	12,1

\*Составлено автором по «Регионы России»

Изменилась и структура инвестиций в основной капитал по формам собственности. Увеличились инвестиции в частную собственность и муниципальную. В 2005 году 59% инвестиций было вложено в частную собственность, а в 2011 году – 68,4%, что на 9,4% больше. Доля инвестиций в муниципальную собственность выросла с 2% в 2005 году до 5,1% в 2011.

Доля инвестиций в основной капитал государственной формы собственности сократилась с 2005 по 2011 годы на 2,7%.

Таблица 3 - Распределение инвестиций в основной капитал по формам собственности (в процентах) Рязанская область\*

Годы	Государственная	Муниципальная	Частная	Смешанная российская
2005	16,2	2,0	59,0	3,5
2010	16,8	4,6	58,1	7,8
2011	13,5	5,1	68,4	5,7

\*Составлено автором по «Регионы России»

Рассмотрим инвестиции в основной капитал по видам экономической деятельности Рязанской области за 2008-2011 годы. В целом отмечается рост инвестиций с 37741 млн.рублей в 2008 году до 38333,7 млн.рублей в 2011 году, т.е. 1,6%. Наибольший удельный вес в структуре инвестиций за весь период исследований принадлежит обрабатывающим производствам. Их удельный вес колебался с 24,42% до 39,7%.

Вторая позиция в структуре инвестиций в основной капитал по видам экономической деятельности в разные годы принадлежала следующим видам экономической деятельности: 2008 и 2010 годы – транспорт и связь (17,34% и 10,63% соответственно), 2009 год - производство и распределение электроэнергии, газа и воды (17,83%). В 2011 году инвестиции в сельское хозяйство Рязанской области составили 4290,3 млн. рублей, это 2 место (11,19% ) в структуре инвестиций Рязанской области в 2011 году.

В 2009, 2010 годах инвестиции в сельское хозяйство региона в структуре инвестиций занимали 3 позицию (14,87% и 8,75% соответственно).

Развитие экономики региона невозможно без привлечения иностранных инвестиций. В таблице 4 показан объем инвестиций в Рязанскую область за период с 2007 по 2011 годы, поступивших от иностранных инвесторов.

В целом объем инвестиций в Рязанскую область за период с 2007 по 2011 годы, поступивших от иностранных инвесторов сократился на 13339,4 тыс. долларов США, т.е. на 11,24%. Прямые иностранные инвестиции за исследуемый период уменьшились на 66,52%. В их структуре также произошли существенные изменения. Взносы и капитал в структуре инвестиций в 2011 году составили 9,9%, что на 71,15% меньше, чем в 2007 году. Однако почти в 4 раза выросла доля кредитов, полученных от совладельцев организаций. На 18% увеличились прочие инвестиции. Их удельный вес в структуре иностранных инвестиций в 2011 году составил 86,1%, тогда как в 2007 году их удельный вес составлял 64,5%.

С 2008 года в структуре иностранных инвестиций появились портфельные инвестиции. Если в 2008 году в регион было инвестировано 723,5 тыс.долларов США портфельных инвестиций, то в 2011 году их сумма

уменьшилась на 209,9 тыс. долларов США, однако в структуре их доля возросла с 0,2% в 2008 году до 0,5% в 2011 году.

Основная часть иностранных инвестиций, поступающих в Рязанскую область направлены на предприятия и организации, находящиеся в областном центре - г. Рязани. В 2007 году 99,3% от всего объема инвестиций, поступивших в Рязанскую область от иностранных инвесторов, осталось в Рязани, а остальные поступили в три района области: Рязанский, Скопинский, Шиловский.

В 2008 году объем иностранных инвестиций значительно вырос в 2,5 раза и составил 296600 тыс.долл. США.

В 2009 году объем иностранных инвестиций сократился и составил 75,9% от объема 2007 года. По прежнему основная доля – 80% были инвестированы в экономику областного центра. Несмотря на то, что в последующие годы объем иностранных инвестиций увеличивался, достичь докризисных значений не удалось. В 2011 году объем иностранных инвестиций составил 88,76% от уровня 2007 года, а от уровня 2008 года - 35,5%.

Необходимо отметить, что только в 5 районов из 25 были направлены иностранные инвестиции в исследуемом периоде, причем их размер менялся.

За период 2007-2011 годы в регион иностранные инвестиции поступали из 13-15 стран.

В 2007 году 59,3% поступивших в Рязанскую область иностранных инвестиций были из Великобритании, 27,4% из Люксембурга. В 2008 году из этих стран в экономику региона также было инвестировано 192055,8 тыс.долларов США, что в структуре инвестиций составило 64,8% (Великобритания – 34,0%, Люксембург – 30,8%). В 2009 году инвестиции из Люксембурга составили 29644,2 тыс.долларов США (32,9%), на вторую позицию по инвестициям в регион вышел Кипр – 28428,4 тыс.долларов США (31,5%). 17,8% в структуре инвестиций 2009 года принадлежало Франции.

Таблица 4 - Объем инвестиций, поступивших от иностранных инвесторов

	2007 год		2008 год		2009 год		2010 год		2011 год	
	тыс.до лл. США	в % к итог у								
Всего инвестиц й	118697 ,8	100	296600 ,0	100	90162, 8	100	100597 ,3	100	105358 ,4	100
<i>В том числе:</i>										
прямые инвестиц и	42133, 6	35,5	173626 ,9	58,5	81639, 7	90,5	49085, 7	48,8	14104, 8	13,4
<i>из них:</i>										
взносы и	36155,	30,5	154605	52,1	62350,	69,2	12542,	12,5	10431,	9,9

капитал	4		,8		3		9		7	
кредиты, полученные от зарубежных совладельцев организаций	955,7	0,8	18946,9	6,4	19273,9	21,4	3042,0	3,0	3673,1	3,5
прочие прямые инвестиции	5022,5	4,2	74,2	0,0	15,5	0,0	33500,8	33,3	-	-
портфельные инвестиции	-	-	723,5	0,2	145,8	0,2	346,4	0,3	513,6	0,5
прочие	76564,2	64,5	122249,6	41,2	8377,2	9,3	51165,2	50,9	90740,0	86,1

В 2010 году 2/3 иностранных инвестиций в области пришлось на Кипр и составили 68924,2 тыс.долларов США. Вторая позиция в структуре инвестиций у Люксембурга – 15810,3 тыс.долларов США (15,7%).

В 2011 году 39,5% в структуре иностранных инвестиций у Люксембурга (41590,3 тыс.долларов США), у Латвии - 26,1% (27446,0 тыс.долларов США), у Кипра – 24,3% (25640,7 тыс.долларов США). Таким образом, Люксембург и Кипр являются лидерами по инвестициям в экономику региона.

Проведенный анализ структуры иностранных инвестиций показал их неоднородность в течении всего периода исследования. Если в 2007 году прямые иностранные инвестиции составляли 35,5%, а прочие – 64,5%, то с 2008 года появились портфельные инвестиции, которые имеют устойчивую тенденцию к росту. В 2011 году их удельный вес в структуре иностранных инвестиций составил 0,49%, что в 2 раза больше, чем в 2008 году (таблица 5).это говорит о возрастающем интересе иностранных инвесторов к покупке акций предприятий области.

Таблица 5 - Структура иностранных инвестиций в Рязанскую область

Годы	Всего		Прямые инвестиции		Портфельные инвестиции		Прочие инвестиции	
	тыс.долл. США	%	тыс.долл. США	%	тыс.долл. США	%	тыс.долл. США	%
2007	118697,8	100	42133,6	35,5		0	76564,2	64,50
2008	296600	100	173626,9	58,5	723,5	0,24	122249,6	41,22
2009	90162,7	100	81639,7	90,5	145,8	0,16	8377,2	9,29
2010	100597,3	100	49085,7	48,8	346,4	0,34	51165,2	50,86
2011	105358,4	100	14104,8	13,4	513,6	0,49	90740	86,13

\*Составлено автором по материалам статистического сборника «Финансы Рязанской области», Рязань, 2012

За анализируемый период изменилось соотношение прямых и прочих иностранных инвестиций. За период с 2007 по 2009 годы удельный вес прямых иностранных инвестиций рос (35,5% в 2007 г., 58,5% в 2008 г., 90,5% в 2009 году), а с 2010 года наблюдается снижение (48,8% в 2010 г., 13,4% в 2011 году).

Соответственно, изменялся удельный вес прочих иностранных инвестиций: в 2009 году удельный вес прочих иностранных инвестиций составил 9,29%, что составляет 10,9% от 2007 года. В 2011 году удельный вес прочих иностранных инвестиций составил 86,13%, что 10,8 раза больше чем в 2009 году и в 1,2 раза больше чем в 2007 году.

Следовательно, инвестиции, сделанные юридическими и физическими лицами, полностью владеющими организациями или контролирующими не менее 10% акций уставного капитала имеют устойчивую тенденцию к снижению.

### ***Библиографический список***

1. Шашкова И.Г., Гордеев И.Н., Шашкова С.И., Вершнеv П.С. Особенности инвестиционных процессов в АПК России. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А.Костычева, номер: 4(16), 2010 год, с. 124-129.

2. О создании условий формирования конкурентоспособных сельхозпредприятий в Рязанской области. Шашкова Ирина Геннадьевна, Гравшина Ирина Николаевна, Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий, №7, 2011 год, с. 36-38.

3. Оценка основных экономических показателей развития сельского хозяйства региона. Чепик О.В., Наука и бизнес: Пути развития, №1, 2012 г., с. 96-98.

4. Акционирование как метод инвестирования предприятий. Чепик О.В, Винникова Л.Б., Глобальный научный потенциал, №16, 2012 г., с. 78-80.

5. Региональные аспекты финансовой устойчивости сельскохозяйственных товаропроизводителей, Чепик О.В, Ермакова С.А., Перспективы науки, номер: 34год: 2012 страницы: 99-101.

6. Совершенствование механизма инвестирования сельского хозяйства региона, Шашкова И.Г., Гордеев И.Н., Шашкова С.И., Сборник Научных Трудов Преподавателей И Аспирантов Рязанского государственного агротехнологического университета материалы научно-практической конференции.год издания: 2011, страницы: 183-187.

7. Риски и возможности формирования систем взаимодействия в условиях агропродовольственного рынка, Шашкова И.Г., Куприянова М.А., Янина Я.Ю., Сборник Научных Трудов Преподавателей И Аспирантов Рязанского государственного агротехнологического университета материалы научно-практической конференции.год издания: 2011, страницы: 144-149.

8. Инвестиционный климат АПК Рязанской области, Шашкова И.Г., Гордеев И.Н., сборник научных трудов преподавателей и аспирантов рязанского государственного агротехнологического университета материалы научно-практической конференции., год издания: 2011, страницы: 188-193.

9. Статистический бюллетень 2010 года. Федеральная служба государственной статистики.

**УДК 336:581:336.714**

*Вершинев П.С., аспирант,  
Гордеев И.Н.,  
Шашкова С.И.  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

## **ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА АПК РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Практическим инструментом, показывающим инвестиционный климат в регионе и способствующим его улучшению, является присвоение рейтингов.

Рейтинговые агентства для оценки инвестиционного потенциала региона используют различные методики, каждая из которых имеет свои подходы к формированию структуры отдельных факторов и методов оценки.

Наиболее известны следующие методики:

Методика мониторинга социально-экономического климата российских регионов, разработанная аналитиками журнала «Коммерсантъ» (1993 год).

Методические рекомендации по оценке инвестиционной привлекательности субъектов Российской Федерации, разработанные авторским коллективом совета по изучению производительных сил Минэкономразвития РФ и РАН (2001 год).

Обзоры инвестиционной привлекательности экономических районов России агентства «Юниверс», основанные на выведении результирующего показателя регионального предпринимательского риска (1993-1995 годы).

Методика оценки инвестиционного климата регионов России Института экономики РАН.

Методика оценки региональных рисков в России, выполненная Институтом перспективных исследований по заказу Банка Австрии (1995 год).

Рейтинг инвестиционной привлекательности России, разработанный агентством «Эксперт-РА» (1996-2013 годы).

Методика расчетов индексов инвестиционной привлекательности регионов (1996 год) – совместное исследование Экспертного института

(Россия) и Центра по изучению России и Восточной Европы Бирмингемского университета (Великобритания).

Как видим, все методики были разработаны в трансформационный период экономики, что объясняется потребностью в разносторонней информации о регионах для принятия управленческих решений.

Расчет интегрального показателя оценки инвестиционного аспекта социально-экономической динамики региона необходим для всех управленческих структур в решении стоящих проблем и прогнозирования дальнейшего развития.

В частности, интегральный показатель оценки инвестиционной привлекательности и инвестиционной активности российских регионов имеет большое значение на макроуровне для решения проблемы сравнительной диагностики территорий и разработке направлений государственного регулирования их развития. Интерес к данному показателю на мезоуровне обусловлен необходимостью формирования сбалансированной экономически устойчивой региональной системы. На макроуровне этот показатель играет определенную роль при управлении инвестиционными процессами на городском и муниципальном уровнях, а также формировании направления привлечения внутренних и внешних инвестиций.

Согласно методике журнала «Эксперт» для оценки инвестиционной привлекательности региона необходимо использование двух ее составляющих – инвестиционного потенциала и инвестиционного риска. Интегральный показатель потенциала региона рассчитывается как сумма частных показателей, приведенных к единому безразмерному виду, с учетом весового коэффициента, определяемого по итогам экспертной оценки значимости каждого показателя в группе, а группы – в общей оценке потенциала и риска.

Инвестиционный потенциал учитывает основные макроэкономические характеристики региона: факторы производства, наличие трудовых ресурсов, перерабатывающих предприятий, развитие инфраструктуры и ряд других параметров. Совокупный инвестиционный потенциал региона в настоящее время складывается из 9 частных потенциалов (за период исследований они уточнялись и менялись в соответствии с меняющимися экономическими условиями в стране), каждый из которых характеризуется целой группой показателей (таблица 1):

- трудовой,
- потребительский,
- производственный,
- финансовый,
- институциональный,
- инновационный,
- инфраструктурный,
- природно-ресурсный,

- туристический.

Трудовой потенциал отражает обеспеченность региона трудовыми ресурсами. Трудовой потенциал Рязанской области за весь период исследования имеет относительно одинаковые значения. Минимальное – 35 в 2011 году, максимальное – 55 в 1999 году. Среднее значение за 16 лет – 43,6.

Потребительский потенциал отражает возможность реализации продукции и характеризуется количеством предприятий, среднедушевым доходом населения, удаленностью от рынков сбыта. Этот показатель Рязанской области также менялся незначительно (min – 43 в 1997 году, max – 54 в 2001 году). Среднее значение – 48,6.

Таблица 1 - Динамика инвестиционного потенциала Рязанской области в 1996-2013 гг. \*

Годы	Инвестиционный рейтинг российских регионов	Ранг потенциала	Доля в общероссийском потенциале	трудовой	потребительский	производственный	финансовый	институциональный	инновационный	инфраструктурный	природно-ресурсный	туристический
1996	1С	15			47	44		43	8	20	38	
1997	2В	37			43	47		42	29	21	38	
1998	3В1	44	0,739	46	49	47	45	42	26	20	55	
1999	3В1	45	0,74	55	49	42	35	40	35	22	54	
2000	3В1	52	0,62	39	51	48	51	42	42	24	54	
2001	3В1	51	0,64	35	54	45	52	43	42	22	54	
2002	3В1	51	0,62	43	49	46	43	41	46	23	54	
2003	3В1	45	0,70	40	50	37	43	40	43	21	59	
2004	3В1	48	0,62	42	49	40	45	46	42	22	56	
2005	3В1	50	0,597	36	51	44	49	48	41	22	56	44
2006	3В1	51	0,607	42	48	40	48	51	45	20	55	31
2007	3В1	50	0,614	44	51	40	50	49	48	18	57	30
2008	3В1	50	0,623	44	50	43	48	47	48	19	59	32
2009	3В1	51	0,672	42	44	45	45	42	49	28	53	43
2010	3В1	52	0,679	43	44	44	47	47	56	16	53	44
2011	3В1	49	0,685	51	50	44	48	48	31	24	55	42
2012	3В1	53	0,659	48	49	43	51	47	32	31	55	42
2013	3В1	53	0,643	49	47	42	51	45	46	33	55	39

\* - составлено автором по данным журнала эксперт

Производственный потенциал отражает возможности региона по производству продукции, которые оцениваются как стоимость основных производственных фондов, валовым производством продукции и т.п. Минимальное значение производственного потенциала Рязанской области было в 2003 году – 37, максимальное в 2000 году – 48. Среднее значение – 43,4.

Финансовый потенциал – отражает прибыльность региона. Он оценивается на основе балансовой прибыли, доли прибыльных предприятий,

рентабельности, обеспеченности собственными оборотными средствами, объемом кредиторской задолженности и др. максимальное значение этот показатель достигал в 2001 году и составил 52, а минимальное значение – 35 в 1999 году. Среднее значение за период с 1998 по 2013 годы – 46,9.

Институциональный потенциал характеризуется наличием на территории региона структур, обеспечивающих условия для инвестиционной активности хозяйствующих субъектов. В среднем за 18 лет (с 1996 по 2013 годы) его значение составило 44,6. Колебания значений за время анализа незначительно: от 40 до 51. Последние 5 лет его значения колеблются в пределах 42-48.

Инновационный потенциал показывает инвестиционные возможности региона. В 1996 году его значение составило 8. Однако в дальнейшем прослеживается устойчивая тенденция к снижению этого показателя. В 2013 году его значение равнялось 46.

Инфраструктурный потенциал отражает развитие инфраструктуры региона, в том числе дорожной. Не смотря на то, что колебания значения инфраструктурного потенциала Рязанской области незначительно (от 16 до 33), прослеживается отрицательная динамика его изменения. На начало исследований в 1996 году он равнялся 20, а в 2013 году – 33.

Природно-ресурсный потенциал характеризует обеспеченность района природными ресурсами. В Рязанской области природно-ресурсный потенциал в среднем равен 53,3 и практически не меняется с 1998 года.

С 2005 года стал учитываться туристический потенциал региона. Среднее значение за 9 лет составило 38,6. Значение колеблется в пределах 30-44.

Значения этих перечисленных потенциалов позволили просчитать рейтинг Рязанской области по инвестиционному потенциалу.

Среди субъектов РФ за период с 1996 по 2013 годы Рязанская область занимала от 15 места в 1996 году до 53 в 2012-2013 годы. Это говорит о существенном падении темпов развития области.

Инвестиционный риск возникает ввиду неопределенности результатов инвестиционной деятельности. Его величина показывает вероятность потерь. Интегральный риск региона в разные годы складывался из различных видов риска, среди которых социальный, экономический, финансовый, криминальный, экологический, управленческий, политический, законодательный. На всем периоде исследований учитывались социальный, экономический, финансовый, криминальный и экологический риски. С 1999 по 2006 годы учитывался политический риск. Законодательный риск учитывался с 1998 по 2010 годы. С 2006 года по сегодняшний день в расчетах учитывается управленческий риск.

Социальный риск отражает уровень социальной напряженности. Колебания значений социального риска в Рязанской области – от 7 в 2005 году до 32 в 2007, 2012 годах. Среднее значение за 18 лет с 1999 по 2013 годы составляет 17,8.

Экономический риск отражает тенденции в экономическом развитии региона. Минимальный экономический риск в Рязанской области был в 2006 году. Его значение равнялось 7. Максимальный экономический риск был в 1999 году – 72. Среднее значение за анализируемый период – 52,7. За последние 5 лет экономический риск снизился на 24 пункта и составил 31.

Финансовый риск отражает степень сбалансированности регионального бюджета. Данные таблицы показывают значительные колебания значений финансового риска в Рязанской области. Минимальное значение было в 1999 году и равнялось 9, а максимальное значение в 2006-2007 годах. Финансовый риск достиг 61. При этом среднее значение за период с 1996 по 2013 годы составило 32,4.

Криминальный риск показывает уровень преступности в районе с учетом тяжести преступлений, а также интенсивность террористических актов. По этому показателю наблюдается положительная динамика. Если в 1996 году криминальный риск в Рязанской области составил 53, то в 2013 году – 10. Однако мы можем наблюдать резкие скачки в значении этого показателя. Так, в 2009 году значение равнялось 71, а в период с 2002 по 2004 годы – 6-7. Среднее значение криминального риска за период исследования составило 23,8.

Экологический риск характеризует интенсивность воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду. За последние 3 года мы видим резкое снижение этого риска в области, причем за весь анализируемый период прослеживается положительная динамика снижения данного показателя. Максимальное значение экологического риска составило 74 в 1998-2000 годах, минимальное - 20 в 2011 году. В 2013 году значение показателя экологического риска незначительно выросло по сравнению с 2011 годом и составило 29.

Политический риск характеризует распределение политических симпатий населения по результатам последних парламентских выборов, авторитетность местных властей и др. Политический риск в регионе за весь период исследования оставался достаточно высоким. Его значения колебались от 78 до 55. В настоящее время этот риск не включается в интегральный показатель при расчете инвестиционного риска региона.

Законодательный риск отражает юридические условия инвестирования в те или иные отрасли, налоговые льготы. За период исследования (1998-2010 годы) он снизился с 56 до 23. Среднее значение за 13 лет составило 56,8.

Управленческий риск принимается при расчете интегрального показателя с 2006 года. За этот период он существенно не изменился и составил 51 и 54 пункта соответственно, хотя в отдельные периоды его значения поднимались до 60 (2009-2010 годы), или опускались до 32 в 202 году.

Таким образом, Рязанская область по инвестиционному риску среди субъектов РФ занимала от 6 место в 2008 году, до 62 в 1996 году.

Инвестиционный климат Рязанской области в 1996 году имел индекс 1С (высокий потенциал – высокий риск), в 1997 году он снизился до уровня 2В (средний потенциал – средний риск), а с 1998 по 2013 год инвестиционный климат Рязанской области оценивается как 3В1 (пониженный потенциал – умеренный риск).

Таблица 2 - Динамика инвестиционного риска Рязанской области в 1996-2013 гг. \*

Годы	Инвестиционный рейтинг российских регионов	Ранг потенциала	Ранг риска	Средневзвешенный индекс риска	Социальный	Экономический	Финансовый	Криминальный	Экологический	Управленческий	Политический	Законодательный
1996	1С	15	62		16	50.5		53	69		68	
1997	2В	37	58	1.129	16	48		53	69		71	
1998	3В1	44	43	1.06	25	63	14	48	74		66	56
1999	3В1	45	34	0.93	23	72	9	11	74		69	64
2000	3В1	52	43	1.042	20	70	14	16	74		55	65
2001	3В1	51	54	1.07	19	69	16	17	73		71	76
2002	3В1	51	29	0.97	19	67	16	6	69		70	66
2003	3В1	45	31	0.97	14	61	18	7	73		69	69
2004	3В1	48	30	1.06	15	58	49	7	66		57	70
2005	3В1	50	28	1.032	7	64	39	8	70		70	71
2006	3В1	51	32	1.061	11	7	61	11	71	51	78	69
2007	3В1	50	31	1.002	32	11	61	7	67	56		67
2008	3В1	50	6	0.861	7	61	20	8	46	58		20
2009	3В1	51	30	0.996	11	55	24	71	43	60		23
2010	3В1	52	32	0.886	6	53	26	56	37	60		23
2011	3В1	49	38	0.283	29	60	51	33	20	42		
2012	3В1	53	20	0.250	32	46	50	6	21	32		
2013	3В1	53	24	0.245	19	31	50	10	29	54		

\* - составлено автором по данным журнала эксперт

### **Библиографический список**

1. Шашкова И.Г., Гордеев И.Н., Шашкова С.И., Вершнеv П.С. Особенности инвестиционных процессов в АПК России. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им.П.А.Костычева, номер:4(16), 2010 год, с. 124-129.

2. О создании условий формирования конкурентоспособных сельхозпредприятий в Рязанской области. Шашкова Ирина Геннадьевна, Гравшина Ирина Николаевна, Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий, №7, 2011 год, с. 36-38.

3. Оценка основных экономических показателей развития сельского хозяйства региона. Чепик О.В., Наука и бизнес: Пути развития, №1, 2012 г., с. 96-98.

4. Региональные аспекты финансовой устойчивости сельскохозяйственных товаропроизводителей, Чепик О.В, Ермакова С.А., Перспективы науки, номер:34год:2012 страницы: 99-101.

5. Совершенствование механизма инвестирования сельского хозяйства региона, Шашкова И.Г., Гордеев И.Н., Шашкова С.И., Сборник Научных Трудов Преподавателей И Аспирантов Рязанского государственного агротехнологического университета материалы научно-практической конференции. год издания:2011, страницы:183-187.

6. Инвестиционный климат АПК Рязанской области, Шашкова И.Г., Гордеев И.Н., сборник научных трудов преподавателей и аспирантов рязанского государственного агротехнологического университета материалы научно-практической конференции., год издания: 2011, страницы: 188-193.

7. Шахназаров А., Ройзман И. Инвестиционная привлекательность регионов. Инвестиции в России. № 9, 1996.

8. Ройзман И., Шахназаров А., Гришина И. Оценка эффективности инвестиционных проектов: учет региональных рисков. Инвестиции в России. № 10, 1998.

9. Пшиканоква Н.И. Региональная инвестиционная политика: институционально-экономический механизм стратегического управления. Вестник адыгейского государственного университета. № 4, 2005.

**УДК 339.72.017:346.543.1**

*Вершнев П.С., аспирант,  
Гордеев И.Н.,  
Шашкова С.И.  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

## **АНАЛИЗ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В РАЙОНАХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Анализ инвестиционных процессов в Рязанской области показал, что в регионе идет интенсивная работа по привлечению инвесторов. Однако, инвестиции распределяются неоднородно по районам области. Иностранные инвестиции поступают в 5 районов. Рассмотрим финансовые вложения организаций по районам области (таблица 1).

За 5 лет с 2007 по 2011 годы всего было вложено 90395,9 тысяч рублей. При этом наблюдается устойчивая положительная динамика. В 2011 году финансовые вложения превысили результат 2007 года в 6,7 раза. За период исследования 15,96% были направлены на долгосрочные вложения, 84,04% на краткосрочные. Это говорит о том, что в регионе неустойчивая экономическая ситуация, большие риски, что отрицательно влияет на долгосрочные вложения денег. Наибольший удельный вес в структуре финансовых вложений организаций по районам Рязанской области

принадлежит г.Рязани (88,22%). Районы области значительно отстают. Так, удельный вес финансовых вложений в Рязанский район - 2,37% (2 место по области), Скопинский район (1,64% (3 место). В 9 районах области за анализируемый период финансовые вложения отсутствовали. Это Ермишинский, Кадомский, Кораблинский, Александро-Невский, Сапожковский, Спасский, Ухоловский, Чучковский районы (таблица 2).

Нами составлен рейтинг районов Рязанской области по финансовым вложениям организаций за 2007-2011 годы (таблица 2).

Рассмотрим структуру инвестиций в основной капитал по районам области в 2012 году.

Всего в область в 2012 году было инвестировано в основной капитал 43264,2 млн рублей. Среди районов они распределялись неравномерно. Лидером являлась Рязань. Удельный вес инвестиций в областной центр составил 27,05% от общей суммы инвестиций (24451,2 млн.рублей). Почти в 6 раз меньше было инвестировано в Михайловский район. Удельный вес инвестиций составил 4,58% (2 место по области). Почти столько же было инвестировано в основной капитал в Касимовском районе - 4013,1 млн. рублей. Аутсайдерами являются Сапожковский, Кадомский, Путятинский районы с инвестициями в основной капитал соответственно 22 млн. рублей, 18,9 млн.рублей, 14,4 млн.рублей.

Рассмотрим взаимосвязь инвестиций и конкурентоспособности районов Рязанской области. Для оценки конкурентоспособности районов Рязанской области воспользуемся методикой Гравшиной И.Н.

Управление хозяйственной деятельностью сельскохозяйственной организации в направлении ее развития предполагает векторную направленность на поддержание уверенных позиций на рынке и обеспечение эффективности деятельности.

Исследование показало, что рыночная позиция организации одновременно с эффективностью проявляется в уровне конкурентоспособности. Оценка уровня конкурентоспособности предполагает установление целевых ориентиров. Обобщив существующий опыт, мы пришли к выводу о том, что основной характеристикой конкурентоспособности является доля организации в объеме реализуемой на сельскохозяйственном рынке (региональном, государственном, международном) продукции.

Поэтому основу метода оценки, раскрывающего сущностную сторону исследуемой категории, составляют рыночные показатели. Они предусматривают определение доли экономического субъекта на рынках различного уровня. В связи с тем, что сельскохозяйственные организации Рязанской области осуществляют реализацию продукции в пределах Российской Федерации, нами было выделено два основных вида рынка: региональный (реализация продукции на территории Рязанской области) и российский (реализация другим субъектам РФ).

Наглядно общую ситуацию на сельскохозяйственном рынке Рязанской области можно представить с использованием матрицы конкурентной карты рынка (Таблица 3). Матрица показывает, что лишь 1 район области является лидером регионального рынка с долей более 15,55% (Рязанский). При этом более четверти муниципальных образований области являются аутсайдерами рынка с региональной долей менее 1,5% и полным отсутствием реализации за пределами области. Большая часть районов имеет слабую конкурентную позицию, с региональной долей рынка от 1,45 до 4,0%.

Таблица 1 - Динамика финансовых вложений организаций по районам области (тыс.рублей)\*

Муниципальные образования Рязанской области	2007 год			2008 год			2009 год			2010 год			2011 год		
	Финансовые вложения	в том числе		Финансовые вложения	в том числе		Финансовые вложения	в том числе		Финансовые вложения	в том числе		Финансовые вложения	в том числе	
		долгосрочные	краткосрочные		краткосрочные	долгосрочные		долгосрочные	краткосрочные		краткосрочные	долгосрочные		краткосрочные	
Всего по области	5432,8	506,5	4926,3	11357,8	571,7	10786,1	13353,5	2959,8	10393,7	23864,5	5557,2	18307,3	36387,3	4828,9	31558,4
<i>в том числе:</i>															
г.Рязань	4392,6	328,2	4064,4	10237,0	475,0	9762,0	11597,2	1681,1	9916,1	20780,2	5213,1	15567,1	32739,3	4577,9	28161,4
г.Касимов	84,3	0,2	84,1	43,7	10,3	33,4	19,0	0,1	18,9	97,9	25,4	72,5	24,6		24,6
г.Сасово				8,3	0,2	8,1	9,3	1,2	8,1	2,6		2,6	232,3	32,3	200,1
Захаровский	147,7	32,5	115,2	36,8	2,1	34,7	56,0		56,0	10,8		10,8	0,2		0,2
Касимовский	54,7	41,5	13,2	108,5	48,3	60,2	52,5		52,5	74,9	7,7	67,2	27,8	0,9	26,8
Клепиковский	0,1	0,1					2,8	2,8		0,5	0,5		4,6	4,6	
Милославский	0,4		0,4	0,3		0,3	5,6		5,6	654,0		654,0	382,2		382,2
Михайловский	15,9		15,9	28,4		28,4	24,8		24,8	489,2		489,2	535,7		535,7
Пителенский										0,7		0,7			
Пронский				0,3		0,3				224,9	102,3	122,6	209,8	137,7	72,1
Путятинский													0,1	0,1	
Рыбновский				556,1	1,7	554,3				60,7		60,7	49,0		49,0
Ряжский	29,4		29,4							203,2		203,2	304,3		304,3
Рязанский	60	71	53	184,	24	160,	235,	30,	204,	297,	13	163,	817,	0,2	816,

й	6,1	,9	4,2	4	,1	3	2	9	3	2	3,9	3	1		9
Сапожковский															
Сараевский							931,8	931,8		75,4	72,4	3,0	58,6	56,6	2,0
Сасовский				8,7		8,7	2,4	2,4					4,1		4,1
Скопинский	90,4	32,1	58,3	137,3	9,9	127,4	347,3	309,6	37,7	118,0		118,0	791,6		791,6
Старожилковский										1,1	1,1		10,7		10,7
Шацкий				7,0		7,0									
Шиловский	11,2		11,2	0,9		0,9	69,7	0,1	69,6	773,3	0,7	772,6	195,3	18,6	176,8

\*Составлено автором по материалам статистического сборника «Финансы Рязанской области», Рязань, 2012

Таблица 2 - Рейтинг районов Рязанской области по финансовым вложениям организаций за 2007-2011 годы

Рейтинг	Районы области	тысяч рублей	%
	Всего по области	90395,9	100
1	г.Рязань	79746,3	88,22
2	Рязанский	2140	2,37
3	Скопинский	1484,6	1,64
4	Михайловский	1094	1,21
5	Сараевский	1065,8	1,18
6	Шиловский	1050,4	1,16
7	Милославский	1042,5	1,15
8	Рыбновский	665,8	0,74
9	Рязжский	536,9	0,59
10	Пронский	435	0,48
11	Касимовский	318,4	0,35
12	г.Касимов	269,5	0,30
13	г.Сасово	252,5	0,28
14	Захаровский	251,5	0,28
15	Сасовский	15,2	0,02
16	Старожилковский	11,8	0,01
17	Клепиковский	8	0,01
18	Шацкий	7	0,01
19	Пителенский	0,7	0,00
20	Путятинский	0,1	0,00
21	г.Скопин	0	0,00
21	Ермишинский	0	0,00
21	Кадомский	0	0,00

21	Кораблинский	0	0,00
21	Новодеревенский	0	0,00
21	Сапожковский	0	0,00
21	Спасский	0	0,00
21	Ухоловский	0	0,00
21	Чучковский	0	0,00

Таблица 3 – Матрица конкурентной карты сельскохозяйственного рынка Рязанской области в 2010 году в разрезе районов

Уд.вес в объеме реализации продукции другим субъектам, %	Уд.вес в продукции сельского хозяйства области, %			
	Лидеры рынка (15,55-33,89)	Районы с сильной конкурентной позицией (4,1-15,54)	Районы со слабой конкурентной позицией (1,45-4,0)	Аутсайдеры рынка (0,09-1,44)
Лидеры рынка (15,16-35,03)		Ал.-Невский Скопинский		
Районы с сильной конкурентной позицией (4,1-15,15)		Кораблинский	Касимовский Милославский Пронский Сасовский	
Районы со слабой конкурентной позицией (0,66-4)	Рязанский	Михайловский Сараевский	Захаровский, Старожиловский	
Аутсайдеры рынка (0-0,65)			Спасский Рыбновский Ряжский Шиловский Шацкий	Ермишинский Кадомский Клепиковский Пителинский Путятинский Сапожковский Ухоловский Чучковский

Говоря о рыночной позиции районов области, нельзя не отметить, что они имеют существенные отличия в численности функционирующих сельскохозяйственных организаций. Так, в Рязанском районе в 2010 году работало 30 сельскохозяйственных предприятий, в то время как в Кадомском районе всего 5. Однако нельзя утверждать, что рыночная доля определяется численностью хозяйствующих субъектов. Так, Александрово-Невский и Ермишинский районы, имеющие одинаковое число сельскохозяйственных предприятий, занимают разные рыночные позиции.

Итак, анализ конкурентной карты сельскохозяйственного рынка Рязанской области и инвестиций позволяет сделать выводы о

дифференциации районов, подчеркивая значимость инвестиций для развития как района в целом, так и хозяйствующих субъектов.

### *Библиографический список*

1. Шашкова И.Г., Гордеев И.Н., Шашкова С.И., Вершнев П.С. Особенности инвестиционных процессов в АПК России. Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им.П.А.Костычева, номер:4(16), 2010 год, с. 124-129
2. О создании условий формирования конкурентоспособных сельхозпредприятий в Рязанской области. Шашкова Ирина Геннадьевна, Гравшина Ирина Николаевна, Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий, №7, 2011 год, с. 36-38
3. Оценка основных экономических показателей развития сельского хозяйства региона. Чепик О.В., Наука и бизнес: Пути развития, №1, 2012 г., с. 96-98
4. Региональные аспекты финансовой устойчивости сельскохозяйственных товаропроизводителей, Чепик О.В, Ермакова С.А., Перспективы науки, номер: 34год: 2012 страницы: 99-101
5. Совершенствование механизма инвестирования сельского хозяйства региона, Шашкова И.Г., Гордеев И.Н., Шашкова С.И., Сборник Научных Трудов Преподавателей И Аспирантов Рязанского государственного агротехнологического университета материалы научно-практической конференции.год издания: 2011, страницы: 183-187
6. Риски и возможности формирования систем взаимодействия в условиях агропродовольственного рынка, Шашкова И.Г., Куприянова М.А., Янина Я.Ю., Сборник Научных Трудов Преподавателей И Аспирантов Рязанского государственного агротехнологического университета материалы научно-практической конференции.год издания: 2011, страницы: 144-149
7. Инвестиционный климат АПК Рязанской области, Шашкова И.Г., Гордеев И.Н., сборник научных трудов преподавателей и аспирантов рязанского государственного агротехнологического университета материалы научно-практической конференции., год издания: 2011, страницы: 188-193

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ И МЕРЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ МОЛОЧНОЙ ИНДУСТРИИ В ЯПОНИИ**

После вступления России в ВТО, перед АПК нашей страны возникает ряд проблем, связанных с развитием отрасли и обеспечением продовольственной независимости страны. Самообеспеченность страны согласно Доктрине продовольственной безопасности по группе «молоко и молочные продукты» определена на уровне не менее 90%, при этом Россия так и не вышла рекомендуемый уровень потребления молочных продуктов. Изучение организации производства молочной индустрии разных стран дает возможность узнать, как сочетать национальные особенности производства и ассортимент продукции с мировыми трендами и тенденции при переработке молока. Одним из таких трендов является производство функциональных молочных продуктов, не долю которых приходится значительная часть производства. Так, российский рынок функциональных продуктов питания в 2012 году оценивается экспертами в 257 млн. рублей. И это не удивительно, ведь данная группа товаров обладает лечебно-профилактическими свойствами, обеспечивающими благоприятное влияние на здоровье человека, снижая риск развития заболеваний, связанных с питанием. [1, с. 61; 5, с. 332]

Особенно интересен опыт развития молочной промышленности в Японии. Учитывая, что молочная индустрия этой закрытой страны - отрасль относительно молодая и молочные продукты недавно вошли в потребительскую корзину жителей, организация производства и переработки представляет интерес, как для переработчиков, так и для аналитиков. В Японии более 500 перерабатывающих предприятий, объединенных в ассоциацию молочных предприятий, основной целью которой является совершенствование процессов производства и повышения качества молока и молочных продуктов. Качество производимого молока в целом выше, чем предусмотрено в стандарте: СОМО -8.9-9, 2; жир 3.8-3.9%; белок – 3.3-3.5%. Надой достигают 8000-9000л/ год, а две японские компании входят в рейтинг 25 крупнейших компаний мира. И все это несмотря на то, что молочная отрасль Японии относительно молодая отрасль. Каким же образом страна с общей численностью населения около 127 млн. жителей и сложными географическими условиями смогла добиться такого развития молочного животноводства? [2, с. 53]

Одной из особенностей молочной индустрии Японии является сокращение потребления питьевого молока и увеличение потребления кисломолочных про- и пребиотических продуктов функционального

назначения, которые воздействуя на весь организм в целом, способствуют продлению жизни. Недаром, именно Япония является лидером по числу долгожителей, и именно ею создана национальная программа оздоровления населения, распространившаяся по всему миру. Япония является единственной страной, имеющей законодательные акты, регламентирующие производство и маркетинг функциональных продуктов питания. Одна из крупнейших компаний Японии YAKULT имеет собственный научно-исследовательский институт микробиологии, где не прекращаются поиски новых штаммов бифидобактерий. Данное предприятие выпускает ферментативную основу, которая используется для производства кисломолочных функциональных продуктов, фармацевтических препаратов, биодобавок, а также косметических средств. [2, с. 54]

При этом молочная промышленность Японии сталкивается с теми же проблемами, которые встали и перед производителями молочных продуктов других стран. Это сокращение численности молочного стада и уменьшение числа производителей. Каким же образом государственная поддержка способствует сохранению объемов производства? Это в первую очередь объемы внутренней поддержки, которые включают в себя совершенствование инфраструктуры, научные исследования, подготовку кадров, маркетинг, ветеринарные и фитосанитарные мероприятия, программы страхования и многое другое. Не следует забывать и о социальной рекламе, направленной на воспитание потенциальных потребителей, так в Японии существует парк-пастбище IkaHoGreen, пропагандирующий идею здорового питания. На его территории расположены молочная ферма и демонстрационное предприятие, которое направлено на воспитание потенциальных потребителей. В рамках этого проекта посетители могут пройти мастер-класс по получению коровьего молока и изготовлению сливочного масла, а также продегустировать молочную продукцию, полученную в процессе обучения. Анализ производства молочных отрасли Японии показывает смещение потребления молочных продуктов в сторону более дорогих продуктов функционального назначения, что связано с возросшей стоимостью медицинского обслуживания, старением населения и поощрением граждан со стороны государства к самостоятельному поддержанию здоровья. [2, с. 55; 3, с. 125]

По мнению аналитиков в России все большее число потребителей отдает предпочтение функциональным продуктам питания. Рост продаж в первую очередь связан с повышением внимания к здоровому образу жизни и увеличением уровня доходов. Таким образом, увеличение спроса на молочную продукцию с функциональными свойствами приведет к увеличению активности локальных предприятий, создающих собственные торговые марки и расширению ассортимента, что в свою очередь позволит данному сегменту молочной продукции прочно войти в рацион питания нашего населения. [4, с. 28]

### ***Библиографический список***

1. Беседин С.А. Мировой рынок молока и молочных продуктов // Переработка молока . – № 9(168). – 2013. – с 58-62.
2. Евдокимов Е.А. Особенности переработки молочных продуктов в Стране восходящего солнца // Переработка молока . – № 11(170). – 2013. – с 52-58.
3. Шашкова И.Г., Гордеев И.Н., Шашкова С.И., Вершнев П.С. Особенности инвестиционных процессов в АПК России // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – № 4 (16). – 2012. – с 124-129.
4. Морозова Н.И., Мусаев Ф.А., Иванова Л.В. Технология производства и первичной обработки молока в условиях реконструированного комплекса // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – № 4. – 2011. – с 27-29.
5. Шашкова И.Г., Гречухина Э.Б. Конкурентоспособность молочного подкомплекса в условиях присоединения России к ВТО: риски и угрозы, механизмы регулирования // В сборнике: Международная научно-практическая конференция "Актуальные вопросы экономики и управления АПК". – 2013. – с 332-335.

**УДК 332.122**

*Ермакова С.А., аспирант,  
Чепик О.В., д.э.н., доцент  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

### **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОСОБЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗОН В РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Специфической формой сотрудничества являются особые экономические зоны. Первая такого рода зона была образована в Калининградской области 22 января 1996 года. С этой целью был принят специальный закон, Федеральный закон от 22.01.1996 N 13-ФЗ (ред. от 10.01.2006) "Об Особой экономической зоне в Калининградской области", которым было определено, что территория зоны распространяется на всю Калининградскую область за исключением объектов, имеющих оборонное и стратегическое значение, а также объектов нефтегазовых отраслей на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне Российской Федерации.

Законодательную основу особых экономических зон составляет законодательство федерального уровня, а именно Федеральный закон от 22.07.2005 N 116-ФЗ (ред. от 23.07.2013) "Об особых экономических зонах в Российской Федерации" ,который обеспечивает защиту резидентов ОЭЗ (фирм и компаний, зарегистрированных в этих зонах) от внезапных резких

изменений регионального законодательства.[2] В 1990-е годы отсутствовала надежная и устойчивая законодательная база.

В 2006 году для реализации законопроекта было создано ОАО «Особые экономические зоны», 100% акций которого принадлежат государству.

ОАО «Особые экономические зоны» – это управляющая компания, в управлении которой находятся действующие и вновь создаваемые особые экономические зоны, генеральным директором которой является Третьяков Вадим Валерьевич.[3]

У компании есть две основные цели. Первая – привлечение передовых технологий производства и управления, поиск иностранных компаний, обладающих компетенциями в стратегических для России отраслях экономики. Вторая – формирование территорий экономического роста, создание продукции и услуг, конкурентоспособных на внешних рынках. Привлекаемые технологии производства и управления будут обрабатываться на региональном уровне, а затем масштабироваться в рамках всей страны.

Законодательство, которое регулирует деятельность Особых экономических зон как в большинстве стран мира, так и в России регулирует следующие аспекты:

- таможенное регулирование экспортно-импортных операций;
- налогообложение;
- лицензирование;
- визовое оформление;
- банковскую и страховую деятельность;
- имущественные и залоговые отношения;
- трудовые и социальные отношения;
- управление зоной;
- другие вопросы, имеющие специфическое отношение к деятельности свободных экономических зон.

Согласно ст. 4 ФЗ от 22.07.2005 N 116-ФЗ (ред. от 23.07.2013) "Об особых экономических зонах в Российской Федерации" существует 4 типа особых экономических зон, создаваемых на территории Российской Федерации:

- 1) промышленно-производственные особые экономические зоны;
- 2) технико-внедренческие особые экономические зоны;
- 3) туристско-рекреационные особые экономические зоны;
- 4) портовые особые экономические зоны.[2]

В Рязанской области, а именно в Пронском районе, существует вероятность появления четвертой промышленной производственной особой экономической зоны (ОЭЗ). Таким образом, число ОЭЗ промышленно-производственного типа в России может вырасти до четырех, включая действующие зоны в Татарстане, Липецке и зону в Самарской области. ОЭЗ в Рязанской области создается по предложению областных властей, при этом предполагаемые затраты на строительство инфраструктуры зоны составят 6,2

миллиарда рублей и будут осуществляться за счет регионального бюджета и внебюджетных источников.[4]

Проект создания в Рязанской области особой экономической зоны уже подготовлен Минэкономразвития РФ. Как считают в министерстве, говорится в сообщении ведомства, создание ОЭЗ на территории Пронского муниципального района позволит диверсифицировать промышленное производство в Рязанской области путем создания новых предприятий, сформировать высокоэффективные кластеры, предприятия-участники которых могут внести значительный вклад в технологическую модернизацию российской промышленности, реализовать ряд проектов, направленных на решение задач повышения энергоэффективности. Для управления создаваемой ОЭЗ Рязанская область планирует привлечь иностранную управляющую компанию. В настоящее время в Китае работает рязанская делегация, которую возглавляет губернатор Олег Ковалев.

Ведутся переговоры с представителями китайских промышленных компаний, обговариваются возможности вложения инвестиций в промышленность Рязанской области, в частности, инвестпроекты, которые будут реализованы в особой экономической зоне. Территория особой экономической зоны (ОЭЗ) промышленно-производственного типа регионального уровня расположена в южной части Пронского муниципального района Рязанской области, в 2 км от г. Новомичуринск, в 79 км от Рязани и формируется на земельном участке площадью 467 га.

В градостроительном отношении участок территории для ОЭЗ выбран удачно, так как при этом:

- реализуется выгодное транспортно-географическое положение будущих промышленных объектов, по отношению к крупным промышленным и деловым центрам всего региона и других регионов РФ (Москва, Тула, Владимир, Липецк и т.д.). Рязанская область расположена в центре Европейской части России на пересечении крупнейших транспортных путей, соединяющих Европу и Азию;

- наличие железнодорожной линии (0,5 км);

- расположение по соседству с Филиалом ОАО «ОГК-6» Рязанская ГРЭС;

- имеется возможность использовать существующие объекты инженерной инфраструктуры прилегающих территорий: инженерные сети и коммуникации основных видов энергоресурсов (газ, тепло, вода, электроэнергия);

- расположение в непосредственной близости г. Новомичуринска, наличие высокопрофессиональных кадров, социальной инфраструктуры;

- при условии выполнения мероприятий по охране окружающей среды ущерб природной среде может быть сведен к минимуму;

- в соответствии с генеральным планом г. Новомичуринска территория ОЭЗ планировочно взаимосвязана с прилегающими районами города, а также с выходами на внешние направления;

-проектируемая площадка расположена в санитарно-защитной зоне Филиал ОАО «ОГК-6» Рязанская ГРЭС (1000 м), поэтому может использоваться для размещения предприятий промышленно-производственного назначения;

-согласно документации по территориальному планированию Пронского муниципального района проектируемая площадка определена как зона перспективной промышленной застройки.[4]

В основу проектных предложений по созданию особой экономической зоны промышленно-производственного типа положены следующие принципы:

-четкое функциональное зонирование территории по классам опасности;

-создание транспортной инфраструктуры ОЭЗ, разделяющей транспортные потоки производственной территории и общественно-деловой зоны, имеющие как --транзитные выезды на прилегающие перспективные магистрали, а также безопасную пешеходную зону в границах административно-делового центра;

-формирование общественно-деловой зоны, регулирующей отношения внутри особой экономической промышленно-производственной зоны;

-максимальный учет градостроительных и санитарно-экологических нормативов в п

Планируемое использование особой экономической зоны промышленно-промышленного типа предполагается под предприятия химической промышленности, а также строительной, машиностроительной и металлообрабатывающей промышленности, объектов коммунально-складской и инженерно-транспортной инфраструктуры.

Функциональная организация территории выполнена с учетом отраслевых характеристик предприятий, санитарно-гигиенических, противопожарных и других требований, а также очередности и комплексности строительства.

Планировочная структура особой экономической зоны учитывает этапность освоения территории. Проектом планировки предусматривается освоение территории ОЭЗ в три очереди:

1-я очередь (2010 - 2013 гг.) – 195 га (в том числе 10 га за границами территории ОЭЗ);

2-я очередь (2014 - 2016 г.г.) – 148 га (в том числе 2 га за границами территории ОЭЗ);

3-я очередь (2017-2020 г.г.) – 166 га (в том числе 30 га за границами территории ОЭЗ).

Причем в период 2010-2013 гг. Новомичуринская ОЭЗ развивалась как промышленный парк, не имеющий статуса особой экономической зоны.

После выполнения комплекса работ по формированию промышленного парка у проекта появляется реальный шанс получить статус ОЭЗ промышленно-производственного типа. Таким образом, статус «особая

экономическая зона» будет присвоена территории, подготовленной в организационном, финансово-экономическом, градостроительном и инженерном отношении.[4]

Рязанская область является энергоизбыточным регионом и предполагается создание особой экономической зоны в непосредственной близости к филиалу ОАО «ОГК-6» Рязанская ГРЭС. В связи с этим, проектом планировки предусматривается организация промышленного кластера с развитием энергоемких производств. Завод по производству поликристаллического кремния, солнечных элементов и фотоэлектрических модулей будет являться основой промышленного кластера.

При создании 1 очереди особой экономической зоны запроектировано строительство грузопереваляющей железнодорожной станции «ОЭЗ» (название – рабочее). Новая станция должна обеспечивать перевалку грузов, адресуемых в ОЭЗ. При станции строится современный логистический центр с таможенным терминалом, обеспечивающий услуги по приемке/отгрузке и ответственному хранению грузов резидентов ОЭЗ.

Указанные выше объекты являются основными для развития ОЭЗ. Вдоль территорий данных предприятий размещаются промплощадки остальных резидентов 1 очереди строительства.

Функциональная организация и зонирование территории создаваемой особой экономической зоны на территории Пронского муниципального района проектом планировки запроектированы по классам опасности предприятий, сооружений и иных объектов (согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1200-03). Данное функциональное зонирование обусловлено наличием в настоящее время только девяти резидентов и расположением жилой застройки с. Маклаково вдоль южной границы территории ОЭЗ.

При размещении площадок промышленных предприятий большое внимание было уделено воздействию промышленных объектов на существующую жилую застройку и окружающую среду, что отразилось на размещении конкретных предприятий 1 очереди строительства, учитывая их нормативные санитарно-защитные зоны. Первоочередным объектам отведена территория в северной части промзоны.

Культурно-бытовое обслуживание резидентов 1 очереди строительства ОЭЗ планируется за счет объектов г. Новомичуринска. Согласно генеральному плану муниципального образования – Новомичуринское городское поселение предусмотрено дополнительное строительство обслуживающих объектов с учетом создания на прилегающей территории ОЭЗ.

Инженерное обеспечение территории создания особой экономической зоны, в основном, планируется от филиала ОАО «ОГК-6» Рязанская ГРЭС. Проектом планировки запроектирована единая система инженерных сетей, размещаемых в технических зонах вдоль проезжих частей автомобильных дорог, обеспечивающих занятие наименьших участков территории.

Транспортное обслуживание рассматриваемой территории возможно с использованием существующей железнодорожной линией Вослебово-Биркино (используется только до Рязанской ГРЭС) и автомобильных дорог областного значения Рязань-Скопин и местного значения Пронск-Новомичуринск, Скопин-Новомичуринск. Проектом предлагается создание одной внешней транспортной оси (Новомичуринск – Кораблино) к югу от проектируемой территории и шести внутренних основных. Также предусмотрено строительство подъездных железнодорожных путей (от железнодорожной ветки Вослебово – Биркино к территории проектируемого логистического центра и к производственным площадкам).

Проектом планировки предусматривается максимальное озеленение и благоустройство территории ОЭЗ в целом и отдельно размещаемых предприятий и предлагается минимальное воздействие на окружающую среду с соблюдением нормативных размеров СЗЗ.

Таким образом, создание особой экономической зоны является эффективным инструментом в активизации экспорта, предпринимательской деятельности, создании новых рабочих мест, обеспечении социально экономического развития регионов.

### ***Библиографический список***

1. Особые экономические зоны / С. В. Приходько, Н. П. Воловик ; Консорциум по вопр. приклад.эконом. исслед., Канад. агентство по междунар. развитию [и др.]. – М. : ИЭПП, 2007. – 268 с.
2. Федеральный закон от 22.07.2005 N 116-ФЗ (ред. от 23.07.2013) "Об особых экономических зонах в Российской Федерации"
3. <http://www.russez.ru/> официальный сайт ОАО «Особые экономические зоны»
4. <http://mineconom.rzn.ru/> официальный сайт Министерства экономического развития и торговли Рязанской области

**УДК 330.8**

*Завгородняя А.С., аспирант,  
Шашкова И.Г., д.э.н., профессор  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

## **РАЗВИТИЕ И СУЩНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ**

Понятие «управление» - предмет изучения не только экономических, но и многих других наук.

Управление присутствует в неживой природе (технических системах); в живой природе (биологических системах) и в обществе (социальных системах).

Управление в технических системах — это управление производственно-техническими процессами, механизмами, системами машин — изучается главным образом техническими науками.

Управление процессами, протекающими в живой природе и связанными с жизнедеятельностью организмов, относится к управлению биологическими системами.

Управление в социальных системах — это управление людей людьми. Оно оказывает воздействие на деятельность людей. [4 с. 11]

Вопросы, связанные с понятием управления, не теряют своей актуальности и в настоящее время. Это подтверждается значительным количеством трудов российских и зарубежных экономистов, социологов, математиков, менеджеров, посвященных общим вопросам управления, современным концепциям и моделям управления, механизмам формирования управленческих решений.

Управление – многозначный термин, который можно рассматривать с различных точек зрения. [5, с. 14-17, 6, с. 15-22, 12 с. 20-25]

Управление - как наука - система упорядоченных знаний в виде концепций, теорий, принципов, способов и форм управления.

Управление - как искусство - способность эффективно применять данные науки управления в конкретной ситуации.

Управление - как функция - целенаправленное информационное воздействие на людей и экономические объекты, осуществляемое с целью направить их действия и получить желаемые результаты.

Управление - как процесс - совокупность управленческих действий, которые обеспечивают достижение поставленных целей путем преобразования ресурсов на "входе" в продукцию на "выходе".

Управление - как аппарат - совокупность структур и людей, обеспечивающих использование и координацию всех ресурсов социальных систем для достижения их целей.

Каждое определение характеризует понятие управление с конкретной стороны, подтверждая многогранность данного термина. Тем не менее, рассматривая все стороны в совокупности, сложно объективно сформировать единое представление о понятии управление, не сузив его и не лишив определенных характеристик.

Существование практики управления в человеческом обществе с древних времен не вызывает сомнения. Развитие цивилизации и всех сфер человеческой деятельности невозможно было без рациональных целенаправленных действий и усилий.

Становление теории управления произошло в 20 веке с публикацией книги «Принципы научного управления» Фредерика У. Тейлора, родоначальника *школы научного управления*, традиционно считавшейся началом признания управления наукой и самостоятельной областью исследования. [1, с. 42] Новизна изучаемой проблемы обусловила своеобразный взгляд на сущность управления.

Тейлор выделил следующие научные принципы управления: замена традиционных практических методов управления научными, отбор рабочих и менеджеров на основе научных критериев, их профотбор и профобучение, активное взаимодействие администрации и персонала предприятия, введение понятия специализации и разделения обязанностей. [2, с. 9-10] Как видно, он подчеркивает техническую сущность разрабатываемой им науки, сужая предмет исследования и переводя категорию понятия управление из общей в сугубо специфическую.

Таким образом, сущность управления сводилась к изучению и доведению до совершенства отдельных производственных операций, а взаимодействие между людьми заключалось в механической постановке и исполнению приказов и дальнейшим материальным поощрением.

Приверженцы данной школы рассматривали управление с технической стороны. Очевидно, что в данном случае является возможным получение полной информации, учет и детализация факторов, воздействующих на управление.

Тем не менее, считаем необходимым обратить внимание на то, что управление реализуется в условиях с неопределенной информацией. [7, с. 199-200, 8, с. 24]

Рассматривая управление в первую очередь как систематическую организацию труда, вводится определенный лимит на применимость данного понятия в основном на низшем уровне управления. Не отрицая систематической сущности управления, считаем нецелесообразным такое ограничение этого понятия.

*Административная*, или классическая школа управления рассматривает вопросы совершенствования организации в целом. Разработкой общих принципов управления занимались практически все научные направления менеджмента. Однако наиболее широкое распространение получили разработки 14 принципов управления административной (классической) школы управления, сформулированные Анри Файолем. [3, с. 20-21]

Файоль определил управление как *универсальный процесс*, состоящий из нескольких взаимосвязанных операций, таких как планирование, организация, распорядительство, координация, контроль. [3, с. 12]

Это существенные параметры процесса управления, определяющие его деятельный характер. Процессная ориентация позволяет рационально руководить предприятием с верхнего до нижнего уровней.

Файоль вводит понятие «правление», выделив управление в отдельную функцию, и ставит правление над этими функциями, предоставляя ему ключевую роль. [3, с. 20-21]

Утверждая управление единственно как функцию, сущность его сводится к совокупности конкретных действий. Таким образом, результаты действий и та информация, которая им предшествовала, остаются вне границ

управления. Потому считаем необходимым определить функциональность как одно из свойств управления, а не единственное назначение.

Позиционируя управление таким образом, не учитывается социальная сторона управленческого процесса, без эффективного управления которой невозможно получить эффективные результаты от реализации любых видов ресурсов — материальных, хозяйственных, природных и т. д. [4, с. 107]

Дальнейшее развитие теории управления произошло благодаря осознанию человеческого фактора как основного элемента эффективности организации.

*Школа человеческих отношений (неоклассическая) и школа поведенческих наук* в отличие от классического подхода к изучению управления, определила необходимость удовлетворения не только материальных потребностей сотрудников. Социальные условия и человеческие отношения в организации являются фактором, влияющим на производительность и эффективность управления.

Мэри Паркер Фоллет и Элтон Мэйо как главные представители этой школы попытались создать философию менеджмента как систему человеческих отношений, систему идей и представлений об управлении, полученных преимущественно опытным путем. Мотивами поступков людей, как было установлено, являются не только экономические факторы, но и различные потребности, которые могут быть лишь частично и косвенно удовлетворены с помощью денег. [5, с. 19-20]

Примерно с конца 50-х годов школа человеческих отношений трансформировалась в школу поведенческих наук, главным постулатом которой являются не методы налаживания межличностных отношений, а повышение эффективности отдельного работника и организации в целом. Исследования в этом направлении способствовали возникновению в 60-х годах особой управленческой функции, получившей название «управление персоналом».

Подчеркивая социальную сущность управления, представители данного научного направления указывали на неприемлемость в управлении механизмов иного рода. Согласно данному направлению в науке, в управлении применяются только методы поведенческих наук. Тем не менее, управление – область применения различных методов, в том числе точных математических.

Сущность управления с т.з. приверженцев данной школы заключается в разработке методов результативного использования человеческих ресурсов.

Сводя управление к способу руководства людьми, без внимания остаются другие ресурсы организации.

Поскольку управление применимо не только в социальной среде, считаем необходимым помимо методов воздействия, регуляции индивидуального и группового поведения коллектива, расширить содержание данной категории другими научными методами.

*Школа науки управления* или *количественный подход* особое внимание уделяет моделированию процессов управления. Основой этой школы является междисциплинарный подход, когда конкретная проблема решается группой специалистов по математике, статистике, инженерным и общественным наукам. После постановки проблемы и формулировки задачи разрабатывается *модель*, чаще всего математическая, сложившейся ситуации. Такой подход получил название "исследование операций".

Развитие методов исследования операций тесно связано с развитием системного подхода, экономико-математических методов количественных решений в управлении.

В школе науки управления различают два главных направления:

— рассмотрение управления предприятием как «социальной системы» с использованием системного, процессного и ситуационного подходов;

— исследование проблем управления на основе системного анализа и использования кибернетического подхода, включая применение математических методов и ЭВМ.

Заслуга школы науки управления заключается в том, что она сумела определить основные внутренние и внешние переменные факторы, влияющие на организацию.

Современные информационные технологии, используемые в современной практике управления, подняли на новый качественный уровень реализацию принципа формализации и моделирования управленческих подходов, роль количественного подхода в управлении. [11, с. 265-266, 13, с. 10-15]

Таким образом, сущность управления заключается в проектировании реальности, разработке модели системы управления и происходящих в ней процессах.

С другой стороны, несколько идеализированная картина ситуации, получаемая с помощью математических моделей, не всегда позволяет дать точные оценки, которые подчас невозможны без использования качественных характеристик или требуют значительно более точного моделирования, чем это возможно с использованием современного математического инструментария, создававшегося в основном для решения других задач.

Современное управление основывается на принципах, заложенных каждой из школ управления. Важное значение в управлении имеют общие принципы управления, которые являются связующим звеном между фундаментальной основой теории управления – законами управления – и управленческой практикой.

Таким образом, управление несет в себе черты, приобретенные в процессе становления науки об управлении, отражая общие принципы управления и объективную реальность.

Проведенный автором теоретический анализ, позволил конкретизировать понятие управления с позиции каждой школы:

Таблица 1 - Понятие управления с позиции каждой школы

Школа научного управления (1885—1920 гг.)	управление - это логически обоснованная система, базирующаяся на определенных научных принципах; осуществляется специально разработанными методами и мероприятиями.
Классическая (административная) школа управления (1920—1950гг.)	управление - это универсальный процесс, состоящий из нескольких взаимосвязанных операций, таких как планирование, организация, распорядительство, координация, контроль.
Школа человеческих отношений и школа поведенческих наук (1930г—1950 гг)	управление - это обеспечение эффективного взаимодействия между людьми, мотивации к деятельности для достижения целей организации.
Количественный подход (с 1950 г. по настоящее время)	управление – это моделирование управленческих ситуаций, решений, выявление оптимального сочетания ожидаемого эффекта и затрачиваемых ресурсов

Различные взгляды основных школ управления определили вариативный характер понятия управление, т.к. каждая школа сосредотачивала внимание на определенной грани управления. Расплывчатость и многозначность данного понятия усложняет выбор управленцем оптимальной технологии работы.

С одной стороны мы имеем значительное число взглядов, концепций, трактовок, с другой стороны перед субъектом управления встает проблема обобщения результатов. В итоге, субъект управления в своей деятельности основывается на личном опыте, знаниях и привычном, устоявшемся представлении об управлении, что зачастую неэффективно. Четкое понимание сущности управления необходимо для создания условий эффективной деятельности. [9, с. 36-37, 10, с. 236-237]

Исследование различных представлений о сущности управления позволило выделить несколько категорий. Итак, согласно проведенному анализу, сущность управления с т.з. основополагающих школ заключается в:

- систематической организации труда,
- совокупности конкретных действий,
- социальной организации взаимодействия,
- моделировании реальности.

В результате мы имеем либо расплывчатое понятие о сущности управления, либо специфичное и применимое в весьма конкретной области.

Как отмечалось ранее, выработка достаточно универсального понятия, позволяющего при этом сохранить многогранность термина, - сложная задача. Считаем возможным рассматривать *управление как организующий процесс системного и целесообразного регулирования.*

При данном подходе сохраняются главные качественные черты управления и общий спектр применения. Рассмотрим более подробно указанные черты:

Организующий – прежде чем управлять, необходимо организовать, построить, структурировать объект управления;

Процесс – комплекс последовательных действий, направленных на достижение цели;

Система – совокупность элементов, образующих целостность;

Целесообразный – направленный на достижение цели, вместе с тем оценивающий ее рациональность;

Регулирование – корректирующее воздействие на объект.

Авторский подход к пониманию сущности управления, формирует единое представление исходя из разработанных ранее взглядов. Мы считаем, что учет каждой характеристики управления, выявление ее роли в общем процессе позволяет осознать природу управления.

Формирование единой картины представлений о сущности управления базируется на общей теории и принципах управления и способствует рациональному построению управленческой деятельности.

### ***Библиографический список***

1. Мескон М., Альберт М., Хедоури Ф. М. Основы менеджмента. - М.: Дело, 1997. — 704 с.
2. Тейлор Ф. Принципы научного менеджмента. – М.: Контроллинг, 1991. – 39 с.
3. Файоль А., Эмерсон Г., Тейлор Ф., Форд Г. Управление - это наука и искусство. – М.: Республика, 1992. - 351 с.
4. Гладышев А.Г., Иванов В.Н., Патрушев В.И и др. Под ред. Иванова В.Н. Основы социального управления: Учебное пособие. — М.: Высш. шк., 2001.— 271 с.
5. Бурганова Л.А. Теория управления. – М.: 2009. — 153 с.
6. Шашкова И.Г. Методы управления на предприятиях АПК в рыночных условиях: Автореферат. – М.: Всероссийский институт аграрных проблем и информатики, 2004. – 39 с.
7. Шашкова И.Г., Борычева Н.Н. Проблема идентификации управленческого учета и контроллинга // Известия оренбургского государственного аграрного университета. 2009. Т. 1. № 22-2. с. 199-202.
8. Шашкова И.Г., Борычева Н.Н. Пути развития предприятия на основании swot-анализа // Молочная промышленность. 2006. № 11. с. 24-26.
9. Шашкова И.Г., Гравшина И.Н. О создании условий формирования конкурентоспособных сельхозпредприятий в рязанской области // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2011. № 7. с. 36-38.
10. Шашкова И.Г. Эффективность управления трудовыми ресурсами в АПК // В сборнике: Актуальные проблемы и их инновационные решения в АПК материалы научно-практической конференции посвященной 165-летию со дня рождения П.А. Костычева. 2010. с. 235-237
11. Шашкова И.Г. Информационные технологии для экономического анализа // В сборнике: развитие экономического анализа и его роль в условиях трансформирующейся рыночной экономики Сборник материалов всероссийской научно-практической конференции, посвященной 10-летию

кафедры экономического анализа и статистики РГАТУ им. П.А. Костычева. 2008. - с. 264-266.

12. Шашкова И.Г. Теоретические и прикладные аспекты эффективного управления на сельскохозяйственных предприятиях. - Рязань, 2003

13. Шашкова И.Г., Конкина В.С., Машкова Е.И. Информационные системы и технологии: Учебное пособие. - Рязань, 2012. – 539 с.

**УДК 336.77**

*Красников М.Г., аспирант  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

### **АНАЛИЗ КРЕДИТОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ В ООО КБ «РЕНЕССАНС КАПИТАЛ»**

КБ «Ренессанс Капитал» (ООО), один из лидирующих банков сектора потребительского кредитования в России, предлагает физическим лицам потребительские кредиты, банковские карты, вклады и другие услуги.

Основанный в 2003 году «Ренессанс Кредит» входит в ТОП-100 крупнейших российских банков и работает с 6 миллионами клиентов в России. География деятельности «Ренессанс Капитал» охватывает 68 регионов России.

Таблица 1 - Анализ основных показателей деятельности банка

Показатели	2010 г.	2011 г.	2012 г.	Отклонение	Темп роста
Активы, млн. руб.	36617	55270	85683	+49066	В 2,3 раза
Капитал, млн. руб.	5966	7246	13478	+7512	2,2 раза
Акционерный капитал, млн. руб.	501	501	501	0	100,0
Чистая ссудная задолженность, млн. руб.	28170	44906	62432	+34262	В 2,2 раза
Чистые вложения в ценные бумаги, млн. руб.	2443	66	5358	+2915	В 2,2 раза
Средства клиентов, млн. руб.	25397	37091	63442	+38045	В 2,5 раза
В т.ч. юридических лиц	10537	7912	11372	+835	107,9
физических лиц	14860	29179	52070	+37210	В 3,5 раза
Прибыль, млн. руб.	655	2417	3916	+3261	В 6 раз
Чистая прибыль, млн. руб.	2,6	1825	3198	+3195,4	-
Рентабельность активов, %	0,01	3,3	3,7	+3,69	-
Рентабельность капитала, %	0,04	25,2	23,7	+23,66	-

За исследуемый период 2010-2012 г.г. наблюдается рост всех основных показателей деятельности банка. Активы банка увеличились в 2012 году по сравнению с 2010 годом на 49066 млн. руб. или 2,3 раза, капитал вырос на 34262 млн. руб. или в 2,2 раза. Также за данный период произошло увеличение средств клиентов, как физических, так и юридических лиц в 3,5 раза и на 7,9 % соответственно. Прибыль банка выросла в 6 раз, рентабельность активов и рентабельность капитала увеличились на 3,69 и 23,66 процентных пунктов соответственно.

В структуре кредитного портфеля наблюдается превосходство кредитов, выданных физическим лицам, о чем свидетельствуют данные таблицы 2.

Таблица 2 - Структура кредитного портфеля

Показатель	2010 г.		2011 г.		2012 г.		Отклонение	
	объем							
Общий выданных кредитов	32469	100,0	51536	100,0	74458	100,0	+41989	-
Кредиты физическим лицам	30933	95,3	50423	97,8	74434	99,9	+43501	+4,6
Кредиты юридическим лицам	1536	4,7	1113	2,2	24	0,1	-1512	-4,6

За исследуемый период наблюдается рост кредитного портфеля на 41989 млн. руб. Кредиты, выданные физическим лицам, увеличились на 43501 млн. руб., в то время как кредиты юридическим лицам снизились на 1512 млн. руб.

Наибольший удельный вес в структуре кредитного портфеля занимают кредиты физическим лицам.

Таблица 3 - Структура кредитного портфеля физическим лицам

Кредитные продукты	2010 г.		2011 г.		2012 г.		Темп роста
	Млн. руб.	%	Млн. руб.	%	Млн. руб.	%	
Кредиты общего назначения (кредиты наличными)	14677	47,4	27976	55,5	46831	62,9	В 3,2 раза
Целевые кредиты	5391	17,4	8084	16,0	10757	14,5	199,5
Кредитные карты	5123	16,6	7150	14,2	12462	16,7	В 2,4 раза
Автокредиты	3814	12,4	6081	12,1	3449	4,6	90,4
Прочие кредиты	1928	6,2	1132	2,2	935	1,3	48,5
Общий объем кредитов, выданных физическим лицам	30933	100,0	50423	100,0	74434	100,0	В 2,4 раза

Анализируя структуру портфеля кредитов физическим лицам можно сделать вывод о том, что за исследуемый период наибольший удельный вес занимают кредиты общего пользования (кредиты наличными), данный продукт увеличился в 2012 году по сравнению с 2010 годом в 3,2 раза. Также за исследуемый период наблюдается рост целевых кредитов и кредитных карт на 99,5 % и в 2,4 раза соответственно. Автокредиты и прочие кредиты снизились на 9,6 и 51,5 % соответственно.

Для повышения эффективности кредитования физических лиц банку предлагаются следующие мероприятия:

- расширение кредитного портфеля за счет введения новых кредитных продуктов;

- снижение процентной ставки по потребительским кредитам;
- минимизация кредитных рисков;
- совершенствование системы принятия кредитных решений.

**УДК 657.6**

*Расходчикова О.В., аспирант,  
Бакулина Г.Н., к.э.н., доцент  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

## **АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВНУТРЕННЕГО КОНТРОЛЯ ПРИ ВЫБИТИИ ЖИВОТНЫХ: ПРИРЕЗКА, ЗАБОЙ, ПАДЕЖ**

Современный механизм регулирования рыночных отношений в России, ожесточенный вступлением в ВТО, интеграцией международных стандартов и экономическими кризисами, вынуждает экономические субъекты создавать внутренние эффективные системы управления, с помощью которых можно быстро подстраиваться под условия рынка.

Одной из фундаментальных составляющих такой системы является организация внутреннего контроля на предприятии.

Особую значимость в наличии такой внутренней эффективной системы испытывают организации агропромышленного профиля, специализирующиеся на молочном и мясном скотоводстве.

Молочное, как и мясное стадо формируются из особого вида биологических активов - животные на выращивании и откорме, т.е это активы, которые в процессе биологических преобразований способны давать сельскохозяйственную продукцию и / или дополнительные биологические активы, а также приносить экономические выгоды.

В ходе выбытия данных видов биологических активов организации получают продукцию промышленных производств: мясо КРС, печень, сердце и пр. Факт выбытия животного, а так же выход продукции, оприходованный от забоя, отражают в акте на выбытие животных и птицы ф.СП – 54 [4].

Анализ современной системы внутреннего контроля на ряде предприятиях рязанской области определил оформление акта на выбытие животных и птицы ф. СП-54 как наиболее «проблемный» участок учета, что связано, в первую очередь, с формальным проведением взвешивания животных при выбытии скота и не полным оприходыванием продукции забоя скота.

Взвешивание животных позволяет точно определить массу выбывающего животного, а, следовательно, и его стоимость. Влияние данного фактора на достоверность бухгалтерской документации негативное, поскольку возможны искажения и неточности в части стоимости поголовья и его живой массы.

Во-вторых, данный участок учета можно охарактеризовать как наиболее вероятный для хищений и недостач, так как выход продукции при

забое не сопоставляется с массой выбывающего животного, т.е. работники не используют зоотехнические и технологические стандарты. Возможность фактов хищений и недостатков снижает действенность системы внутреннего контроля, что так же увеличивает риск формирования недостоверного учетного массива.

Совокупность перечисленных негативных факторов, приводящих к образованию недостоверных учетных данных и снижению эффективности системы внутрихозяйственного контроля, определило актуальность темы исследования.

В этой связи для предотвращения фактов хищений и недостатков при забое, прирезке животных необходимо работникам организации ориентироваться на классификатор показателей убоя согласно пояснительной записке к проекту ГОСТ Р 54315-2011 «Крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах. Технические условия», который представлен в таблице 1[3].

Согласно пояснительной записке по каждому классу животных можно проконтролировать нормы выхода туши, содержание костей, мякоти, жира, белка и прочих показателей.

Так же для целей повышения эффективности контроля и внутреннего аудита при выбытии животных необходимо соблюдать технологические нормы выхода субпродуктов 1-ой и 2-ой категории, приведённых в таблице 2 [3].

Таблица 1-Зависимость мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота от живой массы

Показатели	Классы животных по живой массе, кг				
	1	2	3	4	5
	200-300	301-350	351-400	401-450	свыше 450
Средняя живая масса, кг	277,3	326,8	378,9	423,7	496,0
Масса туш, кг	141,2	167,2	200,1	227,1	269,5
Выход туши, %	50,6	51,0	52,9	53,6	54,1
Масса внутреннего жира, кг	7,7	8,7	12,8	14,1	18,7
Содержание костей в туше, кг	20,4	19,7	19,3	18,6	17,4
Выход мякоти на 1 кг костей, кг	3,9	4,1	4,2	4,4	4,8
Получено с туши белка и жира, всего, кг	31,7	37,6	47,3	58,1	70,7
- белка	22,3	26,8	31,6	36,5	42,9
- жира	9,4	10,8	15,4	21,6	27,8

Таблица 2- Нормы выхода пищевых субпродуктов при переработке крупного рогатого скота (в % к массе мяса на костях)

Наименование	Норма выхода, %
Субпродукты 1-ой категории	
Печень	1,80
Почки	0,49

Язык	0,48
Пр. субпродукты 1-ой категории	2,17
Итого	4,94
Субпродукты 2-ой категории	
Легкие	1,05
Головы без языка и мозгов	5,80
Пр. субпродукты 2-ой категории	6,55
Итого	13,40

Однако только в сочетании со взвешиванием животных при выбытии перечисленные меры будут иметь симбиотическое действие. В этой связи сельскохозяйственным предприятиям не стоит пренебрегать данным приемом определения массы животного.

Таким образом, для устранения перечисленных проблемных моментов при документальном оформлении выбытия животных в акте на выбытие животных и птицы ф.СП – 54 необходимо ввести показатель выхода продукции при забое по норме. Для этого обратную сторону акта следует дополнить графами: «процент по норме» и «количество фактически». Пример оборотной стороны акта с рекомендуемыми графами представлен ниже

#### Оборотная сторона формы СП-54

##### Получение продукции и ее использование

Наименование продукции	Масса животного, кг \ Класс	Процент выхода, %		Выход продукции, кг		Цена, руб. коп. за 1 кг	Сумма, руб.	Использование продукции
		по норме	фактически	по норме	фактически			
Мясо КРС	250/1	53,6	53,6	134	134	250	33500	На продажу
Печень	250/1	1,8	1,8	4,5	4,5	115	517,5	На продажу
Язык	250/1	0,48	0,48	1,2	1,2	230	276	На продажу
Пр. суб. продукты 1-й категории	250/1	2,17	2,17	5,4	5,4	130	702	На продажу
Голова без языка и мозгов	250/1	5,8	5,8	14,5	14,5	100	580	На продажу
Пр. суб. продукты 2-й категории	250/1	6,55	6,55	16,35	16,35	110	1798,5	На продажу
...								
Итого	250/1	x	x			x		x

Продукция принята на слад по накладной № 22 от «27» января 2014 г.

Кладовщик Акимов Н.П.Акимов

Данное предложение даёт возможность видеть не только причины забоя скота, но и выход продукции по норме и фактически, что исключает возможность хищений, недостатч, способствует мотивации сотрудников.

В целом, применение комплекса рекомендуемых мероприятий при выбытии животных вследствие падежа, забоя и прирезки способствует повышению действенности системы внутривладельческого контроля,

позволяют оперативно управлять и мобильного перестраивать работу организации в соответствии с современными требованиями рынка.

### ***Библиографический список***

1. Бакулина Г.Н., Матвеева Н.В., Калинина Г.В., Лучкова И.В. Эволюция внутреннего контроля.- Вестник. Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А.Костычева.2013 № 2. С .77-80.

2. Крысанова Л.В., Лучкова И.В. Организация внутреннего контроля в условиях модернизации экономики. - Юбилейный сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава, аспирантов, соискателей и студентов, Рязань, 2011.- с. 181-186.

3. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 54315-2011 "Крупный рогатый скот для убоя говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах. Технические условия" (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 апреля 2011 г. N 43-ст).

4. Постановление Госкомстата РФ от 29.09.97 N 68 "Об утверждении унифицированных форм первичной документации по учету сельскохозяйственной продукции и сырья".

**УДК 339.13:338.436.32**

*Романова Л.В., аспирант,  
Шашкова И.Г., д.э.н., профессор  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

### **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЫБНОГО РЫНКА РОССИИ**

По данным Федерального агентства по рыболовству и Федеральной таможенной службы Россия при официальном объеме промысла в последние годы на уровне 3,3-3,8 млн. тонн экспортирует рыбы и рыбопродуктов на сумму 2,2-3,1 млрд. долл. США и импортирует на сумму 1,7-2,3 млрд. долл. США. Данные о российском экспорте и импорте представлены в таблице 3. За последние 30 лет отечественный улов рыбы и морепродуктов снизился на 38,2% и составил в 2012 году 4,2 млн. тонн (таблица 1).

В 1995 году общий объем улова России составил 3,9 млн. тонн – это примерно в два раза меньше, чем до перестройки. В последующие годы вплоть до 2011 года, годовой вылов колеблется около цифры в 3,7 млн. тонн. Такой значительный спад обусловлен моральной и физической изношенностью материально-технической базы. Анализ динамики производства и потребления рыбы и морепродуктов показал, что потребление рыбы на душу населения в России значительно ниже рекомендованной нормы Российской академией медицинских наук (23,7 кг в год) и составляло в 2012 году 17,1 кг, что на 24% ниже, чем в 1980 году. Отклонение от нормы в 2012 году составляло 27,8%. По сравнению с 1995

годом потребление рыбы в 2012 году выросло в 1,7 раза – с 10 кг до 17,1 кг на душу населения в год.

Таблица 1 - Производство и потребление рыбы и морепродуктов в России [2]

Показатель	Годы										
	1980	1990	1991	1992	1995	2000	2005	2009	2010	2011	2012
Производство, млн. тонн	6,8	7,9	7,0	5,3	3,9	3,8	3,2	3,4	3,3	3,7	4,2
Потребление на душу населения кг в год	22,5	20,3	15,8	12,3	10	10	13	15	15,5	16,6	17,1
Норма потребления, кг в год	20	20	20	20	20	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7
Отклонение от нормы, %	12,5	1,5	-21,0	-38,5	-50,0	-57,8	-45,1	-36,7	-34,6	-30,0	-27,8

По данным Росрыболовства добыча водных биоресурсов в 2012 году составила 4,25 млн. тонн. При этом объем вылова в исключительной экономической зоне (ИЭЗ) составил за 11 месяцев 2012 года 3,3 млн. тонн, что на 0,5% превышает аналогичный показатель прошлого года (таблица 2). Основными видами рыб, которые добываются в ИЭЗ являются: минтай, треска, сельдь, горбуша, пикша. Анализ нижеприведенных данных показал, что первое место по объему добычи занимает минтай – 46% от общего объема или 1531,7 тыс. тонн за 11 месяцев 2012 года, что на 3,3% больше, чем за аналогичный период предыдущего года. Второе место по объему добычи занимает треска – 23% в общем объеме, что на 5,1% больше, чем в 2011 году. Одинаковые позиции по удельному весу в общем объеме вылова занимают горбуша и сельдь – 8%. Но наибольшее снижение вылова за январь – ноябрь 2012 год наблюдалось по горбуше – на 27,7% ниже, чем за аналогичный период предыдущего года. Вылов сельди в 2012 году имеет противоположную динамику – увеличение вылова на 25,7% по сравнению с предыдущим периодом. Пятерку лидеров замыкает пикша – ее доля составляла в 2012 году 4% или 130,8 тыс. тонн в абсолютном выражении, что находится практически на уровне прошлого года.

Таблица 2 – Добыча (производство) основных видов продукции рыболовства России в ИЭЗ, тысяч тонн [3]

Наименование продукции	Январь-ноябрь 2012 года	Январь-ноябрь 2011 года	Прирост за год, %	Удельный вес, %
Минтай	1531,7	1482,5	3,3	46
Треска	385,4	366,6	5,1	23
Горбуша	270,5	374,2	-27,7	8
Сельдь	270,3	215,1	25,7	8
Пикша	130,6	130,8	-0,2	4
Камбала	76,5	73,1	4,7	2
Кета	72,4	61,7	17,3	2

Кальмары	73,8	68,8	7,3	2
Мойва	64,0	87,3	-26,7	2
Нерка	46,7	37,2	25,5	1
Крабы	41,5	38,3	8,4	1
Окунеобразные	31,0	24,0	29,2	1
Креветки	8,4	8,6	-2,3	0,3
Другие	82,3	113,7	-27,6	2
Итого	3303,0	3286,0	0,5	-

В настоящее время Российская Федерация входит в число мировых лидеров – экспортеров рыбы. Общий объем экспорта в стоимостном выражении в 2012 году составил 2985 млн. долл. США, что в 2,1 раза больше, чем в 2000 году. Наиболее весомой экспортной позицией является рыба мороженая и свежая (в натуральном выражении – 1608 тыс. тонн в 2012 году). Причем за анализируемый период, т.е. с 2000 по 2012 год объем экспортируемой рыбы в натуральном выражении увеличился в 1,6 раза или на 578 тыс. т. Экспорт ракообразных и моллюсков с 2000 г. по 2012 г. снизился на 35,6% и составил в 2012 году 43,8 тыс. тонн. А экспорт готовой рыбной продукции в свою очередь увеличился на 23,4% и составил в 2012 году 19,5 тыс. т. При этом необходимо отметить, что соотношение экспорта и импорта также менялось в течение анализируемого периода. Если в 2000 году экспорт рыбной продукции превышал импорт в 3,3 раз в количественном выражении, то в 2012 году это превышение равнялось 2,1 раза. Это связано, прежде всего, со значительным увеличением импортных поставок рыбы и рыбопродуктов в Россию.

С 2000 по 2005 гг. импорт рыбопродукции в РФ увеличился почти в 5 раз - с 335,6 тыс. тонн до 850 тыс. тонн, вследствие резкого снижения собственного вылова водных биоресурсов за этот период (с 3,8 до 3,2 млн. тонн). С 2000 года по 2012 год импорт рыбы и рыбопродукции увеличился более чем в 17 раз в стоимостном выражении и составил в 2012 году 2299 млн. долл. США, а в количественном выражении в 2,4 раза соответственно (таблица 3).

Таблица 3 – Экспорт и импорт Российской Федерации рыбы и морепродуктов[2]

Наименование продукции	2000		2005		2010		2011		2012	
	Им-порт	Экс-порт								
Рыба свежая и мороженая, тыс. тонн	327	1030	787	1265	791	1566	710	1675	739	1608
млн. долл. США	125	1146	818	1514	1691	2369	1891	2721	1958	2664
Ракообразные и моллюски, тыс. тонн	8,6	68,0	63,0	43,5	83,4	49,5	85,7	52,6	80,7	43,8
млн. долл. США	4,9	271	108	230	275	313	359	361	341	321

Готовая или консервированная рыба, тыс. тонн млн. долл. США	123 36,3	15,8 42,2	97,3 134	45,9 71,2	94,2 201	25,7 71,7	101 247	29,8 96,9	104 226	19,5 68,9
---	-------------	--------------	-------------	--------------	-------------	--------------	------------	--------------	------------	--------------

Также в ходе исследования было выявлено, что если основную долю в составе экспортируемой продукции занимает продукция с низким уровнем обработки, т.е. мороженая рыба, то основная часть импорта в РФ – это премиальные продукты, как правило, рыбное филе свежая и охлажденная рыба, а также готовая рыбная продукция.

Основными видами рыб, импортируемыми Россией, являются охлажденная и мороженая семга, мороженая сельдь, скумбрия, хек, сайда, путассу, ставрида, охлажденная и мороженая форель. В десятку основных видов рыб, экспортируемых Россией входят мороженный минтай и серебристая сайда, сельдь, нерка, треска, палтус, пикша, путассу, скумбрия, мороженые лососевые виды рыб (горбуша, кета) и камбалообразные виды рыб (камбала, флаундер).

Проведенный анализ показал, что в 2012 году по отношению к предыдущему году среди основных экспортируемых российскими рыбопромышленными компаниями видов рыб больше всего подорожала мороженая скумбрия – в 2,5 раза, мороженая атлантическая сельдь – на 23,9%, мороженая нерка – на 7,5% (таблица 4).

Таблица 4 – Среднегодовые внешнеторговые экспортные цены на 10 основных экспортируемых видов рыб из России, долларов США за 1 кг [1,2]

Наименование продукции	Годы					2012 г. в % к 2011 г.
	2008	2009	2010	2011	2012	
Мороженный минтай	1,08	1,10	1,10	1,05	1,15	106,5
Мороженая сельдь	0,79	0,65	0,63	0,63	0,78	98,7
Лососевые виды рыб (горбуша, кета)	1,67	1,41	2,11	2,06	1,77	106,0
Мороженая нерка	3,68	3,61	4,02	4,02	4,32	117,4
Мороженая треска	2,75	2,06	2,28	2,63	2,37	86,2
Мороженный палтус	3,71	3,69	3,16	4,02	4,03	108,6
Мороженая пикша	2,41	3,88	1,68	2,02	1,40	58,1
Мороженая камбала	0,91	0,90	0,90	1,08	1,07	117,6
Мороженая путассу	0,65	0,73	0,85	0,92	0,89	136,9
Мороженая скумбрия	0,80	0,58	0,49	0,45	1,15	143,6

По данным Федерального агентства по рыболовству, в 2012 году по отношению к предыдущему году в России наибольшее снижение импортных цен наблюдалось на мороженую семгу – на 32,9%, мороженую форель – на 24,4% и охлажденную форель – на 15,8% (таблица 5). Наибольший темп роста импортных цен в 2012 году по сравнению с предыдущим годом наблюдался на мороженую сельдь – на 8,2%, ставриду – на 4,1% и сайду – на 2,1% соответственно. Снижение импортных цен на мороженую мойву на

3,75% в 2012 году по сравнению с 2011 годом обусловлено снижением отечественного вылова мойвы на 26,7% за аналогичный период и увеличением импорта данного вида из Норвегии.

По данным Федеральной службы по надзору в сфере прав защиты потребителей и благополучия человека в 2012 году в 10% проверенной рыбной продукции были обнаружены нарушения температурных режимов транспортировки, хранения и реализации, 15% рыбной продукции - низкого качества или недостоверно маркирована [2]. Доля сомнительной продукции на рыбном рынке России в 2012 году достигала 0,5 млн. тонн стоимостью 2 млрд. долл. США.

Таблица 5 – Среднегодовые внешнеторговые импортные цены на 10 основных импортируемых видов рыб в Россию, долларов США за 1 кг [1,2]

Наименование продукции	Годы					2012 г. в % к 2008 г.
	2008	2009	2010	2011	2012	
Охлажденная семга	5,01	5,13	6,45	5,57	4,94	98,6
Мороженая сельдь	0,89	0,81	0,86	1,26	1,37	153,9
Мороженая скумбрия	1,95	1,99	1,8	2,3	1,98	101,5
Мороженный хек	1,97	1,83	1,88	2,16	2,12	107,6
Мороженая форель	4,41	4,90	5,78	6,42	4,85	110,0
Охлажденная форель	4,61	5,08	6,80	6,12	5,16	111,9
Мороженая семга	1,72	2,53	4,43	5,55	3,73	в 2,1 раза
Мороженая сайда	1,45	1,56	1,70	1,86	1,90	131,0
Мороженая путассу	0,65	0,73	0,85	0,92	0,89	136,9
Мороженая ставрида	1,22	1,27	1,07	1,30	1,35	110,7

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что часть импортной рыбной продукции ввозимой из-за рубежа ненадлежащего качества. При этом продукция, не соответствующая требованиям изготовлена в основном в странах Юго-Восточной Азии – КНР и Вьетнаме.

По данным Федеральной таможенной службы, лидирующее положение, как по стоимости импорта, так и по массе импортируемой рыбы в Россию занимает Норвегия – 46% в общем объеме импорта (рисунок 1).

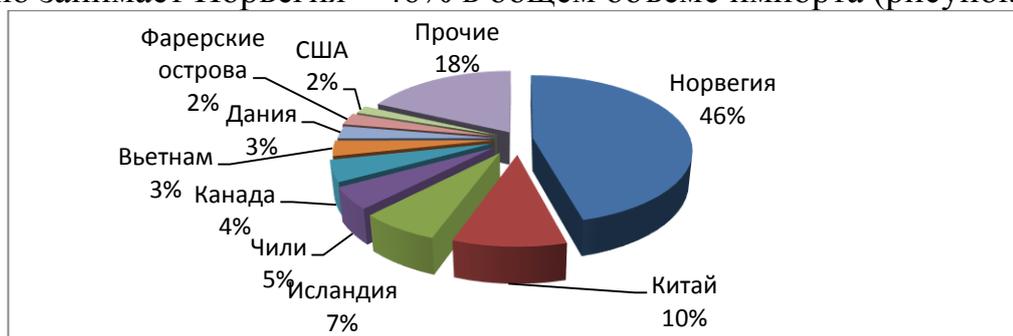


Рисунок 1 – Распределение импорта рыбы в РФ по странам – поставщикам за 2012 год [1]

В пятерку крупнейших поставщиков входит также Китай - 10 %, Исландия – 7%, Чили – 5%, Канада – 4%. Среди регионов России

наибольший удельный вес в импортных поставках рыбы в 2012 году занимала Москва (41%) и Санкт-Петербург (28%). Такая же ситуация наблюдалась и по распределению натурального объема: Москва (39%), Санкт-Петербург (28%). Калининградская область занимала 15%.

В ходе проведенного анализа было выявлено, что с 1998 года по 2012 год цены на рыбу мороженую неразделанную выросли в 4,5 раза, а на рыбу соленую и маринованную в 7,7 раз. При чем цены на мороженую рыбу в 2012 году по сравнению с 2011 годом снизились на 1,3%, составив 85,67 рублей за 1 кг (рисунок 2).



Рисунок 2 – Динамика средних потребительских цен на рыбу мороженую и соленую [2]

Несмотря на улучшение ситуации в отечественном рыболовстве, необходимо отметить, что Россия занимает одно из последних мест в мире по производству продукции аквакультуры. Россия производит 0,2% общемирового объема продукции аквакультуры. В мире производство продукции аквакультуры является основой рыбной отрасли. В 2012 году в стране было произведено около 180 тыс. т товарной аквакультуры, что на 9,4% больше, чем в предыдущем году [2]. На фоне низкого потребления рыбы в стране, а также достаточно высокого удельного веса импортной рыбы на внутреннем рынке (24,3% в 2012 году), развитие отечественной аквакультуры является одной из приоритетных задач при формировании рыбного рынка России.

Таким образом, на основании проведенного анализа, можно сделать вывод о том, что рыбная отрасль России испытывает ряд проблем и ее позиции в мире существенно ослабли. Из наиболее серьезных можно выделить следующие:

- моральная и физическая изношенность материально-технической базы;
- сырьевая направленность экспорта;
- растущий импорт;
- отсутствие целостной нормативно – правовой базы;
- рост цен;

- недостаточное потребление рыбопродукции и морепродуктов россиянами;
- браконьерство;
- низкий уровень развития отечественной аквакультуры.

Необходимо отметить, что в последние годы государством предпринимается ряд мер по исправлению текущего положения. С 2003 по 2008 гг. был принят ряд законодательных актов, способствующих нормализации положения в отрасли, прежде всего, в части сохранения водных биоресурсов. В 2003 году была разработана и принята правительством Концепция развития рыбного хозяйства до 2020 года, в 2007 году развитие аквакультуры включено в национальный проект. В условиях растущего дефицита белкового продовольствия в мире развитие отечественной переработки рыбы и морепродуктов, активная инвестиционная политика, совершенствование организации управления рыбным хозяйством, включая внешнеторговую деятельность – должны являться приоритетными задачами государства в рыбной отрасли.

### *Библиографический список*

1. Импорт рыбы в Россию в 2012 году – структура и динамика [Электронный ресурс] // Таможенная база данных, статистика ВЭД импорта и экспорта. - М., 2013. - Режим доступа:<http://www.ved-stat.ru/pub/96-fishimport2012>.- 11.12.2013.
2. Российский статистический ежегодник, 2013 [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. –М., 2013. – Режим доступа: [http://www.gks.ru/bgd/regl/b13\\_13/](http://www.gks.ru/bgd/regl/b13_13/).- 10.03.2014.
3. Рынок рыбы в России: итоги 2012 года и перспективы [Электронный ресурс] // ИА REX: Информационное агентство REX. – М., 2013. - Режим доступа: <http://www.iarex.ru/articles/34242.html>.- 05.03.2014.
4. Чепик, С.Г. Планирование как основа управления сельскохозяйственным производством региона [Текст] / С.Г. Чепик // Вестник Рязанского государственного агротехнологического Университета имени П.А. Костычева. – 2011. - №4 (12). С.68 – 71.
5. Шашкова, И.Г. Влияние условий функционирования сельхозпредприятий на муниципальную политику формирования конкурентоспособного сельского хозяйства [Текст] / И.Г. Шашкова сб.: Сборник научных трудов преподавателей и аспирантов Рязанского государственного агротехнологического Университета имени П.А. Костычева. - 2012. – С. 130-135.
6. Шашкова, И.Г. Современное состояние внешней торговли России [Текст] / И.Г. Шашкова, Д.А. Голодухин // Сборник: Инновации молодых ученых и специалистов – национальному проекту «Развитие АПК». Материалы международной научно-практической конференции. – Рязань, 2006. – С. 188-191.

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ СОЗДАНИЯ ДОГОВОРОВ**

Учебная, производственная и преддипломная практика является неотъемлемым элементом любого учебного процесса. Благодаря такой практике учащийся закрепляет теоретические знания по тем или иным дисциплинам профессионального блока, приобретает практические навыки по своей специальности, обучается работе с документацией организаций и предприятий, изучает действующие информационные системы и т.д.

Для проведения учебной, производственной и преддипломной практики образовательные учреждения заключают договоры с организациями, которые обязуются предоставить место и создать необходимые условия для прохождения производственной практики учащимся (студентам) образовательного учреждения, а образовательное учреждение принимает на себя обязанность направить учащегося (студента) в соответствующую организацию и обеспечить соблюдение им правил внутреннего трудового распорядка и трудовой дисциплины. При этом содержание практики определяется руководителем из числа преподавателей образовательного учреждения.

С учетом количества студентов, получающих образование в ВУЗе, задача заполнения бланков договоров становится весьма трудоемкой. Большая часть работы, связанная с этим процессом, является монотонным повторением одних и тех же действий, что заметно повышает шанс ошибок из-за человеческого фактора. В то же время эти действия можно доверить системе, не знающей усталости, что снизит нагрузку на оператора и исключит эти ошибки в дальнейшем.

В настоящее время место производственной практики, т. е. конкретного работодателя, учащийся (студент) может выбрать самостоятельно, заключив договор, представляющий собой соглашение между учащимся (студентом) и работодателем, согласно которому учащийся (студент) образовательного учреждения берет на себя обязательство, обусловленное сроком, предусмотренным учебным планом образовательного учреждения, выполнять трудовые обязанности по определенной профессии, специальности, квалификации с целью закрепления и совершенствования теоретических знаний, приобретенных во время обучения в образовательном учреждении, а работодатель обязуется обеспечить ему необходимые условия для прохождения производственной практики, включая возможную выплату заработной платы.

Договор - соглашение двух или более лиц об установлении, изменении или прекращении гражданских прав и обязанностей. Договор имеет четкую

форму, которая задается ВУЗом, с указанными для заполнения полями, куда вписывается информация о предстоящей практике:

Наименование предприятия, где будет производиться прохождение практики;

Расположение данного предприятия;

Данные о студенте, который будет проходить практику на этом предприятии (фамилия, имя и отчество; факультет, курс и специальность);

Промежуток времени, в течение которого будет протекать практика студента.

Автоматизация заполнения этих полей в договорах необходима по следующим причинам:

Большое время, затрачиваемое на само заполнение проверку корректности введенных данных;

Ошибки из-за человеческого фактора.

Средой разработки программы по автоматической генерации договоров является VisualStudio 2012.

Предлагается универсальная система, получившая название ReportCreator, которая производит считывание таблиц формата \*.xls и \*.xlsx, формализует обнаруженные в них данные и подставляет эти данные в договоры формата \*.doc и \*.docx. В программе реализована возможность изменить ключевые поля, по которым будет производиться поиск, что в будущем позволит работать с другими документами сходного формата или с легкостью адаптироваться к изменениям формы договора.

Работа с программой ReportCreator начинается с запуска исполняемого файла. Когда он будет запущен, перед пользователем предстанет окно выбора исходных документов и рабочей директории. Для этого предназначены три пары полей TextBox (где будет отображаться путь до указанных объектов) и кнопок Button (рис. 1).

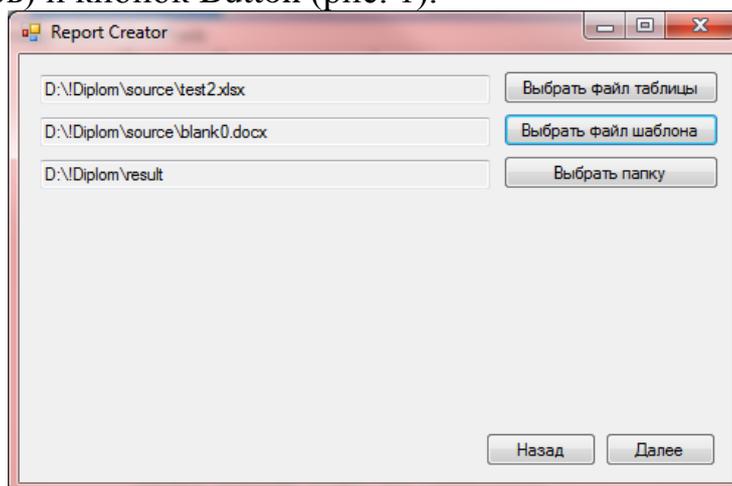


Рисунок 1 – Выбор исходных данных в программе ReportCreator

Здесь от пользователя требуется указать последовательно таблицу с данными, шаблон, который будет использоваться, и рабочую папку, в которую будет сохранен итог работы.

После того, как все исходные объекты будут выбраны, пользователь может перейти на следующую форму, где ему будет предложен список для добавления, изменения или удаления полей, которые он хочет заменить в шаблоне договора. На этой форме имеется ряд простых проверок, чтобы, к примеру, нельзя было создать пустую строку или дублирующую запись (рис. 2).

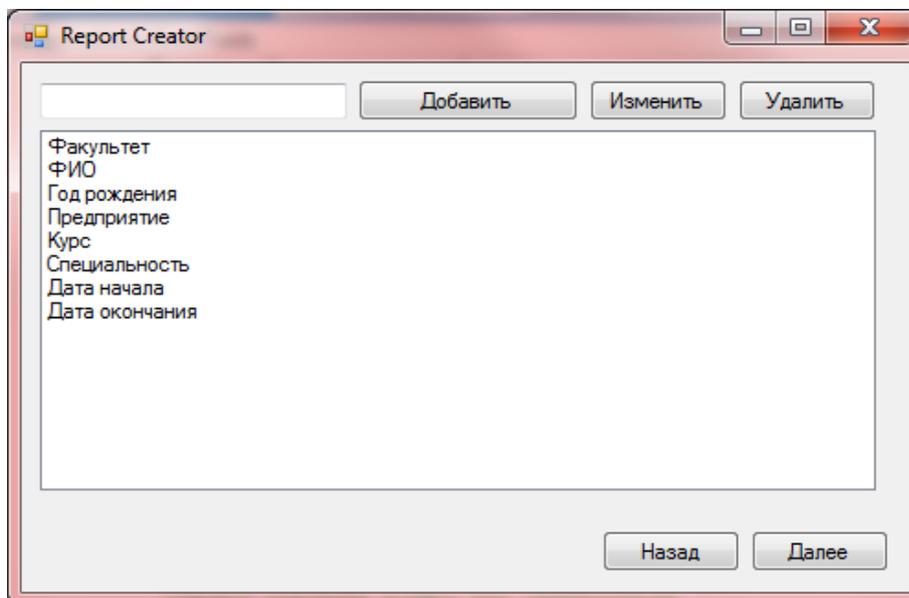


Рисунок 2 – Выбор и проверка полей для подстановок

Следом за тем, как пользователь выбрал поля для подстановок, программа формирует на основе этих полей таблицу записей, которые отвечают требованиям целостности данных и потому могут использоваться для создания договоров без ошибок (рис. 3).

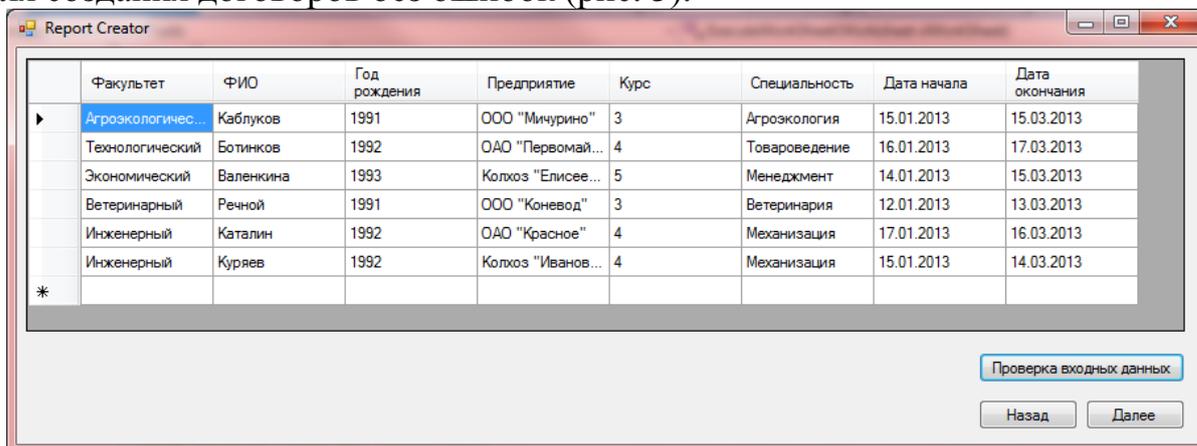


Рисунок 3 – Форма проверки данных таблицы на корректность

После выбора корректных данных программа уже формирует сами договоры, которые можно посылать на печать и отправлять на предприятия для получения соответствующей печати (рис. 4).

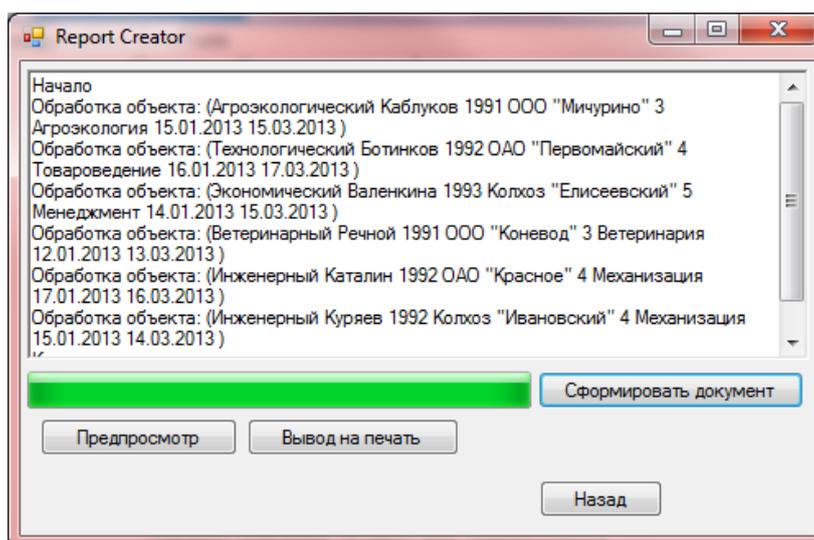


Рисунок 4 – Формирование конечного документа, содержащего договоры

Пример одного из договоров, которые были сформированы, представлен на рисунке 5.

Среда разработки VisualStudio 2012 обладает возможностью масштабируемости, надежного хранения и оперативной обработки данных, существует возможность работать напрямую с документами распространенных форматов.

Таким образом, система формирует конечный документ, готовый к просмотру и редактированию распространенными программными средствами MicrosoftOffice, поддерживает старый и новый форматы.

ДОГОВОР	
Г.Рязань	«___» _____ 20__ г.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева» (ФГБОУ ВПО РГАТУ), именуемое в дальнейшем «Университет», в лице ректора, профессора Бышова Николая Владимировича, действующего на основании Устава университета с одной стороны, и руководителя	
ООО «Мичурино»	
именуемое	в дальнейшем «Организация», в лице
_____	
действующего на основании _____ с другой стороны, заключили настоящий Договор о нижеследующем:	
1. Предмет Договора	
1.1. Совместная деятельность по организации учебной и производственной практик для студентов университета.	
2. Условия Договора	
2.1. «Университет» совместно с организацией проводит работу по организации и проведению производственных практик.	
2.2. «Организация» принимает и предоставляет место для практикантов.	
2.3. Обменивается информацией, необходимой для организации практики.	
3. Обязанности «Организации»	
3.1. Предоставить одно место для производственной практики студента	
<i>Каблуков 3 курса</i>	

*факультета Агроэкологический  
по специальности Агроэкология  
в период с 15.01.2013 по 15.03.2013  
с использованием практикантов на должности:*

---

без должности 1 человек.

3.2. Назначить квалифицированных специалистов для руководства практикой студентов.

3.3. Проводить обязательные инструктажи по технике безопасности с оформлением установленной документации. Расследовать и учитывать несчастные случаи, если они произойдут со студентами в период прохождения практики.

3.4. Распространить на студентов, зачисленных на должности трудовое законодательство, государственное социальное страхование наравне со всеми работниками.

3.5. Предоставить студентам-практикантам возможность пользоваться лабораториями, мастерскими, библиотекой, технической и другой документацией, годовыми отчетами, необходимыми для успешного освоения студентами программы практики и выполнения ими индивидуальных заданий и написания отчета о практике.

Рисунок 5 – Пример готового договора после окончания работы ReportCreator.

**УДК 35.086.12**

*Шаститко А.П., аспирант,  
Шашкова И.Г., д.э.н., профессор,  
Мартынушкин А.Б., к.э.н., доцент,  
Шашкова С.И.  
ФГБОУ ВПО РГАТУ*

## **ПОВЫШЕНИЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ВЛАСТИ ЗА СВОЮ РАБОТУ**

Исследования во взаимоотношениях власти и общества выявили закономерность: власть всегда стремится к абсолютной свободе, с трудом смиряется с ограничениями, контролем и требованиями общества, постоянно сопротивляется, склонна к вседозволенности. Это неустранимый фундаментальный закон, который действует, пока существует сама власть. Поэтому государственное устройство должно быть таковым, чтобы сдерживать указанное негативное стремление власти, чтобы все должностные лица были подконтрольны с точки зрения соблюдения законов, чтобы существовали механизмы исправления недостатков власти и наказания за злоупотребление ею.

Мы считаем, что ответственность власти за свою работу непосредственно связана с ее эффективностью, т.е. необходимо чтобы власть могла понимать и принимать к исполнению запросы каждого конкретного человека, а лица облеченные властными полномочиями, должны отвечать за последствия своих действий.

Эффективность власти во многом зависит от того, насколько сильно влияют на нее те или иные факторы внешней и внутренней среды, среди которых можно выделить три основные группы: политические (уровень доверия к власти, уровень стабильности и т.д.), экономические (уровень

благополучия, уровень и структура инвестиций и т.п.) и социальные (уровень занятости населения, средний уровень оплаты труда, обеспеченность местами в детских садах и школах).

Одним из самых сложных вопросов при рассмотрении проблемы повышения ответственности власти за свою работу является вопрос оценки ее деятельности. Указом Президента от 28 апреля 2008 г. № 607 «Об оценке эффективности деятельности органов местного самоуправления городских округов и муниципальных районов» установлены критерии и показатели ее оценки.

В настоящее время Правительством России приняты целевые значения показателей оценки эффективности деятельности высших должностных лиц города Рязани, которые должны быть достигнуты к 2018 году.

Проведенный нами анализ целевых значений показал, что оценка предпринимательским сообществом общих условий ведения предпринимательской деятельности в регионе и эффективности реализации программы поддержки малого и среднего предпринимательства вырастет к 2018 году до 8 баллов, а удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, увеличится до 15 процентов.

В то же время следует отметить, что общая численность безработных за планируемый период не изменится, а то время как темп прироста реальной среднемесячной заработной платы будет постоянно увеличиваться, и достигнет к 2018 году 8,3% относительно предыдущего года с учетом индекса потребительских цен.

Инвестиции в основной капитал на протяжении всего планируемого периода будут возрастать в среднем на 0,4 % относительно предыдущего периода и составит в 2018 году 7,4 %. А что касается прироста количества субъектов малого и среднего предпринимательства, то их число будет ежегодно увеличиваться на 3,1 % относительно предыдущего года.

Кроме количественных характеристик мерил ответственности власти может быть правосознание народа. Правосознание есть совокупность представлений и чувств, выражающих отношение людей к праву и правовым явлениям в общественной жизни. [4]

Жизнь человека ясно демонстрирует, что сознание, мысль, волевое усилие управляют поведением людей, иницируют и регулируют их действия и поступки во всех сферах жизнедеятельности, в том числе правовой.

Выделяют следующие составляющие правосознания:

Знания неправомерности действий

Знания о правомерных способах обеспечения прав, законных интересов, потребностей, разрешения проблемных ситуаций

Представления о социальном значении правовых требований

Представление о наступлении юридической ответственности за противоправное деяние.

И то, как человек реагирует на эти составляющие, характеризует его с точки зрения законопослушности. [3]

Мы считаем, что массовое сознание людей не должно мириться с произволом и коррупцией. Основами формирования здорового, нравственного и правового сознания российских граждан должны стать социальный мир и гражданское согласие. Ведущая роль в формировании правосознания должна лечь на СТ. [2]

Советы территорий города Рязани – новые общественные организации, объединяющие активных горожан по месту жительства. Создание советов территорий стало серьезным шагом в формировании обратной связи с жителями, прозрачного процесса принятия городских решений, первоочередного внимания к интересам граждан и их мнению и, в целом, преодоления дистанции между властью и населением.

Задача эффективного управления городом возложена на органы местного самоуправления. На наш взгляд, отсутствие у населения понимания сути местного самоуправления и потребности участвовать в его осуществлении является той проблемой, которую необходимо решать в первую очередь. [1]

Жители города должны осознать, что только при повышении общественной активности в решении вопросов местного значения будет обеспечено устойчивое социально-экономическое развитие, появится множество точек развития экономики и инфраструктуры.

Как и в любом российском городе в Рязани актуальными вопросами являются дороги, транспорт, здравоохранение, ЖКХ, образование, трудоустройство, уровень зарплат и пенсий.

При этом необходимо рассматривать наши проблемы с позиции людей, которые не только критикуют власть, а сами активно помогают ей решать данные вопросы.

Первое предложение связано с совершенствованием процесса внедрением предоставления государственных и муниципальных услуг через соответствующий центр.

Многофункциональный центр предоставления государственных и муниципальных услуг города Рязани расположен по адресу улица Почтовая, д. 61.

Мы побывали в данном центре. Зал информирования и ожидания оборудован информационными стендами, содержащими актуальную и исчерпывающую информацию, необходимую для получения заявителями муниципальных услуг. Администратор окажет «первичную» консультацию и направит заявителя к специалисту (консультанту) по приему документов. После чего заявителю предлагается пройти в зал приема документов, указав номер рабочего «окна».

На сегодняшний день специалисты МФЦ оказывают 130 видов государственных и муниципальных услуг, самыми востребованными среди которых являются услуги, связанные с вопросами социальной защиты.

Обеспечение качественного функционирования МФЦ осуществляется за счет электронного межведомственного взаимодействия.

К концу 2014 года планируется создать три филиала во внутригородских районах Рязани – Железнодорожном, Московском и Октябрьском. Действующий Центр будет обслуживать население Советского района.

Проблемными точками на сегодняшний день в реализации предоставления государственных и муниципальных услуг в режиме «одного окна» являются:

- отсутствие у многих жителей города информации о принципах и методах работы МФЦ;
- отсутствие информации о графике работы представителей министерств в МФЦ;
- отсутствие у жителей города, особенно старшего поколения, опыта работы с ПК, с интернетом, что не позволяет многим гражданам воспользоваться электронными представительствами организаций;
- так как внедрение происходит поэтапно, то не все ведомства подключены к «единому окну», что вызывает необходимость подготовки некоторых справок самими гражданами.

С одной стороны все эти проблемы объяснимы, т.к. идет процесс внедрения. Но жители города не должны испытывать неудобства. Необходимо повышение качества взаимодействия органов местного самоуправления между собой, организациями и гражданами в рамках предоставления государственных и муниципальных услуг. Многие вопросы снимутся после открытия во всех районах города филиалов МФЦ и подключения всех ведомств города к работе в «открытом окне».

А вот чтобы жители города уже сегодня чувствовали себя комфортно при обращении в МФЦ, мы предлагаем:

В целях пропаганды принципа «одного окна» и проведения разъяснительной работы среди населения организовать публикации и распространение тематических брошюр, буклетов, газет;

Организовать на базе Советов территорий и комитетов территориального общественного самоуправления оказание информационно-консультационных услуг. Для этой работы могут быть привлечены волонтеры из школ и ВУЗов города Рязани,

Среди оказываемых СТ услуг могут быть:

- разъяснение о возможностях получения государственных и муниципальных услуг разными способами;
- предоставление бланков необходимых документов и оказание помощи при их заполнении;
- доведение информации о МФЦ и едином портале государственных услуг до людей с ограниченными возможностями и оказание им необходимой помощи при оформлении документов, в том числе и на дому.

В результате совместных действий к 2018 году время ожидания в очереди сократиться с 60 до 10 минут, а по предварительной записи – с 20 до 1 минуты.

Вторым направлением повышения ответственности власти перед жителями города за выполненную работу является активное использование советов территорий как механизма диалога между чиновниками и населением.

Мы с вами, как полноправные жители города, хотим обсуждать решение важных для нас проблем с представителями власти. Но не секрет, что попасть на прием к чиновнику достаточно сложно.

Поэтому необходимо расширить полномочия советов территорий и поручить им организацию встреч по типу «одного окна» между представителями органов власти и жителями города. Советы территорий могут стать инициаторами и организаторами подобных встреч, т.к. они являются компетентным и значимым посредником между отдельным гражданином и чиновником.

Чтобы данные мероприятия проходили эффективно, членам советов территорий необходимо опросить жителей и выявить актуальные для них проблемы. Совет территорий отвечает за то, чтобы встреча проходила в конструктивном ключе, были выработаны совместные конкретные предложения по решению наиболее острых вопросов и определены исполнители и сроки решения данных проблем.

Обязательным условием проведения подобных встреч является контроль за исполнением принятых решений, который также могут взять на себя СТ.

Ожидаемый эффект:

Обеспечение оперативного взаимодействия между населением города и органами власти

Повышение ответственности власти за свою работу

Еще одной из выявленных нами городских проблем является закрытость власти, которая выражается в отсутствии информации, например о том, за что и как голосуют каждый депутат Рязанской городской Думы.

Мы посетили сайты министерств и ведомств города. К удивлению, отчетность представленная на этих сайтах, датируется в лучшем случае 2010 годом.

В апреле 2013 года Президент России Владимир Владимирович Путин подписал Указ "О мерах по реализации отдельных положений Федерального закона "О контроле за соответствием расходов лиц, замещающих государственные должности, и иных лиц их доходам"

Теперь чиновники обязаны отчитываться не только о доходах, но и о своих расходах.

Но почему бы нам не настоять, чтобы эта информация о наших депутатах и чиновниках стала открытой? Была доступной каждому желающему?

Необходимо создать базу данных, позволяющую накапливать информацию о доходах и расходах по годам, что позволит проводить сравнения и разместить ее в открытом доступе.

Таким образом, создается новый механизм для противодействия коррупции.

Следующее предлагаемое нами направление касается вопросов трудовой миграции. Сегодня высшее образование перестало быть элитным продуктом. Теперь это просто индустрия по выпуску специалистов, бакалавров, магистров и т.д.

Программы высшего профессионального образования в Рязани реализуют 5 государственных вузов, 4 негосударственных и 15 филиалов. В них обучается 54062 человека. Несмотря на достаточное количество учебных заведений, многие выпускники школ, особенно с высоким баллом ЕГЭ, стремятся уехать учиться в Москву.

Одной из основных проблем оттока молодых людей из города – является отсутствие возможности реализоваться профессионально. Опрос населения города показал, что большинство из них не верит в возможности реализации своего потенциала кроме как по личным связям.

При этом необходимо отметить, что в Рязани реализуются такие проекты по поддержке молодых и талантливых, как «Карьера», «Успех в твоих руках», «Интеллектуальный ресурс».

Это хорошие, творческие проекты, направленные на поддержание молодежи, однако:

Проекты не взаимодействуют друг с другом.

Работодатели не имеют информации о выпускниках

Проекты предназначены только для студентов вузов очной формы обучения

Победа в проекте не обеспечивает трудоустройство по специальности

Мы считаем, что подобные программы должны стать социальным лифтом в системе и трудоустройства, и сопровождения, причем не только для выпускников вузов. Необходим не просто конкурс, а предоставление реальной возможности жителям Рязани показать свои способности.

Для этого мы предлагаем программу «ЗОЛОТЫЕ СТУПЕНИ КАРЬЕРЫ».

В результате реализации программы должна быть создана убедительная система мотиваций, стимулирующая социальную активность талантливых людей города Рязани независимо от их возраста и социального положения. Также реализация программы позволит создать электронный «банк данных» лиц, стремящихся к предпринимательской и управленческой деятельности, а заинтересованные организации получают возможность подбирать кадры, способные решать актуальные задачи экономики города.

Отслеживание информации о карьере участников, финалистов и победителей конкурса, распространение информации об их жизненных успехах позволит повысить уровень доверия к власти, показать на

конкретных примерах, что социальный лифт в Рязани есть и успешно продвигает вверх умных и талантливых жителей города.

Мы планируем, что в первый год реализации проекта количество участников составит 70 человек. В дальнейшем этот показатель ежегодно будет расти на 40%. И через три года в проекте примут участие уже 200 человек.

Когда мы изучали проблемы города, то обратили внимание на то, что в Рязани нет единого информационного пространства. Поиск информации не удобен. И если мы решили сделать власть города открытой, то возникает необходимость создания такого информационного ресурса, который бы обеспечил повышение прозрачности органов власти и развитие электронной демократии.

Таким ресурсом должен стать портал «Открытая Рязань». Основными принципами данного проекта являются доступность, открытость данных, простота и удобство.

Среди целей проекта «Открытая Рязань» выделяют:

создание механизмов общественного контроля над деятельностью областной и муниципальной власти;

исключение условий для системных должностных злоупотреблений путём открытия информации о деятельности органов власти;

создание условий для свободного обмена информацией между государством, организациями и гражданами города;

повышение конкурентоспособности региона по показателю качества жизни населения и созданию комфортных условий для развития предприятий;

повышение инвестиционной привлекательности города.

Реализация проекта «Открытая Рязань» позволит:

Стимулировать конструктивную гражданскую активность при решении вопросов на всех уровнях.

Сделать работу органов власти города Рязань более прозрачной, гибкой и подотчетной для граждан и бизнеса.

Стимулировать совершенствование процессов оказания государственных и муниципальных услуг, процессов управления государственными и муниципальными ресурсами (в том числе, за счёт использования инноваций).

Общий ожидаемый социально-экономический эффект от реализации всех направлений проекта заключается в:

- расширении полномочий и увеличение ответственности советов территорий в вопросах местного самоуправления

- росте удовлетворенности населения работой органов городской власти в 2 раза и снижение социальной напряженности в обществе в 2,5 раза,

- увеличении количества населения, вовлеченного в процессы местного самоуправления, в 3 раза,

- повышении доверия жителей города к власти.

### *Библиографический список*

1. Вялков, А.И. Основы региональной политики / А.И. Вялков. – М.: ГЭОТАР-МЕД., 2001. – 328 стр.
2. Новгородцев, П.И. Введение в философию права: Кризис современного правосознания. / П.И. Новгородцев. – М.: Наука, 1996. - 269 стр.
3. Пастушеня, А.Н. Криминальная психология: / А.Н. Пастушеня: Минский институт управления. – Мн.: Изд-во МИУ, 2007.
4. Тамберг Анжела Алексеевна. Правосознание в трансформируемой России: сущность, эволюция, преемственность : диссертация ... кандидата юридических наук : 12.00.01 / Тамберг Анжела Алексеевна; [Место защиты: Кубан. гос. аграр. ун-т].- Краснодар, 2008.- 179 с.