

**Министерство сельского хозяйства РФ
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Воронежский государственный аграрный
университет имени императора Петра I»**

Совет молодых ученых и специалистов

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ
СРЕДСТВА ДЛЯ АПК**

**МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ**

(Россия, Воронеж, 14-16 ноября 2018 г.)

Воронеж 2018

Печатается по решению Научно-технического совета и Совета молодых ученых и специалистов ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

УДК 338.436.33: 001.895: 005.745(06) ББК 65.32–551Я431 И 66

И 66 Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов (Россия, Воронеж, 14-16 ноября 2018 г.). - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 554 с.

14-16 ноября 2018 г. в Воронежском государственном аграрном университете прошла международная научно-практическая конференция молодых ученых и специалистов по актуальным проблемам АПК в области экономики, бухгалтерского учета и финансов, агрономии, агрохимии, экологии, землеустройства и кадастров, механизации сельского хозяйства, ветеринарной медицины и технологии животноводства, технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, вопросов гуманитарно-правовых и социально-политических наук.

Редакционная коллегия:

Н. И. Бухтояров, В. А. Гулевский, А. В. Линкина,

А. А. Орехов, С.В. Куксин, И. И. Аксёнов, И. В. Яурова, П. А. Луценко, Е. А. Гасанова,

И. П. Савина, С. Ю. Чурикова, С. С. Карташов

Под общей редакцией: кандидата экономических наук, доцента Н. И. Бухтоярова, доктора технических наук, профессора В. А. Гулевского

© Коллектив авторов, 2018

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», 2018

СЕКЦИЯ 1. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АГРОПРО- МЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

УДК 658.14

Бойко А.А., магистрант

Орехов А.А., кандидат экономических наук

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

О СУЩНОСТИ ПРИБЫЛИ И ЕЁ ФОРМИРОВАНИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Рассматриваются различные трактовки определения «прибыль» в контексте деятельности предприятия. Уделено внимание практической реализации основных функций управления, планирования и контроля. Предложена рекомендуемая система управления формированием прибыли предприятия.

В условиях рыночной экономики основным критерием оценки хозяйственной деятельности любого предприятия является его прибыль. Это связано с тем, что предприятие несёт полную материальную ответственность за результаты своей деятельности. Любое предприятие ставит перед собой цель обеспечение наибольшего объёма товарооборота и получение максимально возможной прибыли. Повышение показателя прибыли будет создавать финансовую базу для самофинансирования, более расширенного воспроизводства, так же будут решаться различные проблемы, например проблемы социально-экономического развития организации и материального поощрения персонала.

Экономическое определение понятия прибыли является одним из наиболее сложных и дискуссионных вопросов в современной экономической теории [7]. В период экономического развития определение прибыли постоянно претерпевало изменения и становилось сложнее.

Рассмотрим как менялось определение прибыли и как рассматривали разные авторы данное понятие.

Таблица 1. Современные подходы к определению понятия «прибыль»

Авторы, источники	Определение прибыли
1	2
Большой экономический словарь [2]	Превышение доходов от продажи товаров и услуг над затратами на производство и продажу этих товаров и услуг

1	2
Н.Б. Клишевич [3]	Конечный положительный финансовый результат предприятия, представляющий собой реализованную часть чистого дохода, созданного прибавочным трудом
Г. В. Савицкая [5]	Часть чистого дохода, непосредственно получаемого субъектами хозяйствования в процессе реализации продукции
И. А. Бланк [1]	Выраженный в денежной форме чистый доход предпринимателя на вложенный капитал, характеризующий его вознаграждение за риск осуществления предприятием деятельности, разность между совокупным доходом и совокупными затратами в процессе осуществления предпринимательской деятельности.
Н. Н. Селезнева [6]	Чистый доход предпринимателя на вложенный капитал, разность между совокупным доходом и совокупными затратами в процессе хозяйственной деятельности
Д. С. Моляков [4]	Денежное выражение части стоимости прибавочного продукта.

Из выше изложенного, можно сказать, что прибыль — это экономическая категория, выражающая конечные результаты хозяйственной деятельности отдельного предприятия, отрасли, народного хозяйства в целом; одна из основных форм стоимости прибавочного продукта; одна из форм чистого дохода.

В неблагоприятных экономических условиях всем предприятиям необходимо быстро реагирование на любые изменения как внешней, так и внутренней среды в целях эффективного управления прибылью. Управление прибылью предприятия это процесс целенаправленного воздействия субъекта на объект для достижения определенных финансовых результатов. Предприятия делают главный акцент на управлении формированием прибылью для обеспечения дальнейшего развития компании.

Для осуществления эффективного управления формированием прибыли, предприятию, в первую очередь, нужно уделить достаточное внимание практической реализации основных функций управления, планирования и контроля.

Одним из методов управления прибылью является ее планирование. Планирование по своей сущности — это одна из наиболее важных функций управления, которая дает возможность выбора основополагающих целей организации и путей их достижения. Планирование является основой всех управленческих решений, мотивирует и контролирует ориентиры на выработку стратегических планов. Процесс планирования является инструментом,

помогающим в принятии управленческих решений. Его задача обеспечить нововведения и изменения в организации.

Планирование прибыли является важной частью финансово-экономической работы на предприятии. Она планируется отдельно по всем видам деятельности предприятия. Так же в процессе разработки планов по формированию прибыли учитывают влияние как внешних, так и внутренних факторов, которые могут повлиять на финансовый результат и выбрать варианты формирования прибыли которые будут обеспечивать максимальную прибыль.

Процесс планирования прибыли состоит из нескольких взаимосвязанных этапов. Задачи менеджера на каждом из этапов планирования связаны с получением ответов на следующие вопросы:

1. Где мы находимся в настоящее время? То есть, оценка сильных и слабых сторон организации: рассмотреть и проанализировать финансы, человеческие ресурсы, маркетинг, производство, научные исследования и т.д.

2. Куда мы хотим двигаться? Формулировка целей с учетом возможностей и угроз.

3. Как мы собираемся сделать это? Разработка программы перехода от текущего состояния к планируемому, как в общих чертах, так и конкретно.

Планирование выручки, цены реализации составляются на год, и не корректируются в течении периода за счёт влияния факторов, это негативно влияет на результат планирования. При планирование прибыли используются традиционные методы и методики планирования: калькуляционный метод планирования затрат на производство и реализацию продукции; прямой метод планирования выручки от продаж; прямой метод планирования прибыли от продаж, что не отвечает требованиям рыночной системы хозяйствования. Представленные недостатки говорят о том, что функции анализа, планирования, учета и контроля существуют самостоятельно и не взаимосвязаны друг с другом.

Для того, чтобы улучшить планирование прибыли на предприятии необходимо на стадии формирования обеспечить системный подход, который представляет собой набор отдельных элементов, взаимодействующих между собой, к управлению формированием доходов и расходов предприятия.

Для эффективного управления прибылью целесообразно внедрять более современные системы управления формированием прибыли, которые основываются на взаимосвязи функций планирования, анализа, контроля и учёта. Для наглядного представления данной взаимосвязи изобразим схематически систему управления формированием прибыли предприятия (рис.1).



Рисунок 1. – Рекомендуемая система управления формированием прибыли предприятия

Планирование прибыли на предприятии необходимо проводить в соответствии с поставленными целями, для её формирования и носить перспективный, текущий и оперативный характер.

Перспективное планирование формирования прибыли может определять долгосрочный период действия предприятия для достижения поставленных целей управления формированием прибыли.

Текущее планирование формирования прибыли конкретизирует плановые показатели в рамках одного года.

Оперативное планирование дополняет текущее и является необходимым элементом системы управления формированием прибыли в целях контроля за поступлением доходов и уровнем расходов на предприятии.

Для успешного развития экономики любого предприятия необходимо изучать соотношение объема производства (реализации) продукции с издержками и прибылью. Это соотношение анализируется для исследования комплекса причинно-следственных взаимосвязей важнейших показателей конечных результатов деятельности предприятия, научного обоснования управленческих решений.

При практической реализации плановых решений, необходимо постоянно следить за их выполнением, с помощью сравнения плановых и фактически достигнутых показателей прибыли и при необходимости вносить корректирующие изменения. Эффективным методом для выработки и обоснования корректирующих мер, на наш взгляд, является анализ чувствительности прибыли, который отслеживает чувствительность прибыли к изменению отдельных компонентов, участвующих в ее формировании – к изменению доходов и расходов.

Для максимизации прибыли, мы считаем целесообразно повышение эффективности управления, для этого необходимо применять модель форми-

рования прибыли от продаж на основе маржинального подхода. Данный метод основывается на делении затрат (переменные и постоянные) и определении промежуточного финансового результата – маржинальный доход. Так же специалистам на предприятиях целесообразно, в первую очередь, ориентироваться на рыночный подход в планировании. Суть данного перехода, заключается в осуществлении планирования на основе учета потребностей рынка и спроса на предлагаемую предприятием продукцию, а также использовать при обосновании плановых решений современные приемы финансового менеджмента.

В целях обеспечения улучшения эффективности текущей деятельности в системе управления формированием прибыли, на наш взгляд, нужно использовать метод операционного анализа по основным видам реализуемой предприятием продукции.

В целях совершенствования финансового контроля за формированием прибыли предлагаем в качестве инструмента финансового контроля использовать такой эффективный прием как гибкое бюджетирование. Преимуществом данного метода будет являться возможность наиболее объективного анализа отклонений. Таким образом гибкий бюджет показывает размеры затрат и результаты при различном объемном показателе деятельности.

Проведение и внедрение намеченных мероприятий, сможет позволить повысить эффективность управления формированием прибыли предприятия на перспективу.

Список литературы:

1. Бланк И. А. Управление финансовыми ресурсами. / И.А. Бланк — М.: Омега-Л, 2011. — 768 с.
2. Большой экономический словарь / под ред. А. Н. Азрилияна. - 7-е изд., доп. -М.: Институт новой экономики, 2007. -1472 с.
3. Клишевич Н. Б. Финансы организаций: менеджмент и анализ: учеб. пособ. / Н.Б. Клишевич. - М.: КНОРУС, 2009. - 304 с.
4. Моляков Д. С. Теория финансов предприятий: Учеб. пособие. / Д.С. Моляков, Е.И. Шохин. — М.: Финансы и статистика, 2004. — 110 с.
5. Савицкая Г. В. Экономический анализ: учебник для студентов высших учебных заведений. / Г.В. Савицкая. — М.: Инфра-М, 2013. — 647 с.
6. Селезнева Н. Н. Финансовый анализ. Управление финансами: учебное пособие. / Н.Н. Селезнева, А.Ф. Ионова — М.: ЮНИТИ, 2012. — 639 с.
7. Хайдукова Д. А. Прибыль предприятия: экономическая сущность, виды, методы анализа / Д.А. Хайдукова // Вопросы экономики и управления. — 2016. — №5. — С. 175-179. — URL <https://moluch.ru/th/5/archive/44/1508/> (дата обращения: 11.10.2018).

Ишутин А.А., магистрант

Закшевская Е.В. доктор экономических наук, профессор

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ВЛОЖЕНИЙ В ПРОИЗВОДСТВО СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА

В статье представлен комплекс рекомендованных мероприятий, направленных на повышение доходности производства подсолнечника и дано экономическое обоснование предполагаемого эффекта от вложенных инвестиций.

На предприятиях агропромышленного комплекса региона за последний трехлетний период резко возросла тенденция по наращиванию объемов подсолнечника. Это, в первую очередь, обусловлено тем, что в некоторых районах области за счет вложения государственных и частных инвестиций построены и реконструированы мощные предприятия по переработке маслосемян. Вследствие чего значительно увеличились потребности в их закупках. Растительное масло стало широко использоваться в пищевой, медицинской промышленности и ряде других производств. Исходя из этого, существенно возрос ее спрос на внутреннем и на внешнем рынках.

Государственная программа Воронежской области «Развитие сельского хозяйства, пищевых продуктов и инфраструктуры агропродовольственного рынка» предусматривает среднегодовой темп роста продукции сельского хозяйства до 2020 года не менее 1,7%. В отрасли растениеводства достижение этих показателей намечено обеспечить в основном за счет внедрения новейших прогрессивных технологий возделывания зерновых и технических культур. Важное место в ней уделяется повышению эффективности производства подсолнечника [1].

Целью нашего исследования является повышение эффективности инвестиционных вложений в производство и реализацию семян подсолнечника в СХА «Терновская» Воронежской области.

По итогам 2017 года уровень рентабельность подсолнечника на исследуемом предприятии уменьшился на 97,9 п.п. по сравнению 2015 годом. Негативное влияние на динамику показателей рентабельности семян подсолнечника за последние 3 года оказали уменьшение цены в связи со снижением спроса на них рынке, повышение себестоимости 1 ц, а также снижение урожайности подсолнечника и производительности труда в отрасли в целом.

В связи с этим нами предложен проект для исследуемого хозяйства по максимизации прибыли от производства семян подсолнечника (табл. 1).

Таблица 1. Влияние совершенствования технологии на урожайность и себестоимость подсолнечника в СХА «Терновская»

Сведения и показатели	Фактически в 2017 г.	По проекту	Прирост (снижение)
Технология выращивания	1.Экспресс-сан; 2.Классическая низкоинтенсивная.	1. Экспресс-сан для масличного; 2.Технология выращивания крупноплодного подсолнечника.	-
Гибриды (сорта) подсолнечника	Масличные	1.Масличные 2.Крупноплодные	-
Площадь посева, га	820	731	-89,0
Внесено минеральных удобрений на 1 га посева, руб.	1,5	3,5	+2,0
Стоимость средств защиты, руб./га	693,9	3915,4	+3221,5
Урожайность, ц/га	16,3	29,3	+13,0
Валовой сбор, ц	13347,0	21422,1	+8075,1
Себестоимость в среднем, руб. /ц	1389,7	947,7	-442

По данным таблицы 1 видно, что хозяйству предлагается наряду с масличным подсолнечником ввести посева крупноплодного подсолнечника кондитерского направления и засеять ими 151 га. Выращивание крупноплодного подсолнечника представляет очевидный экономический интерес в связи с более высокой закупочной ценой на эту продукцию по сравнению с традиционными масличными сортами.

В проектном варианте для производства масличного подсолнечника на площади 580 га планируется полностью перейти на систему Экспресс Сан. Это современная технология выращивания подсолнечника, включающая в себя гибрид и гербицид, которая позволяет избавиться от сорняков в период вегетации растения [3]. Особенностью выращивания крупноплодного под-

солнечника является строгое соблюдение нормы высева. Для получения крупноплодной семечки с массой 120-130 г (1000 семян) нужно, чтобы к уборке было не более 30 тыс. растений на гектар [2].

Чтобы продать крупноплодный подсолнечник по более высокой цене, было решено провести его калибровку. Для этого необходимо внедрить линию по калибровке и очистке подсолнечника, которая предполагает снятие лузги с семечки, удаление разных примесей, шелушение, удаление лузги, сепарацию. В результате калибровки семян хозяйство получит дополнительную прибыль в размере 1,8 млн. руб. Предложенный проект окупится за 4,3 года при сроке эксплуатации внедряемой машины 7 лет (табл. 2).

Таблица 2. Проектируемая прибыль и инвестиционный эффект от калибровки семян в СХА «Терновская»

Показатели	По проекту	
	без калибровки	с калибровкой
Всего затрат, тыс. руб.	3312,8	4384,7
Реализованная продукция за 1 год - всего, т	379,0	360,06
в т.ч.: крупные семечки	-	94,75
средние семечки	-	189,51
мелкие семечки	-	75,80
Цена продукции (без НДС), тыс. руб./т	23	-
крупные семечки		42
средние семечки	-	34
мелкие семечки		15
Денежная выручка, тыс. руб.	8717,2	11559,8
Прибыль, тыс. руб.	5404,4	7175,1
Дополнительная прибыль, тыс. руб.	-	1770,7
Сумма амортизации, тыс. руб.	-	353,0
Годовой инвестиционный эффект, тыс. руб.	-	2123,7

В 2017 году СХА «Терновская» пришлось реализовать весь объем подсолнечника по более низкой цене из-за отсутствия. Поэтому нами предложен проект строительства хранилища для семян подсолнечника площадью 700 кв. м, которое будет обслуживаться 6 работниками. Хранилище будет оборудовано пятью машинами для активного вентилирования. Для внедрения проекта потребуется затратить 24,3 млн. руб. совокупных вложений. Реализация проекта принесет предприятию 5370,0 тыс. руб. дополнительной прибыли, а годовой инвестиционный эффект с учетом амортизации вложений составит 5521,7 тыс. руб. (табл. 3).

Вложенные инвестиции окупятся через 6,6 лет при сроке эксплуатации хранилища 10 лет.

Таблица 3. Проектируемая рентабельность производства семян подсолнечника и годовой инвестиционный эффект в СХА «Терновская»

Показатели	По проекту без хранения	По проекту после хранения
Количество семян после хранения в зачетном весе, ц	17632,0	17589,7
Себестоимость продукции, тыс. руб.	17166,8	19627,6
Себестоимость 1 т (с учетом амортизации), руб.	973,62	1115,9
Цена реализации 1 т, руб.	2000,0	2450,0
Стоимость продукции, тыс. руб.	35264,0	43094,7
Прибыль на весь объем, тыс. руб.	18097,2	23467,1
Дополнительная прибыль, тыс. руб.	-	5370,0
Амортизация вложений, тыс. руб.	-	151,8
Годовой инвестиционный эффект, тыс. руб.	-	5521,7

Таблица 4. Проектируемая эффективность реализации семян подсолнечника в СХА «Терновская»

Показатели	Фактически в 2017 году	По проекту		
		Итого	Реализация семян подсолнечника	
			масличного после хранения	крупноплодного после калибровки
Площадь посева, га	820	731		
Уровень интенсивности (производственные затраты на 1 га посева, руб.)	20608,9	29598		
Урожайность подсолнечника, ц/га	16,3	29,3	30,4	25,1
Валовой сбор подсолнечника, ц	13347	21422,1		
Реализовано подсолнечника, ц	13347	19418,3	17589,7	3790,1
Денежная выручка от реализации подсолнечника, тыс. руб.	22090	54654,5	43094,7	11559,8
Средняя цена реализации 1 ц подсолнечника, руб.	1655,05	2814,59	2450,00	3050,00
Полная себестоимость 1 ц подсолнечника, руб.	1389,68	1236,58	1115,86	1156,87
Себестоимость продукции – всего, тыс. руб.	18548	24012,3	19627,6	4384,7
Прибыль, тыс. руб.	3542	30642,3	23467,1	7175,1
Уровень рентабельности, %	19,1	127,6	119,6	163,6

В результате предложенных мероприятий прибыль от реализации масличного и крупноплодного подсолнечника увеличится по сравнению с 2017 годом на 27,1 млн. руб., уровень рентабельности при этом составит 127,6%.

Внедрение прогрессивных технологий возделывания подсолнечника, коренное улучшение его качественных показателей, рациональное вложение инвестиций позволит сельхозпредприятию обеспечить высокий уровень доходности этой культуры и положительно повлияет на экономическое благосостояние хозяйства.

Список литературы:

1. Об утверждении государственной программы Воронежской области «Развитие сельского хозяйства, производства пищевых продуктов и инфраструктуры агропродовольственного рынка» [Электронный ресурс]: постановление Правительства Воронежской обл. от 13.12.2013 № 1088: ред. от 22.12.2016 N 976(с изменениями на 29.09.2017) //Собрание законодательства Воронежской области. - 2013. - № 35. - Доступ из справ.-поиск. системы «КонсультантПлюс».
2. Кондитерские сорта подсолнечника [сайт] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://uslugi-agro.simdif.com/кондитерский-подсолнечник.html> (дата обращения: 02.10.2018).
3. Семена Подсолнечника под Экспресс [сайт] [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agromarkett.com/express-podsoln> (дата обращения: 02.10.2018).

УДК 338.27

Куксин С.В., ассистент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ВИДИМЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ «ЗОНТ»

Рассмотрены особенности технологии «ЗОНТ» и способы ее практической реализации в разработке прогнозов природных условий хозяйственной деятельности. Определены предпочтительные направления развития технологии «ЗОНТ» и практического использования долгосрочной прогностической информации.

За более чем 40-летний период разработки и использования технологии «ЗОНТ» стало очевидно, что данная технология может быть полезным ин-

струментом обеспечения управленческой деятельности - прогностической информацией. В частности, в том, что касается долгосрочных прогнозов межгодовых колебаний урожаев зерновых и некоторых других культур. Причем, не только в масштабах нашей страны и отдельных её регионов, но и в Западном полушарии, в том числе для некоторых штатов США.

Кроме того, стало ясно, что эта технология имеет шансы на успех при разработке долговременных прогнозов колебаний помесечных осадков и температур. Причем, опять-таки, не только для отдельных пунктов метеорологических наблюдений в РФ, но и на уровне больших территорий американских штатов. И всё это в длительном натурном испытании, с уровнем оправдываемости знака прогнозируемых колебаний - свыше 85%.

Больше того, имеются основания предполагать, что в перспективе данная технология способна повысить качество прогностических оценок в показателях информативности (заблаговременности, регулярности, содержательности, масштабности), а также оправдываемости прогноза урожаев, осадков и температур. А это позволит еще больше повысить её практическую значимость для совершенствования управлением производством и реализацией сельскохозяйственной продукции [4].

В принципе данная технология может обеспечить существенный экономический эффект в повышении рентабельности лесного и коммунального хозяйства, строительства и транспорта, рекреационной деятельности, гидроэнергетики и ряда других отраслей ТЭК, то есть везде, где в процессе организации хозяйственной деятельности необходимо учитывать стихийные колебания природных условий воспроизводства.

Основанием для такого предположения является тот факт, что в технологии «ЗОНТ» предусмотрена возможность описания циклически развивающихся стохастических процессов, которые типичны для динамики не только урожаев, осадков и температур [3].

Наконец, поскольку общество не может не волновать перспективы динамики таких природных событий, как наводнения и землетрясения, размножение вредителей и болезней, колебания солнечной активности, движение небесных тел и других явлений, способных угрожать жизни на земле, то можно предполагать, что технология «ЗОНТ» способна оказаться одним из инструментов предвидения и таких процессов.

Основанием для подобного предположения является представление, что, во-первых, все эти процессы являются частными проявлениями взаимодействия циклически развивающихся событий космического, геологического, погодного, биологического, а частично и всё более значимого экономического уровня.

Во-вторых, что поэтому статистика динамики данных событий, фиксированная не только в официальных государственных источниках, но и в летописях, в исследованиях дендрологов, археологов, геологов, гидрологов – является относительно надёжным свидетельством реального движения процессов, дальнейшее развитие которых предполагается прогнозировать.

В-третьих, что данная статистика, отражая итог взаимодействия циклически изменяющихся геокосмических событий, как правило, должна проявляться в стохастических микроколебаниях не только урожаяев, осадков и температур, но и в размножении вредителей, болезней, в динамике наводнений, солнечной активности, и т.д. [1].

В-четвёртых, что учитывая циклический характер данных колебаний, прогноз их динамики обязательно должен быть подтверждён уверенностью, в какой фазе цикла (роста, или снижения) будет находиться изучаемый показатель в прогнозируемом периоде.

Следует ожидать, что область практических приложений технологии «ЗОНТ», позволяющей описывать циклически изменяющиеся стохастические колебания, в перспективе должна будет расширяться. Как минимум, параллельно осознанию обществом социально-экономической значимости заблаговременной подготовки к встрече с различного рода угрозами его безопасности. Но, кроме того, и с учетом возможности использовать эпизодически появляющиеся особо благоприятные условия воспроизводства материальных, интеллектуальных, демографических и экологических благ.

Технология «ЗОНТ» в принципе позволяет представлять службам управления развитием народного хозяйства предупреждение (с заблаговременностью до нескольких лет) – какова вероятность приближения ряда экстремальных событий, наступление которых может быть связано с влиянием комплекса природных условий воспроизводства. В частности, с погодными аномалиями, с циклично развивающимися биологическими, геологическими, гидрологическими и другими процессами. Остановка, прежде всего, за подготовкой адекватной базы данных [2].

Но можно ожидать, что в дальнейшем прогностический потенциал технологии «ЗОНТ» будет значительно расширен. В том числе за счет показателей динамики событий, формирующихся не только под непосредственным влиянием природных процессов, но и опосредовано, с учетом динамики социально-экономических факторов воспроизводства.

Так, на основе прогнозов урожая некоторых сельскохозяйственных культур, являющихся объектом свободного рыночного оборота на мировом рынке, видимо, уже в ближайшее время удастся приступить к прогнозам экспортных цен на данный вид сырья. Затем использовать результаты такого исследования для разработки прогноза динамики объёмов переработки сельскохозяйственного сырья, для определения потребностей в пополнении его запасов, и т.д. - по цепочке производственных связей. Естественно учитывая, что в каждом последующем звене данной цепочки прогностические оценки придётся разрабатывать в более широком интервале возможных неточностей.

Дальнейшее развитие исследований на основе технологии «ЗОНТ», по мере улучшения финансовой их обеспеченности, видится следующим образом.

Во-первых, в рамках наличной информации о динамике колебаний месячных осадков и температур в странах Северного полушария, необходимо

изучить современные возможности данной технологии в части манёвра, с одной стороны, показателями регулярности представления прогнозов, а с другой – в части требований к ограничениям качества расчетов по уровню оправдываемости прогностической информации. Но обязательно, с учетом различий в возможности достижения практически эффективных результатов на уровне крупных регионов и отдельных пунктов метеорологических наблюдений.

При нынешнем состоянии методической обеспеченности технологии «ЗОНТ» можно признать достаточным экспертное оценивание различного рода ограничений в решении прогностических задач. Лишь позднее, накопив большой объём экспериментальных работ, можно будет предложить соответствующие статистически выверенные нормативы ограничений.

Во-вторых, уже в рамках накопленной информации имеется возможность заметно расширить базу данных для прогноза динамики колебаний природных условий хозяйственной деятельности. Например, включением в неё рядов динамики гидротермических коэффициентов (ГТК). В качестве факторных признаков целесообразно включить в расчеты ряды разновременных периодических импульсивных колебаний осадков и температур, а также ряды непериодических колебаний мажорантных и минорантных показателей метео режима.

Само собой разумеется, что в этом случае потребуется использование более мощной вычислительной техники, либо приспособление компьютерных программ для кооперации вычислительных машин. Но в итоге появится возможность более надёжно отобрать те объекты, для которых уже в ближайшее время можно будет даже на коммерческой основе представлять практически значимые помесечные прогнозы погодных условий вегетационного периода.

В-третьих, имеется потребность в том, чтобы выполнить исследование, которое позволит понятийно определить сущность категории «экстремальные колебания» погодных условий хозяйственной деятельности и установить их конкретные характеристики для различных территорий.

Повышение качества прогностических работ на базе технологии «ЗОНТ» требует дальнейшего развития данной технологии в части методического, технико-технологического (в том числе программного), организационного, кадрового и, соответственно, финансового обеспечения.

Список литературы:

1. Загайтов И.Б. Прогностические модели в планировании развития АПК / И.Б. Загайтов и др. // Экономическое прогнозирование: модели и методы: материалы X международной научно-практической конференции. – 2014. – С. 79-85.
2. Загайтов И.Б. Экономические методы долгосрочного прогнозирования природно-климатических условий аграрного производства / И.Б. Загайтов, С.В. Куксин // Государство и агробизнес: Потенциал взаимодействия

и развития в современных условиях: материалы межрегиональной науч.-практ. конференции. – Воронеж: ФГБНУ НИИЭОАПК ЦЧР России, 2017. – С. 94-98.

3. Закшевская Е.В. Прогнозирование и планирование в сельском хозяйстве / Е.В. Закшевская, С.В. Куксин // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина. – 2016. – №4 (40). – С. 174-179.

4. Куксин С. В. Потенциал использования прогнозов по технологии «ЗОНТ» в управлении развитием агроэкономики / С. В. Куксин, С. И. Яблоновская // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2015. – Ч. I. – С. 187-195.

УДК 334.735: 338.242

Рыбас С.Н., магистрант

Кузнецова Е.Д., кандидат экономических наук

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ КООПЕРАТИВОВ В РОССИИ И ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье рассмотрена существующая система государственной поддержки сельскохозяйственных потребительских кооперативов в России и Воронежской области и результаты ее реализации, определены причины низкого уровня кооперации в области.

Сельскохозяйственная кооперация, начиная с реализации национального проекта «Развития АПК» и заканчивая мероприятиями в рамках действующей редакции Государственной программы развития сельского хозяйства на 2013-2020 гг.[1], стала одним из приоритетных направлений аграрной политики страны. За счет ее развития планируется решать вопросы повышения объемов сельскохозяйственного производства, расширять отстающие отрасли АПК, помогать повышению уровня агропродовольственной безопасности страны, обеспечивать дополнительные рабочие места на селе, повышать в целом уровень жизни сельского населения.

Основными участниками сельской кооперации являются представители малого агробизнеса. За последние пять лет в структуре производства продукции сельского хозяйства доля крестьянских (фермерских) хозяйств увеличилась с 9,8 % до 12,7 %, но доля личных подсобных хозяйств снизилась – с 42,6 % до 34,6 %. Обе категории хозяйств являются важными иг-

роками рынков некоторых видов сельскохозяйственных товаров (Таблица 1). Личные подсобные хозяйства были и остаются основным производителем картофеля, овощей и молока, в них сконцентрированы почти половина поголовья крупного рогатого скота и овец и коз. Но все анализируемые показатели за последние пять лет снижаются. Крестьянские (фермерские) хозяйства, наоборот, набирают силу. Они к 2017 г. производят почти треть зерна и подсолнечника в стране, повышается доля их участия в остальных отраслях АПК. За 2013-2017 гг. фермеры увеличили размеры землепользования почти на $\frac{1}{4}$, удельный вес их посевных площадей возрос с 33 % до 42 % от общей посевной площади по стране.

Необходимость объединения мелких сельскохозяйственных товаропроизводителей обусловлена увеличением числа крупных аграрных холдингов, с которыми на рынке малый бизнес не способен конкурировать по ряду причин.

Таблица 1. Значение малого бизнеса в производстве сельскохозяйственной продукции*

Наименование показателя	Удельный вес в общем объеме (поголовье), %			
	ЛПХ		КФХ	
	2013 г.	2017 г.	2013 г.	2017 г.
Производство сельскохозяйственной продукции				
Зерно	0,9	0,7	24,6	29,1
Сахарная свекла	0,5	0,2	9,9	11,6
Семена подсолнечника	0,4	0,5	29,1	31,5
Картофель	82,3	77,2	6,8	8,5
Овощи	69,4	62,9	14,3	15,9
Скот и птица на убой	29,8	22,2	3,3	3,5
Молоко	48,1	42,1	5,9	7,6
Яйца	21,2	18,9	0,7	1,1
Поголовье сельскохозяйственных животных				
Крупный рогатый скот	44,5	42,4	10,5	13,4
Свиньи	20,5	12,6	2,4	1,8
Овцы и козы	46,8	46,5	35,1	37
Птица	18,5	15,9	1,6	1,7

*Источник: Федеральная служба государственной статистики

Так, концентрация производства в крупных предприятиях позволяет производить их с более низкой себестоимостью, а масштабы поставок в оптовые и розничные торговые сети позволяют реализовывать крупные партии и по более низкой цене, а в некоторых случаях – продавать продукцию в собственных точках сбыта или перерабатывать во взаимосвязанных структурах.

Существуют привилегии для крупного бизнеса с позиции кредитования, т.к. большинство мелких товаропроизводителей имеют неустойчивое финансовое положение, у единиц имеется соответствующий размер залогового обеспечения при постоянно растущих ценах на оборотные и основные средства. Важным моментом становится и повышение интереса к кооперации государственных органов и увеличение финансовой поддержки с их стороны.

Согласно Федеральному закону «О сельскохозяйственной кооперации» в настоящее время под сельскохозяйственным кооперативом понимается организация, созданная сельскохозяйственными товаропроизводителями и (или) ведущими личные подсобные хозяйства гражданами на основе добровольного членства для совместной производственной или иной хозяйственной деятельности, основанной на объединении их имущественных паевых взносов в целях удовлетворения материальных и иных потребностей членов кооператива. [2]

Потребительский кооператив, согласно действующим правилам предоставления и распределения государственной поддержки, должен действовать не менее 12 месяцев с даты его регистрации, объединять не менее 10 сельскохозяйственных товаропроизводителей на правах членов кооперативов, не менее 70 % выручки которых должно формироваться за счет осуществления перерабатывающей и (или) сбытовой деятельности.

Основной формой государственной поддержки потребительской кооперации на селе до 2015 г. было субсидирование процентных ставок по кредитам в рамках Госпрограммы развития сельского хозяйства, которое впоследствии стала сокращаться.

Объем субсидий по возмещению процентной ставки по кредитам и займам для кооперативов снизился с 0,394 млрд. руб. в 2010 г. до 0,052 млрд. руб. (план) в 2017 г., а удельный вес субсидирования кооперативов в общем объеме государственной поддержки кредитования малых форм хозяйствования - с 6,4 % до 1,3 %. С 2015 г. появилась новая форма финансирования кооперации – предоставления грантов, которая с 2017 г. осуществляется в форме единой субсидии из федерального бюджета на развитие материально-технической базы кооперативов. Максимальный размер гранта не должен был превышать 70 млн. руб., составляя не более 60 % затрат кооператива, и использоваться в течение полутора лет после предоставления.[3]

За 2015-2017 гг. из федерального бюджета на эти цели выделено более 3 млрд. руб. Грантовая поддержка в стране возросла с 400 млн.руб. в 2015 г. до 1494,6 млн. руб. в 2017 г. или в 3,7 раза. Количество грантополучателей составило в 2015 г. по России 88 единиц, в 2016 г. почти вдвое больше – 164 единицы.

С 2017 г. целевыми показателями поддержки стали количество новых рабочих мест, появившихся при финансировании развития кооператива, и прирост объема сельскохозяйственной продукции, реализованной грантопо-

лучателями. В 2017 г. они составили по стране 774 ед. и 174,4 % соответственно. Несмотря на максимально допустимый размер гранта, его реальное среднее значение было значительно ниже по стране, но в динамике показатель увеличивается ежегодно (рис. 1)

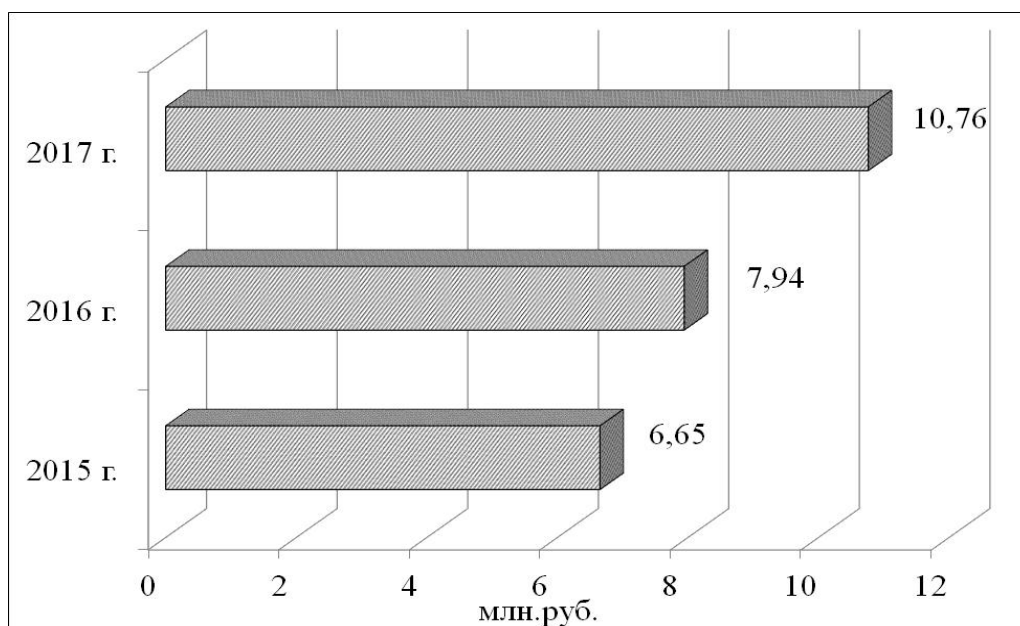


Рисунок 1. – Средний (расчетный) размер гранта, предоставленного на поддержку СПоК в 2015 - 2017 гг.

Большая часть предоставленных средств из грантов в 2017 г. пошла на приобретение оборудования для переработки сельскохозяйственной продукции (45 % получателей) и строительство производственных объектов (32 %). Основными направлениями деятельности кооперативов, получивших гранты, стали сбор, хранение, переработка и реализация молока (38 % участников), мяса (35 %) и овощей (16 %) (Рис. 2). [4]

В 2015 г. в данном способе поддержки участвовало 25 регионов, в 2017 г. – уже 80. В конкретных регионах уровень поддержки и вовлеченность малого бизнеса в кооперацию оказались на разном уровне.

В Воронежской области только с 2017 г. были реально предоставлены гранты на развитие материально-технической базы кооперативов, которые получили только 3 объекта при финансировании в 18 млн. руб. Ими стали СССПК «Развитие» Острогожского района (производство сыров), ССПК «Боевский» Каширского района (подработка, заготовка, хранение и сбыт овощей, фруктов), СПСК «Слобода» Лискинского района (подработка, вакуумная упаковка и сбыт овощей). С помощью данных кооперативов создано 6 новых постоянных рабочих мест. Кроме указанных кооперативов активно функционирует в области только кооператив по производству круп ПСПК «Простор-К» Новоусманского района. Хотя всего в области их создано 20 единиц за 2016-2017 гг. [5]

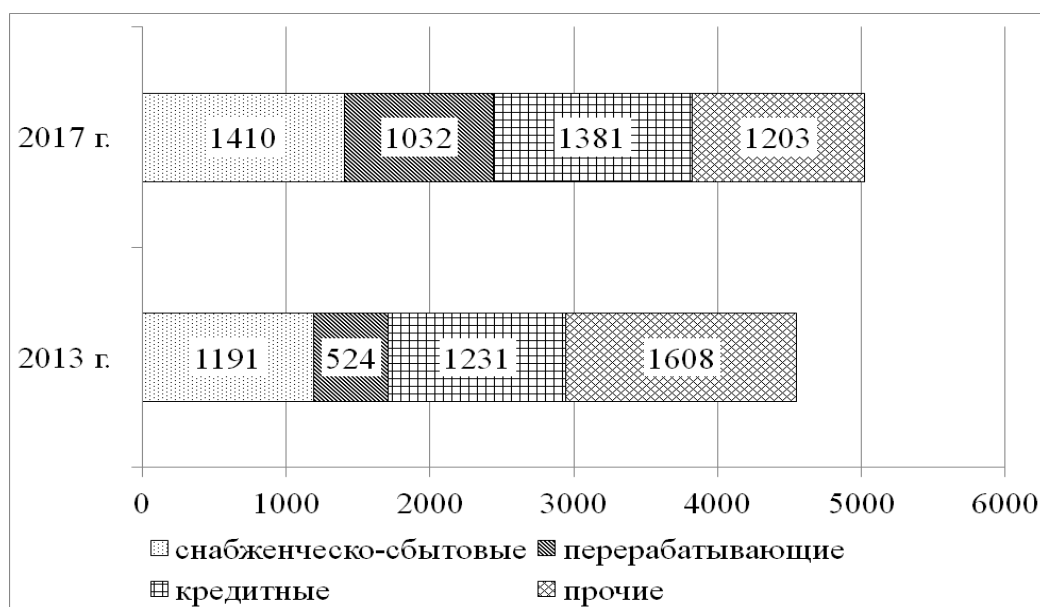


Рисунок 2. – Количество и структура действующих сельскохозяйственных потребительских кооперативов

Таким образом, степень развития кооперации в области значительно ниже, чем в других регионах округа. Уровень среднего гранта, полученного кооперативами Воронежской области, составил в 2017 г. 6 млн. руб., в Курской области - 43,37 млн.руб., в Тамбовской – 36,84 млн. руб., в Ростовской - 25 млн. руб. при среднероссийском 10,76 млн. руб. Отстает область и по количеству созданных и реально работающих кооперативов. [4] Только в Липецкой области их уже в 2016 г. насчитывалось 846.

Среди проблем, с которыми сталкиваются представители малого агробизнеса при потенциальном объединении в кооперативы, можно выделить в качестве основных следующие:

- негативный опыт создания данных объединений в 1990-е годы прошлого века, низкая степень доверия к процессу кооперации в целом;
- разобщенность фермеров области, дифференцирование их по размеру производства и финансовому состоянию при потенциальной субсидиарной ответственности;
- отсутствие четкой правовой основы государственной поддержки кооперации в регионе при низких объемах финансирования. Например, в Республике Саха дополнительно законодательно оформлен и применяется механизм определения минимальных цен закупки сельскохозяйственной продукции товаропроизводителей-членов кооперативов;
- отсутствие дополнительных, но немаловажных участников процесса создания сельскохозяйственных потребительских кооперативов – гарантийных, кредитных организаций и т.д. В той же Липецкой области в сбыте кооперативной продукции участвует Некоммерческая микрофинансовая организация «Липецкий областной фонд поддержки малого и среднего предпринимательства», созданы и активно действуют: Фонд поддержки коопе-

ративов и Центр развития кооперативов, Ревизионный Союз сельскохозяйственных кооперативов ЦФО «Липецкий» и т.д.;

- низкие заинтересованность и содействие развитию кооперации органов управления. Так, в Липецкой области в каждом поселении определены ответственные координаторы, на уровне районов - координационные центры, на уровне области каждое кооперативное направление находится под патронажем исполнительных органов государственной власти, оказывающих организационно-консультационную помощь;

- бессистемный подход к поддержке кооперативов. В Тюменской области, насчитывающей в 2016 г. 153 работающих сельскохозяйственных кооперативов с 26 тыс. членами, также действует существенная финансовая поддержка кооперативов (субсидии на молоко, мясо, корма), создана торговая кооперативная сеть, интернет-магазины и т.д.;

- слаборазвитая инфраструктура развития кооперации;

- дефицит квалификационных кадров в кооперации.

Таким образом, для расширения и эффективной работы потребительских сельскохозяйственных кооперативов области требуется как инициатива самого предпринимательства, так и активная работа информационно-консультационных служб, гарантийных, лизинговых, кредитных организаций, органов исполнительной власти и т.п. при их тесной взаимосвязи. Воронежской области следует учесть опыт развития кооперации в регионах ЦЧЗ и выработать свою систему создания и развития потребительской кооперации, где важную роль должна играть комплексная государственная поддержка.

Список литературы:

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы: Постановление Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. N 717 // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

2. О сельскохозяйственной кооперации: Федеральный закон Российской Федерации от 08.12.1995 N 193-ФЗ (с изменениями на 23.04.2018 г.) // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

3. Опыт грантовой поддержки развития сельскохозяйственных потребительских кооперативов. Аналитическая справка / ФГБНУ «Росинформагротех»; Королькова А.П. – Правдинский, 2017. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rosinformagrotech.ru/sites/default/files/files/SPRAVKA_GR%D0%90NTY_KOOPERATIVOV_2017.pdf

4. Национальный доклад «О ходе и результатах реализации в 2017 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и

продовольствия на 2013-2020 годы»: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 3 мая 2017 г. 850-р// [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clck.ru/DbbrN>

5. Аналитическая записка к отчету о выполнении государственной программы Воронежской области «Развитие сельского хозяйства, производства пищевых продуктов и инфраструктуры агропродовольственного рынка» на 01.01.2018 г. // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clck.ru/EWdgL>

УДК 338.12.017

Самарина К.Е., магистрант

Рябова Е.П., ассистент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СКОТОВОДСТВА В МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

В статье исследуются тенденции изменения поголовья крупного рогатого скота, объем производства молока и мяса в мире. Составлен рейтинг стран по объемам производства молока и мяса КРС.

Значимость отрасли скотоводства в экономике многих стран велика. С 1961 по 2016 гг. произошли существенные изменения в динамике поголовья крупного рогатого скота в мире, так численность КРС увеличилась в 1,56 раза (с 942,2 до 1474,9 млн. гол.). Следует отметить, что поголовье скота в мире растет меньшими темпами, чем население. Количество скота в расчете на 1000 чел. на протяжении 55 лет имеет динамику снижения с 304,9 до 197,5 головы.

Основная часть поголовья крупного рогатого скота сконцентрирована в регионах с преобладанием «развивающихся стран» - это Азия (470,2 млн. гол.), Африка (324,8 млн. гол.), Южная Америка (359,1 млн. гол.), для которых главной задачей является преодоление продовольственного кризиса. Молочные продукты это источник – дешевого животного белка, который позволяет, улучшить качество питания. А так же рост потребления молока даст возможность увеличить количество говядины – за счет потребления мяса бычков молочных пород. Наибольший рост поголовья КРС отмечается в Африке – с 122,5 млн. гол. до 324,8 млн. гол. (темп роста составил 2,7 раз), и Южной Америке с 144,5 млн. гол. до 359,1 млн. гол. (темп рост – 2,5 раз). В Европе наоборот численность КРС сократилось на 70,4 млн. гол. (36,6%) и последние 6 лет колеблется около 121-122 млн. голов.

Если рассматривать численность поголовья КРС в среднем за 10 лет в разрезе стран то в Бразилии сконцентрировано 15% мирового поголовья, в Индии – 13%, а в США и Китае по 6%. Россия расположилась на 15 месте с 1,4% (20,3 млн. гол.). Франция на 16 месте (1,36%), Германия – 24 (0,89%), Новая Зеландия – 31 (0,7%).

Мировое производство мяса говядины на протяжении 55 лет в убойном весе растет с 27,7 до 65,9 млн. т и темп роста составил 2,4 раз.

За последние 10 лет (2007-2016гг) рейтинг производителей мяса говядины выглядит таким образом (рис. 1): на первых трех позициях расположились господствующие страны-производители – США (18,4%), Бразилия (14,5%), Китай (9,9%), Аргентина (4,4 %) и Австралия (3,6 %). Далее следуют 5 стран с хорошей естественной кормовой базой для выращивания скота: Мексика (2,8 %), Россия (2,6 %), Франция (2,3 %), Канада (1,8 %) и Германия (1,8 %). Но только Франция (23,4 кг/чел.) и Канада (33,7 кг/чел.) входят в 20-у стран со среднедушевым производством говядины. На страны второй десятки приходится 12,7% мирового производства, а остальной мир – 26,7%. Двадцать крупнейших стран мира производят около 73% от мирового объема производства, насчитывая при этом 59% мирового населения.

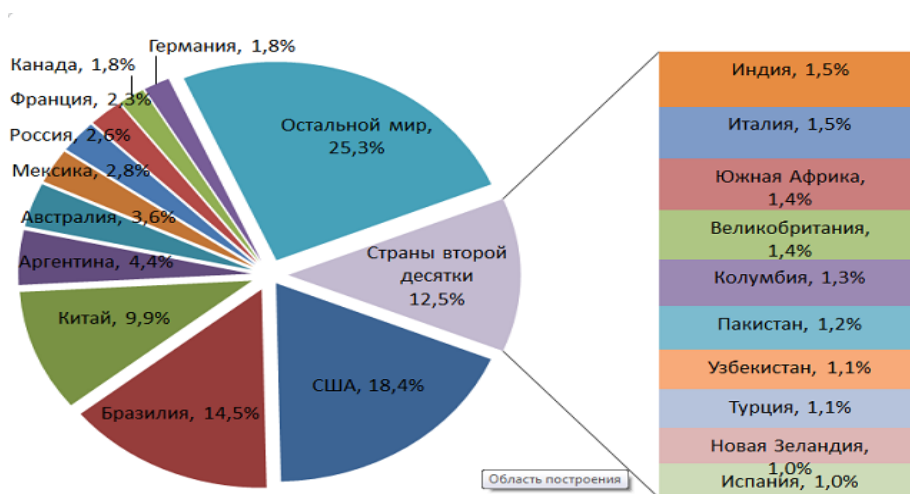


Рисунок 1. – Доли в мировом производстве мяса основных стран-производителей в среднем за 10 лет (2007-2016 гг.), [1]

По продуктивности только США в первой десятке с 352 кг/гол., Китай на 15 месте с 314 кг/гол., Бразилия на 48 – 200 кг/гол. Самая большая продуктивность за последние 10 лет наблюдается в Японии (427 кг/гол.), Сингапуре (369 кг/гол.), Люксембург (353,9 кг/гол.)

Производство говядины в расчете на душу населения за 55 лет колеблется не значительно, максимальное значение составило 11,09 кг/чел в 1976 г., а минимальное – 8,8 кг/чел. в 2015 г. А в среднем за последние 10 лет составил 9,0 кг на человека, наибольший уровень показателя отмечен в Уругвае – 151,1 кг, Новой Зеландии 143,2 кг, Ирландии – 119 кг, Австралия – 100,9 кг. Далее идут четыре страны с производством 50-100 кг – это Аргентина, Исландия, Парагвай, Бразилия. Россия находится на 55 месте производя мяса говядина 11,7 кг на человека.

Отдельно следует отметить Китай (9,9 %) занимающего 3-е место производству мяса, но 110 место с 4,5 кг в производстве говядины на душу населения (из-за многочисленности населения страны). Корова в Индии считается священным животным и ее мясо запрещено употреблять в пищу, поэтому они на 184 месте в среднедушевом производстве мяса с 0,8 кг на человека. От 1-1,5 % в мировом производстве занимают страны второй десятки по валовому производству: Индия, Италия, Южная Африка, Великобритания, Колумбия, Пакистан, Узбекистан, Турция, Новая Зеландия и Испания. Из этих государств только Новая Зеландия (143,2 кг/чел.), Турция (27,5 кг/чел.), Узбекистан (24,2 кг/чел.) входят в 20 стран с наибольшим среднедушевым производством говядины.

Объемы мирового производства молока за период 1961-2016 гг. выросли в 2 раза с 313,6 млн. т до 659,1 млн. т. А в расчете на душу населения этот показатель снизился с 101,5 до 88,3 кг.

Высокий показатель среднедушевого производства молока наблюдается в странах с высоким уровнем экономического развития это США, Австралия и страны Европы. Низкий показатель производства молока на 1 чел. в Азии и Африки (в Азии можно объяснить большой численностью населения Китая и Индии). Так же необходимо отметить, что в Северной Америке и Европе надои молока на человека падают с 1961 по 2016 гг. на 6 и 8% соответственно. В Азии наоборот отмечается рост этого показателя в исследуемый период в 2,6 раза.

В структуре стран-производителей молока (рис. 2) лидирующие позиции занимает США с долей 14% в мировом производстве и Индия – 10%. Если США в лидерах за счет высокой продуктивности по продуктивности (9734 кг/гол в среднем за последние 10 лет), то Индия за счет большого поголовья коров (42,7 млн. гол., продуктивность – 1360 кг/гол.). Четыре страны получающих 5-6% мирового производства - Китай, Бразилия, Россия, Германия, две страны 3-4,9% - Франция, Новая Зеландия. Эти страны маяки по валовым надоям молока, у них имеются обширные территории и хорошая кормовая база для скотоводства.

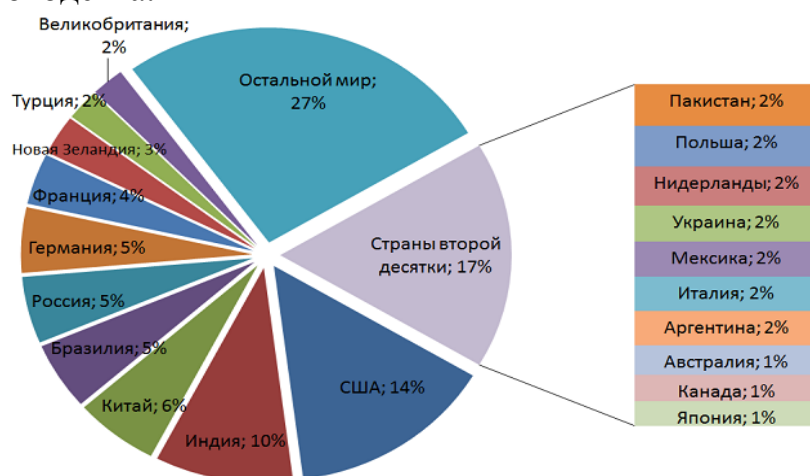


Рисунок 2. – Доли в мировом производстве молока основных стран-производителей в среднем за последние 10 лет [1]

Далее идут страны, которые получают от 4 до 2 % – это Франция, Новая Зеландия, Турция, Великобритания, Пакистан, Польша, Нидерланды, Украина, Мексика, Италия, Аргентина. И ниже 2% – Австралия, Канада, Япония. Доля стран второй десятки 17% в мировом производстве молока и остальной мир – 27%. Лидерами по продуктивности коров в среднем за период 2007-2016гг. стали Израиль (11323 кг) и Республики Корея (10207 кг). Дания, Швеция, Канада, Финляндия имеют надой на 1 корову чуть более 8 тыс. кг в год.

Показательно, что высокая продуктивность коров по молоку наблюдается в странах с маленьким поголовьем и небольшими естественными угодьями: Израиль с надоями – 11323кг и поголовьем – 120320 гол., Республика Корея – 10207 кг – 204159 гол, Саудовская Аравия 9211 кг – 196336 гол., Дания – 8822 кг – 566465 гол (данные приведены в среднем за последние 10 лет). В этих странах производство ведется с применением интенсивных технологий. Наивысший уровень производства молока на душу населения в среднем за последние 10 лет отмечается в Новой Зеландии (4166 кг), а по всему миру составил 87,84 кг.

Из лидеров по валовому производству молока, следует выделить 5 стран которые входят в 20 стран по среднедушевому производству молока: Новую Зеландию (4166), Австралию (407), Францию (377), Германию (376) и Польшу (330). Так же государства, которые входят в десятку по производству молока на душу населения: Ирландия (1225 кг/чел.), Дания (893 кг/чел), Нидерланды (722 кг/чел.), Белоруссия (695 кг/ чел.), Уругвай (597 кг/чел), Люксембург (580кг/чел.), Литва (578 кг/чел.), Эстония (549 кг/чел.), Швейцария (506 кг/чел.). Эти страны обладают по всей своей местности хорошими для животноводства природно-климатическими ресурсами, что дает возможность получать дешевые и качественные корма. Но эти страны малы и поэтому не могут сильно влиять в мировом производстве молока.

В США, Германии, Франции, Канаде наблюдается высокая продуктивность скота. Так как животноводство ведется на интенсивной основе используя благоприятные природно-климатические условия, удобряя и увлажняя естественные кормовые угодья для улучшения качества и большего выхода кормов, применяя новые высокие технологии, механизировав и автоматизируя трудоемкие виды работ, используя племенные высокопродуктивные породы животных.

Список литературы:

1. Единая межведомственная информационно–статистическая система (ЕМИСС) [Электронный ресурс] // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – Режим доступа: <https://www.fedstat.ru/organizations/>
2. Улезько А.В. Развитие ресурсной базы регионального рынка мяса крупного рогатого скота / А.В. Улезько, А.В. Котарев, А.А. Тютюников: монография. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2012. – 152с.

3. ФАОСТАТ – корпоративная база данных ФАО [Электронный ресурс] // <http://www.fao.org/faostat/ru/#data>

УДК 631.52.052.1

**Четверова К.С., кандидат экономических наук, ассистент
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия**

ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В РАЗВИТИИ ОТРАСЛИ ЖИВОТНОВОДСТВА

В статье рассмотрена сущность инновационных процессов в животноводстве, выявлены основные направления реализации инновационной политики в отрасли, представлен анализ производства основных продуктов скотоводства и свиноводства, их динамика, обоснована значимость применения технической и технологической модернизации животноводства.

Основой эффективного развития сельского хозяйства в современных условиях является переход на прогрессивные технологии и применение достижений научно-технического прогресса, позволяющие вести непрерывное обновление процессов производства, в том числе и в отрасли животноводства, с учетом возникающих потребностей сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Внедряемые высокоэффективные решения, уникальные разработки отечественных и зарубежных компаний способствуют не только экономии энергетических, материально-технических и трудовых ресурсов, а также повышению конкурентоспособности и продвижению российских производителей мяса и молока на рынке.

Базой для инновационной политики отрасли является Государственная программа развития сельского хозяйства в России и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, стимулирующая рост экономики за счет развития инноваций. В рамках исполнения программы осуществляются крупнейшие инновационные проекты, строительство и реконструкция - молочно-товарных ферм, селекционно-гибридных центров, мясокомбинатов, свинокомплексов и т.п.

Инновационные процессы в животноводстве представляют комплекс мероприятий по проведению разработок и исследований, созданию инноваций, их производство, тестирование и освоение. При этом отличительной особенностью отрасли, от других сфер АПК, является то, что на процесс освоения инноваций затрачивается продолжительный период времени.

Выделим наиболее важные направления реализации инновационной политики в животноводстве:

- проведение селекционно-генетических работ;
- оптимизация технической и технологической составляющей процесса производства;
- совершенствование организационно - управленческих механизмов;
- решение экономических и социально - экологических вопросов.

Учитывая накопленные знания и передовой опыт племенных работ в скотоводстве и свиноводстве, генетики, активно выводят новые молочные и мясомолочные породы животных, которые опережают своих предшественников по всем показателям, следовательно, создают крепкий фундамент для повышения эффективности производства молока и мяса в регионе. Обеспечение высоких удоев, прироста живой массы и увеличение приплода возможно лишь при достижении высоких продуктивных качеств животного, которые напрямую зависят от биологического потенциала породы и ещё раз подчеркивают значимость племенной деятельности, которая позволяет обеспечивать сельскохозяйственных товаропроизводителей генетическим материалом, с учетом природно-климатических и территориальных особенностей расположения сельскохозяйственного предприятия. В настоящее время активно развиваются и восстанавливаются племенные заводы и репродукторы, поставляющие племенной материал и чистопородный элитный молодняк для мясо-молочного скотоводства, организации по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных, предприятия по трансплантации эмбрионов, селекционно-генетические и селекционно-гибридные центры, специализирующиеся на выведение чистопородных свинок и хряков с генетически гарантированной продуктивностью, устойчивых к заболеваниям и условиям содержания в современных свиноводческих комплексах.

В рамках оптимизации технической и технологической составляющей скотоводческих и свиноводческих комплексов применяют автоматизированные системы управления технологическими процессами, такими как доение, кормление, навозоудаление, инновационные технологии содержания взрослых животных, их воспроизводство, доразривание молодняка и его откорм. Необходимо отметить, что приоритетным направлением в свиноводстве является внедрение системы автоматизированного кормления, не зависимо от того какой тип кормления применяется на предприятии, она способна обеспечить своевременную кормораздачу, снизить потери при разбрасывании корма, уменьшить нервное возбуждение животного из-за голодания, благоприятно повлиять на показатели продуктивности.

Анализ экономических показателей предоставленных Федеральной службой государственной статистики за период с 2013 по 2017 гг., показал, что производство основных продуктов животноводства в Российской Федерации возросло [3]. Так в 2017 г. сельскохозяйственными предприятиями РФ было произведено мяса крупного рогатого скота и свиней (в убойном весе) 544,3 и 2912,7 тысяч тонн соответственно, что на 2,7 и 46,5% больше, чем в 2013 г. За анализируемый период производство молока увеличилось на 11% и составило 15673,6 тысяч тонн, однако поголовье молочного стада ежегодного

сокращается (с 2013 по 2017 гг. на 6,2%). Следовательно, снижение поголовья животных компенсируется повышением их продуктивных способностей. В свиноводстве также наблюдается увеличение объемов произведенной свинины – на 46,5%, при одновременном увеличении поголовья животных на 34%. При этом темпы роста живой массы выше, чем темпы роста поголовья, это еще раз подтверждает значимость применения современных инновационных техники и технологии, в том числе и ресурсосберегающих, позволяющих не только сократить затраты на содержание и кормление животных, электроэнергию, но и создать оптимальный микроклимат для благоприятного содержания животных и повышения их продуктивности и плодовитости.

Кроме того, для организации рентабельного производства продуктов животноводства сельскохозяйственным предприятиям необходимо выстроить определенный подход к механизму взаимоотношений между поставщиками, производителями, покупателями, сервисными компаниями и прочими заинтересованными лицами, государственными органами, с целью учета интересов всех сторон при безусловном выполнении запросов конечного потребителя [1], а так же реализовать грамотное управление материально-техническим обеспечением процесса производства, путем решения следующих основных задач: обеспечение непрерывного процесса материально-технического снабжения отрасли животноводства всеми необходимыми техническими ресурсами, как в форме простого, так и расширенного воспроизводства, кормами, ГСМ, автоматическими кормораздатчиками, вентиляцией, системой поддержания температуры воздуха и иного оборудования, действенными ветеринарными препаратами; оптимизация оборота материально-технических ресурсов, денежных средств и информации о современных технико-технологических решениях в обеспечении эффективного производства в отрасли [2]; совершенствование процесса потребления материально-технических ресурсов с целью минимизации потерь при транспортировке и хранении ресурсов на всем пути продвижения по логистической цепочке от производителя ресурсов до потребителя конечного продукта.

Грамотные и своевременно принятые управленческие решения способны не только поддержать ритмичность производства, но и обеспечить процесс производства и реализации всеми необходимыми предметами, с учетом специфических особенностей отрасли животноводства.

Список литературы:

1. Полухин А.А., Ильина А.С. Система управления материально-техническим обеспечением мясомолочного скотоводства // Вестник аграрной науки. 2018. № 1 (70). С. 88-94.
2. Четверова К.С. Прогнозирование оптимальной потребности в оборотных средствах в интегрированных агропромышленных формированиях // Экономика и предпринимательство. 2017. № 10-1 (87). С. 890-893.
3. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство: Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим досту-

УДК 338.43

Шатская О. Ю., магистрант

Коновалова С.Н., кандидат экономических наук, доцент

Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I, Воронеж, Россия

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ СТРАТЕГИИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

В статье рассматриваются вопросы, связанные с обоснованием необходимости применения стратегического управления в сельском хозяйстве. Определено, что стратегия необходима сельскохозяйственному предприятию, чтобы видеть путь достижения своих целей и выполнения миссии с учетом факторов внутренней и внешней среды. Сделан вывод, что разработка стратегии сельскохозяйственного предприятия состоит в определении общих направлений развития для достижения долговременных конкурентных преимуществ и других корпоративных целей.

В связи с постоянно меняющейся экономической ситуацией, сельскохозяйственные предприятия вынуждены подстраиваться к новым условиям конкурентной борьбы. Системы управления считаются тем сложнее, чем больше на них влияет факторов внутренней и внешней среды. В процессе развития системы управления необходимо учитывать все изменения внешней среды и сложность прогнозирования будущего. Эти задачи решает стратегическое управление, которое возникло в процессе эволюции системы управления предприятием. Руководители различных уровней обязаны оценивать влияние всех факторов на состояние предприятия и разрабатывать стратегию развития предприятия с учетом этого влияния. Под стратегией понимается общая концепция того, как достигаются цели организации, решаются стоящие перед ней проблемы и распределяются необходимые для этого ограниченные ресурсы [2].

Разработка эффективной стратегии основана на глубоком анализе факторов внутренней и внешней среды предприятия. Факторы внешней среды практически не поддаются воздействию со стороны предприятия, а только учитываются при разработке стратегии, определении миссии и стратегических целей. Внутренняя среда полностью подконтрольна предприятию и представляет собой совокупность всех видов ресурсов, систему управления, а также комплекс маркетинга, который использует предприятия для обеспече-

ния себе устойчивого положения на рынке. То, какими ресурсами и в каких объемах располагает предприятие часто определяет стратегию, которую оно будет использовать. Внутренняя среда определяет силы и слабости предприятия, тогда как внешняя таит в себе угрозы или предоставляет возможности [1].

Анализ влияния факторов внешней среды показал, что крупные компании за счет мощного производственного, технического и финансового потенциала могут с наименьшими потерями переживать кризис. Они способны, с помощью применения интенсивных технологий, диверсификации производства, производить качественную продукцию практически без потерь прибыли.

В связи с тем, что в настоящее время экономическая ситуация в стране достаточно нестабильна, для большинства предприятий наиболее приоритетным является сохранение и укрепление своего экономического и финансового положения. То, насколько верно и полно учтены опасности, грозящие фирме, зависит успех деятельности, доход, и как следствие, общее благополучие организации.

Рассмотрим наглядно число подобных предприятий в ЦЧЗ на рисунке 1.

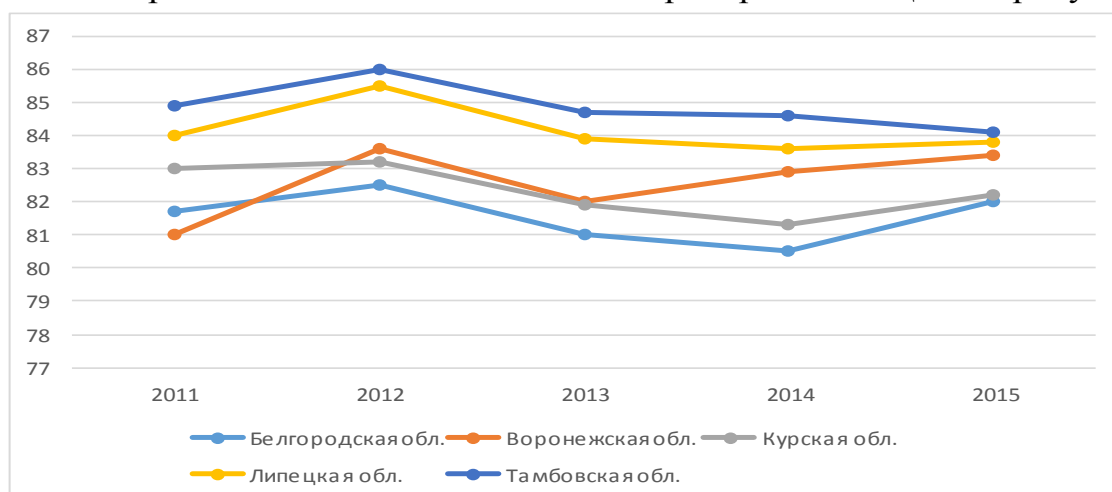


Рисунок 1. – Удельный вес прибыльных организаций в общем числе организаций, % [4]

Анализируя рисунок 1 можно сказать, что наибольший удельный вес прибыльных организаций в Центрально-Черноземной зоне находятся в Тамбовской области, которая составила 84,1 % за 2015.

Для средних и малых предприятий в период кризиса вопрос о выживании становится особенно остро. Так как окупать вложения становится проблематично, руководство компаний должно вводить меры для стабилизации своего положения. Чаще всего это оптимизация расходов, повышение эффективности, повышение качества продукции и другие.

Важным является использование районированных сортов растений и пород животных. Также должно проводится сортообновление, то есть замена семян, ухудшивших свой сорт и биологические качества в процессе возделывания семенами того же сорта, но повышенных репродукций. В современных

экономических условиях сортосмена должна проводиться в кратчайшие сроки с целью наиболее полной реализации потенциальных возможностей новых сортов и гибридов зерновых культур. Замена старых сортов новыми, районированными рекомендуется проводить один раз в 3-4 года. Однако, для областей, производящих престижные виды товаров, кризис практически не представляет угрозы, потому что спрос на такого рода продукты остается сравнительно неизменным.

Товарность аграрного продукта напрямую зависит от природно – климатических и экономической расположенности района. Так, конкурентоспособность мясного скотоводства находится в значительной зависимости от наличия лугов и пастбищ.

Не маловажным является применение удобрений. Оно обеспечивает высокую урожайность зерновых культур при своевременном и качественном выполнении других агротехнических приемов. Сбалансированное использование минеральных, органических удобрений, кальцийсодержащих соединений позволит усовершенствовать технологию возделывания зерновых культур значительно увеличить урожайность зерна и повысить качество продукции. Применение органических и минеральных удобрений улучшает развитие надземной вегетативной массы растений, усиливает рост корневой системы, которая связывает почвы. Поэтому важным фактором интенсификации производства и увеличения урожайности является применение научно обоснованной системы внесения минеральных удобрений и увеличение накопления и внесения органических удобрений.

Для наиболее эффективной работы предприятий, имеющих сельскохозяйственную направленность, некоторые руководители принимают решения, направленные на углубление специализации деятельности организации и кооперации производства. Нужного результата можно достичь помощью следующих мер: введение новейших технологий в производственный процесс, улучшение качества используемых семян, своевременное сортообновление, улучшение породного состава стада, реконструкции производственных зданий

Качество жизни россиян имеет стратегическое значение для экономики в целом, при этом важную роль играет сельское хозяйство. Особенно сейчас, когда наша страна переживает значительные изменения в структуре мировой экономики и отношениях со странами-партнерами. При столь шатком внешнем экономическом положении, отрасль сельского хозяйства должна полностью удовлетворять потребностям граждан и в полной мере обеспечивать функционирование других отраслей.

На рисунке 2 рассмотрим динамику производства продукции сельского хозяйства Центрально-Черноземной зоны.



Рисунок 2. – Динамика производства продукции сельского хозяйства Центрально – Черноземной зоны (в хозяйствах всех категорий; тыс. т) [4]

Как видно на рисунке 2 за анализируемый период с 2010-2014 г. произошло увеличение выхода всех видов продукции. Выход продукции растениеводства увеличился на 10030,9 тыс. т и составил на 2014 г. 2222,4 тыс. т, а животноводства на 700,3 тыс. т и составил 2096,6 тыс. т.

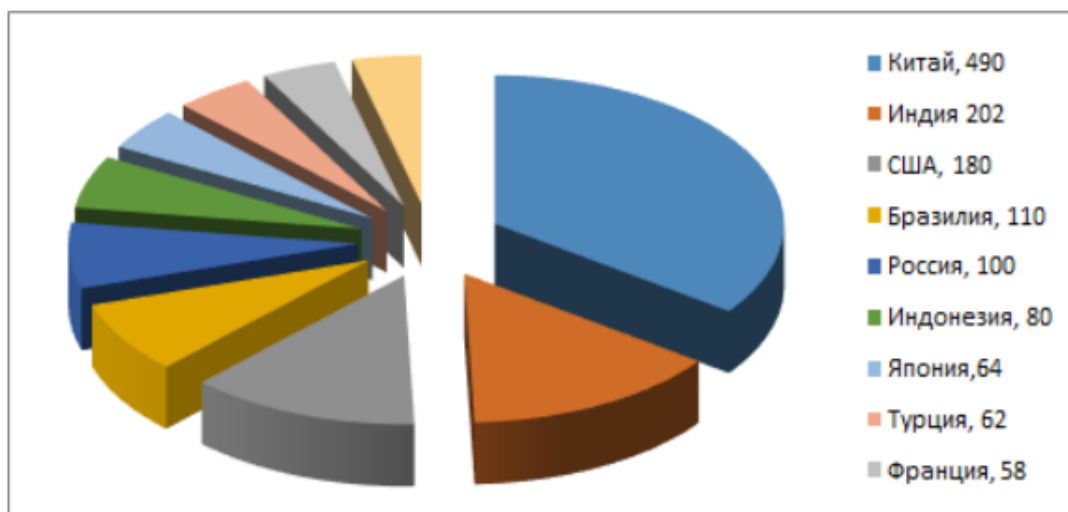


Рисунок 3. - Объем производства аграрной продукции в денежном выражении (млрд долл.) [4]

Несмотря на сложившуюся экономическую ситуацию, Россия остается важной фигурой в мировой экономической политике. Имея достаточно высокие показатели, уже несколько лет подряд Россия занимает лидирующие позиции по производству сельскохозяйственной продукции, уступая при этом Китаю, США, Индии и Бразилии. Структуру производства продукции рассмотрим на рисунке 3.

Не смотря на то, что Россия уже несколько лет лидирует по количеству произведенной продукции, важно не только не уступать своих позиций, но и повышать эффективность своей работы за счет увеличения валовых сборов. Эти задачи могут быть достигнуты за счет применения качественных семян,

удобрений, новых технологий и техники, принятия правильных управленческих решений и т.д. [3].

Следовательно, стратегическому управлению можно дать следующее определение: это деятельность, направленная на удовлетворение потребностей потребителей и достижение своих целей с учетом сложившейся экономической ситуации. Можно сделать вывод, что стратегическое управление заключается в разработке стратегии развития определенного экономического объекта с учетом внешних и внутренних факторов.

Список литературы:

1. Анцупов А.Я. Стратегическое управление / А.Я. Анцупов. – Москва: Изд-во Техносфера, 2015. – 344 с.
2. Илышева Н.Н., Крылов С.И. Учет, анализ и стратегическое управление инновационной деятельностью // Финансы и статистика. Москва. – 2014. – С. 216.
3. Коновалова С.Н., Федулова И.Ю. Маркетинговые стратегии устойчивого развития аграрного рынка //Актуальные вопросы устойчивого развития АПК и сельских территорий»: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 50-летию со дня образования кафедры экономического анализа, статистики и прикладной математики.(4 декабря 2017 г.) – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – С. 269-273.
4. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] // URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 20.01.2017)

СЕКЦИЯ 2. СОВРЕМЕННОЕ РАЗВИТИЕ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И ТЕХНОЛОГИЙ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК: 636.22/28:619:576.895.1

Возгорькова Е.О., кандидат ветеринарных наук

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Воронеж, РФ

ОСНОВНЫЕ ГЕЛЬМИНТОЗЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье приведены данные, полученные в результате ретроспективного анализа документов ветеринарной отчётности управления ветеринарии Воронежской области, а также Воронежской областной станции по борьбе с болезнями животных. В работе также учитывались результаты собственных исследований по заболеваемости крупного рогатого скота гельминтозами на территории хозяйств Воронежской области.

Уровень развития агрокомплекса Воронежской области имеет большое значение для экономики региона. Важную роль играет комплексное развитие сельских территорий, поэтому наряду с растениеводством активно развивается животноводство. В рамках государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельхозпродукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы Воронежская область заключила соглашение, в соответствии с которым к 2020 году поголовье местного и помесного скота в области составит 350 тысяч голов. Устойчивое развитие скотоводства возможно лишь в условиях его эффективного ведения, когда доходы от реализации продукции превышают издержки.

Одним из важных направлений в сохранении и повышении продуктивности крупного рогатого скота является предотвращение экономического ущерба, причиняемого гельминтозами. Ущерб, наносимый данной группой паразитарных заболеваний складывается из денежных потерь, обусловленных стоимостью павших и вынужденно убитых животных, потерь продуктивности, прироста живой массы и сохранности молодняка, потери племенной ценности животными, а также затрат на карантинные и лечебные мероприятия [5].

По данным многих авторов гельминтозы крупного рогатого скота широко распространены на территории РФ [1,3,4,5]. По мнению А.Н. Токарева и С.В. Енгашева (2015) причиной этого, прежде всего, является несоблюдение правил лечебно-профилактических мероприятий при инвазионных заболеваниях поголовья скота. Помимо этого, распространению гельминтозных заболеваний и, как следствие, повышению уровня экономических потерь, способствует недостаточно высокая культура ведения скотоводства, нарушение ос-

новых технологических параметров при разведении и содержании животных, не соблюдение сроков и методик лечебных и профилактических дегельминтизаций поголовья [5].

В связи с высокими темпами роста доли скотоводства в различных регионах РФ вопросы эпизоотологии гельминтозных заболеваний животных имеют весомое значение и требуют детальной проработки. Необходимо учитывать, что распространение инвазионных заболеваний крупного рогатого скота в различных климато-географических регионах неодинаково. В зависимости от совокупности биотических и абиотических факторов на определённых территориях, значительно меняются основные эпизоотические показатели гельминтозов крупного рогатого скота [1,3].

Таким образом, определение нозологического профиля и изучение особенностей эпизоотического процесса при основных гельминтозах крупного рогатого скота на определённых территориях имеет важное ветеринарное, медицинское и сельскохозяйственное значение.

В связи с вышесказанным целью нашей работы было определение нозологического профиля гельминтозов крупного рогатого скота на территории Воронежской области.

Проведён ретроспективный анализ ветеринарной отчётности управления ветеринарии Воронежской области и Воронежской областной станции по борьбе с болезнями животных. Использована учетно-отчетная документация за период 2005-2017гг. Кроме того в период с 2009 по 2017 гг проводились исследования на базе ферм по разведению крупного рогатого скота мясного и молочного направления, а также на мясокомбинатах Воронежской области. Материалом для лабораторных исследований служили фекалии, выделения из глаз, внутренние органы убойных животных. При постановке диагноза учитывали эпизоотическую ситуацию, клинические признаки, данные лабораторных исследований и послеубойного осмотра туш и органов скота. Лабораторные исследования фекалий, а также выделений из глаз животных проводили в соответствии с общепринятыми методиками (Беспалова Н.С., 2010). Видовая принадлежность возбудителей определялась с помощью атласа «Дифференциальная диагностика гельминтозов по морфологической структуре яиц и личинок возбудителей» (Черепанов А.А., Москвин А.С., Котельников Г.А. и др, 1999) [2, 6].

Ретроспективный анализ ветеринарной отчётности свидетельствует о том, что на территории Воронежской области широко распространены такие имагинальные и ларвальные гельминтозы крупного рогатого скота, как диктиокаулёз, дикроцелиоз, фасциолёз, цистициркоз и эхинококкоз (рис.1). При этом в нозологическом профиле паразитарных заболеваний животных имеются зооантропонозные инфестации. Проведённый анализ отчётной документации свидетельствует о том, что заболеваемость крупного рогатого скота паразитами на территории Воронежской области имеет неравномерные колебания эпизоотического процесса. При этом отмечается тенденция к оздоровлению животных. Однако необходимо проведение дополнительных

исследований для выявления причин колебания эпизоотологического процесса, а также для определения видового состава паразитов, поражающих КРС на территории Воронежской области и выявления инфеcтаций, носящих скрытый характер.

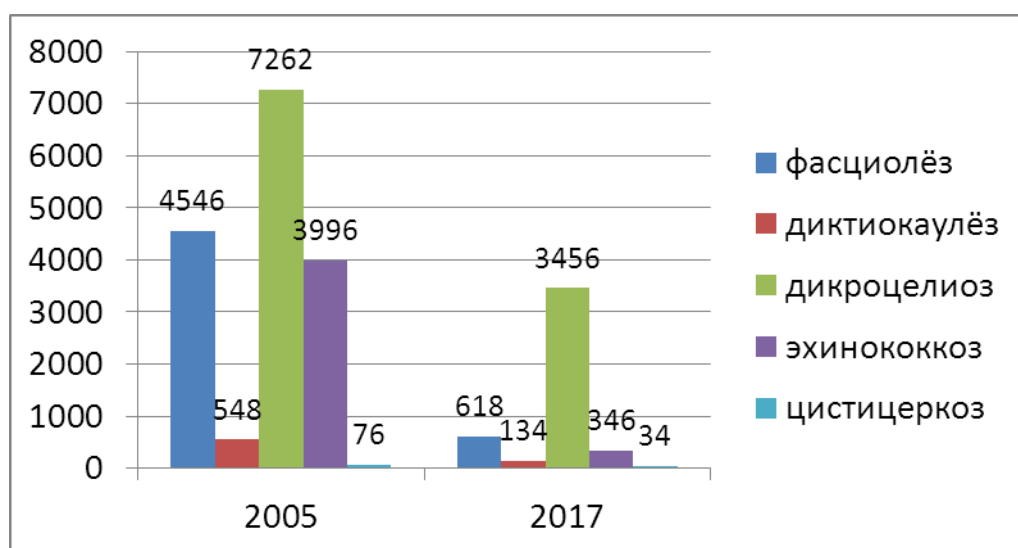


Рисунок 1. – Динамика количества заражённого поголовья скота основными гельминтозами на территории Воронежской области.

Исследования, проведённые на территории хозяйств, направлением деятельности которых является мясное и молочное скотоводство, свидетельствуют о том, что в пастбищный период крупный рогатый скот заражается преимущественно тремя гельминтозами: телязиозом, фасциолёзом и дикроцелиозом повсеместно на территории Воронежской области. За период исследований на телязиоз было обследовано 712 голов крупного рогатого скота. Экстенсивность инвазии составила 43% (306 животных). Фасциолёз был установлен у 1119 голов крупного рогатого скота из 8312 обследованных (ЭИ 13,5%). Дикроцелиоз был зарегистрирован в 1542 случаях. Экстенсивность инвазии в отчётный период находилась в пределах 27%. Распространению данных гельминтозов на территории Воронежской области способствуют экологические и хозяйственные условия. Установлено, что телязиозом скот заражается как на пастбищах, так и на прифермерских площадках, где обитает большое количество промежуточных хозяев данного возбудителя. Заражение животных фасциолёзом регистрировалось в основном в хозяйствах, использующих в качестве пастбищ территории, расположенные в непосредственной близости от водоёмов. Животные, заражённые дикроцелиозом, выпасались обычно на поросших кустарником участках пастбищ, склонах оврагов, сенокосах, то есть на территории естественных биоценозов густозаселённых промежуточными хозяевами данного гельминта – наземными моллюсками и муравьями.

Проведённые нами исследования свидетельствуют о значительном распространении среди поголовья крупного рогатого скота на территории Воро-

нежской области таких гельминтозов, как фасциолёз, дикроцелиоз, диктиокаулёз, телязиоз. Существенное значение в нозологическом профиле паразитарных заболеваний имеют ларвальные цестодозы (цистицеркоз и эхинококкоз). Зарегистрирована определённая динамика в показателях заражённости животных гельминтозами, но для выявления причин колебания эпизоотического процесса, а также для определения видового состава паразитов, поражающих крупный рогатый скот необходимо проведение дальнейших исследований в данном направлении.

Список литературы:

1. Байсарова З.Т. Закономерности формирования паразитоценозов у крупного рогатого скота при стойлово-пастбищном содержании/З.Т. Байсарова, С.Т. Айсханов // Российский паразитологический журнал. - 2016. - №2 (36). – С.131-134
2. Беспалова Н.С. Практическое руководство по прижизненной диагностике паразитарных болезней домашних животных/Н.С. Беспалова, И.Д. Шелякин, В.А. Степанов. – Воронеж: ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2010. – 232 с.
3. Возгорькова Е.О. Распространение, ветеринарное и медицинское значение паразитов крупного рогатого скота на территории ЦЧР РФ/Е.О. Возгорькова// Актуальные вопросы ветеринарной медицины и технологии животноводства (мат.научной и учебно-методической конференции). – Воронеж, 2015. – С.8-11
4. Горохов В.В. Прогноз эпизоотической ситуации по основным гельминтозам сельскохозяйственных животных в России на 2016 год/ В.В. Горохов, Н.А. Самойловская// Российский паразитологический журнал. – 2016. - № 1 (35). – С. 38-40.
5. Токарев А.Н. Гельминтозы крупного рогатого скота: монография/ А.Н. Токарев, С.В.Енгашев – М.: РИОР:ИНФРА-М, 2015. – 186 с.
6. Черепанов А.А. Атлас. дифференциальная диагностика гельминтозов по морфологической структуре яиц и личинок возбудителей /А. А.Черепанов, А. С. Москвин, Г. А. Котельников, В. М. Хренов. - М.: Естественные науки, 1999. — 77 с.

УДК 619:614.3:637.523:637.06

Воронков В.В., экстерн кафедры терапии и фармакологии

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Воронеж, РФ

ИДЕНТИФИКАЦИЯ СЫРЬЕВЫХ КОМПОНЕНТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ФАЛЬСИФИКАЦИИ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПРЕДПРИЯТИЯМИ-ИЗГОТОВИТЕЛЯМИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

В настоящее время ассортимент колбасных изделий расширяется за счет использования новых технологий, прогрессивных упаковочных материалов, введения пищевых добавок, придающих колбасным изделиям новые потребительские свойства. В связи с этим фальсификация, т.е. подмена в процессе изготовления варёных колбасных изделий определенного качества другой, менее ценной, не соответствующей своему названию, и реализация её в корыстных целях встречается на рынке продовольственных товаров все чаще. Слабый ненадлежащий контроль производимой на территории РФ мясной продукции способствует появлению на ее прилавках недоброкачественной и фальсифицированной. В данной статье приведены современные методы, с помощью которых проводилась идентификация сырьевых компонентов, обнаруженных в колбасном производстве на предприятиях Воронежской области.

Колбасные изделия традиционно занимают одно из ведущих мест в рационе питания населения. В настоящее время производители предлагают широкий ассортимент мясной продукции различной ценовой категории для потребителя.

Фальсификация продуктов – это подделка или частичная замена натурального продукта (мяса, молока, меда и др.) другим – более дешевым, менее питательным. При продаже на рынке фальсифицированные продукты определяются в процессе ветеринарно-санитарной экспертизы методами осмотра, дегустации, физико-химических анализов на основе сравнения морфологического, физико-химического и других показателей (характеристик) натурального продукта с предъявленными к экспертизе [1].

Актуальность данной тематики представляет особый интерес, поскольку мясо является источником незаменимых аминокислот, жиров и ряда уникальных витаминов в рационе человека. Недобросовестные производители стремятся удешевить производство, путем замены мяса на растительные компоненты и более дешевое сырьё.

Целью данной статьи является изучение качественных характеристик колбасных изделий, а также ингредиентов, используемых при фальсификации готовых изделий, выпускаемых в соответствии с ГОСТом.

Для исследования нами были отобраны 8 образцов вареных колбасных изделий, выработанных в соответствии с ГОСТ Р 52196-2011 «Изделия колбасные вареные» на четырех предприятиях Воронежской области, объем одной отбираемой пробы – 500 г [7]:

- ООО «Мясокомбинат Донской»;
- ООО «Мясокомбинат Бобровский»;
- ИП Лапенков Глеб Иванович;
- ОАО «Сагуновский мясокомбинат».

Исследования проводились гистологическим методом по ГОСТ 31796-2012 «Мясо и мясные продукты. Ускоренный гистологический метод опре-

деления структурных компонентов состава», по ГОСТ 31500-2012 «Мясо и мясные продукты. Гистологический метод определения растительных углеводных добавок», по ГОСТ 31474-2012 «Мясо и мясные продукты. Гистологический метод определения растительных белковых добавок» [2, 3, 4]. Гистологические препараты готовили на криостате-микротоме OTF-5000, окраска срезов согласно методикам по ГОСТу (рис. 1).



Рисунок 1 – Криостат-микротом OTF-5000

В результате лабораторных испытаний в составе продукции выявлены компоненты, введение которых не допустимо по ГОСТ Р 52196-2011 «Изделия колбасные вареные», все 8 изделий содержали в своем составе не заявленные в маркировке ингредиенты и следующие добавки: фрагменты слюнных желез и слизистой оболочки ротовой полости; кожа птиц; каррагинан; соевые изолированные белки; соевые концентраты; камеди; крахмал картофельный и кукурузный.

На рисунках 2 – 8 представлены фото гистологических препаратов, полученных нами, где показаны недопустимые компоненты в составе вареных колбас.

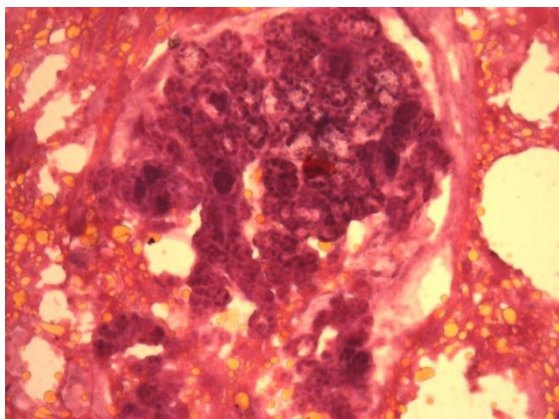


Рисунок 2. – Фрагменты слюнных желез и слизистой оболочки ротовой полости; увеличение $\times 40$, окраска гематоксилин-эозин

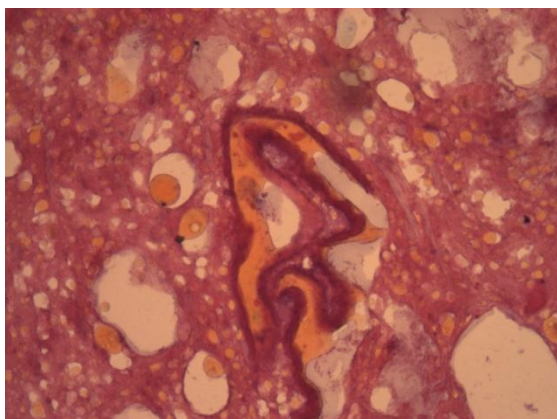


Рисунок 3. – Кожа птиц; увеличение $\times 40$, окраска гематоксилин-эозин

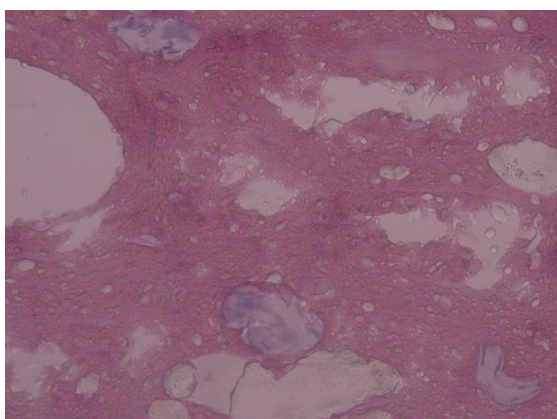


Рисунок 4. – Каррагинан; увеличение $\times 40$, окраска гематоксилин-эозин

Каррагинан – это пищевая добавка Е 407, которая обладает высокой гигроскопичностью, резко увеличивая объем колбасных изделий.

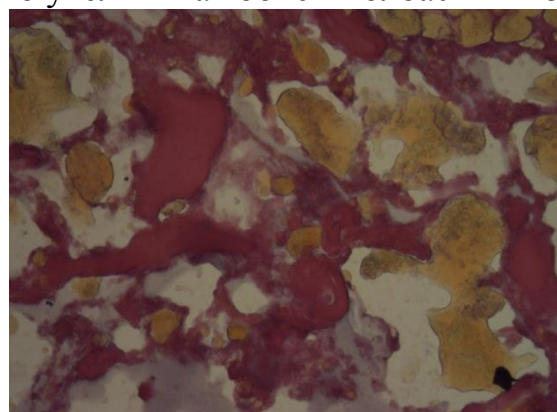


Рисунок 5. – Соевые изолированные белки; увеличение $\times 40$, окраска гематоксилин-эозин

Соевые изолированные белки – универсальные, высокотехнологичные, очищенные от углеводов, растительной клетчатки и жира соевые продукты, содержащие не менее 92 % белка в абсолютно сухом веществе. Соевый изолят обладает высокой растворимостью, эмульгирующими, водосвязывающими и гелеобразующими свойствами, предназначен в качестве компонента при производстве мясопродуктов с целью снижения себестоимости выпускаемой продукции (1 тона эквивалентна 5 тонам нежирного мяса).

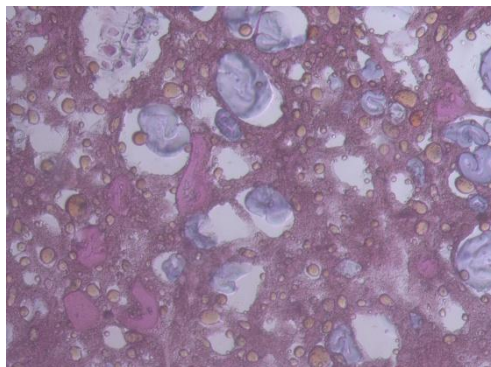


Рисунок 6. – соевые концентраты; увеличение $\times 40$, окраска гематоксилин-эозин

Соевые концентраты – это немодифицированный концентрат соевого белка. Применяют при производстве эмульгированных и грубоизмельченных мясопродуктов. Применение концентрата соевого белка улучшает экономические показатели производства за счет снижения себестоимости продукции (1 часть белка, связывает 5 частей воды и заменяет 6 частей мяса).

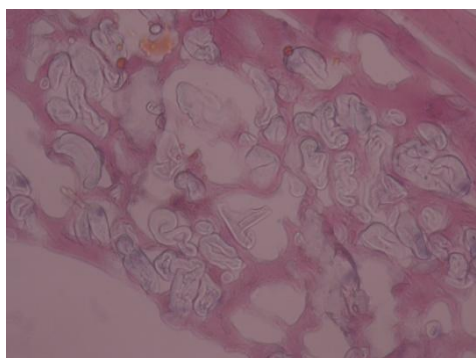


Рисунок 7. – Камеди; увеличение $\times 40$, окраска гематоксилин-эозин

Камеди – относятся к технологическому классу загустителей (стабилизаторов). Они применяются для увеличения вязкости, создания и стабилизации консистенции и структуры пищевых продуктов и напитков.

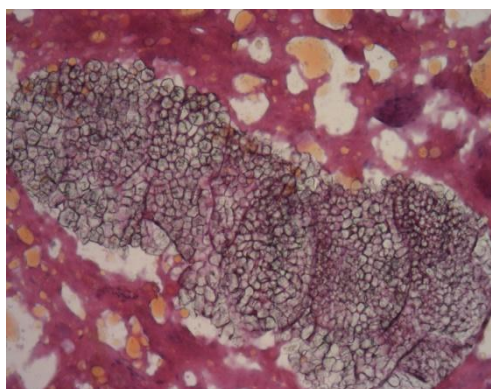


Рисунок 8 – Крахмал картофельный и кукурузный; увеличение $\times 40$, окраска раствором Люголя

Вышеперечисленные ингредиенты используют для удешевления продукта. Хрящи, куриная шкурка, щековина, соевые изолированные белки, соевые концентраты, текстурированные продукты, соевая мука, гороховые изоляты, каррагинаны, камеди, крахмалы разных видов растений и прочие заменители стоят существенно дешевле настоящего мяса. При этом пищевая ценность продукта от их использования значительно снижается, но производителей беспокоит исключительно собственная выгода, а не качество. Эти агенты способствуют увеличению веса колбасы за счет связанной влаги, растительная клетчатка и крахмал помогают уменьшить содержание мяса в колбасе и скрыть использование некачественного сырья, сохранив приемлемые вкусовые качества колбасы. В итоге, покупатель под видом мясного продукта приобретает фальсификат.

Основной задачей ветеринарно-санитарного контроля и последующей сертификации продукции являются определение, прежде всего, подлинности мясного сырья и чистоты его по видовой принадлежности, а также обнаружение различных фальсификаций продуктов, в том числе при подмене основного сырья незначительным количеством мяса другого вида или растительными компонентами.

За фальсификацию продуктов производитель может быть привлечен к административной ответственности по части 1 статьи и 14.43; части 1 статьи 14.44 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях на основании Федерального закона «О техническом регулировании» от 27.12.2002 N 184-ФЗ, технического регламента Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» (ТР ТС 034/2013), технического регламента таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» у производителя отзывается «Декларации о соответствии» на выпускаемую продукцию [5, 6, 8, 9].

Список литературы:

1. Ветеринарный энциклопедический словарь. – Москва : «Советская Энциклопедия». Главный редактор В.П. Шишков. – 1981.
2. ГОСТ 31796-2012 «Мясо и мясные продукты. Ускоренный гистологический метод определения структурных компонентов состава».
3. ГОСТ 31500-2012 «Мясо и мясные продукты. Гистологический метод определения растительных углеводных добавок».
4. ГОСТ 31474-2012 «Мясо и мясные продукты. Гистологический метод определения растительных белковых добавок».
5. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях.
6. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 N 184-ФЗ
7. ГОСТ Р 52196-2011 «Изделия колбасные вареные».
8. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» (ТР ТС 034/2013).

9. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

УДК 636.087.1

Панин А.В., аспирант

Востроилов А.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В ПЕРВЫЕ МЕСЯЦЫ ЛАКТАЦИИ

На базе племенного завода в Воронежской области проводился эксперимент по влиянию регуляторного комплекса «Жидкие полисахариды» на животных в первые три месяца лактации. Эксперимент показал значительное увеличение молочной продуктивности животных по сравнению с контрольной группой.

Начало лактации – период, связанный с максимальными рисками для здоровья высокопродуктивного молочного скота, успешное прохождение которого фундаментально важно для здоровья и высокой молочной продуктивности животного на протяжении всей лактации [1]. Именно в это время организм коровы проходит через ряд кризисов, связанных с резким падением энергетического баланса ввиду высоких энергетических потребностей на синтез молока и ограниченного потенциала потребления корма и его успешной утилизации. Типичными маркерами данного периода являются такие метаболические нарушения, как ацидоз и кетоз.

Кетоз, характеризуемый резким повышением концентрации в крови животного продуктов неполного окисления жирных кислот, ведущим к жировой дистрофии печени – патологическое состояние, вызываемое падением энергетического баланса животного до отрицательных значений и индуцируемой этим мобилизации жировых запасов организма [2]. Ацидоз – состояние, характеризуемое пониженным уровнем рН в рубце животного. Ацидоз вызывает депрессию роста микрофлоры рубца (в первую очередь групп целлюлолитиков и лактат-утилизаторов), что негативно влияет на утилизацию питательных веществ корма и, как следствие, недостаточное обеспечение организма животного необходимыми ему нутриентами. Эти патологические состояния особенно остро проявляют себя в период после отела ввиду ограниченного потребления сухого вещества рациона животным.

С целью повышения эффективности кормления животных в послеотельный период был проведен опыт с включением в рацион опытной группы регуляторного комплекса «Жидкие полисахариды», действие которого

направлено на активизацию роста определенных групп микрофлоры рубца (лактат-утилизаторов и целлюлолитиков).

Опыт проводился на базе племенного завода по разведению чернопестрой породы коров «СХП Вязноватовка» Нижнедевицкого района Воронежской области. Для опыта были отобраны 32 первотелки с одинаковыми показателями молочной продуктивности родителей. Основной рацион контрольной и опытной групп был идентичным, опытной группе с первого дня после отела дополнительно давался «Полис» из расчета 250 грамм на голову в сутки.

Распределение животных по контрольной и опытной группам проводилось по методу групп-аналогов, при этом учитывались молочная продуктивность родителей и количество дней после отела. Молочная продуктивность животных фиксировалась каждые 30 дней на контрольной дойке. Среднее количество дней лактации к первой контрольной дойке составляло 10 дней.

Также производилось исследование переваримости рациона животными опытной и контрольной групп. Переваримость исследовалась путем отбора образцов навоза у животных и промывания их на анализаторе переваримости, представляющем собой три последовательно расположенных сита с уменьшающимся на каждом следующем сите диаметром ячеек.

Анализ в период второй и третьей контрольной доек показал, что опытная группа животных лучше переваривала клетчатку и зерновую часть рациона (табл. 1).

Таблица 1 – Средняя молочная продуктивность в группах, кг/день

Группа	Дойка 1	Дойка 2	Дойка 3	Дойка 4
Контроль	11,8	14,2	19,64	19,05
Опыт	14,4	16,5	24,12	23,8

В рамках опыта использование «Жидких полисахаридов» в количестве 250 грамм/гол/день в рационах первотелок на этапе раздоя значительно повысило их молочную продуктивность по сравнению с контрольной группой (24,12 кг молока в день против 19,64 килограмм молока у контроля на 70 день лактации), при этом уже после прохождения пика лактации (момента лактации с наибольшей молочной продуктивностью) наметилась тенденция на лучшее удержание высокой молочной продуктивности по сравнению с контролем [3]: по результатам 4-й контрольной дойки опытная группа снизила продуктивность на 1,33 % по сравнению со 3-й контрольной дойкой, показатель контрольной группы – 3,01 %.

На основании опыта можно заключить, что регуляторный комплекс «Жидкие полисахариды» позитивно влияет на динамику молочной продуктивности животных в послеотельный период. Рекомендуется ввод регуляторного комплекса «Жидкие полисахариды» в рационы молочных коров в количестве 250 г/гол/день в первые 100 дней после отела.

Список литературы:

1. Буряков, Н.П. Кормление высокопродуктивного молочного скота. – М.: Изд-во «Перспект», 2009. – 416 с.
2. Подобед, Л.И. Корма и кормление высокопродуктивного молочного скота. Монография. – Днепропетровск: Арт-Пресс, 2012 — 416 с.
3. Moran, J. Managing High Grade Dairy Cows in the Tropics. Australia, Csiro Publishing, 2012. - 264 с.

УДК:619:618.19-002:636.2

Попкова М.А., аспирант

Павленко О.Б., доктор биологических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» г. Воронеж, Россия

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ ПРИ ЛЕЧЕНИИ КОРОВ, БОЛЬНЫХ СУБКЛИНИЧЕСКИМ МАСТИТОМ

В статье освещены проблемы распространения субклинического мастита у коров. Вопросы новых современных подходов в лечении коров, больных субклиническим маститом, при этом получении молока высокого санитарного качества. Освещены актуальные проблемы методов лечения мастита в условиях современных животноводческих комплексов.

Обеспечение продовольственной независимости населения России является одной из приоритетных задач нашей экономики. Важную роль в увеличении производства молока, продуктов животноводства призваны сыграть ветеринарная наука и практика, обеспечивающие стойкое благополучие хозяйств (ферм) по инфекционным и инвазионным болезням. Концентрация на современных комплексах большого количества коров на ограниченных территориях и широкое использование технологии механизации основных животноводческих процессов сопровождаются увеличением заболеваний, в том числе молочной железы. Согласно статистике Международной Молочной Федерации, маститом ежегодно болеют 25,0% коров, а по данным ФГУ «Центр ветеринарии» форма 2 вет., мастит поражает до 50,0% коров дойного стада; причем в 95,0% случаев приходится на долю субклинического мастита в период лактации коров [4].

В хозяйствах Центрально-Черноземной зоны по данным ученых, ежегодно переболевают маститом до 30,0% коров. Около 20,0 - 50,0% из общего числа выбракованных животных составляют коровы с поражением или атро-

фией долей вымени [1].

Актуальность данного вопроса обусловлена тем, что воспаление вымени оказывает влияние и на воспроизводительную функцию животных. Молозиво, полученное от больных коров, имеет низкую кислотность, пониженную концентрацию иммуноглобулинов, что негативно сказывается на состоянии здоровья новорожденных телят. Заболевание коров скрытым маститом приводит к снижению удоя за лактацию от 3,0-25,0% в зависимости от возраста животных, уровня продуктивности, длительности болезни, а также к снижению содержания в молоке жира и белка [2].

Функционирование и развитие молочной железы находятся в тесной взаимосвязи со становлением и проявлением функции репродуктивных органов. Доказано, что между заболеванием вымени и органами размножения коров существует определенная связь. Так, В.И. Рубцов зарегистрировал при гинекологических заболеваниях у коров в 18,0% случаев скрытую форму мастита и в 4,0% – клиническую [1].

Возбудители маститов представляют серьезную опасность для здоровья людей и могут вызвать гастроэнтериты, энтероколиты, нефриты. Термостабильный стафилококковый энтеротоксин, не разрушающийся даже при пастеризации молока, вызывает тяжелейшие пищевые отравления. Патогенные стрептококки, также часто вызывающие мастит, могут стать причиной таких болезней у человека, как пищевые расстройства, стрептококковые ангины, эндокардиты. По данным СЭС, молоку и молочным продуктам принадлежит первое место в возникновении пищевых токсикоинфекций [5].

За последние годы в борьбе с маститом коров достигнуты определенные успехи. Однако бессистемное использование антибиотиков, входящих в комплексные противомаститные препараты, приводит к образованию большого количества антибиотикоустойчивых штаммов микроорганизмов, что в свою очередь значительно снижает терапевтический эффект антимикробных средств, а также способствует проявлению у людей и животных токсико-аллергических реакций, которые зачастую сопровождаются тяжелыми поражениями нервной системы и паренхиматозных органов [4].

Кроме того, применение подобных лекарственных средств довольно часто приводит к угнетению иммунологических реакций организма и оказывает токсическое влияние на плод, обуславливая врожденные патологии [6].

Основным путем проникновения микроорганизмов при мастите у коров в молочную железу – является галактогенный. Возбудители внедряются в вымя через сосковый канал, особенно при машинном доении коров и неправильной санитарной обработке сосков вымени. Неисправность доильного оборудования и нарушение частоты пульсаций вакуумного аппарата также являются пусковыми механизмами для возникновения заболеваний молочной железы.

На сегодня известно более 130 видов микроорганизмов, выделенных из молока больных и клинически здоровых животных, среди них: кишечная палочка, стафилококк, стрептококк, синегнойная палочка, сальмонелла и др.)

[3].

Практические данные показывают, что 80,0% коров заболевают маститом в первые 5 месяцев лактации, т.е. в период максимального продуцирования ими молока. Как правило, в большей степени поражаются маститом именно высокопродуктивные животные, нежели коровы с более низким удо- ем [5].

В настоящее время, существует большое количество комплексных про- тивомаститных препаратов и способов профилактики, но, несмотря на это, проблема борьбы с маститом до сих пор остается не решенной. Широко при- меняемые антимикробные препараты, различных фармакологических групп, в той или иной степени угнетают локальную резистентность молочной желе- зы и что немаловажно, значительный период времени выводятся с молоком даже после окончания лечения [1].

В связи с этим, необходимо находить новые, современные подходы и схемы лечения, основанные на сохранении иммунного статуса коров, их про- дуктивности, предотвращении будущих рецидивов, а также – уменьшении количества выбракованной продукции по причине содержания в ней высокой доли антибиотиков, получаемой на протяжении всего курса лечения. В по- следние годы вырос интерес к иммунотерапии животных, и возможность ле- чения маститов данным методом не стало исключением [2].

Как известно, первым препятствием на пути проникновения микроор- ганизмов внутрь молочной железы, является кожа вымени, обладающая бак- терицидными свойствами. При исследовании обсемененности кожи сосков патогенной микрофлорой, были приведены результаты, которые свидетель- ствуют о том, что в долях, пораженных субклиническим маститом, происхо- дит существенное снижение бактерицидной функции кожи. В связи с нали- чием в тканях соска лимфоцитов и плазматических клеток, существует мне- ние о возможном участии в защите соскового канала иммунных факторов.

Как известно из трудов Н.П. Сапожниковой [4], проникновение и раз- множение микроорганизмов в молочной железе происходит как при сниже- нии локальной резистентности, так и при пониженной иммунной реактивно- сти всего организма животного. Поэтому очень важным подходом при назна- чении лечения является применение средств иммуннокоррекции.

В.И. Слободяник с соавторами [6], описали механизм воздействия им- муномодуляторов на организм крупного рогатого скота в период лактации и привели результаты опытных исследований. Было установлено, что при при- менении иммуномодулирующего средства клинически здоровым животным, происходит повышение гуморальных, клеточных механизмов и факторов не- специфической резистентности как всего организма коров в целом, так и мо- лочной железы. При подкожном введении иммуномодулирующего препарата не происходило раздражающего действия на ткани вымени, и при этом одно- временно активировались, как факторы локальной резистентности, так и все- го организма в целом.

Список литературы:

1. Камышанов, А.С. Мастит у высокопродуктивных молочных коров в период лактации и их воспроизводительная функция: автореф. дис. ...канд. вет. наук. Воронеж: Воронеж, госагроуниверситет им. К.Д. Глинки, 2000. 20 с.
2. Париков, В.А. Разработка и совершенствование методов диагностики, терапии и профилактики мастита у коров: дис. в форме научного доклада... д-ра вет.наук. Воронеж: ВНИИВИПФиТ, 1990. 52 с.
3. Полянцев, Н.И. Концепция отечественной программы ветеринарного контроля мастита коров [Электронный ресурс] / Н.И. Полянцев, В.В. Подберезный, Л.Г. Подкуйко-Роман // Портал промышленного скотоводства Эл № ФС77-48924 от 12.03.12г. Роскомнадзор. - Режим доступа: http://www.korovainfo.ru/article/ELEMENT_ID=3048.
4. Сапожникова, Н.П. Иммунобиологическое состояние организма коров при субклиническом мастите: автореф. дис. канд.биол.наук. Воронеж: ВНИИВИПФиТ, 1992. 21 с.
5. Сафонов, М. М. Влияние иммуномодулятора «Миксоферон» на иммунитет коров при субклиническом мастите: дис. на соиск. ученой степ.канд. вет. наук. 06.02.06. – ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных. М., 2015. 118 с.
6. Слободяник, В.И., Париков В.А. Иммунологические аспекты физиологии и патологии молочной железы коров / под ред. д-ра вет. наук, проф. В.И. Слободяника. Изд-во: центр Таганрог.гос, пед. ин-та, 2009. 276 с.

УДК: 637.1:579

Савина И.П., кандидат биологических наук
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Воронеж, РФ

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СЫРОГО МОЛОКА

В статье приведены результаты собственных исследований по анализу безопасности сырого молока, получаемого из хозяйств Белгородской области. Исследования проводились нами в период с января по октябрь 2018 г. в рамках государственного задания и пищевого мониторинга на основе указаний Россельхознадзора от 21.03.2016 г. № ФС-НВ 7/4571; от 4.10.2016 г. № ФС-ЕН-7/18675 в ФГБУ «Белгородская межобластная ветеринарная лаборатория».

Всем хорошо известно, что в сыром молоке присутствуют микроорганизмы разных таксономических групп. В сыром молоке выявляют дрожжи, плесени, вирусы (бактериофаги, инактивирующие полезную заквасочную микрофлору) и бактерии. При хранении сырого молока микрофлора изменяется по фазам: после бактерицидной фазы наступает фаза смешанной микрофлоры, затем фаза молочно-кислых бактерий и фаза дрожжей и плесеней. Общее содержание бактерий в молоке обусловлено рядом факторов, к главным из которых относят: санитарно-гигиенические условия получения и хранения молока, температуру хранения и транспортирования молока [2].

Микробиологическое загрязнение молока и молочной продукции контролируется по трем показателям – по количеству мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) – показатель общей обсемененности, по выявлению бактерий групп кишечных палочек (колиформных бактерий (БГКП)) и патогенных микроорганизмов, в т.ч. сальмонелл, в нормируемой массе продукта. В связи с тем, что целый ряд готовой молочной продукции систематически вызывает вспышки пищевых стафилококковых энтеротоксикозов, обязательно ведется контроль за отсутствием *Staphylococcus aureus* в определенной массе в группах продуктов – наиболее частых виновников вспышек этих заболеваний.

Основными источниками микробного загрязнения молока-сырья являются кожа коров и особенно вымя при субклинических формах мастита, а также руки доильщиков, доильные аппараты, емкости для хранения и перевозки молока, особенно при транспортировке без охлаждения. Для готовых молочных продуктов источниками загрязнения являются: остаточная микрофлора молока после пастеризации и ее размножение при неправильном хранении, низкое качество мойки и дезинфекции технологического оборудования, воздух производственных помещений, руки и носоглотка лиц, работающих на предприятиях. Состояние этих объектов окружающей среды имеет большое значение при производстве продуктов, которые фасуются не в асептических условиях [2, 3, 4, 6].

Целью нашей работы было определение качества и безопасности сырого молока от лактирующих коров из хозяйств на территории Белгородской области в период с января по октябрь 2018 года.

Исследования были проведены нами в условиях бактериологического отдела ФГБУ «Белгородская межобластная ветеринарная лаборатория».

Исследования сырого молока проводились нами в период с января по октябрь 2018 г. в рамках государственного задания и пищевого мониторинга на основе указаний Россельхознадзора от 21.03.2016 г. № ФС-НВ 7/4571; от 4.10.2016 г. № ФС-ЕН-7/18675 в ФГБУ «Белгородская межобластная ветеринарная лаборатория».

Материалом для лабораторных исследований служило сырое молоко, полученное от коров хозяйств Белгородской области.

Отбор проб сырого молока проводился на основании ГОСТ 26809.1-2014 [1].

Оборудование, используемое для отбора проб:

- 1-канальный механический дозатор с фиксированным объемом дози-

рования 1000 мкл Proline Plus;

- Автоклав лабораторный «Sanyo» MLS 3781;
- Ламинарный бокс второго класса защиты АС2-4Е1;
- Термостат с охлаждением и микропроцессорным контролем MIR-554-

PE, Panasonic.

Бактериологический контроль проводился по методу, указанному в МУ 115-69 «Методические указания по бактериологическому исследованию молока и секрета вымени коров» от 30.12.1983 г., а также в соответствии с требованиями Технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) и Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» [5, 7, 8].

Для исследования за отчетный период нами были проведены 5 экспертиз (отобрано всего 68 проб) сырого молока на фермах Белгородской области (рис. 1).

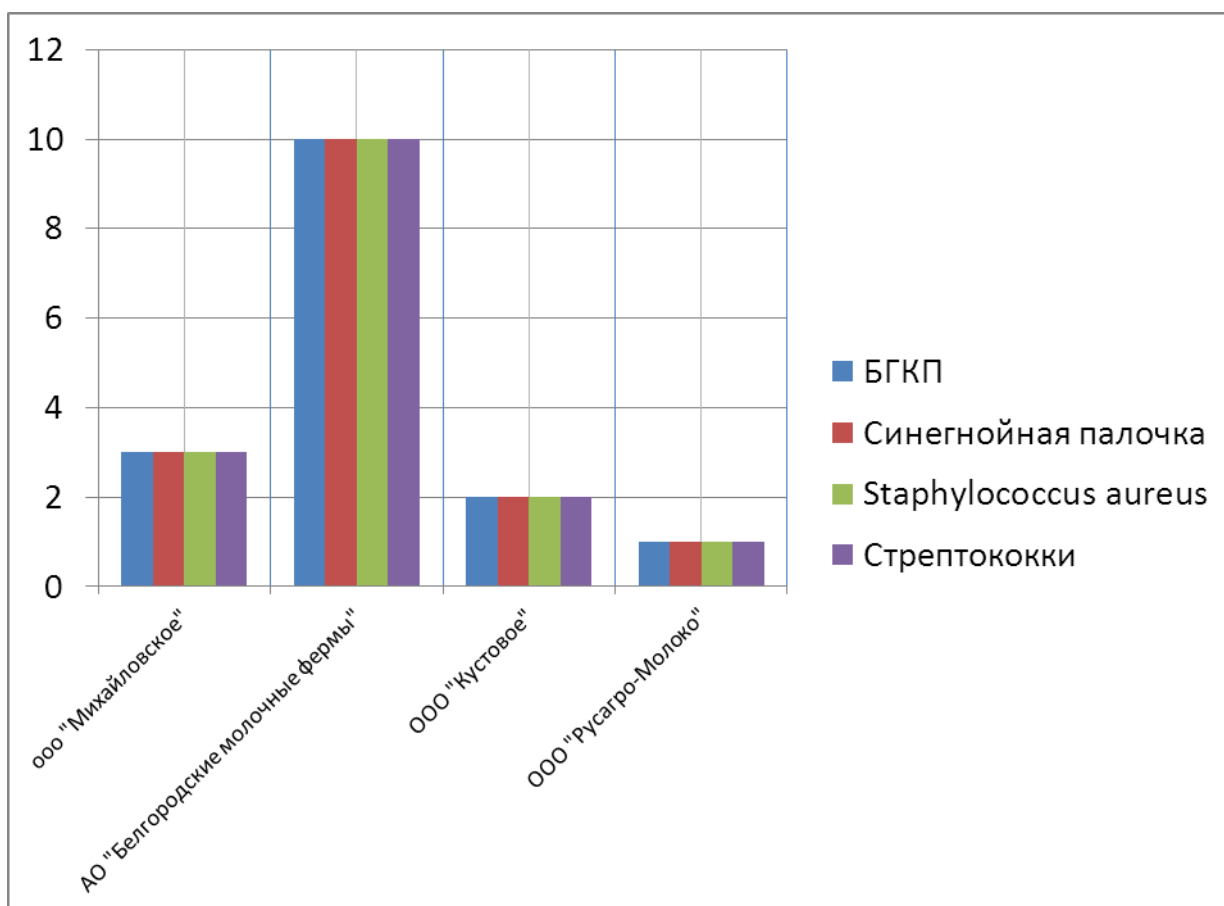


Рисунок 1. – Анализ частоты встречаемости патогенных и условно-патогенных микроорганизмов в молоке коров

Стрептококки являются возбудителями гнойно-воспалительных процессов, сепсиса, а также острых и хронических болезней, пищевых отравлений, вызванных отдельными энтеротоксическими стрептококками. Среди микроорганизмов, вызывающих пищевые токсикозы, стафилококки занима-

ют одно из первых мест. Заболевания возникают в результате употребления, прежде всего, молока и молочных продуктов, а также различных мясных изделий, содержащих токсины.

Среди бактерий рода *Escherichia* встречаются энтеропатогенные, которые могут вызвать патологические процессы в организме животных и человека (цистит, метрит, колибактериоз молодняка животных, колиэнтериты у детей раннего возраста и др.), а также явиться причиной пищевых токсикоинфекций.

Синегнойная палочка (*Pseudomonas aeruginosa*) – условно-патогенный микроорганизм рода *Pseudomonas* (псевдомонады). Синегнойная палочка может быть патогенной для человека. Часто встречается при воспалительных процессах (гнойные раны, абсцессы), нередко вызывает инфекции мочевыводящих путей и кишечника.

К возбудителям пищевых токсикозов относятся патогенные стафилококки, стрептококки и возбудитель ботулизма. Пищевые токсикозы могут возникать как в виде отдельных вспышек, так и вспышек, охватывающих иногда большое количество людей.

Пищевые токсикоинфекции вызывают бактерии родов *Salmonella*, *Escherichia*, *Proteus*, относящиеся к семейству *Enterobacteriaceae*, а также родов *Bacillus* (*Bac. cereus*), *Clostridium* (*Cl. perfringens*) семейства *Bacillaceae* [2, 3, 4, 6].

В наших исследованиях из отобранных 68 проб в каждой из 16 проб были обнаружены БГКП, синегнойная палочка, стрептококки и *Staphylococcus aureus*.

Факты выявления несоответствия сырого молока по микробиологическим показателям, указанным в Техническом регламенте Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) и Техническом регламенте Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», служат основанием для проведения внеплановой проверки надзорными органами, в результате которой устанавливаются все обстоятельства, приведшие к бактериальной загрязненности сырого молока.

Следует помнить о том, что микроорганизмы, развиваясь в молоке, выделяют ферменты, которые катализируют или ингибируют протекание биохимических реакций, что, несомненно, может оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на показатели качества молока.

Список литературы:

1. ГОСТ 26809.1-2014 «Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу».
2. Ганина, В.И. Микробиологический контроль сырого молока / В.И. Ганина // Молочная промышленность, 2010. – № 2. – С. 12 – 13.
3. Ларионов, Г.А. Оценка эффективности применения современных дезинфицирующих средств для обработки вымени коров на молочно-товарной ферме / Г.А. Ларионов, Чеченешкина О.Ю. // Известия междуна-

родной академии аграрного образования, 2018. – № 38. – С. 130 – 132.

4. Ларионов, Г.А. Профилактика и лечение субклинического мастита коров: монография / Г.А. Ларионов, Л.М. Вязова, И.В. Царевский. – 2016. – 132 с.

5. МУ 115-69 «Методические указания по бактериологическому исследованию молока и секрета вымени коров» от 30.12.1983 г.

6. Савина, И.П. Сыропригодность молока. Инновационные пути и решения: монография / И.П. Савина, С.Н. Семёнов. – Воронеж: ВГАУ. – 2017. – 159 с.

7. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013).

8. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

УДК 598.261.7:611.342

Филипович А.И., аспирант

Трояновская Л.П., доктор ветеринарных наук, профессор

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» г. Воронеж, Россия

МОРФОЛОГИЯ И МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТОЩЕЙ КИШКИ ЭСТОНСКОГО ПЕРЕПЕЛА В ФАЗУ РОСТА ЯИЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

Высокий спрос на перепеловодческую продукцию определяет необходимость систематического изучения организма птицы с целью повышения качества продукции и совершенствования технологии производства. В связи с этим, целью наших исследований было изучение особенностей строения тощей кишки эстонского перепела. В статье описаны морфологическое строение стенки кишечника, ее особенности в возрастном аспекте с учетом морфометрических исследований.

Изучение морфологических особенностей строения кишечника имеет высокое теоретическое и практическое значение, позволяя получить данные о физиологических нормах роста и развития органа, морфологических особенностей строения пищеварительного тракта, что создает основу для рационального и эффективного использования кормов, профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний у птиц [5, 6].

Изучение особенностей строения органа на клеточном уровне, тесно связанных с его функцией, позволяет добиться желаемых продуктивных показателей в промышленном птицеводстве без причинения вреда организму птицы, сопутствующему крайне высокой интенсивности данного типа произ-

водства, избежать связанных с этим убытков путем разработки соответствующих систем кормления и совершенствования технологии производства [2,4].

Материал для исследования (тощая кишка) был получен от клинически здоровых перепелов эстонской породы. Исследованию подверглась птица в количестве 100 голов, начиная с 42-43 и до 97-98-суточного возраста, что соответствует фазам роста и стабилизации яичной продуктивности согласно технологическому циклу получения яиц в промышленном перепеловодстве [1]. Анатомическое вскрытие тела птицы проводили согласно общепринятым методикам.

Для проведения гистологических исследований использовался метод поперечных срезов участка тощей кишки птицы. Отобранный материал подвергался фиксации в 10% растворе нейтрального формалина. С целью выявления структурных компонентов органа серийные парафиновые срезы толщиной 7-8мкм окрашивали гематоксилином по Эрлиху и эозином [3].

На полученных гистопрепаратах измерение высоты кишечных ворсинок, крипт, толщины оболочек кишечной стенки проводили с помощью винтового окуляра-микрометра МОВ-1-15х.

Все цифровые данные подвергали статистической обработке с определением критерия значимости по Стьюденту.

При морфологическом исследовании тощей кишки эстонских перепелов в фазу роста продуктивности нами были выявлены закономерные качественные и количественные изменения в структурных элементах стенки кишечника с учетом возраста птицы.

В ходе гистологического исследования выявлено, что тощая кишка имеет классическое для нее строение: стенка органа включает в себя слизистую оболочку, подслизистый слой, мышечную и серозную оболочки. Слизистая оболочка тощей кишки на своей поверхности образует многочисленные ворсинки, имеющие пальцевидную форму. Высота ворсинок в возрасте 42-43 суток составила $398,6 \pm 0,91$ мкм. К концу периода (97-98 сут.) их высота достигла максимума и была равна $671,6 \pm 0,54$ мкм. Наиболее интенсивное увеличение данного показателя отмечается в период с 60-61 по 97-98 сутки и составляет 36,7%. (таблица 1)

Таблица 1. Возрастные изменения гистологических показателей тощей кишки перепелов (n=20)

Показатели	Возраст, сутки				
	42-43	50-51	60-61	80-81	97-98
Высота ворсинок, мкм	$398,6 \pm 0,9$ 1	$428,8 \pm 0,84$ *	$463,4 \pm 0,79$ *	$596,3 \pm 0,67$ *	$671,6 \pm 0,54$ *
Высота крипт, мкм	$62,9 \pm 2,38$	$64,4 \pm 1,75^*$	$66,8 \pm 1,52^*$	$64,5 \pm 1,39^*$	$56,7 \pm 1,21^*$

Толщина мышечной оболочки, мкм	25,5±0,09	28,7±0,31*	32,3±0,51*	35,7±0,08*	36,3±0,82
Толщина серозной оболочки, мкм	2,7±0,07	2,8±0,05	3,0±0,04	3,1±0,012	3,0±0,05

* $P \leq 0,05$

В собственной пластинке слизистой оболочки находятся крипты, открывающиеся у основания ворсинок. В отличие от ворсинок, высота крипт, начиная с 42-43 суточного возраста и составляя 62,9±2,38 мкм, увеличивается, достигая максимума (66,8±1,52 мкм), уже к 60-61 суткам. Однако, далее, к концу изучаемого периода, высота крипт достоверно снижается и составляет 56,7±1,21 мкм.

Мышечная оболочка тощей кишки состоит из внутреннего циркулярного и наружного продольного слоев, образованных гладкой мышечной тканью. Внутренний циркулярный слой мышечной оболочки тощей кишки в 2-2,5 раза больше продольного. Толщина мышечной оболочки линейно увеличивается, начиная с 42-43 суток (25,5±0,09 мкм), и заканчивая в возрасте 97-98 суток (36,3±0,82 мкм).

Серозная оболочка имеет типичное строение, относительно тонкая (3±0,04 мкм), покрывает тощую кишку со всех сторон.

Согласно данным, полученным в результате собственных исследований, нами установлено, что увеличение показателей массы и длины кишечника происходит нелинейно в течение всего исследуемого периода, однако, относительный прирост массы и длины тощей и подвздошной кишок имеет максимальные значения в возрасте 50-51 суток.

Таким образом, основной оптимум интенсивности роста заключен в периоде с 42-43 по 50-51 сутки изучаемой фазы роста продуктивности.

Максимального значения относительная масса кишечника (1,71%) достигает в возрасте 80-81 суток. Достоверное снижение данного показателя к 97-98 суточному возрасту до 1,64%, а также снижение интенсивности роста относительной длины кишечника свидетельствует о полном становлении и развитии органа на макроуровне.

С возрастом птицы также увеличивается и всасывательная поверхность слизистой оболочки кишечника за счет увеличения высоты кишечных ворсинок, что можно наблюдать на протяжении всего исследуемого периода. Высота крипт, напротив, после достижения наивысшего значения (66,8±1,52 мкм) в возрасте 60-61 суток снижается до 56,7±1,21 мкм в возрасте 97-98 суток, что может быть связано со снижением пролиферативной функции крипт ввиду достижения слизистой оболочкой максимального физиологического уровня развития, способного обеспечивать функциональную дея-

тельность организма.

Толщина мышечной оболочки линейно незначительно увеличивается в течение всего периода в соответствии с повышением функциональной нагрузки органа и, соответственно, ростом продуктивности птицы.

Максимальная интенсивность роста тощей и кишки отмечается в период с 42-43 по 50-51 сутки. Относительный прирост длины кишечника за данный период составляет 4,74%, массы – 27,7%.

Относительная масса тощей кишки достигает максимального значения в возрасте 80-81 суток и составляет 2,06%, затем снижается к 97-98-суточному возрасту. Относительная длина кишечника линейно увеличивается в течение всего исследуемого периода, достигая оптимума (484,02%) в возрасте 97-98 суток.

Стенка тощей кишки состоит из слизистой оболочки, образующей крипты и ворсинки пальцевидной формы, подслизистый слой, мышечной и серозной оболочки. Поверхность ворсинок и крипт выстлана однослойным цилиндрическим каемчатым эпителием. Площадь слизистой оболочки увеличивается в течение всего исследуемого периода за счет увеличения размера ворсинок. Максимальная высота их составила $671,6 \pm 0,54$ мкм в возрасте 97-98 суток.

Крипты достигают максимальных размеров ($66,8 \pm 1,52$ мкм) в возрасте 60-61 суток, после чего значение показателя линейно снижается к концу периода (97-98 суток) до $56,7 \pm 1,21$ мкм.

Наиболее значительный рост морфометрических показателей тощей кишки происходит до 50-51 суточного возраста перепелов, в период их интенсивного кормления и роста, а соответственно и при повышенном функционировании кишечника.

Список литературы:

1. Кочиш И.И. Перепеловодство: Проблемы и пути их решения/ И. И. Кочиш, Н.А. Соесаренко, Л.П. Трояновская, А.Н. Белогуров – М: ЗооВетКнига, 2015. – 158 с.
2. Осипов К.М. Возрастная морфометрия передней кишки птицы/ А.А. Ткачев, Е.В. Степанов, К.М. Осипов// Птицеводство. – 2007. – № 2. – 25 с.
3. Трояновская Л.П. Основы морфологических методов исследований: учебное пособие/ Л.П. Трояновская, П.А. Паршин, С.М. Сулейманов, А.Н. Белогуров, А.А. Курдюков, О.Б. Павленко, Е.И. Мозговая – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2015. – 128 с.
4. Филипович А.И. Морфометрическая характеристика двенадцатиперстной кишки перепелов эстонской породы в период роста продуктивности/ Л.П. Трояновская, А.Н. Белогуров, А.И. Филипович// Птицеводство. – 2016. – № 12. – 37 с.
5. Aptekmann K.P. Morphometric analysis of the intestine of domestic quails (*Coturnix coturnix japonica*) treated with different levels of dietary calcium/ K.P. Aptekmann, S.M.B. Artoni, M.A. Stefanini, M.A. Orsi// Anatomia, Histolo-

gia, Embryologia: Journal of Veterinary Medicine Series C. – 2001. – № 5. – P. 277-280.

6. Reis J.S. Intestinal morphometry in meat quails fed with digestible threonine/ J.S. Reis, N.J.L. Dionello, A.P. Nunes, D.C.N. Lopes, A.G. Gotuzzo, D.U. Tyska, F Rutz// Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia. – 2016. – №4. – P. 983-990.

СЕКЦИЯ 3. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОНОМИИ, АГРОХИМИИ И ЭКОЛОГИИ

УДК: 631.445.41:631.8:635.24

Гасанова Е.С., кандидат сельскохозяйственных наук

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Российская Федерация

ТРАНСФОРМАЦИЯ ФРАКЦИОННО-ГРУППОВОГО СОСТАВА ГУМУСА ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО В УСЛОВИЯХ МНОГОЛЕТНЕГО СТАЦИОНАРНОГО ОПЫТА

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта 18-316-00035 мол_а «Изучение механизма деградации чернозема на примере дегумификации и декальцирования и разработка мероприятий по повышению почвенного плодородия».

В работе представлены результаты исследования фракционно-группового состава гумуса почвенных образцов чернозема выщелоченного разных вариантов удобрённости. Установлено, что применение минеральных удобрений без известкования приводит к увеличению доли фульвокислот. Использование дефеката способствует закреплению гумуса в виде гуминовых кислот, связанных с кальцием.

Органическое вещество является важнейшим компонентом почвы. Гумус выполняет множество функций: поддерживает почвенную структуру, регулирует кислотность, микробиологическую деятельность, определяет водно-воздушный, тепловой, окислительно-восстановительный и пищевой почвенные режимы. Он определяет плодородие почв. Гумус является стабильным компонентом почвенно-поглощающего комплекса. Однако, многими учеными установлено, что в результате интенсивного сельскохозяйственного воздействия количество и качество гумуса изменяются. Гумусное состояние является отражением экологических условий и может изменяться при антропогенезе. Одной из важнейших характеристик гумуса является его фракционно-групповой состав, который служит показателем устойчивости почвенной системы [1]. Гумус представляет собой сложный комплекс высокомолекулярных, полифункциональных органических соединений в разной степени связанных с минеральной матрицей почв. В зависимости от тесноты этой связи в процессе препаративного выделения можно изучить разные фракции гуминовых (ГК) и фульвокислот (ФК).

Целью наших исследований являлось изучение влияния минеральных и органических удобрений, а также мелиоранта на фракционно-групповой состав гумуса чернозема выщелоченного.

Исследования проводились в многолетнем стационарном полевом опыте ФГБОУ ВО Воронежского ГАУ, заложенном в 1986 году. Были изучены следующие варианты

1. Контроль
2. 40 т/га навоза
3. Фон + NPK
5. Фон + 2NPK
12. Фон + фекал + NPK
13. Фон + фекал
15. NPK + фекал

Повторность опыта четырехкратная, размещение повторений двухъярусное, расположение деленок систематическое шахматное. Общая площадь опытной деланки 191,7 м². Образцы почвы отбирались после завершения пятой ротации севооборота с поля чистого пара на глубину до 100 см послойно через каждые 20 см с двух несмежных повторений в пятикратной повторности.

Содержание органического углерода определялось по методу Тюрина. Фракционно-групповой состав изучался по схеме Тюрина в модификации В.В. Пономаревой и Т.А. Плотниковой [1]. Данная методика позволяет разделить гумус почвы на три фракции гуминовых кислот, четыре фракции фульвокислот и гумин – нерастворимая часть гумуса почвы.

Изучены фракции ГК: фракция 1 – свободная и связанная с подвижными полуторными оксидами; фракция 2 – связанная с кальцием; фракция 3 – связанная с глинистыми минералами и неподвижными полуторными оксидами.

Выделены следующие фракции ФК: фракция 1а – свободная и связанная с подвижными полуторными оксидами («агрессивная фракция»); фракция 1 – связанная с фракцией 1 ГК; фракция 2 – связанная с фракцией 2 ГК; фракция 3 – связанная с фракцией 3 ГК.

На рисунке 1 представлены результаты определения содержания органического углерода в анализируемых почвенных образцах. Максимальное содержание в слое 0-20 см отмечается на варианте с внесением удобрений и фекал. Минимальное содержание характерно для контрольного варианта. С глубиной содержание гумуса снижается.

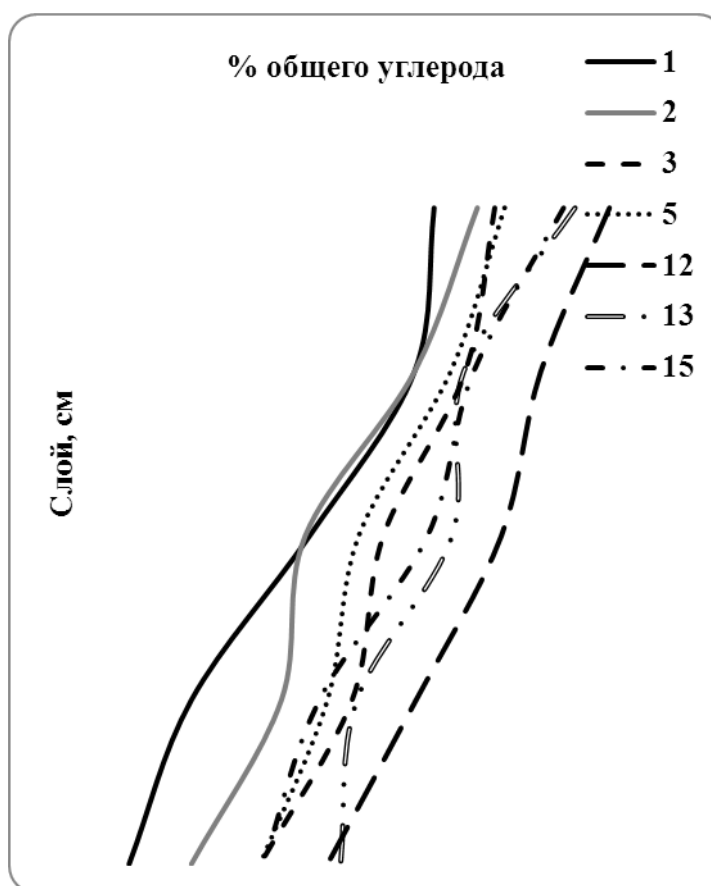


Рисунок 1. – Содержание общего углерода в почвенных образцах.

На рисунке 2 приведено распределение по почвенному профилю общего содержания ГК (сумма ГК1, ГК2, ГК3). Большинство кривых носит S-образный характер с двумя максимумами в слое 0-20 см и 40-60 см. Верхний максимум обусловлен поступлением свежего органического вещества с растительными остатками и органическими удобрениями. Второй максимум связан с вымыванием подвижных ГК из верхних горизонтов в нижние. Высокими значениями содержания растворимых ГК в верхних горизонтах характеризуются варианты: 1, 2, 12, 13. При чем на вариантах с внесением кальциевого мелиоранта второго максимума не отмечается. Это можно объяснить закреплением ГК в трудноизвлекаемые комплексы с катионами Ca^{2+} , который содержится в дефекасте. Кроме того, именно на этих вариантах обнаруживается большее количество ГК фракции 2, связанной с кальцием. Данная фракция ГК очень важна для формирования почвенного плодородия. Именно она способствует формированию водопрочной структуры почвенных агрегатов, в результате чего создается благоприятный водно-воздушный режим, оптимизируются микробиологические процессы.

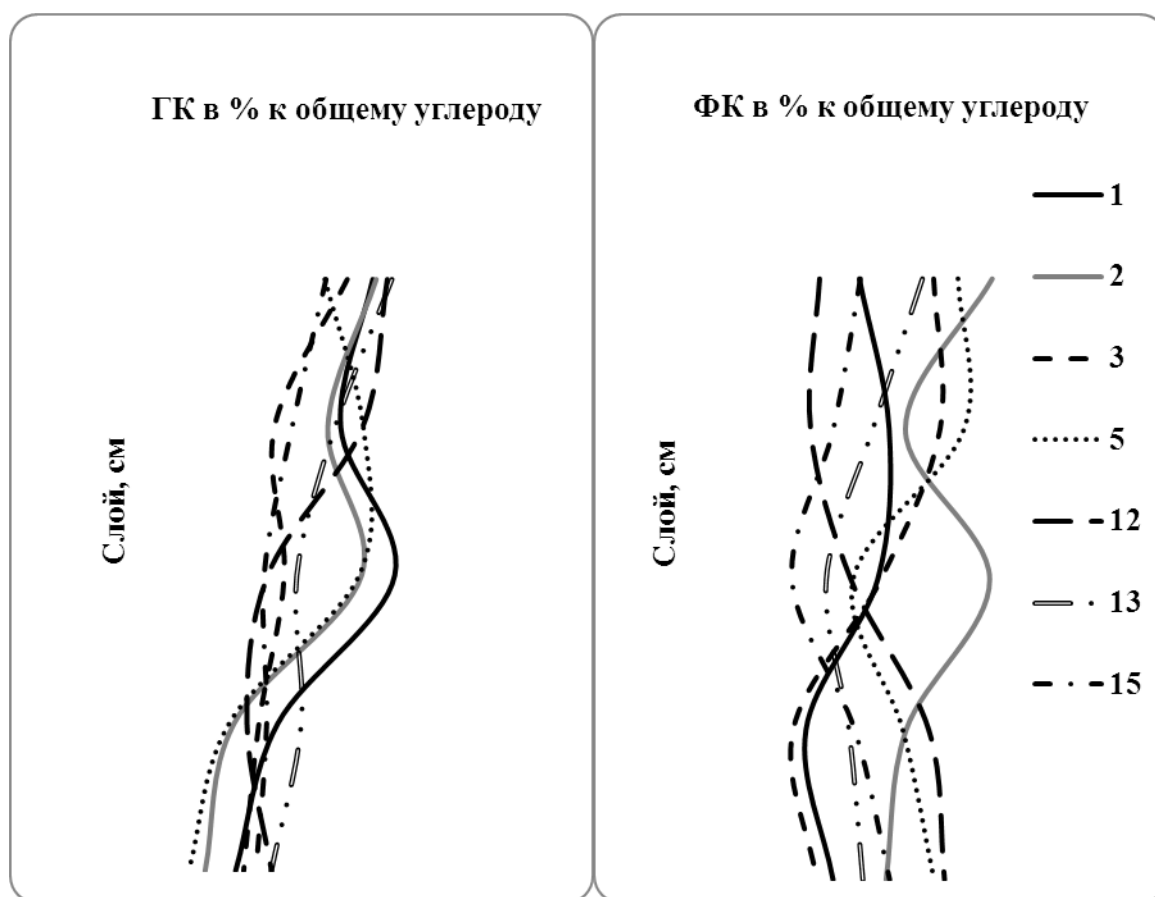


Рисунок 2. – Содержание фракций ГК и ФК.

Показаны кривые профильного распределения ФК (сумма всех фракций). Максимальное содержание ФК отмечается на вариантах 2, 3, 5. На втором варианте это может объясняться присутствием свежего подвижного органического вещества, которое представлено низкомолекулярными органическими соединениями навоза. На вариантах с применением минеральных удобрений высокое содержание ФК связано с усилением процессов кислотного гидролиза, в результате которого высокомолекулярные ГК распадаются до более простых соединений, которые при экстрагировании попадают во фракции ФК. Данный факт подтверждается нами и в других работах [2]. Кроме того, на варианте с двойной дозой минеральных удобрений выделяется агрессивная фракция ФК 1а, которая характерна для почв с кислой реакцией среды и в нашем случае, возможно, является продуктом усиленной деградации ГК [3].

В таблице 1 представлены результаты расчетов запаса гумуса в метровом слое в почвах анализируемых вариантов. Максимальный запас гумуса отмечается на варианте с совместным внесением навоза, минеральных удобрений и кальциевого мелиоранта. Это можно объяснить созданием оптимальных условий для интенсивного процесса гумификации. Минимальный показатель характерен для контрольного варианта, что связано с наименьшим поступлением органического вещества.

Таблица 1. Параметры гумусного состояния

Вариант	Запас гумуса в метровом слое, т/га	Сгк:Сфк в слое 0-20 см	Степень гумификации, %	Сумма подвижных фракций, % С.
1. Контроль	332,8	3,01	64	74,65
2. 40 т/га навоза	385,58	1,73	53	89,75
3. Фон + NPK	466,46	1,88	50	76,62
5. Фон + 2NPK	518,3	1,53	45	73,95
12. Фон + дефекат + NPK	584,2	4,14	59	73,89
13. Фон + дефекат	529,6	2,38	60	85,96
15. NPK + дефекат	488,5	2,40	58	63,75

Также в таблице 1 приведены результаты расчета типа гумуса, который определяется соотношением содержания ГК и ФК (Сгк:Сфк). На вариантах контроля и с применением дефеката (12, 13, 15) отмечается гуматный тип гумуса. На не мелиорированных вариантах тип гумуса фульватно-гуматный. Степень гумификации органического вещества (Сгк:Собщ) на всех вариантах опыта очень высокая. Сумма подвижных фракций (извлекаемое органическое вещество) имеет высокие показатели для всех вариантов. Это можно объяснить длительным использованием почв стационара в интенсивном сельскохозяйственном производстве, в результате чего стабильные молекулы гумусовых кислот начинают постепенно разрушаться до подвижных менее высокомолекулярных соединений.

Таким образом, на основании проведенного анализа фракционно-группового состава гумуса почв разных вариантов удобрения установлено, что внесение кальциевого мелиоранта способствует увеличению процента содержания гумуса, его запасов. Кроме того, на дефекатированных вариантах отмечается максимальное содержание ГК, связанных с кальцием. На вариантах с применением минеральных удобрений отмечается возрастание доли ФК в составе почвенного гумуса, что может отрицательно сказаться на уровне плодородия в целом.

Список литературы

1. Орлов Д.С. Химия почв Учебник./ Д.С. Орлов – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1985. – 376 с.
2. Стекольников К.Е. Исследование состава гумусовых веществ методом УФ-спектроскопии / К.Е. Стекольников [и др.] // Агро XXI.– 2009. – №1-3. – С. 38-40
3. Кожокина А.Н. Влияние удобрений и мелиоранта на кальциевый режим чернозема выщелоченного/ А.Н. Кожокина А.Н., Н.Г. Мязин // В сборнике: Инновационные технологии и технические средства для апк Мат. Межд. научно-практической конф. молодых ученых и специалистов. – 2016. – С. 46-51

УДК 631.8:631.41:631.442.4

Кожокина А.Н., ассистент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Российская Федерация

ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА ППК И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ПРИ МНОГОЛЕТНЕМ ВНЕСЕ- НИИ УДОБРЕНИЙ

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта 18-316-00035 мол_а «Изучение механизма деградации чернозема на примере дегумификации и декальцирования и разработка мероприятий по повышению почвенного плодородия»

В статье рассматривается влияние многолетнего внесения удобрений и мелиоранта на физико-химические свойства чернозема выщелоченного. Под влиянием минеральных удобрений наблюдалось подкисление почвы, снижение суммы обменных оснований и содержания кальция. Последствие дефеката оказывало благоприятное влияние на физико-химические свойства почвы. Однако на 12 год почва начинала испытывать потребность в повторном известковании.

В современных условиях одним из основных факторов, лимитирующих почвенное плодородие, является повышенная кислотность. В Российской Федерации кислые почвы занимают 32% обследованной площади пашни, в Центральном Федеральном округе – 53,7%, в Воронежской области – 26,2% [4]. Основная причина повышения кислотности почв – процесс декальцирования, то есть удаление из почвы поглощенного кальция, магния и их солей. Декальцирование почв является своеобразным «пусковым механизмом» их деградации [5].

Внесение в почву кальцийсодержащих мелиорантов не только способствует устранению избыточной кислотности, но и повышает содержание доступных для растений форм азота и фосфора, благоприятно влияет на физические свойства и т.п. Влияние кальция на почвенные процессы, в конечном счете, настолько благотворно, что А.Н. Соколовский называл его «стражем почвенного плодородия», а М.Е. Егоров – «кровью почвы». Учеными подсчитано, что для снижения почвенной кислотности и достижения положительного баланса кальция в Российской Федерации нужно вносить не менее 35 млн. т известковых материалов в год [1, 3].

Целью наших исследований являлось изучение влияния многолетнего внесения минеральных и органических удобрений, а также периодического

известкования на физико-химические свойства и содержание кальция и магния в черноземе выщелоченном.

Исследования проводились в многолетнем стационарном полевом опыте, заложенном в 1986 году. В опыте освоен шестипольный севооборот. Схема опыта включает 15 вариантов. Для исследований были выбраны семь (таблица 1). Повторность опыта четырехкратная, размещение повторений двухъярусное, расположение делянок систематическое шахматное. Общая площадь опытной делянки 191,7 м². Образцы почвы отбирались после завершения пятой ротации севооборота с поля чистого пара на глубину до 100 см послойно через каждые 20 см с двух несмежных повторений в пятикратной повторности. Агрохимические анализы почвенных образцов проводились по общепринятым методам [2].

Результаты исследований (таблица 1) показали, что как многолетнее возделывание сельскохозяйственных культур без внесения удобрений (контроль), так и их систематическое применение на фоне последействия навоза приводило к подкислению почвы.

Таблица 1. Влияние удобрений и мелиоранта на физико-химические свойства чернозема выщелоченного, слой 0-40 см, 2018 г.

Вариант	pH _{KCl}	Hг, мг-экв./100 г почвы	Ca ²⁺ +Mg ²⁺ , мг-экв./100 г почвы	V, %
До закладки опыта, 1986 г.	5,5	6,0	27,3	84,4
1. Контроль	4,9	5,1	23,7	82,3
2. 40 т/га навоза (последействие - фон)	5,0	4,8	24,3	83,6
3. Фон + NPK	4,9	6,0	23,6	79,7
5. Фон + 2NPK	4,7	6,4	23,4	78,5
12. Фон + дефекат (последействие) + NPK	5,5	4,2	24,8	85,6
13. Фон + дефекат (последействие)	5,6	3,7	25,2	87,2
15. NPK + дефекат (последействие)	5,4	4,2	24,9	85,7

Наибольшее снижение величины pH_{KCl} и увеличение гидролитической кислотности наблюдалось на варианте с внесением двойной дозы минеральных удобрений (вариант 5).

На вариантах с последействием дефеката, внесенного в различных сочетаниях с минеральными и органическими удобрениями, показатели почвенной кислотности имели более благоприятное значение. Однако почва к шестой ротации севооборота начинала испытывать нуждаемость в известковании. Дефекат в пятой ротации севооборота не вносили и, вполне закономерно, что на 12 год его действие прекращалось. Проведенные нами расчеты показали, что для нейтрализации почвенной кислотности требуется внесение мелиоранта в следующих дозах (по полной гидролитической кислотности): вариант 12 - 13,5 т/га, вариант 13 - 12,5 т/га, вариант 15 - 14,2 т/га.

Содержание суммы обменных оснований зависело от почвенной кислотности и уменьшалось при подкислении, достигая минимальной в опыте

величины на варианте с двойной дозой удобрений. Последствие известкования совместно с внесением NPK обеспечивало примерно одинаковое содержание обменных оснований - 24,8-24,9 мг-экв./100 г почвы. При этом почва всех вариантов опыта характеризовалась высокой обеспеченностью основаниями (варианты 12 и 15).

Изучение различных форм кальция (таблица 2) показало, что содержание обменного кальция на варианте с последствием навоза увеличивалось на 1,1 мг-экв./100 г почвы по отношению к контролю. Внесение на этом фоне минеральных удобрений приводило к снижению содержания обменного кальция на 0,7-1,3 мг-экв./100 г почвы. Вероятно, это было связано с расходом кальция на нейтрализацию физиологической кислотности удобрений и его выносом с увеличившимся урожаем сельскохозяйственных культур.

Таблица 2. Влияние удобрений и мелиоранта на содержание кальция и магния в черноземе выщелоченном, слой 0-40 см, 2018 г.

Вариант	Ca ²⁺ , мг-экв./100 г почвы		Mg ²⁺ , мг-экв./100 г почвы	
	Обм.	Водораств.	Обм.	Водораств.
1. Контроль	19,5	0,65	4,2	0,14
2. 40 т/га навоза (последствие - фон)	20,6	0,85	3,7	0,15
3. Фон + NPK	19,9	0,75	3,7	0,14
5. Фон + 2NPK	19,4	0,65	4,0	0,13
12. Фон + дефекат (последствие) + NPK	22,0	1,50	2,8	0,19
13. Фон + дефекат (последствие)	22,8	1,65	2,5	0,18
15. NPK + дефекат (последствие)	21,9	1,55	3,1	0,22

Известкование почвы обеспечивало существенное увеличение содержания обменного кальция по сравнению с не известкованными вариантами. Наибольшим оно было на варианте с совместным последствием навоза и дефеката (вариант 13). Применение минеральных удобрений на известкованном фоне также приводило к уменьшению содержания обменного кальция. Так, при внесении оптимальной дозы NPK под культуры севооборота на фоне последствия навоза и дефеката (вариант 12) и только дефеката (вариант 15) оно снижалось на 0,8 и 1,1 мг-экв./100 г почвы, соответственно, по сравнению с вариантом 13.

Содержание водорастворимой формы кальция было ниже, и изменялось от 0,65 до 1,65 мг-экв./100 г почвы, подчиняясь тем же тенденциям изменения по вариантам опыта, что и содержание обменной формы этого элемента.

Динамика изменения содержания обменного магния по вариантам опыта носила иной характер. Так, в отличие от кальция, ярко выраженного негативного влияния минеральных удобрений на содержания обменного магния не обнаруживалось. А при внесении двойной дозы минеральных удобрений даже наблюдалась тенденция к некоторому его увеличению по отношению к

варианту с последствием навоза (вариант 2). В то же время на мелиорируемых вариантах опыта содержание обменной формы магния было на 0,9-1,2 мг-экв./100 г почвы ниже, чем на варианте с внесением NPK на фоне последствие навоза (несмотря на наличие магния в составе дефеката - 1,26%). Данный факт, вероятно, был связан с тем, что кальций обладает большей способностью к обменному поглощению, чем магний и способен его вытеснить из ППК.

Сравнение результатов изучения физико-химических свойств почвы за 2014 и 2018 года (рисунок 1) показало, что за этот период наблюдалось заметное их изменение. Так, величина pH_{KCl} снижалась на 0,1-0,5 ед., а Нг увеличивалась на 1,1-1,7 мг-экв./100 г почвы. При этом почва на не мелиорируемых вариантах опыта переходила из класса слабокислой в класс среднекислой. При внесении минеральных удобрений на фоне совместного последствие навоза и дефеката и только дефеката уровень кислотности увеличивался до слабокислого. И только при совместном последствии навоза и дефеката без внесения минеральных удобрений кислотность почвы оставалась на уровне класса близкой к нейтральной, но приближалась к нижней границе этого класса.

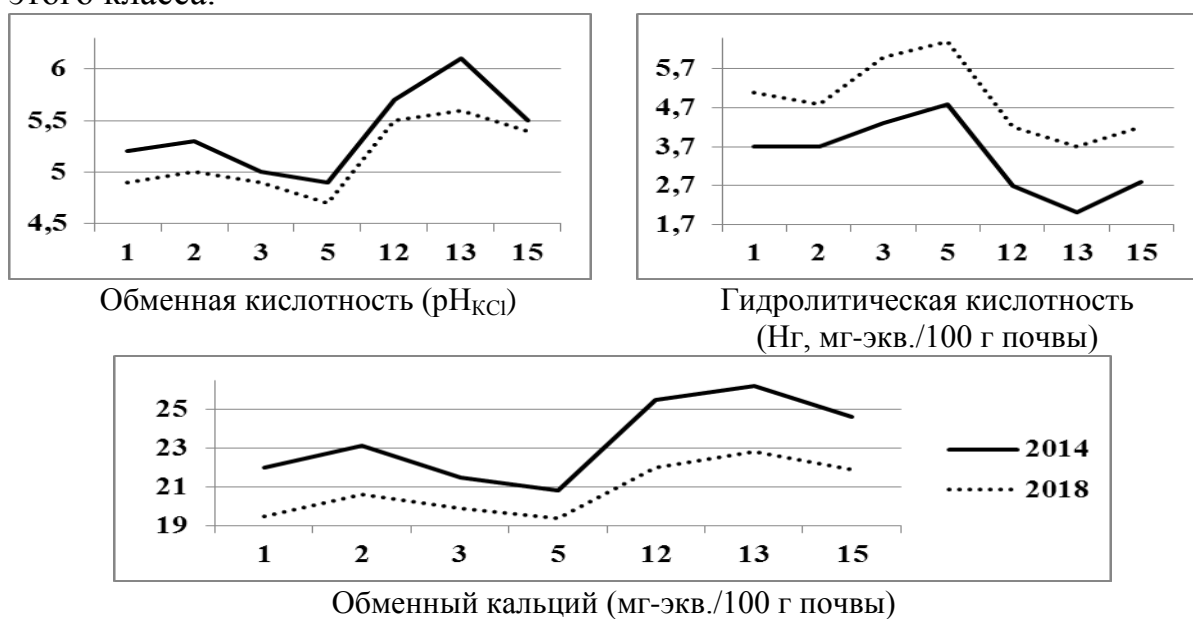


Рисунок 1. – Физико-химические свойства чернозема выщелоченного в разные годы, слой 0-40 см.

Содержание обменного кальция также претерпевало существенные изменения. За четырехлетний период оно уменьшилось на 1,4-3,5 мг-экв./100 г почвы. Наиболее сильно оно снижалось на известкованных вариантах опыта. Возможно, это было связано с увеличением потерь кальция при известковании с инфильтрационными водами.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. Последствие только органических удобрений оказывало благоприятное влияние на показатели почвенной кислотности, однако не способство-

вало достижению их оптимальной величины. Внесение минеральных удобрений на фоне последействия органических приводило к заметному подкислению почвы и ее обеднению основаниями тем сильнее, чем выше была доза минеральных удобрений.

2. По истечении двух ротаций севооборота (12 лет) благоприятное действие дефеката на показатели почвенной кислотности заканчивалось. Почва начинала испытывать потребность в известковании. Так как в севообороте возделываются чувствительные к кислотности культуры (сахарная свекла) необходимо известкование почвы в дозе, рассчитанной по полной гидролитической кислотности.

3. Содержание как обменной формы кальция, так и водорастворимой уменьшалось при внесении минеральных удобрений на фоне последействия органических. Известкование почвы, даже на 12 год последействия, способствовало накоплению большего количества кальция по сравнению с не известкованными вариантами. Содержание магния, в отличие от кальция, было выше на не известкованных вариантах опыта.

4. За период с 2014 по 2018 год наблюдались заметные изменения физико-химических свойств почвы - величина почвенной кислотности увеличивалась, в среднем, на один класс, а содержание обменного кальция уменьшалось на 1,4-3,5 мг-экв./100 г почвы.

Список литературы:

1. Аканова Н.И. Вопросы оптимизации кислотности почв и баланса кальция / Н.И. Аканова, В.Н. Темников, Г.Е. Гришин, Н.А. Комарова, О.Д. Шафронов // Нива Поволжья. - 2011. - № 1 (18). - С. 1-6.

2. Алексеева Д.М. Агрохимические методы исследования почв / Д.М. Алексеева. – М.: Наука, 1975. – 420 с.

3. Корчагин В.И. Мониторинг агрохимических показателей плодородия почв и урожайность основных сельскохозяйственных культур Воронежской области / В.И. Корчагин, Ю.А. Кошелев, Н.Г. Мязин // Плодородие. – 2016. – № 3 (90). – С. 10–13.

4. Чекмарев П.А. Мониторинг кислотности пахотных почв Центрально–Черноземного района / П.А. Чекмарев, С.В. Лукин, Ю.И. Сискевич [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 7. – С. 6–8.

5. Шильников И.А. Значение известкования и потребность в известковых удобрениях / И.А. Шильников, Н.И. Аканова, В.Н. Темников // Агрохимический вестник. – 2008. – № 6. – С. 28–30.

УДК 581.13.04

Возгорькова Е.О.

Бердникова О.С.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Российская Федерация

Ершова А.Н. доктор биологических наук, профессор

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный педагогический университет»

ЗАВИСИМОСТЬ АКТИВНОСТИ СУКЦИНАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В РАСТЕНИЯХ СОИ ОТ ГАЗОВОГО СОСТАВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Процессы свободнорадикального окисления происходят в растениях как в нормальных условиях, так и под воздействием различных стрессовых факторов, включая гипоксию. При дефиците кислорода в растениях возможно усиление не только интенсивности свободнорадикальных процессов, но и изменение активности ферментов цикла Кребса, включая сукцинатдегидрогеназу (СДГ). В статье приведены данные, полученные в процессе исследования активности фермента СДГ в митохондриях клеток проростков сои, находящихся в различных газовых средах.

Состав и доступность атмосферного воздуха для клеток, наряду с освещением, температурой и влажностью, представляют собой один из наиболее подверженных изменениям факторов в жизни растений [2]. Гипоксический стресс в естественных условиях обитания растения испытывают при весеннем затоплении, избыточных осадках, под ледяной коркой, на уплотненных почвах; кроме этого, “внутренний анаэробизм” возникает в плодах и глубоко залегающих тканях. В условиях дефицита кислорода в клетках растений могут происходить процессы образования активных форм кислорода (АФК), которые особенно усиливаются, по мнению ряда, при возобновлении аэрации [5,6]. При этом в условиях гипоксии в тканях могут создаваться условия для генерации АФК, происходит усиление интенсивности свободнорадикальных процессов, а также меняется активность ряда ферментов. Это происходит за счет “сбоев” в окислительно-восстановительных процессах при снижении O_2 в тканях.

Закономерности реагирования живых систем на внешние воздействия связаны с формированием неспецифических адаптационных перестроек, индуцирующих устойчивость организма. При этом многими авторами установлено, что адаптационные возможности растений разных видов значительно варьируют [2,4,5].

Одним из ключевых ферментов цикла трикарбоновых кислот является сукцинатдегидрогеназа, которая одновременно участвует в работе митохондриальной электронтранспортной цепи, являясь II комплексом. В связи с

этим, информация об активности данного фермента позволяет судить о скорости функционирования цикла Кребса [1].

Таким образом, актуальным является изучение активности сукцинатдегидрогеназы (СДГ) в тканях проростков сои сорта «Орессо» в условиях гипоксии и высоких концентраций CO_2 . Это позволит оценить адаптационные возможности растения данного вида к неблагоприятным условиям.

Выбор культуры был связан с тем, что степень устойчивости растений данного сорта к гипоксическому стрессу изучена недостаточно, однако данная информация имеет не только общебиологическое, но и практическое значение.

Сою (*Glycine max* L.) называют перспективной бобовой культурой XXI века. Ценность бобовых растений заключается в том, что в их семенах содержится большое количество белка, сбалансированного по аминокислотному составу, углеводы, масла, витамины группы В, калий, кальций, железо, полиненасыщенные жирные кислоты (линолевая и линоленовая). Соя является одной из важнейших зернобобовых и масличных культур мирового земледелия. Проблема её производства в России особенно актуальна [3].

Таким образом, целью работы явилось изучение активности фермента СДГ в проростках сои сорта «Орессо» в условиях гипоксического стресса и высоких концентраций CO_2 .

Материалы и методы. Объектом изучения являлись 10 – дневные проростки сои (*Glycine max* L.) сорта «Орессо». Растения выращивали на свету при $+25^\circ\text{C}$ на водопроводной воде при 12-часовом фотопериоде. Надземную часть проростков, отделенную от корней и семядолей, помещали на 3–24 ч в затемненные влажные камеры, через которые пропускали различные газовые среды: воздух (контроль), азот или CO_2 (коммерческие из баллонов) по ранее разработанной методике [4].

Метод определения активности СДГ основан на восстановлении дихлорфенолиндофенол (ДХФИФ) в присутствии феназинметасульфата (ФМС) при ферментативном окислении сукцината [T.G. Cooper, H. Beevers, 1969]. Измеряли снижение оптической плотности при длине волны 600 нм на СФ-56. Для расчета активности использовали коэффициент экстинкции $20 \text{ мМ}^{-1} \text{ см}^{-1}$ и рассчитывали на мг белка. Количество белка в растительной пробе определяли по методу Лоури. Активность СДГ в пробах вычисляли по общепринятым формулам [1].

Все определения проводились в двух биологических и двух химических повторностях. Полученные результаты использовали для расчёта средних арифметических и их отклонений.

Результаты опытов представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Влияние гипоксии и CO₂ – среды на активность СДГ в митохондриях растений сои «Оресса»

Вар	3 ч		6 ч		24 ч	
	Удельная актив- ность (мМоль/ мг белка)	%	Удельная ак- тивность (мМоль/ мг белка)	%	Удельная ак- тивность (мМоль/ мг белка)	%
контроль (воздух)	9,4 ± 0,7	100	11,5 ± 0,8	100	8,6 ± 0,5	100
гипоксия	7,6 ± 0,5	81	7,2 ± 0,9	63	3,8 ± 0,5	44
углекис- лый газ	5,4 ± 0,4	57	8,3 ± 0,7	72	4,1 ± 0,4	48

Полученные данные свидетельствуют о том, что в митохондриях проростков сои сорта «Орессо» активность фермента СДГ в условиях CO₂- среды через 3 часа снижалась почти в 2 раза и оставалась на том же низком уровне до конца опыта. При действии гипоксии на проростки активность СДГ в митохондриях в первые часы опыта была близка к уровню аэрируемого контроля, но затем начинала резко снижаться и к 24 часам она падала более чем в 2 раза.

По данным таблицы видно, что через 3 часа воздействия условий гипоксии, активность СДГ в растениях была ниже контрольных показателей на 19%, через 6 часов – на 37%, через 24 часа – на 56%.

В CO₂-среде активность фермента резко падала в первые часы опыта (на 43% ниже контрольных значений), затем происходило незначительное повышение активности, но к концу опыта уровень СДГ был ниже контрольных значений на 52%.

Таким образом, полученные нами данные показывают падение активности СДГ в митохондриях растений сои, начиная с первых часов опыта. В условиях гипоксии отмечается снижение активности фермента в среднем на 30%. В то же время CO₂- среда вызывала ещё большее снижение данного показателя. Это свидетельствует о специфическом воздействии этого компонента газовой среды на метаболические процессы в растениях.

Полученные данные свидетельствуют о том, что CO₂ может выступать в роли сигнальной молекулы, которая способствует изменению активности ряда ферментов для адаптации растений к условиям дефицита O₂

Список литературы:

- 1.
2. Биссвангер Х. Практическая энзимология/Х. Биссвангер; пер.с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 328 с.
3. Вартапетян Б.Б. Учение об анаэробном стрессе растений – новое направление в экологической физиологии растений // Физиология растений. 2005. Т. 52. С. 931–953.
4. Дробин Г.В. Соя: значение и место в АПК России/Г.В. Дробин//Техника и оборудование для села. – 2012. - №5. – С.24-26
5. Ершова А.Н. Продукция активных форм кислорода и антиоксидантные ферменты растений гороха и сои при гипоксии и высоком содержании CO₂ в среде / А.Н. Ершова, Н.В. Попова, О.С. Бердникова // Физиология растений. – 2011. – Т. 58, № 6. – С. 834-843.
6. Ласточкин В.В. Роль антиоксидантной энзиматической системы в адаптации растений к условиям аноксии и постаноксической аэрации: автореф.дисс. ... канд.биол.наук :03.00.12: защищена 19.05.2005/Ласточкин Виктор Валерьевич. – Санкт-Петербург, 2005. – 18 с.
7. Семёнова Е.А. Влияние водного стресса на активность и электрофоретические спектры антиоксидантных ферментов в семенах сои/Е.А. Семёнова//Современные наукоёмкие технологии. – 2012. - №7. – С.33-35

СЕКЦИЯ 4. ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТР В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

УДК 332.14

Кисленкова Е.В., магистрант

Ковалев Н.С., кандидат технических наук, доцент

Гладнев В.В., кандидат экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ИХ РАЗВИТИЯ

В статье тезисно описана современная ситуация стратегического планирования в стране. Также кратко рассмотрены некоторые методы стратегического планирования, которые можно было бы использовать при анализе состояния рассматриваемого объекта.

Под территориальным планированием, исходя из положений главы 3 Градостроительного Кодекса Российской Федерации, понимается определение назначения территорий рассматриваемого объекта, в целях его дальнейшего развития, как в целом, так и отдельных его инфраструктур, обеспечение потребностей граждан, проживающих на рассматриваемой территории, основанное на социальных, экономических, политических, культурных и других факторах [1].

С течением времени территориальное планирование, в различных своих интерпретациях, претерпевало значительные изменения под влиянием самых разнообразных факторов, например, политических, социально-экономических, научно-технических и прочих. После распада СССР территориальное планирование как таковое прекратило свое существование.

Начиная уже с 2000-х годов, Россия осознала необходимость возобновления территориального развития и начала становление на путь стратегического планирования развития на федеральном, региональном и даже муниципальном уровнях.

В 2014 году был принят федеральный закон №172-ФЗ «О стратегическом планировании».

Данный закон устанавливает принципы и задачи стратегического планирования, включает в себя как прогнозирование, так и планирование, определяет документы, разрабатываемые на всех уровнях, а также устанавливает полномочия органов власти в сфере стратегического планирования. К одному из таких полномочий относится определение целей и задач муниципального управления и социально-экономического развития муниципальных образований и разработка стратегии социально-экономического развития муници-

пального образования и плана мероприятий по реализации стратегии социально-экономического развития муниципального образования [2].

В ходе реализации принятого в 2014 году федерального закона сложились некоторые методические подходы к разработке стратегий социально-экономического развития муниципальных образований, которые заключаются в определении ее структуры, которая также основаны на структуре стратегического планирования бизнеса [3].

Современное территориальное планирование заимствует методы анализа состояния объекта из стратегического менеджмента. Наибольшую популярность приобрел так называемый SWOT-анализ. Он основывается на сопоставлении 4 факторов рассматриваемого объекта: сильные стороны, слабые стороны, возможности и угрозы. Возможности и угрозы представляют собой внешние факторы, которые могут воздействовать на объект. Сильные и слабые стороны являются факторами внутренними, которыми обладает объект. Проведение SWOT-анализа сводится к составлению матрицы, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Матрица SWOT

	Возможности	Угрозы
Сильные стороны	СИВ	СИУ
Слабые стороны	СЛВ	СЛУ

Как правило, в рамках разработки стратегии социально-экономического развития, останавливаются лишь на заполнении данной матрицы. Однако такая матрица является простейшей. Для более полного изучения объекта следует использовать вспомогательные матрицы, например, матрицу БГК, а именно матрицу возможностей и матрицу угроз, представленные в таблицах 2 и 3. Они нужны для оценки важности и степени влияния выявленных внешних факторов [4].

Таблица 2 – Матрица возможностей

Вероятность использования возможности	Влияние		
	Сильное	Умеренное	Малое
Высокая	ВС	ВУ	ВМ
Средняя	СС	СУ	СМ
Низкая	НС	НУ	НМ

Матрица возможностей представляет собой совокупность меры влияния возможности на деятельность объекта и меры вероятности того, что рассматриваемый объект воспользуется указанной возможностью.

Возможности ВС, ВУ, ВМ имеют важное стратегическое значение для объекта, поэтому их нужно использовать в первую очередь. Ячейки СМ, НУ, НМ не несут почти никакой ценности. Оставшиеся возможности объект дол-

жен использовать, если имеет достаточно ресурсов, и такие действия оправдывают себя.

Матрица угроз аналогично матрице возможностей представляет собой последствия, к которым может привести рассматриваемая угроза и вероятность возникновения этой угрозы.

Таблица 3 – Матрица угроз

Вероятность возникновения угрозы	Последствия			
	Разрушение	Критическое состояние	Тяжелое состояние	«Легкие ушибы»
Высокая	ВР	ВК	ВТ	ВЛ
Средняя	СР	СК	СТ	СЛ
Низкая	НР	НК	НТ	НЛ

Матрица угроз аналогично матрице возможностей представляет собой последствия, к которым может привести рассматриваемая угроза и вероятность возникновения этой угрозы.

Ячейки ВР, ВК, СР представляют самые большие угрозы и должны быть устранены в срочном порядке. Ячейки ВТ, СК, НР являются менее опасными, но также требуют устранения. Угрозы НК, СТ, ВЛ не требуют срочного вмешательства, но все также нуждаются в устранении, для чего необходим сосредоточенный подход. Остальные ячейки также не должны оставаться без внимания. Очень важно следить за ходом их развития.

Помимо матриц возможностей и угроз можно составить профиль среды, представленный в таблице 4, отражающий факторы среды, которые могут оказывать или уже оказывают влияние на изучаемый объект.

Таблица 4 – Профиль среды

Факторы среды	Важность для отрасли, А	Влияние на организацию, В	Направленность влияния, С	Степень важности, $D=A*B*C$
1				
2				
...				

В таблицу профиля среды вписываются некоторые ее факторы, затем они оцениваются:

- важность для отрасли: от 1 до 3, где 1 – слабая, 2 – умеренная, 3 – большая;
- влияние на организацию: от 0 до 3, где 0 – отсутствие влияния, 1 – слабое, 2 – умеренное, 3 – сильное;
- направленность влияния: +1 – позитивная, -1 – негативная.

После оценивания каждого фактора полученные цифры перемножаются в пределах строки. В итоге получается некоторая конечная оценка, по ко-

торой можно определить насколько тот или иной фактор важен для рассматриваемого объекта.

SWOT-анализ, в силу своей простоты, является довольно популярным в стратегическом планировании. Но, помимо преимуществ, имеет также и недостатки.

Среди преимуществ этого анализа можно выделить:

- простота;
- широкое применение;
- широкая информационная база и др.

К недостаткам же можно отнести:

- является инструктивно-описательной моделью и отражает только общую информацию;
- возможность внесения неполной и некачественной информации;
- не содержит четких рекомендаций, конкретных формулировок и количественных данных.

Также большое влияние при разработке стратегии развития муниципального образования может оказать составление перекрестного или CROSS-анализа. Он заключается в сопоставлении ячеек SWOT-анализа между собой, с его помощью можно проследить какие сильные стороны могут способствовать дальнейшему воплощению возможностей, а какие будут способствовать уменьшению рисков от возникающих угроз, какие слабые стороны необходимо устранить для эффективной реализации возможностей, какие слабые стороны способствуют увеличению рисков угроз.

Также, утвержденные Приказом Министерства экономического развития №132 от 23 марта 2017 года, методические рекомендации упоминают об использовании PEST-анализа [3].

В отличие от SWOT-анализа, которые охватывает и внешние, и внутренние факторы объекта, PEST (или STEP) анализ представляет собой метод для оценки внешней среды объекта. Результаты PEST-анализа в дальнейшем можно использовать для списка возможностей и угроз SWOT-анализа.

PEST-анализ включает в себя четыре фактора: политический, экономический, социально-культурный и технологический.

Результат такого анализа может быть представлен также в виде матрицы, представленной в таблице 5.

Таблица 5. – Матрица PEST-анализа

Политические факторы	Экономические факторы
-.....	-.....
-.....	-.....
Социально-культурные факторы	Технологические факторы
-.....	-.....
-.....	-.....

При анализе политических факторов необходимо обратить внимание на изменения в политической стабильности, законодательной базе, правовом регулировании.

При анализе экономических факторов необходимо оценить экономику страны, а именно ее развитие, уровень безработицы, уровень инфляции, курсы валют, доход на душу населения.

Социально-культурные факторы включают в себя демографию рассматриваемого объекта (уменьшение или возрастание населения, его половозрастные изменения, расовую принадлежность), уровень образованности, особенности менталитета и культурные ценности, уровень обеспеченности, социальную стратификацию, а также интересы населения.

Технологические факторы соответственно характеризуют технологический прогресс рассматриваемого объекта, который в современном мире играет важную роль.

Составляю матрицу PEST-анализа важно не только описать факторы по состоянию на рассматриваемый период, но и дать оценку возможным изменениям на долгосрочный период (3-5 лет). Именно такое прогнозирование позволит сформировать наиболее полезную стратегию.

PEST-анализ является простейшим в линейке анализов внешней среды, в связи с чем имеет несколько более расширенных вариаций, таких как:

- PESTEL-анализ – помимо основных факторов включает также экологические факторы и правовые;

- PESTELI-анализ – к факторам PESTEL-анализа добавляется отраслевой анализ рынка;

- STEEP-анализ – факторы PEST-анализа в совокупности с факторами этического характера;

- LONGPEST-анализ – основные факторы с оценкой на местном, национальном и глобальном уровне.

К преимуществам этого анализа можно отнести построение целостной и детальной картины влияния внешней среды, но обходит стороной внутренние факторы.

Помимо упомянутых методов анализа в стратегическом менеджменте есть еще достаточно методологий, которые могли бы быть успешно перенесены на территориальное планирование развития регионов.

Так, например, при разработке стратегий можно было бы пользоваться, так называемым SPACE-анализом. Возможность его применения уже была рассмотрена в некоторых научных трудах [4].

Данный вид анализа используется для определения наиболее выгодного стратегического положения объекта. Он проводится по внутренним параметрам (факторы промышленного потенциала (IS) и факторы финансового потенциала (FS)) и внешним (факторы стабильности обстановки (ES); факторы конкурентных преимуществ (CA)). В свою очередь каждый фактор имеет несколько характеристик. Каждой характеристике дается оценка от 0 до 6. Основываясь на полученных оценках, высчитывается средний показатель для

каждого фактора, который откладывается на шкале SPACE-матрицы, показанной на рисунке 1.

После отображения результатов в матрице получается одно из 4 состояний, представленных на рисунке 2.

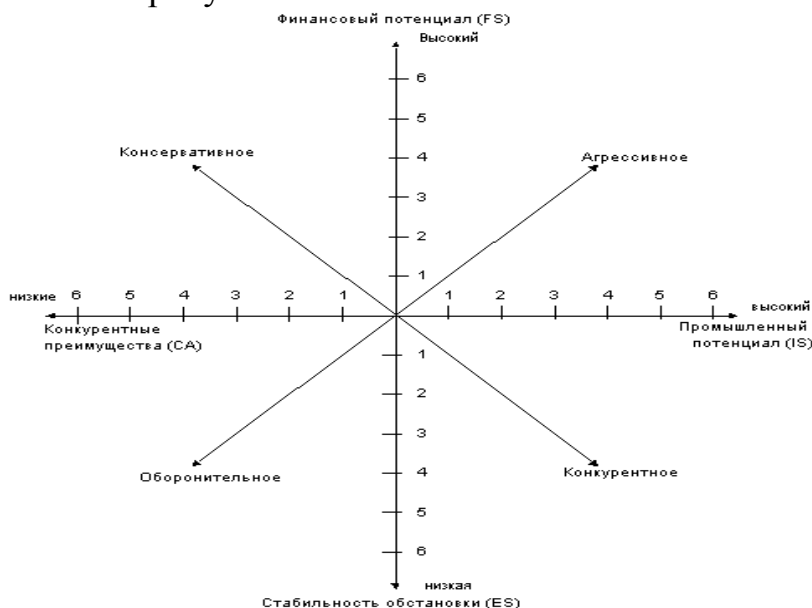


Рисунок 1. – SPACE-матрица

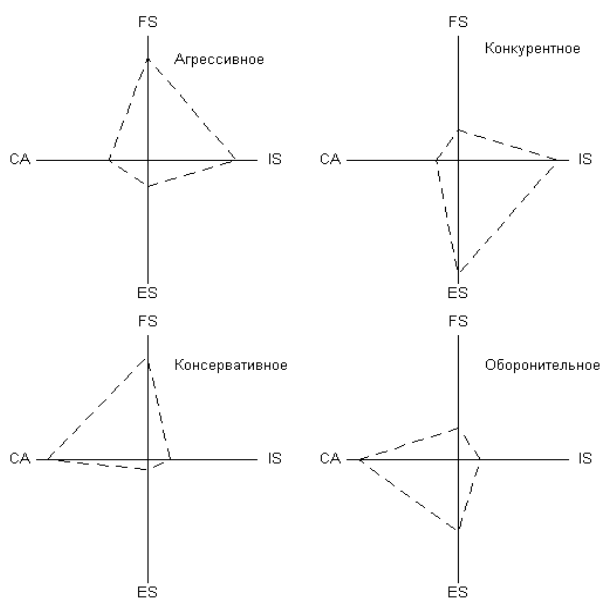


Рисунок 2. - Графическое представление различных стратегических состояний

Если максимально удаленной от центра координат является сторона в квадранте FS - IS, то объект находится в агрессивном стратегическом состоянии. Если максимально удалена сторона в квадранте IS - ES, то объект находится в конкурентном стратегическом состоянии. Если максимально удалена сторона в квадранте CA - FS, то объект находится в консервативном стратегическом состоянии. Если максимально удалена сторона в квадранте CA - ES, то объект находится в оборонительном стратегическом состоянии.

На основе варианта стратегии формируется перечень действий по ее реализации.

С помощью SPACE-анализа можно было бы определять состояние рассматриваемого муниципального образования и также разработку прогноза по дальнейшему развитию. В завершении можно определить в каком из 4 состояний находится объект; агрессивное, конкурентном, консервативном или оборонительном.

Наравне с PEST-анализом также целесообразно было бы применение SNW-анализа (рисунок 3), который в свою очередь изучает внутренние возможности рассматриваемого объекта. Но, по сравнению со SWOT-анализом, он акцентирует внимание не только на сильных и слабых сторонах, но в том числе и на нейтральной оценке некоторых элементов. Кроме этого имеет также ряд особенностей.

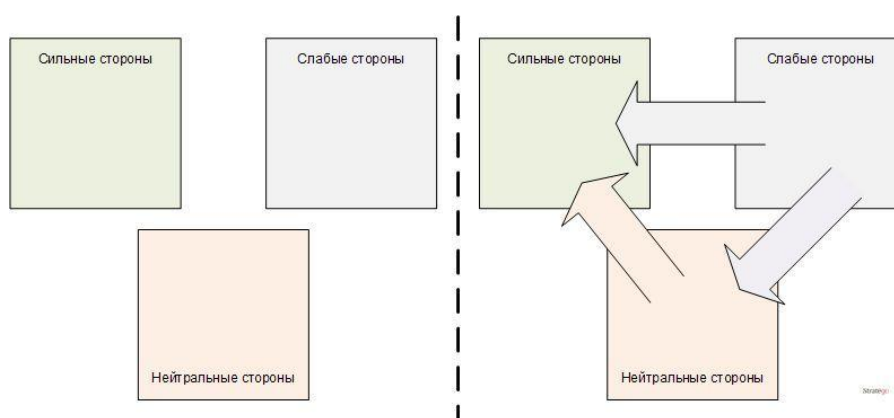


Рисунок 3. – SNW-анализ

Для проведения этого анализа и получения более четкой картины логичным будет разделить объект на несколько сфер, а каждую сферу разделить в свою очередь на несколько рассматриваемых позиций.

В конечном счете, SNW-анализ также сводится к заполнению таблицы, представленную в таблице 6.

Таблица 6 – SNW-анализ

Стратегическая позиция	Оценка			Комментарий
	Сильная	Нейтральная	Слабая	
1.				
1.1.				
1.2.				
.....				
2.				
2.1.				
2.2.				
.....				

В ходе проставления оценок всех рассматриваемых позиций выявляются:

- сильные стороны объекты, которые нужно сохранить и, по возможности, усилить;
- слабые стороны, которые необходимо устранить или усилить, т.е. перевести в сильные стороны;
- фиксируется нейтральное положение, а именно какие-то средние показатели, которые помогут осуществлять контроль развития объекта.

Также при корректировке стратегий социально-экономического развития рассматриваемой территории можно использовать GAP-анализ. Он представляет интерес тем, что направлен на выявление различий запланированного развития объекта и фактического, отображенных на рисунке 4, в результате которого необходимо принять меры по их устранению.

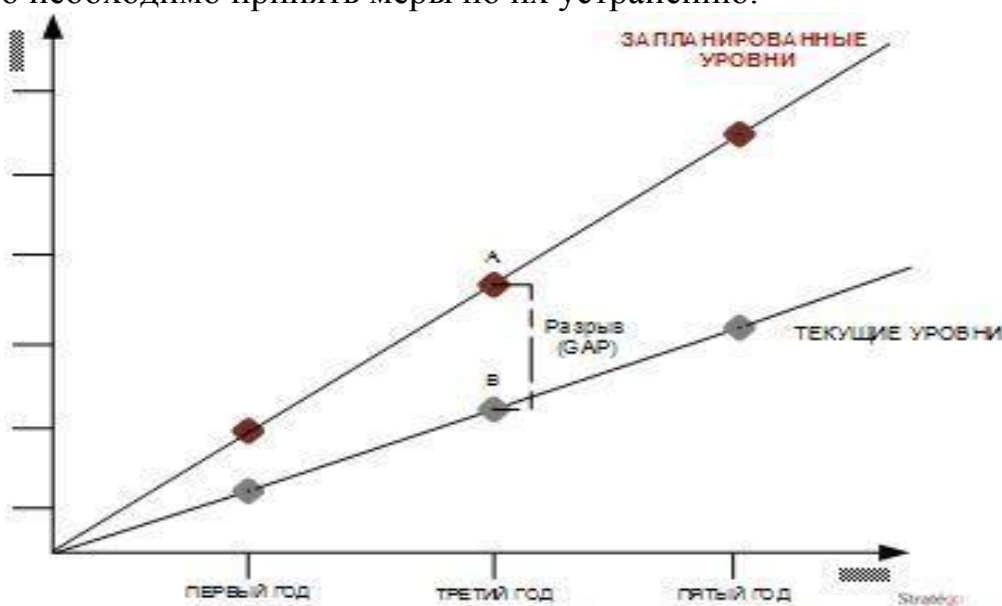


Рисунок 4 – GAP-анализ

GAP-анализ происходит в следующей последовательности

- Описание текущего состояния рассматриваемого объекта
- Определение желаемого уровня развития объекта
- Прогнозирование развития, разработка сценариев, например:
 - Пессимистичный
 - Вероятный
 - Оптимистичный
- Планирование
- Реализация
- Контроль и корректировка

Результатом GAP-анализа может быть принятие нового плана развития объекта или принятие отдельных решений [6,7].

Существующая система разработки стратегий социально-экономического развития территорий имеет ряд недочётов. Решить данную проблему можно, если сформулировать более четкую модель ее разработки, а также более отточенную систему проведения анализа изучаемого объекта.

Список литературы:

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 03.08.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2018) [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51040/ (дата обращения: 07.10.2018)
2. Федеральный закон от 28.06.2014 N 172-ФЗ (ред. от 31.12.2017) «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_164841/ (дата обращения: 07.10.2018)
3. Приказ Минэкономразвития России от 23.03.2017 N 132 (ред. от 07.09.2018) «Об утверждении Методических рекомендаций по разработке и корректировке стратегии социально-экономического развития субъекта Российской Федерации и плана мероприятий по ее реализации» [Электронный ресурс] // Официальный сайт компании «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_214725/ (дата обращения 7.10.2018)
4. Кисленкова Е.В. Муниципальные целевые программы Swot-анализ / Е.В. Кисленкова, Н.С. Ковалёв // Молодежный вектор развития молодежной науки: 67-ая студенческая научная конференция. – Воронеж, 2016. – С. 179-186.
5. Межевание объектов недвижимости: учеб. пособие / Г.А. Калабухов, В.Н. Баринов, А.А. Харитонов, Н.И. Трухина, Е.В. Панин, Яурова И.В.; под общ. ред. Г.А. Калабухова; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2013. – 221 с.
6. Powerbranding [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://powerbranding.ru> (дата обращения: 07.10.2018)
7. Ковалев Н.С. Основы прогнозирования и использования земельных ресурсов: учебное пособие / Н.С. Ковалев [и др.]. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. - 295 с.

Грошева Г.В., магистрант

Сахарова Е.С., магистрант

Недикова Е. В., доктор экономических наук

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ЗАЩИТНЫЕ ЛЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ТЕРРИТОРИЮ

В статье представлено положительное влияние защитных лесных насаждений на прилегающую территорию, а также показаны недостатки выявленные в ходе исследования

На современном этапе развития сельского хозяйства, когда происходит снижение плодородия почв, увеличение эрозионных процессов, загрязнение окружающей среды и др., уделяется большое внимание агролесомелиорации.

Защитные лесные насаждения в зависимости от их назначения и размещения на территории хозяйств делят на полезащитные, стокорегулирующие, приовражные и прибалочные, насаждения по днищам и откосов балок и оврагов, по берегам рек, прудов и водоемов, на песках и т.д.

Опыт полезащитного лесоразведения и объемы выполненных в стране работ велики как нигде в мире. Однако кампанейщина, с которой проводились эти работы, начиная с известного Плана преобразования природы, сделала их результаты весьма неоднозначными, значительно снизив экономический и экологический эффект. В течение многих лет лесомелиоративные организации недооценивали эколого-ландшафтный подход, насаждая полезащитные лесные полосы как прямоугольное обрамление несоразмерных полей. Идея преобразования климата с помощью государственных лесополос абстрагировалась от растений, животных и от самого человека. Эффективность полезащитных полос часто была невысокой в связи с плохим уходом, и сейчас на значительной территории неухоженные заросшие лесополосы накапливают сугробы снега, благоприятствуя распространению сорняков. Часть их, насаженная вдоль склонов, способствует водной эрозии.

Эта работа в дальнейшем была переосмыслена с позиции организации территории на эколого-ландшафтной основе. Примером устройства территории на эколого-ландшафтной основе является работа, проводимая в Воронежской области Фондом Плодородия при Управлении сельского хозяйства.

Практическое осуществление комплекса мер по организации территории на эколого-ландшафтной основе выдвигают на первый план агролесомелиорацию.

Защитные лесонасаждения, расположенные с учетом последних научных исследований, оказывают многофункциональное воздействие на окру-

жающую среду, стабилизируют экологическую обстановку. Полезащитные лесные полосы снижают скорость ветра на 40 % одновременно увеличивая влажность воздуха на 5 %. Стокорегулирующие лесные полосы сокращают поверхностный весенний и ливневый сток в 2 – 3,5 раза, уменьшают испарение влаги с поверхности почвы на 30 %.

Между тем, как свидетельствуют исследования Г.А.Ларионова интенсивность впитывания воды в почву под лесными полосами редко достигает величине, характерных для леса. Высокая водопроницаемость почв в лесных полосах наблюдается, если в них создается лесная обстановка – многоярусная древесная растительность и слой опада на почве, развивается соответствующая педофауна. Такие условия складываются в лесной полосе, если она создана по древесно-кустарниковому типу и имеет достаточную ширину.

К сожалению, следует отметить, что создаваемые в последние десятилетия защитные лесонасаждения только из тополя или березы обладают весьма низкой экологической емкостью.

По данным почвенного обследования на территории Каменной Степи энергия накопления нитратов в почве обыкновенного чернозема под озимой пшеницей на открытом поле за последние 20 лет составила 0,92 мг, а среди лесных полос - 1,83 мг. На прилегающим к лесным полосам полях создаются условия для увеличения численности микроорганизмов в 2 раза. В общей сложности на одном гектаре насчитывается до 10,5 тысяч живых организмов, в том числе 7 тысяч приходится на бактерии, грибы и актиномицеты, располагающихся в основном в верхнем – 40 сантиметровом слое, и до 4 тысяч беспозвоночных, живущих в основном в подстилке, на поверхности почвы. Под их влиянием происходит более качественное разложение органического вещества и образования гумуса.

Улучшение водного, пищевого режимов почвы при проведении агролесомелиорации создает благоприятные условия для повышения урожайности зерновых и технических культур – 30 %. А в засушливые годы растения легче переносят неблагоприятные факторы.

При составлении проектов эколого-ландшафтного земледелия, в условиях Воронежской области необходимо стремиться довести облесенность пашни до 5 %, лесистость территории до 18 % при сокращении площади конкретного агротехнически однородного участка до 30 га на склоне более 2 градусов а на равнинной территории до 60 га.

Но данные показатели (коэффициент облесенности пашни и лесистости территории) не всегда отображают действительную картину эколого-ландшафтной организации территории. Устраивая территорию с западинами, луговинами, зонами переувлажнения и подтопления мы вынуждены отказываться от традиционного проектирования агролесомелиоративных мероприятий, так как они только усугубляют существующее положение.

Данной проблеме необходимо уделять большее внимание, так как площадь переувлажненных земель за последние 20 лет увеличились на 15 – 17 %.

Основные факторы переувлажнения:

- повышение годового количества осадков (1970-1990 гг.- годовое количество осадков составляло 400 – 500, в настоящее время за последние 10 лет – 650, по данным метеостанция ВГАУ годовое количество осадков за 2006 г. – 710);

- повышение уровня грунтовых вод.

Основные причины повышения уровня грунтовых вод по Ахтырцеву А.Б. - диагностические признаки переувлажнения являются : наличие не дренированного плоско-вогнутого рельефа, отсутствие поверхностного стока, наличие на небольшой глубине водлупора, длительный застой вод, развитие оглеения, пестрота почвенного покрова, влаголюбивая растительность, наличие болот.

Основные меры предотвращения переувлажненных земель – залужение 50 % территории сельскохозяйственных угодий, насыщение полевых севооборотов многолетними травами, проведение агротехнических мероприятий и др.

Таким образом, коэффициент лесистости территории и облесенности пашни не всегда показывает реальную картину устроенности территории агроландшафта. При анализе проектных мероприятий нельзя опираться только на данные показатели. Спектр показателей паспорта агроландшафта должен быть значительно шире и учитывать разнообразные природно-климатические, почвенные, геоморфологические и другие особенности территории.

Несмотря на это лесные насаждения, создаваемые на землях сельскохозяйственных предприятий, способствуют улучшению микроклимата, снегораспределению, преодолению эрозии, дефляции, улучшению водного режима агроландшафтов.

Список литературы:

1. Бухтояров Н.И. Современное управление сельскохозяйственным природопользованием региона на основе формирования экологически устойчивых агроландшафтов / Н.И. Бухтояров, Е.В. Недикова // Регион: системы, экономика, управление. – 2016. – № 4 (35). – С. 73-78.
2. Бухтояров Н.И. Об оценке экономической и экологической эффективности землепользований / Н.И. Бухтояров, Е.В. Недикова, А.В. Линкина // Регион: системы, экономика, управление. - 2017. - № 4 (39). - С.129-132.
3. Землеустроительное проектирование / под ред. С.Н. Волкова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1998. – 632 с.
4. Недикова Е.В. Ландшафтно-экологическое землеустройство - основа оптимизации сельскохозяйственного природопользования / Е.В. Недикова, Д.И. Чечин, С.Д. Чечин, Е.В. Куликова // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. – № 2. – С. 40-47.
5. Постолов В.Д. Структурная оптимизация агроландшафтов в адаптивном землепользовании / В.Д. Постолов, К.Ю. Зотова, В.А. Тарбаев // Вестник Во-

УДК 631

Чернышов Д.А., магистрант

Петренко М.С., магистрант

Недикова Е. В., доктор экономических наук, профессор

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

АНАЛИЗ МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

В статье представлен анализ малых форм хозяйствования, в части изучения количества хозяйств, среднего размера его землепользований, производительность труда и др.

Проводимая в стране экономическая реформа, ее результаты и последствия свидетельствуют об особой актуальности формирования и развития соответствующей новым условиям социальной структуры сельского хозяйства. Ведь речь идет о том, в какой социально-экономической среде, в какой форме хозяйства будет жить и заинтересованно трудиться крестьянин – главная производительная сила сельскохозяйственного производства.

К настоящему времени аграрная структура прошла коренную реорганизацию и трансформировалась в новые типы хозяйств, соотношение этих типов в целом стабилизировалось. Преобладающими остались крупные хозяйства, но основанные уже на частной собственности (преимущественно в коллективных формах ее использования). В их распоряжении находится 70 % сельскохозяйственных земель. Менее 15 % приходится на государственный сектор, на сектор фермерских хозяйств – 8,4 %; на сектор хозяйств населения – 6,3 %. Подробнее рассмотрим малые формы хозяйствования в рыночной экономике.

Личное подсобное хозяйство возникло в период становления колхозно-совхозного строя как вспомогательный источник производства сельскохозяйственной продукции в целях удовлетворения семейных потребностей работников сельскохозяйственных предприятий в продуктах питания.

В начале 90-х годов личный сектор обеспечивал за счет натуральных поступлений четвертую часть потребляемого населением страны продовольствия. В 2017 году в нем было произведено 57 % общего объема продукции сельского хозяйства.

Сектор крестьянских (фермерских) хозяйств был создан за последние 20 лет, он стал неотъемлемой составной частью многоукладного сельского

хозяйства России. В среднем за 2016-2017 годы ими было произведено 2,2 % валовой продукции сельского хозяйства в текущих ценах.

После «шоковой терапии» 1992 года подсобное хозяйство стало важным условием выживания большинства городского и сельского населения. Число семей, имеющих ЛПХ (приусадебное землепользование), коллективные и индивидуальные сады и огороды увеличилось на 4,8 млн. Пиковый показатель «огородничества» отмечен в 1993 году – 8,2 млн. семей. В последующие годы численность семей, имеющих огороды и сады, стала снижаться.

Число создаваемых ежегодно крестьянских хозяйств с 1995 года было меньше прекращающих свою деятельность, в итоге общая их численность снизилась с 280 тыс. до 262 тыс. к началу 2017 года. При сокращении численности крестьянских хозяйств общая площадь используемых ими земель постоянно повышается. Средний размер площади сельскохозяйственных угодий на одно хозяйство увеличился с 40 га в 1995 году до 75 га к началу 2017 года.

Общая площадь сельскохозяйственных угодий, находящихся в личном пользовании граждан, выросла в 3 раза с 1990 года к 2017 году. В среднем на домохозяйство площадь приусадебного участка увеличилась с 20 до 40 соток. В целом, сельские домохозяйства далеко не однородны по размерам. Всего 2 % работников сельскохозяйственных предприятий располагают 53 % всей площади личного землепользования (в основном это руководители и специалисты высшего звена).

Таким образом, ясно, что в первые годы реформ в связи с экономическим кризисом, резким обнищанием масс перед большей частью населения стояла задача самостоятельно обеспечить себя насущными продуктами питания. В первую очередь, это было возможным за счет приусадебного землепользования, огородничества, существовавших ранее. Те, кто проявил способность к предпринимательству, воспользовались предоставленной возможностью и организовали КФХ, являвшиеся на тот момент совершенно новой формой хозяйствования. Со временем ситуация прояснилась, часть населения переориентировалась на другие формы деятельности, поэтому уменьшилось число ЛПХ и КФХ, но увеличился их размер. Это общая тенденция малых форм хозяйствования.

Численность населения, занятых в ЛПХ (без совмещения с работой в общественном производстве) за 1991-2017 годы увеличилась в 2,4 раза. За последние годы численность занятых в ЛПХ возросла еще на 26%. При этом объем валовой продукции все время снижался, что говорит о двукратном снижении производительности труда в личном секторе.

Численность членов крестьянских хозяйств изменяется незначительно. Существенно выросло применение наемного труда. Отмечается низкая занятость работников и большая ее сезонность. Производительность труда в крестьянских хозяйствах составляет всего около 25 % среднего по сельскому хозяйству уровня и не приносит высоких доходов и накоплений работникам, не позволяет вести расширенное воспроизводство и обеспечивать конкуренто-

способность продукции. За последние годы убыточными оказались 62 % крестьянских хозяйств.

Из вышесказанного следует: в ЛПХ постоянно увеличивается число занятых, в КФХ численность членов почти не изменяется, но выросло применение наемного труда, характеризующегося большой сезонностью, что, естественно, не является положительным моментом. Производительность труда остается низкой и в ЛПХ и в КФХ. Поэтому ни личные подсобные, ни основная масса крестьянских хозяйств не приносит в настоящее время высоких доходов, что, в свою очередь, не позволяет вести расширенное воспроизводство.

Таким образом, следует, что малые формы хозяйствования на данный момент не могут являться главным источником сельскохозяйственной продукции в стране.

Список литературы:

1. Бухтояров Н.И. Об оценке экономической и экологической эффективности землепользований / Н.И. Бухтояров, Е.В. Недикова, А.В. Линкина // Регион: системы, экономика, управление. - 2017. - № 4 (39). - С.129-132.
2. Бухтояров Н.И., Князев Б.Е., Гладнев В.В. К вопросу оформления права собственности на недвижимость в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. – №6 (149). – С. 27-31
3. Бухтояров Н.И. Теоретические аспекты формирования и развития системы управления земельными ресурсами и земельными отношениями / Н.И. Бухтояров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – №3 (50). – С.294-301
4. Бухтояров Н. И. Правовое и экономическое обоснование необходимости проведения земельных реформ в России / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Актуальные проблемы природообустройства, кадастра и землепользования : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж, 2016. – С. 22-27.
5. Артемьева В. С. Основы защиты прав потребителей : учебное пособие для студентов всех форм обучения неюридических специальностей / В. С. Артемьева, Н. И. Бухтояров – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2010. – 252 с.
6. Бухтояров Н. И. Альтернативные формы разрешения земельных споров в Российской Федерации / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Теория и практика инновационных технологий в АПК : материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж, 2014. – С. 248-251.
7. Бухтояров Н.И. К вопросу о сущности механизма регулирования земельных отношений / Н.И. Бухтояров // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – №4 (12) . – С.30-39

8. Недикова Е.В. Ландшафтно-экологическое землеустройство - основа оптимизации сельскохозяйственного природопользования / Е.В. Недикова, Д.И. Чечин, С.Д. Чечин, Е.В. Куликова // *Землеустройство, кадастр и мониторинг земель*. – 2017. – № 2. – С. 40-47.
9. Недикова Е.В. Оптимальные соотношения земельных угодий сельскохозяйственных организаций на агроландшафтной основе / Е.В. Недикова.- Москва: *Землеустройство, кадастр и мониторинг земель*, 2012.- № 8,- С. 49-53.
10. Постолов В.Д. Структурная оптимизация агроландшафтов в адаптивном землепользовании / В.Д. Постолов, К.Ю. Зотова, В.А. Тарбаев // *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*. – 2016. – № 3 (50). – С. 302-308.

УДК 528.44

Черных М.А., аспирант

Яурова И.В., старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ПРОБЛЕМЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

В статье в ходе исследования были выявлены и приведены основные проблемы нормативной и технологической базы проведения комплексных кадастровых работ. На основе этого даны практические рекомендации по их устранению.

На сегодняшний день сомневаться в актуальности и необходимости комплексных кадастровых работ уже не приходится. Но почему спустя уже три года с момента вступления в силу редакции дополненного на тот момент Федерального закона № 221 «О государственном кадастре недвижимости» так и не начал (за исключением нескольких «пилотных» проб) осуществляться запланированный проект? Какие проблемы, преграды или «подводные камни» и на каком этапе мешают реализовать узаконенный государственный механизм? На эти волнующие вопросы необходимо дать ответ.

Комплексные кадастровые работы – государственный инструмент, предназначенный для уточнения в массовом порядке сведений о недвижимом имуществе, территориальных зон, зон с особыми условиями использования территорий и объектов в пределах одного или нескольких кадастровых кварталов. Основное преимущество таких работ заключается в неизбежном затрагивании всех земель различных категорий, в том числе охват земель общего

пользования, участков под многоквартирными домами, участков, выставляемых на торги, а также ранее приватизированных [1].

Анализ законодательно закрепленной процедуры проведения комплексных работ позволил выявить такие основные проблемы их осуществления, как:

1. Отсутствие финансирования работ.
2. Отсутствие исчерпывающего, законодательно установленного механизма выполнения работ, который бы в полной мере отвечал реальной действительности.

3. В силу представленной проблемы, также необходимо обратить пристальное внимание на один из самых неприятных и волнующих этапов работ – разрешение спорных ситуаций. Часто и редко встречающиеся на практике ситуации (несоответствие фактических площадных показателей с документальными, согласование соседних границ, преобразование изрезанных границ землепользований), продуманная процедура их рассмотрения, определенные исключения, все это должно входить в четкий, законодательно закрепленный, продуманный механизм выполнения комплексных кадастровых работ.

Начнем свои рассуждения с того, что если государство как одна из сторон полностью на сегодняшний день не способно предоставить из своих бюджетов финансовые средства для реализации задуманного проекта, то логично предположить, что это под силу другой стороне – населению. Задумка здесь заключается в том, что бы в данной ситуации не пострадало население и даже при некоторых обстоятельствах могло получить для себя выгоду. Стоит уделить особое внимание тому, что выдвинутое предложение не должно быть обязывающим, а исключительно добровольным!

В первую очередь народ своей страны должен понимать, для чего ему нужны комплексные кадастровые работы, что ему это даст, то есть другими словами осветить и заинтересовать. Для этого на основе сведений эффективности комплексных кадастровых работ (проводимых нами ранее на примере СНТ Шинник-1, г. Воронеж), проработанной процедуры расчета налогов необходимо грамотно составить программу и реализовать ее в СМИ, то есть сделать то, что, как правило, хорошо получается у властей. Расчет стоимостей кадастровых работ по земельным участкам СНТ Шинник-1 дает понять, что, несомненно, для достижения определенных целей и задач людям выгодней (примерно в три раза) финансово вкладываться в комплексные кадастровые работы, чем в индивидуальные (4299 руб. против 13491руб.).

При этом вопрос экономической выгоды и заинтересованности должен дополняться вопросом необходимости государственного воздействия, то есть на уровне государства должны приниматься решения и меры по поощрению либо же по наказанию (путем нормативного регулирования). Принятие правильных государственных решений помогут подтолкнуть население к проведению комплексных кадастровых работ. В качестве одного из таких положений можно предложить ввести в ФЗ № 218 «О государствен-

ной регистрации недвижимости» положение о запрете совершения сделок, если границы объектов недвижимости не установлены.

На сегодняшний день в Российской Федерации по учету земельные участки бывают:

- учтенные, стоящие на государственном кадастровом учете в границах;
- учтенные, стоящие на государственном кадастровом учете без описания границ;
- неучтенные, сведения о которых не содержатся в ЕГРН.

Помимо этого, по зарегистрированности прав земельные участки бывают: зарегистрированные и незарегистрированные.

Существующее многообразие видов земельных участков пагубно влияет на государственное управление землепользованием, государство заинтересованно прийти к единственному варианту – это учтенный в границах земельный участок, на который закреплены права. В связи с этим необходимо законодательно определить норму обязательности межевания при совершении сделок, которая в свою очередь будет являться одной из ступенек при достижении цели однообразия земельных участков, а также послужит толчком в заинтересованности населения при проведении комплексных кадастровых работ.

В купе с финансовой эффективностью, рентабельностью комплексных кадастровых работ и выдвинутым предложением по законодательному закреплению нормы становится возможным ответить на первостепенный вопрос: откуда взять необходимые финансы для проведения комплексных кадастровых работ? Для решения этой проблемы возможно правильным решением было бы создать «специализированный Фонд комплексных кадастровых работ» (далее Фонд ККР), в который население, а также инвесторы могли вкладывать финансовые средства для целей осуществления комплексных кадастровых работ. И это предложение понятно. Если правильно заинтересовать человека, показать необходимость в проведении кадастровых работ, в том числе межевания, показать экономическое преимущество комплексных работ над индивидуальными, а также разработать механизм по государственному поощрению особо активных субъектов, привлечь инвесторов, которые смогут получать прибыль от вклада активов в Фонд, то, несомненно, данная система будет работать. Эта часть капитала вместе с государственным бюджетом позволит обеспечить финансирование комплексных кадастровых работ для государства, а население проведет работы по учету и регистрации прав за более чем меньшую денежную сумму. Естественно те субъекты земельных отношений, которые уже осуществили государственный кадастровый учет и регистрацию прав, могут не принимать участие в данном проекте.

Вместе с тем формирование механизма воздействия государства можно представить в виде налоговых ставок. К примеру, если субъект отношений активно участвует в развитии Фонда ККР или если вследствие проведения комплексных кадастровых работ на землях частной собственности обнаружены объекты государственного назначения (охраняемые объекты) на которые

распространяется право сервитута, то на такие земельные участки накладывается понижающий налоговый коэффициент (в зависимости от объекта или зоны), который позволит правообладателю снизить налоговые выплаты. И наоборот, если правообладатель, у которого объект недвижимости является ранее учтенным или вовсе не является учтенным, не имеет никакой заинтересованности в исправлении имеющейся ситуации, то возможно наложение на него санкций в виде повышающего налогового коэффициента.

Эта позиция довольно справедлива. Ведь те субъекты земельных отношений, которые уже вложили денежные средства для осуществления кадастровых работ, получили законный результат, подтверждающийся и защищающийся государством. Остальным субъектам, объекты недвижимости которых стоят на кадастровом учете как ранее учтенные, либо вообще не стоят, не принимавшие никакого участия в финансировании работ для кадастрового учета (за них это сделало государство), предлагается использовать Фонд ККР, что позволит сэкономить денежные средства.

Взаимосвязь положения «О запрете совершения сделок, если границы объектов недвижимости не установлены», создание Фонда ККР и правильно оформленного механизма воздействия государства на субъектов кадастровых отношений позволит добиться положительного результата для всех сторон.

Продолжая развивать современную проблематику финансирования комплексных кадастровых работ, в первую очередь, а также тему не проработанности указанного механизма нельзя не упомянуть о важной составляющей, а именно об исполнителе проекта. Согласно Федеральному закону РФ № 221 «О кадастровой деятельности», ответственным исполнителем комплексных кадастровых работ является кадастровый инженер. Если говорить об объемах и масштабах таких работ, то сразу становится понятно, что речь идет не об индивидуальном (одиночном) оформлении объекта недвижимости, а о территориях городов и других населенных пунктов. Поэтому ответственность за работу возрастает в разы вследствие учета уже сложившейся ситуации на местности и соблюдения законодательства. Для разрешения всех возникающих нюансов и спорных ситуаций необходимы люди специализирующиеся в различных земельных, кадастровых, градостроительных, планировочных, информационных и других областях. В связи с этим на наш взгляд целесообразно формировать отдельные организации или институты способные в свою очередь качественно выполнять государственные кадастровые заказы и включить такую норму в 221-ФЗ.

Внести изменения в Федеральный закон № 221 –ФЗ и часть 4 и 4.1 статьи 1 представить в следующей редакции: «...4.1. Кадастровые работы (комплексные кадастровые работы) выполняются в отношении» и далее по тексту

« ...4.2. В случаях, установленных настоящим Федеральным законом, при выполнении кадастровых работ (комплексных кадастровых работ) кадастровыми инженерами (Службой комплексных кадастровых работ Росреестра - специализированной организацией Росреестра) определяются коор-

динаты характерных точек границ земельного участка» и далее по тексту...

Ввести ч.5 ст.1 в следующей редакции: «В случаях, установленных Федеральными законами, выполнение комплексных кадастровых работ осуществляется специализированной службой Росреестра - Службой комплексных кадастровых работ Росреестра (СККРР).

Внести изменения в Федеральный закон № 218 ФЗ и статью 8 представить в следующей редакции: «...Ч.4 ст.8 В кадастр недвижимости вносятся следующие основные сведения об объекте недвижимости полученные в результате кадастровых работ (комплексных кадастровых работ):

1) вид объекта недвижимости (земельный участок, здание, сооружение, помещение, машино-место, объект незавершенного строительства, единый недвижимый комплекс, предприятие как имущественный комплекс или иной вид);

(в ред. Федерального закона от 03.07.2016 N 315-ФЗ)

2) кадастровый номер объекта недвижимости и дата его присвоения;...» и далее по тексту.

Внести изменения в Налоговый кодекс РФ и статью 65 представить в следующей редакции: «...ч.1.1 Инвестиционный налоговый кредит представляет собой такое изменение срока уплаты налога, при котором гражданин РФ при софинансировании комплексных кадастровых работ, предоставляется возможность в течение 5 летнего срока и в пределах 100% уменьшать свои платежи по земельному налогу.

Инвестиционный налоговый кредит может быть предоставлен по налогу за землю гражданам РФ.

Инвестиционный налоговый кредит по налогу за землю гражданам РФ может быть предоставлен на срок от одного года до пяти лет.

2. Гражданин РФ, получивший инвестиционный налоговый кредит, вправе уменьшать свои платежи по налогу за землю в течение срока действия договора об инвестиционном налоговом кредите....»

В заключении хочется добавить, что все представленные выше предложения по улучшению механизма комплексных кадастровых работ полностью отвечают действительности и соответствуют основным принципам проведения таких работ.

Список литературы:

1. Анализ нормативно-правовой базы территориального планирования / А.А. Лаптиёв, Э.А.о. Садыгов, Ю.А. Лактионова // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 69-й студенческой научной конференции. – 2018. – С. 177-181.
2. Бахметьева О.Н., Панин Е.В. Анализ изменений законодательства РФ в части совершенствования нормативно-правовой базы кадастровой деятельности / Современные научно-практические решения XXI века: материалы меж-

дународной научно-практической конференции. - Воронеж: ФГОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – С. 13-20.

3. Бухтояров Н.И. К вопросу оформления права собственности на недвижимость в современных условиях // Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, 2017. – № 6. –С. 27-31.

4. Бухтояров Н.И. Теоретические аспекты формирования и развития системы управления земельными ресурсами и земельными отношениями // Н.И. Бухтояров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (50). –С. 294-301.

5. Бухтояров Н.И., Князев Б.Е., Гладнев В.В. К вопросу оформления права собственности на недвижимость в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. – №6 (149). – С. 27-31

7. Бухтояров Н. И. Правовое и экономическое обоснование необходимости проведения земельных реформ в России / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Актуальные проблемы природообустройства, кадастра и землепользования : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж, 2016. – С. 22-27.

8. Бухтояров Н. И. Альтернативные формы разрешения земельных споров в Российской Федерации / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Теория и практика инновационных технологий в АПК : материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж, 2014. – С. 248-251.

9. Бухтояров Н.И. К вопросу о сущности механизма регулирования земельных отношений / Н.И. Бухтояров // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – №4 (12) . – С.30-39

11. Кривоносов А.В., Яурова И.В. Ведение государственного кадастрового учета земель сельскохозяйственного назначения на территории Воронежской области // Образование, наука, практика: инновационный аспект: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки. Том I. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015.– С. 292-294.

12. Ковалев Н.С. Основы прогнозирования и использования земельных ресурсов: учебное пособие / Н.С. Ковалев [и др.]. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. - 295 с.

13. Шульга К.С. История формирования системы технического и кадастрового учета объектов жилой недвижимости / К.С. Шульга, П.В. Демидов, Н.С. Ковалев / Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 69-й студенческой научной конференции. – Воронеж: ВГАУ, 2018. – С. 273-279.

14. Яурова И.В. Актуальные проблемы ведения государственного кадастра недвижимости и пути их решения / И.В. Яурова, Е.В. Панин, А.А. Харитонов // Роль аграрной науки в развитии АПК РФ: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию ФГБОУ ВО Во-

воронежский ГАУ (Россия, Воронеж, 1-2 ноября 2017г.). – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – С. 212-217.

УДК 631.36

Черных М.А., аспирант

Яурова И.В., старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Статья содержит в себе рассуждения касающиеся тематики проведения землеустройства в России, как самостоятельной науки, так и как составляющей экологии. Приведены практические выводы, подтверждающие актуальность выбранной тематики. Проведен краткий анализ зарубежного опыта проведения землеустройства, который может быть положительным и в Российской Федерации.

Земля как природный ресурс всегда являлась основой жизни и процветания человечества. По мере освоения ее потенциала одновременно возникали и развивались наука и производство сельского хозяйства. Неостановимый технологический рост возделывания и обработки земель всегда сопровождался подкреплением теоретически обоснованными выкладками и исследованиями. Такая картина сохраняется и по сегодняшний день.

В современной России постоянно растущий производственный потенциал, а следовательно антропогенная нагрузка на биосферу, и необходимость удовлетворения потребностей общества требуют регулярного изучения состояния, закономерностей территориального размещения и обустройства территорий.

В связи с ростом влияния человека на окружающую среду в экономико-биологическом аспекте изучение землеустройства и экологии приобретает все большее значение.

Массовое освоение новых земель под сельскохозяйственное использование, внедрение новых, индустриальных технологий выращивания сельскохозяйственных культур, увеличение производства и применения минеральных удобрений, химических средств защиты растений от вредителей и болезней, снижение запасов гумуса в почве и т.д. всё это определяет необходимость углубленного изучения природных ресурсов и радикальное улучшение их использования.

Как наука экология изучает закономерности формирования и функционирования биологических систем всех уровней (от организмов до биосферы)

и их взаимодействие с внешними условиями. Взаимосвязь человека с биосферой все более углубляется и требует не только познания ее развития, но и овладения законами ее изменения. В тоже время землеустройство как наука направлена, прежде всего, на сохранение и поддержание экологии, в том числе рациональное использование и охрану земель, а также на улучшение экономической и социальной ситуации территории.

Современная реальность такова, что в Российской Федерации с каждым годом количество земель сельскохозяйственного назначения, тех от которых зависит наше существование, сокращается. Так за период с 2016-2017 год данные земли сократились на 126,3 тыс. га, земли лесного фонда – на 60,8 тыс. га, земли запаса – на 179,9 тыс. га, при этом вследствие промышленного роста и урбанизации территории земли населенных пунктов увеличились на 50,1 тыс. га, земли промышленности и иного специального назначения – на 83,1 тыс. га.

Сегодня наибольшую опасность представляет эрозия почв сельскохозяйственных земель. Доля эрозионно-опасных угодий составляет 58,6%. Вместе с тем 56 млн. га пашни характерно низкое содержание гумуса. 12 млн. га – низкое содержание калия, 2 млн. га земель нарушено вследствие добычи полезных ископаемых и торфа, около 70 тыс. га занято санкционированными и несанкционированными свалками. За последние годы из оборота выбыло 2 млн. га мелиорированных угодий. На южных территориях страны происходит опустынивание. Помимо этого развивается процесс зарастания древесно-кустарниковой растительностью пахотных земель, особенно в лесной зоне страны [1].

Россия практически постоянно работает над реализацией различных программ «Плодородие», которые в целом достаточно эффективны в конкретных местах их реализации. Так, к примеру, происходит в Красногвардейском районе Белгородской области. Здесь за годы работы было посажено 8700 га лесных насаждений, построено 315 валов, создан 121 противозерозионный пруд, выложено и залужено большое количество промоин и водотоков. На сегодняшний день проводятся работы по созданию насаждений на обнаженных породах, бросовых землях и в овражно-балочных системах.

В результате проделанных эколого-землеустроительных работ улучшилась и экономическая составляющая территории. Так рост урожайности зерновых с 1 га составил 7,2 центнера. Ежегодный дополнительный доход с каждого гектара зерновых составляет 2,1 тыс. руб. Предотвращенный эколого-экономический ущерб с 1 га составил 73,7 тыс. рублей ежегодно. Общая сумма эколого-экономического эффекта 75,8 тыс. руб./год с 1 га [1]. Также на данной территории улучшились социально-экологические условия.

Вместе со всем вышеизложенным становится понятно, что, несмотря на отдельные попытки реализации землеустройства в стране, экология российских земель, в том числе их плодородие все же не улучшается, а происходит их дальнейшая деградация.

Если рассмотреть и проанализировать эколого-землеустроительное состояние в зарубежных странах (Западная Европа, США, Канада, Австралия) становится понятно, что общая их система земельного кадастра, включает в себя не только технические действия, земельно-кадастровый процесс, связанный с учетом и регистрацией земельных участков, но и одновременное проведение землеустроительного производства, что позволяет добиваться хороших результатов (рисунок 1).

В нашей же стране наблюдается совершенно зеркальная картина – система кадастра недвижимости и землеустройства представлены в виде отдельных самостоятельных отраслей. Такое положение вещей приводит к тому, что в России система землеустройства, в отличие от кадастра недвижимости работает в неполноценном режиме (рисунок 2).



Рисунок 1. – Зарубежный опыт проведения землеустройства



Рисунок 2. – Нарушенный ландшафт в России

Таким образом, зарубежный опыт проведения землеустройства показывает, что все землеустроительные действия должны осуществляться комплексно, в определенной технологической последовательности, начиная от изучения состояния земель и их охраны и кончая землеустроительными работами по территориальному, внутрихозяйственному и участковому землеустройству. Выполнение этих требований в полном объеме, несомненно, повысит эффективность проведения землеустройства и благоприятно скажется на экологии в целом.

Список литературы:

1. Бухтояров Н.И. К вопросу оформления права собственности на недвижимость в современных условиях // Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // *Землеустройство, кадастр и мониторинг земель*, 2017. – № 6. –С. 27-31.
2. Бухтояров Н.И. Теоретические аспекты формирования и развития системы управления земельными ресурсами и земельными отношениями // Н.И. Бухтояров // *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*. – 2016. – № 3 (50). –С. 294-301.
3. Бухтояров Н.И. К вопросу о формировании объектов землеустройства на землях сельскохозяйственного назначения // Н.И. Бухтояров, А.А. Харитонов, М.А. Жукова // *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*. – 2016. – № 4 (51). –С. 300-304.
4. Бухтояров Н. И. Правовое и экономическое обоснование необходимости проведения земельных реформ в России / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // *Актуальные проблемы природообустройства, кадастра и землепользования : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию факультета землеустройства и кадастров ВГАУ*. – Воронеж, 2016. – С. 22-27.
6. Бухтояров Н. И. Альтернативные формы разрешения земельных споров в Российской Федерации / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // *Теория и практика*

инновационных технологий в АПК : материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж, 2014. – С. 248-251.

7. Бухтояров Н.И. К вопросу о сущности механизма регулирования земельных отношений / Н.И. Бухтояров // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – №4 (12) . – С.30-39

8. Кривоносов А.В., Яурова И.В. Ведение государственного кадастрового учета земель сельскохозяйственного назначения на территории Воронежской области // Образование, наука, практика: инновационный аспект: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки. Том I. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015.– С. 292-294.

9. Ковалев Н.С. Основы прогнозирования и использования земельных ресурсов: учебное пособие / Н.С. Ковалев [и др.]. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. - 295 с.

10. Панин Е.В. Кадастровый учет и оборот земель сельскохозяйственного назначения в Воронежской области на современном этапе развития кадастра недвижимости // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2010. -№1. - С. 95-98.

11. Яурова И.В. Актуальные проблемы ведения государственного кадастра недвижимости и пути их решения / И.В. Яурова, Е.В. Панин, А.А. Харитонов // Роль аграрной науки в развитии АПК РФ: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ (Россия, Воронеж, 1-2 ноября 2017г.). – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – С. 212-217.

УДК 711.4-16 + 711.43

Рахманова Ю.А., ассистент

Садыгов Э.А.о, кандидат экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

АНАЛИЗ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, РЕГУЛИРУЮЩЕЙ ЗАСТРОЙКУ ЖИЛЫХ ЗОН СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ

Для муниципальных образований основным документом территориального планирования является его генеральный план, в котором намечены основные положения по использованию территории поселения. Для осуществления застройки на отведенных землях, разрабатывается градостроительная документация. В статье выполнен анализ состава градостроительной документации, необходимой для застройки жилой зоны.

Развитие территории сельского и городского поселения осуществляется посредством разработки градостроительной документации о градостроительном планировании развития территории Российской Федерации и частей территории Российской Федерации, территорий субъектов Российской Федерации и частей территорий субъектов Российской Федерации; территорий городских и сельских населенных пунктов, других муниципальных образований.

Вопросы использования территории под застройку регулируются в процессе градостроительного планирования использования территории. При этом, главной целью градостроительного планирования является обеспечение управления социальным, экономическим, экологическим и пространственным развитием территорий поселений в интересах проживающих в них людей.

Как известно, для осуществления градостроительной деятельности необходим пакет разработанной и утверждённой градостроительной документации. Применительно к территориям сельских поселений отправным документом при осуществлении градостроительного планирования является генеральный план сельского поселения. Генеральный план сельского поселения относится к документации территориального планирования. В данном документе в текстовой и графической формах произведен анализ развития территории и ее использования, а также разработаны и сформулированы общие положения дальнейшего развития и использования ресурсов сельского поселения. Генеральный план разрабатывается для достижения основной цели – дальнейшего устойчивого развития сельской территории. Генеральным планом предусмотрено проведение зонирования территории, в процессе которого выделяются зоны планируемого размещения объектов капитального строительства, а также зоны с особым использованием территории. Для использования отведенной Генеральным планом сельского поселения территории под строительство необходимо изготовление и утверждение градостроительной документации о застройке территорий населенных пунктов, а именно: проекта планировки территории, проекта межевания территории. Эти документы необходимы при получении разрешения на строительство[3].

Градостроительная документация о застройке жилых зон на территории сельских поселений разрабатывается в следующих формах:

- проекты планировки частей территорий городских и сельских поселений (проекты планировки);
- проекты межевания территорий;
- проекты застройки кварталов, микрорайонов и других элементов планировочной структуры поселений (проекты застройки).

Под проектом планировки территории следует понимать деятельность по подготовке и утверждению документации, содержащей выделение элементов планировочной структуры (кварталов, микрорайонов, иных элементов), установления границ земельных участков, на которых расположены объекты капитального строительства, границ земельных участков, предна-

значенных для строительства и размещения линейных объектов (ст. 41 ГрК РФ) [2]. Документация, содержащая перечисленные сведения утверждается Правительством Российской Федерации либо высшим исполнительным органом государственной власти субъекта Российской Федерации, либо главой местной администрации муниципального района (с. 45 ГрК РФ) [2].

Проект планировки состоит из двух частей: основной (утверждаемой) и материалов, которые необходимы для ее обоснования. При этом в состав основной части проекта планировки включаются следующие документы:

- графическая часть (чертеж или чертежи планировки территории);
- текстовая часть (материалы по обоснованию размещения объектов капитального строительства федерального, регионального или местного значения, а также характеристику планируемого развития территории, в том числе информацию о плотности и параметрах застройки территории и характеристики развития социального, транспортного обслуживания территории и инженерно-техническое обеспечение, которые необходимы для развития территории).

Как правило, графический материал, который утверждается проектом планировки разрабатывается в масштабе 1:2000 или 1:1000 (с точностью масштаба 1: 500). В перечень графического материала проекта планировки территории включаются следующие карты:

- чертеж планировки территории (основной чертеж);
- схему организации транспорта и улично-дорожной сети;
- схему размещения инженерных сетей и сооружений.

Чертеж планировки территории (основной чертеж) должен содержать элементы сохраняемой застройки всех видов, а также сохраняемые участки природного ландшафта и проектные решения. Так же основной чертеж должен содержать выделенные зоны первоочередного инвестиционного развития

Проект межевания территории представляет собой специальный тип документации в области градостроительной деятельности. Данный документ необходим при участках, для которых необходимо выполнение внутреннего межевания. Данное явление отличается от межевания существенным образом – оно не фиксируется в кадастре. Проект межевания разрабатывается для достижения главной цели – выделение территории. По сути дела, данный процесс позволяет произвести разметку местности с целью оценки возможности реализации проекта планировки на данной местности. Иными словами, когда общий участок нужно раздробить на более мелкие части, прибегают к составлению проекта межевания территории.

Основой для разработки проекта межевания территории будет служить генеральный план, проект планировки территории. При этом, проекты межевания территории находятся в открытом доступе для всех заинтересованных лиц. Так, для ознакомления она публикуется на основных профильных сайтах специалистами отделов геодезии, функционирующих при муниципальных управлениях архитектуры.

Подготовка проекта межевания территории осуществляется применительно к территории, расположенной в границах одного или нескольких смежных элементов планировочной структуры, границах определенной правилами землепользования и застройки территориальной зоны и (или) границах установленной схемой территориального планирования муниципального района, генеральным планом поселения, городского округа функциональной зоны [7].

Подготовка проекта межевания территории осуществляется для:

- 1) определения местоположения границ образуемых и изменяемых земельных участков;
- 2) установления, изменения, отмены красных линий для застроенных территорий, в границах которых не планируется размещение новых объектов капитального строительства, а также для установления, изменения, отмены красных линий в связи с образованием и (или) изменением земельного участка, расположенного в границах территории, применительно к которой не предусматривается осуществление деятельности по комплексному и устойчивому развитию территории, при условии, что такие установление, изменение, отмена влекут за собой исключительно изменение границ территории общего пользования.

Следует отметить взаимосвязанность проекта планировки и проекта межевания территории. Данные проекты являются детализацией генерального плана. В качестве отличий проекта планировки и межевания территории можно отметить следующее – проект межевания фиксирует границы частных и иных земельных владений.

Можно сделать вывод, что проект планировки территории и проект межевания территории являются главными составляющими градостроительной документации, необходимой для застройки жилой зоны сельского поселения.

Список литературы:

1. Земельный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 31.12.2017 г.) // Собр. законодательства РФ. – 2001. - № 44. – Ст. 4147.
2. Градостроительный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 23.04.2018 г// Собрание законодательства РФ, 03.01.2005, N 1 (часть 1), ст. 16,
3. Анализ нормативно-правовой базы территориального планирования / А.А. Лаптиёв, Э.А.о. Садыгов, Ю.А. Лактионова // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 69-й студенческой научной конференции. – 2018. – С. 177-181.
4. Бухтояров Н.И. К вопросу оформления права собственности на недвижимость в современных условиях // Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, 2017. – № 6. –С. 27-31.

5. Ковалев Н.С. Основы прогнозирования и использования земельных ресурсов: учебное пособие / Н.С. Ковалев [и др.]. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. - 295 с.
6. Кривоносов А.В., Яурова И.В. Ведение государственного кадастрового учета земель сельскохозяйственного назначения на территории Воронежской области // Образование, наука, практика: инновационный аспект: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки. Том I. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015.– С. 292-294.
7. Межевание объектов недвижимости: учеб. пособие / Г.А. Калабухов, В.Н. Баринов, А.А. Харитонов, Н.И. Трухина, Е.В. Панин, Яурова И.В.; под общ. ред. Г.А. Калабухова; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2013. – 221 с.
8. Яурова И.В. Актуальные проблемы ведения государственного кадастра недвижимости и пути их решения / И.В. Яурова, Е.В. Панин, А.А. Харитонов // Роль аграрной науки в развитии АПК РФ: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ (Россия, Воронеж, 1-2 ноября 2017г.). – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – С. 212-217.

УДК 711.11

Рублева Н.А., магистрант

Гладнев В.В., кандидат экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЛЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

В статье рассмотрены вопросы, связанные с совершенствованием механизма аренды в системе управления землями Федеральной собственности. Автоматизация производственных процессов и в частности их информационного обеспечения является важным звеном в системе управления земельными ресурсами. Автоматизированные информационные системы, как инструментарий ускоряет анализ ситуации и принятие управленческих решений. Таким образом, является актуальной разработка и модернизация подобных систем.

Важным фактором, тормозящим систему управления в целом и механизм аренды земель Федеральной собственности в частности, а также производственный процесс в Территориальных управлениях Росимущества является отсутствие единого информационного ресурса о всех видах Федеральной недвижимости.

В настоящее время оперативный доступ к полной информации о таких земельных участках их окружении, обременении ОКС и правами третьих лиц для работников Территориального управления обычно затруднительна.

Следовательно, эффективное функционирование механизма аренды требует создания на федеральном уровне единой информационной системы, в которой в режиме реального времени размещались бы все данные по земельным участкам и ОКС Федеральной собственности, характеристики объектов, а также информация о местоположении, в том числе и на кадастровой карте Росреестра [], окружении, обременениях, кадастровой стоимости и т.д.

Представляется, что создание такой АИС «Федеральная недвижимость» возможно на основе существующей базы данных - «Реестр Федерального имущества», в которую включена информация государственного кадастрового учета. Однако, недостаток этой системы в том, что частого обновления данных государственного кадастра недвижимости не происходит и работникам приходится требовать информацию из ФКП Росреестра по линии межведомственного взаимодействия. Вместе с тем, положение земельных участков и их окружения, а также обременения и данные по ним отсутствуют. Нет визуализации этих объектов на кадастровой карте. И данные сведения также подлежат уточнению в том же Росреестре.

Таким образом, изучив производственный процесс и требования к необходимой информации, возможно представить состав информации АИС и перечень задач, которые должна содержать и решать предлагаемая информационная система.

В соответствии с требованиями к АИС техническое задание включает следующие задачи для автоматизированной информационной системе:

- возможность выгрузки данных системы о стоимостных и площадных показателях недвижимости и характеристиках объектов, сформированных в Едином государственном реестре прав на недвижимое имущество и сделок с ним и государственного кадастра недвижимости;
 - возможность просмотра сведений на кадастровой карте Росреестра;
 - возможность просмотра сведений о фактической ситуации окружения объекта на спутниковой съёмке
 - возможность выгрузки данных системы по обременениям объектов сформированных в Едином государственном реестре прав на недвижимое имущество и сделок с ним и государственного кадастра недвижимости;
 - возможность просмотра сведений арендованных и свободных участках;
 - возможность выгрузки данных по арендаторам Федеральной недвижимости;
 - возможность сортировки и фильтрации объектов по показателям;
 - возможность отбора данных по интересующему критерию;
 - возможность получения отчетов на основании данных системы.
- Её структура представлена на рисунке 1.

Предлагается, что АИС «Федеральная недвижимость» должна включать шесть блоков.

Блок 1 содержит информацию из государственного кадастра недвижимости только в отношении земельных участков и ОКС Федеральной собственности. Данная информация представляет собой сведения о:

- кадастровом номере;
- кадастровой стоимости;
- площади.

Важным моментом является условие связи АИС и базы ГКН по системе межведомственного взаимодействия. Для разработчиков программы будет поставлена задача обеспечения автоматизированного обновления данных, исходя из выше приведённого анализа достоверности кадастровой стоимости и выявления проблем в данной сфере.

Блок 2 содержит графическую информацию, представленную кадастровой картой которую АИС загружает из информационной среды Росреестра.

Блок 3 содержит графическую информацию о территории РФ, её региона, района, земельного участка. Эта информация представляется путём использования спутниковой съёмки высокого разрешения.

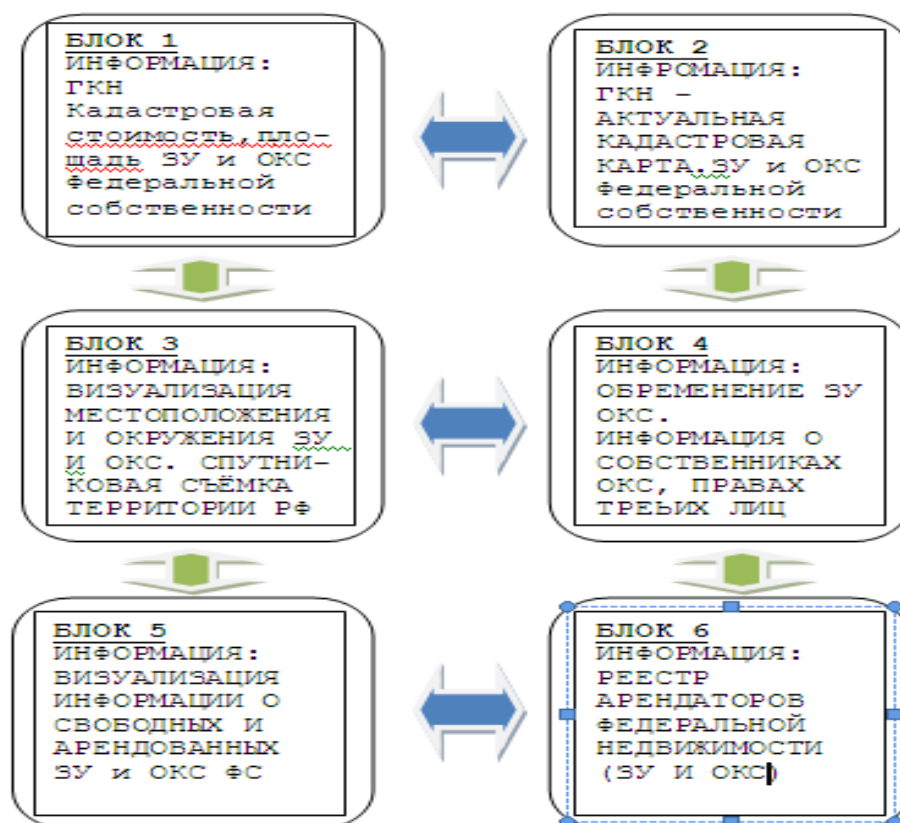


Рисунок 1. – Структура информационной системы АИС «Федеральная недвижимость»

Программа должна иметь инструмент масштабирования, в целях уточнения необходимой графической информации необходимой работнику Территориального управления.

Блок 4 содержит информацию о обременении земельных участков и ОКС Федеральной собственности. По земельным участкам представляется информация об обременении их объектами капитального строительства, по ОКС – представляется информация об обременении правами третьих лиц – аренда, собственность, доверительное управление, хозяйственное ведение.

Блок 5 включает визуализированную информацию об участках и ОКС, которые не включены в арендные отношения и находящиеся в аренде. Эта информация может быть представлена в виде выделения таких участков различной цветовой гаммой на основе кадастровой карты. Условие для отражения данной информации по участку может быть реализовано через привязку к кадастровому номеру [4].

Блок 6 содержит базу арендаторов субъекта Российской Федерации. Эту информацию формируют и вносят работники Территориального управления Росимущества. Данная информация необходима для контроля исполнения договоров аренды, а также для реализации сервиса информационного обеспечения и упрощения внесения арендных платежей.

Таким образом, в соответствии с техническим заданием, предлагаемая к реализации автоматизированная информационная система будет представлять:

- возможность выгрузки данных системы о стоимостных и площадных показателях недвижимости и характеристиках объектов, сформированных в Едином государственном реестре прав на недвижимое имущество и сделок с ним и государственного кадастра недвижимости;
- возможность просмотра сведений на кадастровой карте Росреестра;
- возможность просмотра сведений о фактической ситуации окружения объекта на спутниковой съёмке
- возможность выгрузки данных системы по обременениям объектов сформированных в Едином государственном реестре прав на недвижимое имущество и сделок с ним и государственного кадастра недвижимости;
- возможность просмотра сведений арендованных и свободных участках;
- возможность выгрузки данных по арендаторам Федеральной недвижимости;
- возможность отбора данных по состоянию заключенных договоров;
- возможность оформления договоров аренды по установленным законодательством формам;
- возможность сортировки и фильтрации объектов по показателям;
- возможность отбора данных по интересующему критерию;
- возможность получения отчетов на основании данных системы [4,5].

С помощью наложения фильтров представляется к реализации возможность работать с любой функцией АИС. Фильтры позволяют производить си-

стематизацию выборки данных, а также сокращают время поиска требуемой информации.

Размещение АИС «Федеральная недвижимость» предлагается на главном сервере Федерального агентства управления Росимущества. Доступ к системе работников Территориального управления необходимо персонифицировать путём применения электронного ключа.

Таким образом реализация предлагаемой АИС позволит формировать полноценный специализированный федеральный ресурс, содержащий информацию об объектах недвижимости федеральной собственности их использовании и обременениях.

Особенность предлагаемой АИС «Федеральная недвижимость» в том, что она разрабатывается для структур именно Росимущества и имеет в базе информацию только о федеральной недвижимости. Вместе с этим, данная АИС достаточно универсальна по своей архитектуре. Если изменить информационную составляющую (базу) с Федерального уровня на муниципальный, в этом случае данная АИС может использоваться в отделах имущественных и земельных отношений муниципалитетов и муниципальных районов.

Итак, в случае внедрения в производство АИС, как инструментария, возможно ускорить принятие решений в системе управления землями Федеральной собственности.

Список литературы:

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 31.12.2014) // Российская газета. - N 290. - 30.12.2004.;
2. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 01.04.2015) // Российская газета. - N 211-212. - 30.10.2001.; Официальный сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр) // [Электронный ресурс]: [сайт]. - Режим доступа: <http://www.rosreestr.ru>
3. Федеральный закон от 21.07.2005 № 94-ФЗ «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказания услуг для государственных и муниципальных нужд» // [Электронный ресурс]: [сайт]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 24.04.2017)
4. Федеральный закон от 5 апреля 2013 г. N 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» // [Электронный ресурс]: [сайт]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 19.03.2018)
5. Бухтояров Н.И. Теоретические аспекты формирования и развития системы управления земельными ресурсами и земельными отношениями // Н.И. Бухтояров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (50). – С. 294-301.
6. Бухтояров Н.И., Князев Б.Е., Гладнев В.В. К вопросу оформления права собственности на недвижимость в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Землеустройство, кадастр и мониторинг зе-

мель. – 2017. – №6 (149). – С. 27-31

7. Бухтояров Н. И. Правовое и экономическое обоснование необходимости проведения земельных реформ в России / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Актуальные проблемы природообустройства, кадастра и землепользования : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж, 2016. – С. 22-27.

8. Бухтояров Н. И. Альтернативные формы разрешения земельных споров в Российской Федерации / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Теория и практика инновационных технологий в АПК : материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж, 2014. – С. 248-251.

9. Бухтояров Н.И. К вопросу о сущности механизма регулирования земельных отношений / Н.И. Бухтояров // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – №4 (12) . – С.30-39

10. Кривоносов А.В. Актуализации данных о землях сельскохозяйственного назначения для оптимизации землепользования в сельском хозяйстве (на примере Воронежской области) / А.В. Кривоносов, И.В. Яурова // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С. 103-107.

УДК 711.11

Утицких А.С., магистрант

Гладнев В.В., кандидат экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЛАТЫ ЗА СЕРВИТУТЫ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

В статье рассмотрены вопросы, связанные с сервитутопользованием муниципальных образований. Установление сервитута на земельные участки собственников влечет как неудобство их использования, так и экономические издержки. Однако, современное законодательство регулируя сервитутопользование не в полной мере прозрачно и понятно в вопросах возмещения убытков и упущенной выгоды, а так же платы за сервитуты. Проблематика вышеуказанных вопросов рассмотрена в данной статье.

Итог в исследовании методических подходов к оценке стоимости сервитута и анализ существующих методик показывает, что каждая из них имеет некоторые недостатки. В частности они связаны с:

- наличием субъективной стороны в расчетах;
- необходимости использования данных с низкой достоверностью и степенью надежности;
- оспоримой тождественностью неудобства использования земельного участка и категорий: убытков и упущенной выгоды;
- узкой «специализацией» некоторых методик.

В итоге, в ходе дискуссий и рассуждений, было выдвинуто на рассмотрение два подхода к оценке стоимости сервитута:

1. Оценивать нужно именно те неудобства собственника, которые он претерпит в связи с тем, что установлен сервитут.
2. Стоимость сервитута должна быть связана с кадастровой стоимостью земельного участка.

Первое положение в большей степени будет защищать правообладателя земельного участка. Существенным недостатком этого варианта является отсутствие объективного структурированного алгоритма оценки – иначе говоря, единого подхода. К моменту оценки ущерба состояние переговоров между частным собственником и сервитутопользователями зачастую уже натянуты и собственники так или иначе заинтересованы в повышении оценки ущерба. При несогласии по размеру ущерба последует обращение в суд, а значит, работающего механизма создано не будет.

Второе положение, связанное с кадастровой стоимостью более приемлемо. Кадастровая стоимость установлена государством и учитывает существующие условия эксплуатации участка. Таким образом, кадастровая стоимость может выступать в качестве показателя убытков в связи с установленными ограничениями на использование земельного участка.

Также, по нашему мнению, механизм расчета стоимости сервитута должен защищать правообладателей земельных участков от инфраструктурных компаний, которые попытаются злоупотребить административным ресурсом и занижить сумму возмещаемого ущерба.

Вместе с тем, законодателем установлены понятия платы собственнику в связи с «неудобством использования» земельного участка. Кроме того законодатель упоминает «соразмерность» платы. Развивая направление понятий, мы приходим к выводу о том, что в первую очередь неудобство использования земельного участка связано с изменением его границ в связи с вклиниванием, вкрапливанием, чересполосицей самого сервитута (на пример пешеходной тропы или проезда). Таким образом, прослеживается прямая связь неудобства использования и потерей физической площади совместно с изменением границ. Таким образом, согласно статей ЗК РФ [1] и ГК РФ [2] мы должны в первую очередь компенсировать собственнику возникшие неудобства в пользовании земельным участком. Исследуя положения закона, мы не находим прямого, да и косвенного указания на применение при расчете со-

размерной платы категорий убытков и упущенной выгоды. Вместе с тем, эти категории четко закреплены в Постановлении правительства РФ № 262 обеспечивая процедуру изъятия земельных участков для государственных или муниципальных нужд, защиту прав лиц ограниченных в правах на земельные участки. Методика возмещения реального ущерба и упущенной выгоды утверждена Приказом Минэкономразвития России от 14.01.2016 N 10 «Об утверждении методических рекомендаций по расчету размера убытков, причиненных собственникам земельных участков, землепользователям, землевладельцам и арендаторам земельных участков временным занятием земельных участков, ограничением прав собственников земельных участков, землепользователей, землевладельцев и арендаторов земельных участков либо ухудшением качества земель в результате деятельности других лиц.»[3]

Данная методика предполагает компенсацию убытков, реального ущерба и упущенной выгоды собственнику обремененного участка, в случае приносящей доход производственной деятельности. Вместе с тем данная методика опять-таки в первой своей части прибегает к субъективным инструментам рыночной оценки, которая в большей степени оспорима, чем кадастровая и имеет меньший вес в судебной практике.

Определение реального ущерба возможно осуществлять в порядке, установленном для определения размера возмещения в связи с изъятием земельных участков для государственных или муниципальных нужд. При этом в случае невозможности использования земельного участка в связи с сервитутом расчет данной категории ущерба ведут исходя из рыночной стоимости.

Компенсация упущенной выгоды может быть определена дисконтированием прибыли на период ограничения и компенсацией по рыночным ценам материалов, насаждений, работ и услуг.

Таким образом, мы приходим к выводу о том, что «соразмерную плату» за сервитут необходимо отделить от категорий убытков, реального ущерба и упущенной выгоды и определять отдельным расчетом в составе общего платежа собственнику за установление обременения как величину земельного налога, уплачиваемого за неиспользованную площадь земли под сервитутом, а также величину арендной платы, эквивалентную этой же площади, как компенсацию за ее вывод из использования. Вместе с тем, существуют издержки на оформление прав аренды и проведение кадастровых работ. Мы полагаем единовременную, разовую их компенсацию в составе единовременного платежа за сервитут или периодических платежей.

После анализа зарубежной практики, а также существующих в РФ других критериев установления платы за различные виды земельных обременений, мы предложили следующий алгоритм расчета платы за сервитут.

Размер платы за сервитут, установленный в отношении конкретного земельного участка, предлагается устанавливать по формуле 1:

$$FFE = PF \left(\sum_{i=1}^n C_{cv}; \left(\frac{U_v * S * R_r}{100}; \frac{U_v * S * L_{tr}}{100} \right); D; D_d; LP \right) \quad (1)$$

Где FFE - fee for easement –плата за сервитут;

PF - Proportionate Fee - соразмерная плата:

Ccv – cost of cadastral works - стоимость кадастровых работ по оформлению аренды земельного участка;

Uv – unit of value - удельный показатель кадастровой стоимости участка (показывает стоимость 1м^2);

S – площадь (м^2) части земельного участка, в отношении которой устанавливается сервитут;

Rr - rental rate – ставка арендной платы за муниципальные земельные участки предоставленные гражданину для индивидуального жилищного строительства, ведения личного подсобного хозяйства, садоводства, огородничества, дачного хозяйства, сенокосения или выпаса сельскохозяйственных животных; предоставленного крестьянскому (фермерскому) хозяйству, организации для осуществления крестьянским (фермерским) хозяйством, организации его деятельности; земельного участка, предназначенного для ведения сельскохозяйственного производства;

Ltr – land tax rate - ставка земельного налога в населенном пункте в соответствии с базой налогообложения;

D – damages – убытки;

Dd - direct damage – прямой ущерб;

Lp – lost profits - упущенная выгода.

Убытки от ограничения прав определены по формуле, разработанной в соответствии с п.1.22 Методических рекомендаций [3]:

$$D = Uv * S * Pcv \quad (2)$$

где D – damages – убытки;

Uv – unit of value - удельный показатель кадастровой стоимости участка (показывает стоимость 1м^2);

S – площадь (м^2) части земельного участка, в отношении которой устанавливается сервитут;

Pcv - percentage of the cadastral value – процент от кадастровой стоимости в соответствии с периодом наложения ограничений.

Указанные ставки земельного налога и аренды, устанавливаются в соответствии с определенной нормативным правовым актом представительного органа конкретного муниципального образования, до рекомендованного по каждому субъекту (или муниципальному образованию) уровня и в зависимости от категории земель и вида разрешённого использования земельного участка. Данный уровень ставки налога дифференцируется в частности в зависимости от категории земель и вида разрешённого использования[4].

Если собственник земельного участка будет не согласен с рассчитанным подобным образом размером платы за сервитут (кадастровая стоимость

занижена), то он может обратиться в суд для переоценки кадастровой стоимости земельного участка.

Вместе с тем единовременная выплата связана с учетом некоторых финансовых инструментов. Так как величина арендной платы непосредственно связана с учетом инфляции и кредитно-залоговых операций, мы предлагаем расчет единовременной выплаты соразмерной платы при установлении сервитута проводить дисконтированием с применением кумулятивного определения ставки дисконта.

Для определения итоговой величины единовременного платежа за весь период пользования сервитутом предлагается использование второй формулы сложного процента:

$$FV = PMT \times \frac{(1+i)^n - 1}{i} \quad (3)$$

Следующей задачей является определение ставки дисконты. Изучив ранее предложенные подходы, мы считаем возможным применить базовой величиной ставку рефинансирования ЦБ РФ, как основу кредитно-залоговой системы в банковской сфере. Вместе с тем, считаем возможным учесть и величину инфляции в составе дисконты, как величины влияющей на итоговый размер арендной платы.

Предложенный нами подход к определению соразмерной платы за сервитут установленный на землях населенных пунктов будет иметь в расчетах скорректированную формулу для земельных участков предоставленных гражданам для индивидуального жилищного строительства.

Данная выше категория упущенной выгоды выводится из расчёта, так как на земельных участках такого вида использования не предполагается коммерческой деятельности или размещения производства. Таким образом формула будет иметь сокращенный вид.

В результате разработанные предложения обобщают положения современного законодательства в области платы за установленные обременения, конкретизируют, совершенствуют и уточняют компоненты платежа и упрощают решение спорных вопросов в судебной практике, так как опираются на установленные государством нормативы и показатели.

Список литературы:

1. Земельный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 25 октября 2001 г. № 136-ФЗ (ред. от 30.12.2015) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2016) // Собрание законодательства РФ, 29.10.2001, № 44, ст. 4147.
2. Гражданский Кодекс Российской Федерации (часть первая): федеральный закон от 30 ноября 1994 года № 51-ФЗ (ред. от 31.01.2016) // Собр. законодательства РФ. – 1994. - № 32. - Ст. 3301.
3. Приказ Минэкономразвития России от 14.01.2016 N 10 "Об утверждении методических рекомендаций по расчету размера убытков, причиненных собственникам земельных участков, землепользователям, землевладельцам и

- арендаторам земельных участков". // [Электронный ресурс]: [сайт]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 29.05.2016)
4. www.ramon.ru Официальный сайт Рамонского муниципального района // [Электронный ресурс]: [сайт]. – Режим доступа: <http://www.ramon.ru/index.php/samoupravlenie/administratsiya/otdely/otdel-po-finansam/dokumenty/1050-informatsiya-dlya-nalogoplatelshchikov-po-nalogu-na-umushchestvo-fizicheskikh-lits> / (Дата обращения 20.01.2018 г.)
 5. Бухтояров Н.И. Теоретические аспекты формирования и развития системы управления земельными ресурсами и земельными отношениями // Н.И. Бухтояров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (50). – С. 294-301.
 6. Бухтояров Н.И., Князев Б.Е., Гладнев В.В. К вопросу оформления права собственности на недвижимость в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. – №6 (149). – С. 27-31
 7. Бухтояров Н.И. Теоретические аспекты формирования и развития системы управления земельными ресурсами и земельными отношениями / Н.И. Бухтояров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – №3 (50). – С.294-301
 8. Бухтояров Н. И. Правовое и экономическое обоснование необходимости проведения земельных реформ в России / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Актуальные проблемы природообустройства, кадастра и землепользования : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж, 2016. – С. 22-27.
 9. Бухтояров Н. И. Альтернативные формы разрешения земельных споров в Российской Федерации / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Теория и практика инновационных технологий в АПК : материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж, 2014. – С. 248-251.
 10. Бухтояров Н.И. К вопросу о сущности механизма регулирования земельных отношений / Н.И. Бухтояров // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – №4 (12) . – С.30-39
 11. Кривоносов А.В. Актуализации данных о землях сельскохозяйственного назначения для оптимизации землепользования в сельском хозяйстве (на примере Воронежской области) / А.В. Кривоносов, И.В. Яурова // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С. 103-107.

Акимова В.И., магистрант

Яурова И.В., старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В ООО «ХОХОЛ-ТРОСТЯНСКОЕ» ОСТРОГОЖСКОГО РАЙОНА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье рассмотрены основные элементы организационно-производственной структуры хозяйства, как существующая, так и на перспективу. Проанализированы основные проблемы проявления эрозионных процессов и потеря урожайности в хозяйстве

ООО «Хохол-Тростянское» расположено на территории Острогожского муниципального района Воронежской области. Исходя из анализа хозяйственной деятельности ООО «Хохол-Тростянское» имеет производственное направление зерно-животноводческое. На долю товарной продукции растениеводства приходится 50,6% всей товарной продукции, а животноводства - 49,4%.

Существующая организация территории ООО «Хохол-Тростянское» представлена на рисунке 1.

Недостатки проекта ВХЗ:

1. большой размер рабочих участков, например, 1й рабочий участок VIII поля полевого севооборота имеет площадь 100,63 га.;
2. отклонение площади от среднего размера в полевом севообороте составляет 24,06 га, тем самым превышая допустимое отклонение 10%;
3. направление обработки;
4. расстояние между основными лесными полосами превышает допустимое (более 500 м.)



Рисунок 1. – Существующая организация территории ООО «Хохол-Тростянское»

Согласно перспективному плану развития сельского хозяйства ООО «Хохол-Тростянское» на 2022 год организационно-производственная структура хозяйства, как существующая, так и на перспективу – отраслевая. Основная отрасль принадлежит растениеводству, которое специализируется

главным образом на производстве зерна, сахарной свеклы.

Анализ существующей организации системы севооборотов показал, что хозяйство на год землеустройства имеет территориальную структуру с двумя комплексными бригадами.

За подразделением №2 ООО «Хохол-Тростянское» закреплено 737,00 га пашни:

- полевой восьмипольный севооборот на площади 622,67 га, со средним размером поля 77,83га;

- почвозащитный трехпольный севооборот на площади 114,33 га, со средним размером поля 38,11 га.

Полевой севооборот: 1 пар занятый; 2 озимая пшеница; 3 сахарная свекла; 4 ячмень; 5 однолетние травы; 6 озимая пшеница; 7 кукуруза з/к; 8 просо.

Почвозащитный севооборот: 1 ячмень с подсевом многолетних трав; 2 многолетние травы 1-го года пользования; 3 многолетние травы 2-го года пользования.

На территории ООО «Хохол-Тростянское» имеются существующие базисные рубежи, которые в свою очередь представлены лесными полосами и границами рабочих участков. Анализ устроенности существующих базисных рубежей коэффициент устроенности севооборотов меньше 1. Всё это говорит о том, что проанализированные рубежи не предотвращают, а наоборот даже способствуют развитию эрозии, что приводит к образованию ложбин, промоин, а в дальнейшем и развитию оврагов на пахотных землях хозяйства. На полях направление обработки часто превышает допустимые значения. При этом защищенность пашни не достаточна для получения стабильных и высоких урожаев [3].

На год составления перспективного плана в ООО «Хохол-Тростянское» отсутствовала законченная система лесных полос и насаждений.

Таким образом, существующая организация севооборотов не отвечает современным концепциям ведения сельского хозяйства.

Для устранения недостатков и повышения урожайности было произведено совершенствование организации и устройства территории севооборотов [4].

Усовершенствованный проект хозяйствования общества с ограниченной ответственностью «Хохол-Тростянское» представлен на рисунке 2.

- 8-ми польный полевой (зерновой) севооборот на площади 529,20 га. Средним размер поля 63,94 га.
- 5-ти польный почвозащитный (травяно-зерновой) севооборот на площади 179,02 га.
- средний размер поля 33,70 га.
- участки постоянного залужения на площади 27,71 га.
- островной луговой участок на площади 6,95 га.



Рисунок 2. – Усовершенствованный проект хозяйствования общества с ограниченной ответственностью «Хохол-Тростянское»

По проекту на перспективу предусмотрены следующие севообороты:

Полевой (зерновой) на площади 511,49 га, 8-ми польный, ср. размер поля 63,94 га: 1 пар занятый; 2 озимая пшеница; 3 сахарная свекла; 4 ячмень; 5 однолетние травы; 6 озимая пшеница; 7 кукуруза з/к; 8 просо.

Почвозащитный (травяно-зерновой) на площади 168,51 га, 5-ти польный со средним размером поля 33,70: 1 ячмень с подсевом многолетних трав; 2 многолетние травы 1-го года пользования; 3 многолетние травы; 2-го года пользования; 4 многолетние травы 3-го года пользования; 5 озимая пшеница на з/к. Хозяйство имеет большую расчлененность сетью балок, оврагов и характеризуется ярко выраженным рельефом с коэффициентом расчлененности $1,4\text{км}/\text{км}^2$, то возникает необходимость эколого-ландшафтного устройства территории при помощи создания системы лесных полос [5].

Запроектировали 2 севооборота: полевой и почвозащитный. Полевой севооборот состоит из 8-ми полей которые состоят из 23 рабочего участка, общей площадью 529,20 на которых расположено: 11,36 га лесных полос, 5,58 га дорог, 0,77 кустарниковых кулис и площадью 0,97 буферных полос. В результате пашня по проекту составляет 511,49 га. Почвозащитный севооборот состоит из 5-ти полей которые состоят их 10 рабочих участков, общей площадью 179,02 га, на которых расположено: 7,70 га лесных полос, 0,39 кустарниковых кулис и 2,42 га дорог.

Результаты формирования полей севооборотов оцениваются с точки зрения их равновеликости.

Полевой (зерновой) севооборот занимает 511,49 га состоящий из 8-ми полей со средним размером поля 63,94. Почвозащитный (травяно-зерновой) севооборот занимает 168,51 га состоящий из 5-ти полей со средним размером поля 33,70 га. Отклонения по севооборотам входят в допустимые пределы.

Участки постоянного залужения занимают площадь 27,71 га, на кото-

рых расположены 2,12 га лесных полос, а дорог не имеют, площадь по проекту составила 25,59 га. Также имеется островной луговой участок общей площадью 6,95 га, но за вычетом лесных полос и дорог его площадь по проекту составила 6,20 га. Всего площадь составляет 742,88 га, из которых 21,78 га лесных полос, 1,16 кустарниковых кулис и 8,15 га дорог. В результате пашня по проекту составляет 711,70га.

Таким образом, запроектированные поля стали равновеликими и их площади лежат в допустимых пределах отклонения. Создан каркас из лесных полос, что позволило задать нужное направление обработки. Территория в ООО «Хохол-Тростянское» защищена от суховея, дефляции и водной эрозии (рисунок 3).



Рисунок 3. – Фрагмент территории ООО «Хохол-Тростянское» с запроектированными лесными полосами

Таким образом, территория хозяйства защищена на 88%. Запроектированная система лесополос благоприятно влияет на микроклимат данного агроландшафта, что скажется на увеличении урожайности и, в конечном счете, на увеличении выхода валовой продукции. Срок окупаемости проекта 7 лет, значит, созданные лесные насаждения являются эффективными [6].

Список литературы:

1. Анализ нормативно-правовой базы территориального планирования / А.А. Лаптиёв, Э.А.о. Садыгов, Ю.А. Лактионова // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 69-й студенческой научной конференции. – 2018. – С. 177-181.

2. Бухтояров Н.И. К вопросу оформления права собственности на недвижимость в современных условиях // Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, 2017. – № 6. –С. 27-31.
3. Бухтояров Н.И. Теоретические аспекты формирования и развития системы управления земельными ресурсами и земельными отношениями // Н.И. Бухтояров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (50). –С. 294-301.
4. Бухтояров Н.И. К вопросу о формировании объектов землеустройства на землях сельскохозяйственного назначения // Н.И. Бухтояров, А.А. Харитонов, М.А. Жукова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4 (51). –С. 300-304.
5. Бухтояров Н. И. Правовое и экономическое обоснование необходимости проведения земельных реформ в России / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Актуальные проблемы природообустройства, кадастра и землепользования : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж, 2016. – С. 22-27.
6. Бухтояров Н. И. Альтернативные формы разрешения земельных споров в Российской Федерации / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Теория и практика инновационных технологий в АПК : материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж, 2014. – С. 248-251.
7. Бухтояров Н.И. К вопросу о сущности механизма регулирования земельных отношений / Н.И. Бухтояров // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – №4 (12) . – С.30-39
8. Кривоносов А.В., Яурова И.В. Ведение государственного кадастрового учета земель сельскохозяйственного назначения на территории Воронежской области // Образование, наука, практика: инновационный аспект: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки. Том I. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015.– С. 292-294.
9. Ковалев Н.С. Основы прогнозирования и использования земельных ресурсов: учебное пособие / Н.С. Ковалев [и др.]. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. - 295 с.
10. Панин Е.В. Кадастровый учет и оборот земель сельскохозяйственного назначения в Воронежской области на современном этапе развития кадастра недвижимости // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2010. -№1. - С. 95-98.
11. Яурова И.В. Актуальные проблемы ведения государственного кадастра недвижимости и пути их решения / И.В. Яурова, Е.В. Панин, А.А. Харитонов // Роль аграрной науки в развитии АПК РФ: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ (Россия, Воронеж, 1-2 ноября 2017г.). – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – С. 212-217.

УДК 631.95

Зотова К.Ю., ассистент, аспирант

Недикова Е.В., доктор экономических наук, профессор

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

К ВОПРОСУ ОБ УСТАНОВЛЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НОРМ ДЛЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В статье рассматриваются вопросы необходимости создания единой базы для определения качественного состояния земель сельскохозяйственного назначения, указывается необходимость формирования минимальных пределов допустимого качественного состояния этих земель и уровня допустимого антропогенного воздействия на них.

Рассматривая современную практику использования земельных ресурсов в нашей стране, можно заметить, отсутствие необходимой единой нормативно-методической базы, направленной на определение экологической нормы качественного состояния земель сельскохозяйственного назначения. Возможность экологического нормирования данных земель осложняется, как минимум, из-за двух обстоятельств:

- каждый вид хозяйственного использования земель, способствует изменению природных свойств почв, следовательно, влияет на качественное состояние земель;

- каждый вид земельных ресурсов (каждая категория земель) имеет свои законодательно установленные правила обращения, которые необходимо учитывать при их использовании.

Указанные выше обстоятельства отражаются на хозяйственных, социально-экономических и экологических нормах допустимой деградации земель. Таким образом, в процессе установления норм качественного состояния земель сельскохозяйственного назначения, можно столкнуться с решением многоплановых задач, которые зачастую решаются без должного и так необходимого научного обоснования. Как следствие, возникают сложности в расчетах минимальных (допустимых) и максимальных (значительно превышающих норму) отклонений качественного состояния почв от принятого за экологическую норму показателей. Так, для каждого вида использования земель, важно правильно оценить целесообразность их хозяйственного применения и принять основные решения о необходимости проведения работ по их рационализации.

Решить указанные проблемы позволит лишь формирование единого научно обоснованного представления о единой норме качества экологическо-

го состояния земель сельскохозяйственного назначения у органов государственного управления. При этом, наиболее целесообразно установить общие границы значений показателей допустимого воздействия на состояние земель сельскохозяйственного назначения.

Исходя из анализа современных научных сведений и законодательной базы, можно констатировать возможность консолидированного выделения общих границ качественной оценки земель. Так, научно обоснованное обеспечение благоприятной окружающей среды и сохранение почв, являются основными природно-ресурсными законами страны и считаются важнейшими компонентами окружающей среды при различных видах хозяйственной деятельности [1].

Указанный выше приоритет предполагает определение экологического качества земель при наличии единых для всех видов землепользования норм, учитывающих характер производственного использования земель и особенности природных условий. Таким образом, общим является то, что все виды землепользования должны осуществляться на землях с почвами, сохраняющими свои природные свойства. При этом важно определить допустимый минимальный предел в качественном состоянии земель сельскохозяйственного назначения и уровень допустимого антропогенного воздействия на них. Известно, что земли различаются по уровню качественного состояния и степени антропогенных воздействия на них, но, для комплексной оценки сельскохозяйственных земель важно определить минимальные значения пределов качественного состояния сельскохозяйственного назначения, а затем, от установленных минимальным пределам, возможно осуществлять движения в сторону улучшения природного состояния земель.

Основным критерием, определяющим минимальный предел качественного состояния земель сельскохозяйственного назначения и уровень допустимого воздействия на них, может служить способность земель (почв) сохранять устойчивость при антропогенной нагрузке, вызываемой теми или иными факторами и видами землепользования, то есть способностью восстановления основных природно-ресурсных качеств. Указанный принцип декларируется в ст. 3 ФЗ «Об охране окружающей среды». [1] В статье данного закона говорится о создании необходимых условий для осуществления природопользования, способствующих воспроизводству природных ресурсов и экологических функций природных систем.

Для исполнения данного закона необходимо понимать степень негативного влияния от антропогенного воздействия и оценить возможность их предотвращения. Для этого важно понимать, что антропогенное воздействие может быть как естественным (природным), так и искусственным (созданным человеком).

К естественным антропогенным нагрузкам относится деградация, которую невозможно предотвратить, а возможно лишь ослабить степень ее отрицательного воздействия. Для нашей зоны деградация объединяет ветровую и водную эрозию.

К искусственным антропогенным воздействиям относят те элементы деградации, которые возможно предотвратить учитывая нормы допустимого влияния (воздействия) на окружающую среду. К ним относятся: засорение, засоление, окисление, истощение почв, промышленная эрозия, затопление и др.

Каждый вид деградации является опасным и требует предотвращения образующих ее негативных явлений. Поэтому, важно оценивать качественное состояние почв и их способность к восстановлению и дальнейшему воспроизводству необходимых ресурсов.

По способности к воспроизводству природных ресурсов можно определить минимально допустимую норму нарушения качества земель сельскохозяйственного назначения, которая служит единым допустимым пределом и способствует сохранению устойчивости земель сельскохозяйственного назначения к антропогенной нагрузке при всех видах их хозяйственного использования. Данная норма определена путем длительных научных наблюдений и предполагает, что порог устойчивости почвенных систем, не должен допускать утраты более 30% биоорганического потенциала почв и негативного воздействия на сопредельные компоненты окружающей среды.

Исходя из вышесказанного, появляется возможность определить единые, общепринятые границы нормы для земель сельскохозяйственного назначения. А затем, в рамках установленных общих границ, могут быть выделены индивидуальные границы экологических норм воздействия на состояние земель сельскохозяйственного назначения. [2]

Полученное значения экологической нормы можно считать исходным, но, в дальнейшем, при подробном рассмотрении различных вариантов организации землепользования, требующим уточнения.

Допустимые уровни загрязнения для земель сельскохозяйственного назначения, как и для земель поселений не должны выходить за рамки нормативов предельно допустимой концентрации, так как состояние именно эти категорий земель связано с прямым контактом человека с землей, а следовательно и качеством получаемых продуктов питания. Что касается земель водного, лесного фонда и промышленности, то здесь важную роль играет недопущение перехода загрязняющих веществ в сопредельные природные среды.

Таким образом, для каждой из выделенных категорий земель, определен допустимый диапазон значений, в основе которого лежит соответствующая минимально допустимая экологическая норма, способствующая установлению качественного состояния и определению допустимого предела воздействия на земли. Данные нормы также способствуют сохранению благоприятного состояния почв и пребыванию, в рамках единого для всех видов хозяйственного использования земель, допустимого экологического диапазона воздействия, но в тоже время находится в пределах индивидуальных границ допустимых значений для земель сельскохозяйственного назначения.

Список литературы:

1. Особенности воспроизводственного процесса земельных ресурсов / Зотова К. Ю., Недикова Е.В. // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 69-й студенческой научной конференции. – Ч. II./ - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – С. 102-108.
2. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7 (ред. от 05.02.2007) «Об охране окружающей среды».
3. Экологические проблемы Воронежской области / Зотова К.Ю., Болгова Е.П.// Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 68-й студенческой научной конференции. – Ч. I./ - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – С. 81-85.
4. Яковлев А.С., Никулина Ю.Г., Евдокимова М.В. Принципы экологического нормирования почв земель разного хозяйственного назначения // Фундаментальные достижения в почвоведении, экологии, сельском хозяйстве на пути к инновациям: I Всероссийская научно-практическая конференция – М.: МАКС Пресс, 2008. – С. 291-292.
5. Бухтояров Н.И., Князев Б.Е., Гладнев В.В. К вопросу оформления права собственности на недвижимость в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. – №6 (149). – С. 27-31
6. Бухтояров Н.И. Теоретические аспекты формирования и развития системы управления земельными ресурсами и земельными отношениями / Н.И. Бухтояров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – №3 (50). – С.294-301
7. Бухтояров Н. И. Правовое и экономическое обоснование необходимости проведения земельных реформ в России / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Актуальные проблемы природообустройства, кадастра и землепользования : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж, 2016. – С. 22-27.
9. Бухтояров Н. И. Альтернативные формы разрешения земельных споров в Российской Федерации / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Теория и практика инновационных технологий в АПК : материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж, 2014. – С. 248-251.
10. Бухтояров Н.И. К вопросу о сущности механизма регулирования земельных отношений / Н.И. Бухтояров // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – №4 (12) . – С.30-39

Демидов П.В., ассистент

Ковалев Н.С., кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

АНАЛИЗ ОБЪЕМОВ ФОРМИРОВАНИЯ, КАДАСТРОВОГО УЧЕТА И РЕГИСТРАЦИИ ОБЪЕКТОВ НЕЗАВЕРШЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

С момента отнесения объектов незавершенного строительства к объектам недвижимости возникла ясность и определенность в вопросах способности объектов незавершенного строительства выступать предметом гражданско-правовых сделок: купли-продажи, дарения, мены и т.д., но только в том случае, если права на него зарегистрированы в установленном законом порядке.

Российская экономика в течение последних нескольких лет демонстрирует стабильный рост. На фоне положительных тенденций развития практически во всех регионах Российской Федерации имеются стройки, начатые еще в условиях плановой экономики, а также в последующие периоды, завершение которых по различным причинам не было достигнуто. Здание, строение, сооружение, объекты, строительство которых не завершено, за исключением временных построек, киосков, навесов и других подобных построек принято определять понятием – объект незавершенного строительства [5].

Параллельно с этим сегодня особую актуальность приобретают инвестиционные процессы в сфере недвижимости. Процессы капитального строительства длительны и дорогостоящи, и часто, чтобы их завершить, необходимо вовлечь объект незавершенного строительства в гражданско-правовой оборот еще до завершения строительства, однако осуществить подобную сделку возможно в случае официальной постановки такого объекта на государственный кадастровый учет и осуществления процедуры государственной регистрации прав [1].

Осуществление государственного кадастрового учета и государственной регистрации прав на недвижимое имущество возложено на Федеральную службу государственной регистрации кадастра и картографии (Росреестр), которая находится в ведении Минэкономразвития России, и с 1 января 2017 г. регулируется Федеральным законом от 13 июля 2015 г. № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости».

Анализ строительного рынка за последнее время показывает, что объемы незавершенного строительства в Российской Федерации весьма значи-

тельны и оказывают существенное влияние на экономическое развитие страны.

При переходе к рыночной экономике в России наблюдалось три скачка объемов незавершенного строительства. Первый и наиболее заметный скачок произошел в период с 1990 по 1995 г. – во время перехода к рыночным реформам и экономике [7].

Основной причиной роста объемов незавершенного строительства в это время стало резкое сокращение объемов инвестиций из государственного бюджета. В 1993 г. из 3 031 строящегося объекта незавершенными остались 1 455 объектов. Объем незавершенного строительства практически выровнялся с объемом годового ввода объектов в эксплуатацию.

Вторично рост объемов незавершенного строительства проявился после дефолта 1998 г., когда одновременно были заморожены многие инвестиционные проекты, связанные со строительством. По данным Федеральной службы государственной статистики (далее – Росстат), на конец 2000 г. из общего количества зданий и сооружений, находящихся в незавершенном строительстве (179 667 объектов), на долю объектов, строительство которых приостановлено или законсервировано (88 379 объектов), приходилось 49,2%. В целом объем незавершенного строительства в 1,5 раза превысил количество зданий, введенных в действие в 2000 г. (рисунок 1) .



Рисунок 1. – Количество зданий и сооружений, находящихся в незавершенном строительстве в РФ [8]

Экономический кризис 2007-2009 гг. вызвал новый скачок объемов незавершенного строительства. В этом случае кризис носил международный характер. В России, в частности, он проявился резким ростом стоимости кре-

дитов, что ударило, в первую очередь, по строительству жилья и затормозило строительную отрасль в целом. По сравнению с 2006 г., в котором количество объектов незавершенного строительства составляло 125 308 единиц, в 2007 г. объемы незавершенного строительства выросли на 4 407 единиц. Начиная с 2009 и по 2012 г. в Российской Федерации число зданий и сооружений, не завершенных строительством, сохранялось на уровне 103-108 тыс. объектов в год (рисунок 1). Это составляло в среднем 46-48% от общего количества введенных в действие зданий [8].

В настоящее время влияние международного экономического кризиса ослабевает, наблюдается стабилизация и медленный рост экономики России, что в свою очередь влияет на сокращение количества зданий и сооружений, находящихся в незавершенном строительстве. Начиная с 2012 г. и по настоящее время объемы незавершенного строительства снижаются и по официальным данным Росстата в 2016 г. число зданий и сооружений, находящихся в незавершенном строительстве в Российской Федерации составило 90 342 объекта, а количество зданий и сооружений приостановленных или законсервированных – 11 800 (рисунок 1).

Анализ объемов незавершенного строительства в Центрально-Черноземном регионе показал, что в Воронежской, Курской и Тамбовской области количество объектов незавершенного строительства за последний год снизилось, а в Белгородской и Липецкой области возросло. Сокращение числа зданий и сооружений, находящихся в незавершенном строительстве, может быть связано с эффективной политикой в области повышения инвестиционной привлекательности перечисленных областей, что способствовало реализации замороженных инвестиционных проектов, связанных со строительством (таблица 1).

Таблица 1. – Количество зданий и сооружений, находящихся в незавершенном строительстве на территории ЦЧР [8]

Субъект \ Год	2012	2013	2014	2015	2016
Белгородская область	1609	720	589	439	551
Воронежская область	1194	1280	1003	801	743
Курская область	1019	998	1392	1649	925
Липецкая область	2394	2686	2537	1864	2157
Тамбовская область	795	830	757	718	452

Если в Белгородской, Воронежской, Курской и Тамбовской области количество зданий и сооружений, находящихся в незавершенном строительстве на конец 2016 г. колеблется в пределах от 452 (Тамбовская область) до 925 (Курская область), то в Липецкой области этот показатель намного выше и составляет 2 157 объектов (рисунок 2). Это в свою очередь может быть вызвано особенностями развития отраслей экономики данной области, приоритетом тяжелой промышленности, напрямую связанной с комплексным строительством.

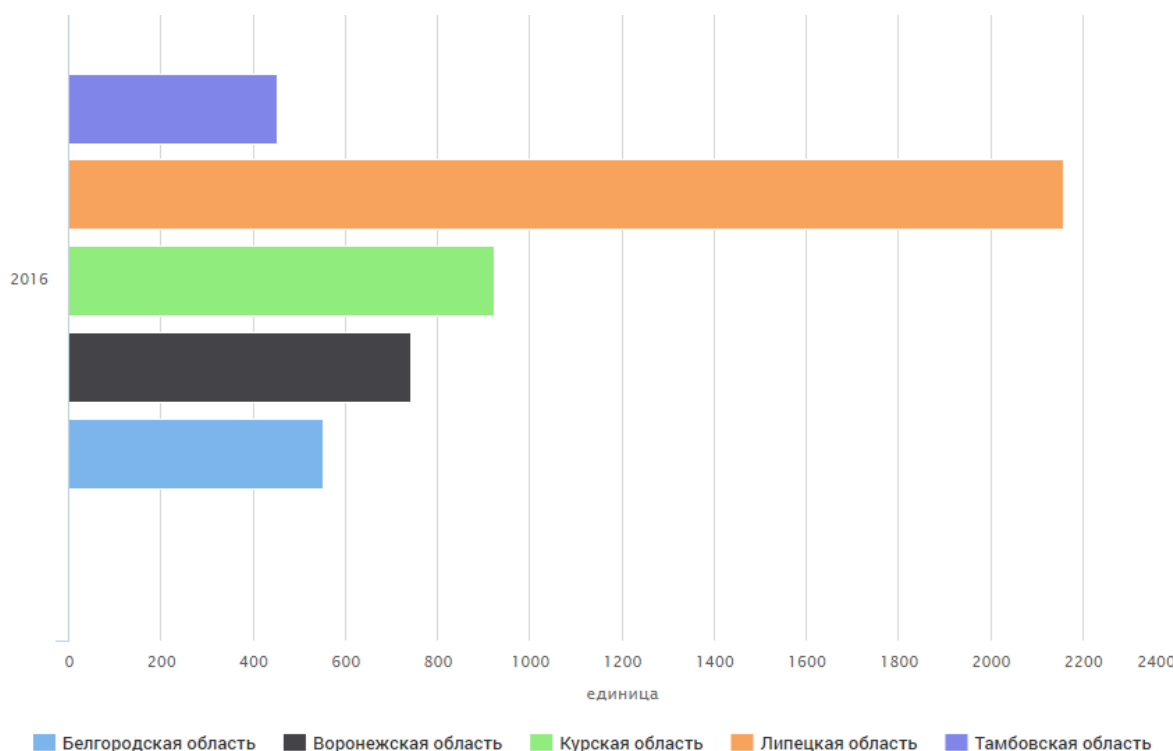


Рисунок 2. – Количество зданий и сооружений, находящихся в незавершенном строительстве на территории ЦЧР за 2016 год [8]

За период с 2015 по 2016 г. отношение общей площади незавершенных жилых домов к годовому вводу жилья абсолютно в каждой области ЦЧР несколько возросло. Это говорит о том, что объемы ввода готового жилья снизились по сравнению с количеством незавершенных жилых домов. Причиной этому может стать перенасыщенность рынка жилой недвижимости готовыми домами и низкая покупательная способность населения, которая тормозит строительство и ввод в эксплуатацию новых жилых домов.

Хочется отметить, что в целом по стране расчеты экономистов показывают, что использование незавершенных строек может привлечь дополнительные инвестиционные ресурсы в жилищное строительство, что обеспечит дополнительный ввод общей площади жилья в РФ порядка 3,5-4 млн. м² [11].

Таким образом, анализируя объемы незавершенного строительства за последние годы, можно сделать вывод, что несмотря на общую тенденцию снижения количества зданий и сооружений, находящихся в незавершенном строительстве, их общее число остается весьма значительным и существенно влияет не только на строительную отрасль, но и на экономическое развитие страны в целом. Оборот недостроенных объектов капитального строительства в настоящее время составляет одну из важнейших частей рынка недвижимости в целом. По официальным данным, в 2016 году зарегистрировано право чуть менее чем на 150 тысяч объектов незавершенного строительства. Поэтому в современной России вопросы государственного кадастрового учета и регистрации прав на объекты незавершенного строительства остаются весьма актуальными.

Список литературы:

1. Бухтояров Н.И., Князев Б.Е., Гладнев В.В. К вопросу оформления права собственности на недвижимость в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. – №6 (149). – С. 27-31
2. Бухтояров Н.И. Теоретические аспекты формирования и развития системы управления земельными ресурсами и земельными отношениями / Н.И. Бухтояров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – №3 (50). – С.294-301
3. Бухтояров Н. И. Правовое и экономическое обоснование необходимости проведения земельных реформ в России / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Актуальные проблемы природообустройства, кадастра и землепользования : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж, 2016. – С. 22-27.
4. Бухтояров Н. И. Альтернативные формы разрешения земельных споров в Российской Федерации / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Теория и практика инновационных технологий в АПК : материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж, 2014. – С. 248-251.
5. Бухтояров Н.И. К вопросу о сущности механизма регулирования земельных отношений / Н.И. Бухтояров // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – №4 (12) . – С.30-39
6. Демидов П.В. Новые требования к составлению технического плана объектов жилой недвижимости / П.В. Демидов, Н.С. Ковалев // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – Воронеж: ВГАУ, 2017. – С. 73-77.
7. Казарцева И.Е. Анализ реализации программы по сносу и реконструкции ветхого и аварийного жилищного фонда в городе Воронеж / И.Е. Казарцева, П.В. Демидов, Н.С. Ковалев // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 69-й студенческой научной конференции. – Воронеж: ВГАУ, 2018. – С. 182-187.
8. Официальный сайт единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС государственная статистика) [Электронный ресурс]: [сайт]. – Электронные данные – Режим доступа: URL: <https://www.fedstat.ru/>
9. Ломакин А.С. Особенности проведения геодезической съемки при межевании объектов недвижимости в населенных пунктах и межселенных территориях / А.С. Ломакин, И.В. Яурова, С.В. Ломакин // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С.108-112.

10. Межевание объектов недвижимости: учеб. пособие / Г.А. Калабухов, В.Н. Баринов, А.А. Харитонов, Н.И. Трухина, Е.В. Панин, Яурова И.В.; под общ. ред. Г.А. Калабухова; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2013. – 221 с.
11. Строительство в России. 2016: Статистический сборник / Федеральная служба государственной статистики (Росстат). – Москва, 2016. – 111 с.
12. Яурова И.В. Актуальные проблемы ведения государственного кадастра недвижимости и пути их решения / И.В. Яурова, Е.В. Панин, А.А. Харитонов // Роль аграрной науки в развитии АПК РФ: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ (Россия, Воронеж, 1-2 ноября 2017г.). – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – С. 212-217.

УДК 332.3

Пожидаев Ю.Ю., магистрант

Чернышов Д.А., магистрант

Нартова Е.А., старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

Замятина Л.В., кандидат географических наук,

заместитель начальника отдела землеустройства, мониторинга земель и кадастровой оценки недвижимости Управления Росреестра по Воронежской области, г. Воронеж, Россия

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗЕМЕЛЬНЫЙ НАДЗОР ЗА СОБЛЮДЕНИЕМ ЗЕМЕЛЬНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА, ТРЕБОВАНИЙ ПО ОХРАНЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЗЕМЕЛЬ НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Проведен анализ эффективности осуществления государственного земельного надзора на территории Воронежской области за период 2012-2014 годов по выявлению нарушений земельного законодательства в области охраны и использования земель.

В соответствии с действующим законодательством на территории Российской Федерации осуществляются: государственный земельный надзор, муниципальный земельный контроль и общественный земельный контроль за использованием земель.

На территории Воронежской области функции государственного земельного надзора за соблюдением земельного законодательства, требований по охране и использованию земель возложены на Управление Росреестра по Воронежской области (далее - Управление), в соответствии с Положением об

Управления Федеральной службы государственной регистрации кадастра и картографии по Воронежской области от 19.04.2010 № П/163.

Порядок осуществления государственного земельного надзора до 2015 года осуществлялся на основании Положения о государственном земельном надзоре, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 15.11.2006 №689, Административным регламентом Росреестра проведения проверок при осуществлении государственного земельного контроля в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, утвержденным приказом Минэкономразвития России от 30.06.2011 № 318 и другими нормативно-правовыми актами, касающимися осуществления государственного земельного надзора.

Предметом государственного земельного надзора является соблюдение земельного законодательства, требований охраны и использования земель организациями независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, их руководителями, должностными лицами, а также гражданами.

Проверки соблюдения земельного законодательства проводятся в виде плановых проверок в соответствии с утвержденными в установленном порядке планами, а также внеплановых проверок, в том числе по обращениям юридических лиц и граждан.

За 2014 год государственными инспекторами Воронежской области по использованию и охране земель проведено 3928 проверок соблюдения земельного законодательства, из них в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей - 400, в отношении граждан - 3528. Количество земельных участков, на которых осуществлялись контрольные мероприятия составляет 3506.

На территории Воронежской области наблюдается следующая динамика количества проведения проверок соблюдения земельного законодательства за прошедшие 3 года:

в 2012 году проведено 4609 проверок соблюдения земельного законодательства;

в 2013 году проведено 4177 проверок соблюдения земельного законодательства;

в 2014 году проведено 3928 проверок соблюдения земельного законодательства.

Наблюдается тенденция увеличения количества непроведенных проверок.

Так, нормами Федерального закона от 26.12.2008 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» (далее - Федеральный закон) установлены основания и ограничения для включения юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в План проверок, а так же закреплены положения о невозможности проведения запланированных проверок в отсутствие представителей юридических лиц и

индивидуальных предпринимателей. В 2014 году доля непроведенных плановых проверок в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в связи с неявкой представителя юридического лица и индивидуального предпринимателя к месту проведения проверки, для осуществления мероприятий по надзору составила 12% от общего количества запланированных проверок.

Кроме того, наблюдается тенденция неполучения почтовой корреспонденции. В 2014 году количество полученных уведомлений резко снизилось, а учитывая отсутствие в законодательстве какой-либо ответственности за неполучение корреспонденции, недобросовестные граждане используют этот правовой пробел и уклоняются от участия в проведении проверок.

За 2014 год государственными инспекторами Воронежской области по использованию и охране земель проведено 934 внеплановых проверки по контролю за исполнением предписаний, выданных по результатам проведенной ранее проверки, и по обращениям граждан и юридических лиц. Из которых 713 проверок проведено в рамках исполнения предписаний, выданных по результатам проведенной ранее проверки, что составило 76 % от общего количества внеплановых проверок.

В 2014 году количество вынесенных предписаний об устранении нарушений земельного законодательства составило 544. Количество устраненных нарушений земельного законодательства – 312, что составляет в среднем 57% от общего количества выданных предписаний. Тем самым наблюдается тенденция увеличения процента устраняемости выявленных нарушений земельного законодательства по сравнению с предыдущими годами.

Основным видом неустраненных нарушений является использование юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями, гражданами земельных участков без оформленных в установленном порядке правоустанавливающих документов на землю. Устранение данных нарушений требует длительного времени в связи со сложной процедурой оформления правоустанавливающих документов.

В случае выявления фактов самовольного занятия земельных участков, государственная собственность на которые не разграничена, кроме выдачи нарушителям предписаний, Управлением направлены в Департамент имущественных и земельных отношений Воронежской области и органы местного самоуправления Воронежской области информационные письма о выявленных нарушениях, для принятия мер по принудительному освобождению указанных земельных участков.

Наряду с Управлением, являющимся органом государственного земельного надзора, на территории Воронежской области имеются органы, обладающие полномочиями осуществления муниципального земельного контроля, - это органы местного самоуправления (далее – ОМСУ).

Согласно ст. 72 Земельного кодекса Российской Федерации муниципальный земельный контроль за использованием земель на территории муниципального образования осуществляется ОМСУ или уполномоченными

ими органами в порядке, установленном нормативно-правовыми актами органов местного самоуправления.

Муниципальный земельный контроль за использованием земель на территории муниципального образования осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации и в порядке, установленном нормативными правовыми актами органов местного самоуправления.

В 2014 году по сравнению с предыдущими 2012-2013 годами на территории Воронежской области отмечена тенденция увеличения работы муниципального земельного контроля. В 2014 году в 1,5 раза больше было представлено в Управление материалов проверок соблюдения земельного законодательства из органов муниципального земельного контроля по сравнению с 2013 годом.

Доля количества обращений по проведению внеплановых проверок соблюдения земельного законодательства в Управлении уменьшилась в связи с обращением граждан в органы местного самоуправления.

В 2015 году изменилось законодательство в части осуществления государственного земельного надзора и муниципального земельного контроля. Были внесены существенные изменения в Земельный кодекс Российской Федерации [1]. Изменения коснулись проведения проверок в отношении физических лиц, органов местного самоуправления, органов государственной власти, также установлены основания для проведения внеплановых проверок; введены административные обследования земельных участков [2].

Постановлением Правительства Российской Федерации от 02.01.2015 № 1 было утверждено Положение о государственном земельном надзоре. В марте 2015 года внесены изменения в Кодекс об административных правонарушениях Российской Федерации, которыми были значительно увеличены размеры штрафов, а также изложены в новой редакции статьи 7.1, 7.34 и 8.8 КоАП РФ [3].

Произошедшие изменения в законодательстве в части осуществления государственного земельного надзора и муниципального земельного контроля позволят более масштабно и эффективно осуществлять контрольно-надзорными органами влияние на состояние законности в сфере земельных отношений, а также выявлять больше нарушений земельного законодательства и оперативно принимать меры к их устранению.

Список литературы:

1. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ. Опубликовано в «Российской газете» от 30.10.2001 № 211-212. - Система ГАРАНТ, 2016.
2. Постановление Правительства от 18.03.2015 № 251 «Об утверждении Правил проведения административного обследования объектов земельных отношений». Текст опубликован в Собрании законодательства Российской Федерации от 30.03.2015 №13 ст. 1937. - Система ГАРАНТ, 2016.

3. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ. Опубликовано в «Российской газете» от 31.12.2001 № 256. - Система ГАРАНТ, 2016.
4. Бухтояров Н.И. Критерии оценки эффективности органов государственной власти при осуществлении ими деятельности по надзору за соблюдением земельного законодательства / Н.И. Бухтояров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4 (39). – С. 338-340.
5. Бухтояров Н.И., Князев Б.Е., Гладнев В.В. К вопросу оформления права собственности на недвижимость в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. – №6 (149). – С. 27-31
Бухтояров Н.И. Теоретические аспекты формирования и развития системы управления земельными ресурсами и земельными отношениями / Н.И. Бухтояров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – №3 (50). – С.294-301
6. Бухтояров Н. И. Повышение качества образования студентов заочной формы применением электронного обучения / Н. И. Бухтояров, А. Н. Беляев, Т. В. Тришина // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (50). – С. 211-217.
7. Бухтояров Н. И. Правовое и экономическое обоснование необходимости проведения земельных реформ в России / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Актуальные проблемы природообустройства, кадастра и землепользования : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж, 2016. – С. 22-27.
8. Бухтояров Н. И. Альтернативные формы разрешения земельных споров в Российской Федерации / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Теория и практика инновационных технологий в АПК : материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж, 2014. – С. 248-251.
9. Бухтояров Н.И. К вопросу о сущности механизма регулирования земельных отношений / Н.И. Бухтояров // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – №4 (12) . – С.30-39
10. Яурова И.В. Государственный земельный надзор и муниципальный земельный контроль на территории Воронежской области / И.В. Яурова, А.В. Кривонос // Управление земельно-имущественными отношениями: материалы XI междунар. науч.-практ. конф., Пенза / [редкол.: О.В. Тараканов и др.]. – Пенза: ПГУАС, 2015. – С. 91-94.

УДК 332.334

Жукова М.А., старший преподаватель

Мещерякова М.С., магистрант

Харитонов А.А., кандидат экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ И ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЙ БАЗЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОЦЕНОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На основании анализа нормативно-правовых актов, регламентирующих оценочную деятельность в Российской Федерации, сформулированы предложения по совершенствованию технологии оценки объектов недвижимости.

В последнее время стремительно развивается процесс формирования рынка земли. Общество уже осознало, что земля является не только одним из основных факторов производства, но и надёжным объектом вложения капитала с целью извлечением прибыли. Поскольку стоимость земельных участков не является фиксированной, возникает необходимость в корректировке нормативно-правовой и организационно-методической базы оценочной деятельности в Российской Федерации, которая в настоящее время представлена Конституцией, кодексами и федеральными законами Российской Федерации, проказами и письмами профильных министерств, федеральными стандартами оценки, постановлениями Правительства Российской Федерации и документами других уполномоченных органов.

Верховенство юридического права принадлежит Конституции Российской Федерации, которая гарантирует с одной стороны равенство всех форм собственности, а с другой стороны равенство субъектов земельных отношений перед законом. Все последующие законы, приказы, постановления, а также другие нормативно-правовые акты не оспаривают положения Конституции [1].

Использование земель в Российской Федерации является платным. Формами платы является земельный налог и арендная плата. Данный аспект закреплён в Земельном кодексе Российской Федерации. Стоит отметить, что данные формы оплаты напрямую зависят от кадастровой стоимости [3].

Налоговый кодекс Российской Федерации является ещё одним документом, который устанавливает систему налогообложения, сборов; а также регулирует начисление налога [2].

Основным нормативным документом, регулирующим оценочную деятельность в Российской Федерации, является Федеральный закон №135-ФЗ

«Об оценочной деятельности в Российской Федерации» от 29 июля 1998 года. Данный нормативный акт дает понятие стоимости имущества, раскрывает понятия форм собственности, дает характеристику возможным правообладателям разнообразных видов собственности [3]. В законе нашла отражение: оценочная терминология, прописаны причины проведения оценки, сформулированы права и обязанности оценщика.

Целью данного закона является регламентация определения рыночной или иной стоимости. В частности устанавливается, что проведение государственной кадастровой оценки является обязательным процессом, который проходит раз в пять лет на территории Российской Федерации. В качестве основной задачи проведения оценочных работ определена следующая задача – установить величину кадастровой стоимости.

Согласно ФЗ-№135 непосредственным заказчиком оценочных работ может являться государство, физические и юридические лица, более того, оценочная деятельность может осуществляться на основании суда, решении уполномоченного органа или договора.

Решение уполномоченного органа или основание суда являются необходимыми документами для проведения оценки. Суд может выбрать специалиста для данной работы самостоятельно.

Договор между оценщиком и специалистом заключается в письменном виде для определения оценки одного, нескольких объектов или на долговременное обслуживание. Договор прописывает основания для проведения работ, вид объекта, вид определяемой стоимости объекта, денежное вознаграждение, а также сведения о страховании гражданской ответственности оценщика. В данном документе отражаются данные о наличии у специалиста лицензии, приводятся номер и дата, срок лицензии, а также реквизиты уполномоченной организации, выдавшей лицензию.

Для юридического или физического лица существуют обязательные требования для получения лицензии, основными среди которых являются: регистрация юридического лица или индивидуального предпринимателя, оплата госпошлины на приобретение лицензии, документ о профессиональном образовании и иные.

В законе прописаны причины, по которым лицензию могут отозвать. Например, при обнаружении поддельных документов о полученной профессии, превышении должностных прав, банкротстве или по решению суда.

Согласно данному закону [3] контроль за оценочной деятельностью в Российской Федерации осуществляют органы, уполномоченные Правительством Российской Федерации и субъектами Российской Федерации, в рамках своей компетенции, установленной в соответствии с законодательством. Среди функций уполномоченных органов можно выделить:

- контроль за осуществлением оценочной деятельности;
- регулирование оценочной деятельности;
- взаимодействие с органами государственной власти по вопросам оценочной деятельности и координация их деятельности;

- согласование проектов стандартов оценки;
- согласование перечня требований, предъявляемых к образовательным учреждениям.

Рассматриваемый федеральный закон разрешает выбирать специалисту любой подходящий метод оценки, привлекать других специалистов, экспертов, и прописывать иные подходящие данные. Оценку недвижимости должно проводить независимое лицо, стоимость проведенных работ не может зависеть от стоимости объекта оценки [3].

Каждому оценщику необходимо состоять в саморегулирующей организации (СРО). СРО представляет собой некоммерческую организацию, которая включается в государственный реестр СРО оценщиков, предназначенная для регулирования и контроля профессиональной деятельности.

Среди функций данной организации можно выделить: ведение государственного реестра оценщиков, осуществления контроля за соблюдением существующих требований согласно законодательству Российской Федерации. Другими словами, данная организация является помощником для контроля и качества проведения оценки, следовательно, помогает выше уполномоченным органам в осуществлении порядка и правильности процесса.

Специалист может состоять только в одном СРО. Обязательными условиями для вступления являются: наличие высшего образования или переподготовки в оценочной деятельности, а также отсутствие судимости. Чаще всего для вступления в СРО необходимо иметь квалификационный аттестат, который свидетельствует о сдаче единого экзамена, дающий право называть оценщика экспертом.

Саморегулирующая организация должна иметь лицензию. Вступление в СРО необходимо для повышения уровня квалификации специалистов, защиты прав, разработки собственных стандартов оценки или контроля, установления норм и правил для сотрудников, защиты прав оценщиков.

В Федеральном законе №218 «О государственной регистрации недвижимости» прописано, что результаты государственной кадастровой оценки заносятся в единый государственный реестр недвижимости [3].

Федеральный закон №327 «О государственной кадастровой оценке земель» утверждает основные понятия и принципы, а также порядок проведения кадастровой оценки; прописывает рассмотрение судов и контроль за применением данных.

Данный документ утверждает применение единой и обоснованной методики на территории Российской Федерации. Вступившие изменения направлены на исключение ошибок, что позволит избежать судебных споров, связанных с кадастровой стоимостью [3].

В контексте рассматриваемого выше нормативно-правового акта проведение кадастровой оценки возложено на государственные бюджетные учреждения. К числу таких учреждений относятся филиалы «ФКП Росреестра» субъектов федерации, которые будут осуществлять контроль за оценочными организациями, и являться гарантами предотвращения ошибок.

Корректировки, внесенные в процедуру выполнения оценочных действий, позволяют не только выявлять ошибки, но и исправлять их в кратчайшие сроки с наименьшими издержками для граждан.

В Федеральном законе №315 «О саморегулирующих организациях», указаны нормы управления деятельностью СРО, взаимоотношения оценщиков и заказчиков, а также контроль за оценочной деятельностью, который осуществляется Национальным советом [3].

Национальный совет по оценочной деятельности – это некоммерческая организация, в задачи которой входит участие в разработке государственной политики в оценочной сфере, разработка единых подходов и федеральных норм оценки, кодексов оценщиков и других документов.

Организация занимается рассмотрением проектов нормативно-правовых актов для дальнейшего утверждения их федеральными органами, а также осуществляет координирование оценочной деятельности на территории РФ.

Применение Стандартов оценки являются обязательными требованием применительно ко всем субъектам оценочной деятельности при определении вида стоимости объекта оценки, подходов и методов оценки (рисунок 1).

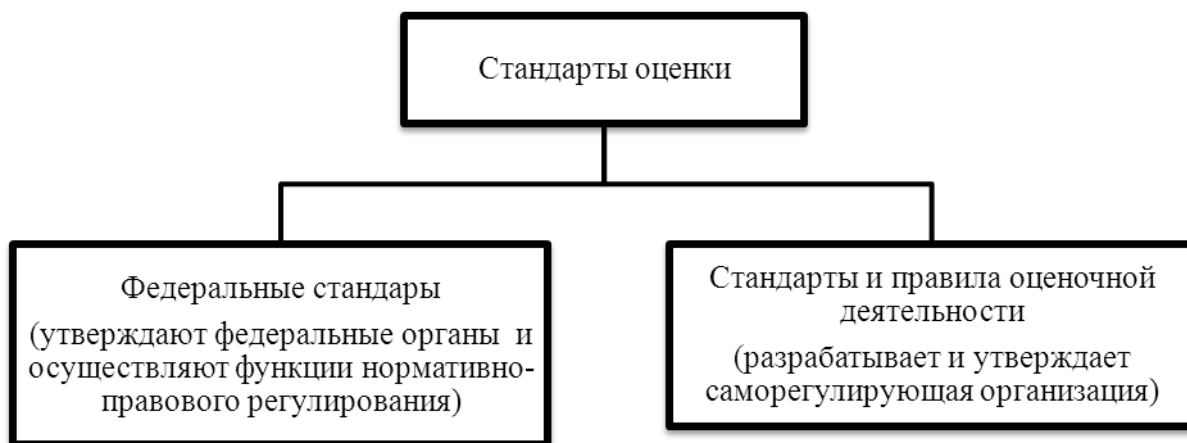


Рисунок 1. – Стандарты оценки

Стандарты оценки — это основные понятия и правила, применяемые для оценки объекта, и являются обязательными при осуществлении оценочной деятельности.

Федеральные стандарты оценки утверждают большое количество требований к экспертам-оценщикам, которые обязаны иметь высокий уровень подготовки. Специалист должен иметь четкое представление о праве собственности на объект недвижимости и его ограничениях при определении оценки.

Стандарты и правила оценочной деятельности, которые разрабатывает и утверждает каждая отдельная саморегулирующая организация, представляют собой внутренние правила этики, положения о членстве, положения о страховании и прочие документы.

Приказ Минэкономразвития России от 20.05.2015 года №297 «Об утверждении Федерального стандарта оценки «Общие понятия оценки, подходы и требования к проведению оценки (ФСО № 1)» является обязательным документом при осуществлении оценочной деятельности.

В данном документе изложены общие понятия и подходы к оценке, а также требования к проведению оценки при осуществлении оценочной деятельности. Стандарт устанавливает порядок сбора и обработки информации, а также уточняет содержание в задании. Данный документ предоставляет право самостоятельно выбирать необходимость применения метода[4].

В Приказе Минэкономразвития России от 20.05.2015 года №298 «Об утверждении Федерального стандарта оценки «Цель оценки и виды стоимости (ФСО № 2)» содержит общие критерии определения рыночной стоимости, понятия и цели оценки[3].

Приказ Минэкономразвития России от 20.05.2015 года №299 «Об утверждении Федерального стандарта оценки «Требования к отчету об оценке (ФСО № 3)» устанавливает требования к содержанию и оформлению отчета об оценке[3].

Данный документ должен включать в себя такие реквизиты как: дата и номер отчета, основания для оценки, юридический адрес оценщика, точное описание объекта оценки, примененные стандарты оценки, последовательность определения стоимости объекта, перечень используемых документов. При оформлении отчета должна содержаться вся актуальная информация об объекте, которую возможно проверить или пересчитать.

Данный приказ разъясняет включение того или иного раздела в отчете. В данном документе должны быть представлены ясные объяснения. Отчет должен быть датирован, а также в нем должны быть прописаны применяемые стандарты оценки, цели, задачи проведения оценки. Отчет должен быть подписан и заверен печатью в письменном или электронном виде.

Приказ Минэкономразвития России от 22.10.2010 года №508 (редакция от 22.06.2015 года) «Об утверждении Федерального стандарта оценки «Определение кадастровой стоимости (ФСО № 4)» регулирует отношения проведение государственной кадастровой оценки недвижимости и порядок ее расчета[3].

Оценка является относительно новым направлением в Российской Федерации. Нормативно-правовая база представляет собой большое количество блоков и предписаний, которые имеют терминологические противоречия. Оценки в целом не хватает полноценного понимания и определения того или иного понятия. Поэтому необходимо уточнить и разъяснить терминологию в отношении видов и объектов оценки.

Данный факт подтверждает неоднократное редактирование Федерального закона № 135 «Об оценочной деятельности в Российской Федерации». Указанный нормативно-правовой акт подвергался изменениям около 37 раз. Отметим, что понятие рыночной стоимости объекта у оценщиков разных стран отличается от определения, используемого в России.

Поэтому дальнейшие перспективы развития оценки недвижимости в России не должны быть связаны с зарубежными моделями, но должны стать продолжением уже наработанного в России прошлого опыта развития оценочной деятельности, с элементами современной научно-методической базы. Только опираясь на отечественные особенности ценообразования и методологию, а также учитывая фактическое состояние рынка недвижимости и используя сложившийся опыт, можно говорить об адекватном отражении результатов оценки текущей экономической ситуации в России. При этом успех дальнейшего совершенствования оценки недвижимости, как самостоятельной прикладной экономической дисциплины, невозможен без постоянного научно-методического сопровождения и исследований.

Список литературы:

1. Конституция РФ: (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции от 30.12.2008 № 6 – ФКЗ, от 30.12.2008 № 7 – ФКЗ, от 05.02.2014 № 2 – ФКЗ, от 21.07.2014 № 11 – ФКЗ) // Собр. законодательства. – 2014. – № 31. – Ст. 4398.
2. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая) от 31.07.1998 № 146 – ФЗ (ред. от 27.11.2017) // Собр. законодательства РФ. – 1998. – № 31. – Ст. 3824.
3. Нормативно-правовое обеспечение земельно-имущественных отношений: учеб. пособие / С.С. Викин, А.А. Харитонов, Н.В. Ершова, Е.Ю. Колбнева. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ 2011. – 139 с.
4. Обоснование нормативной базы совершенствования кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения / А.А. Харитонов, М.А. Жукова, Г.А. Калабухов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – Вып. 1 (48). – С. 281-289.
5. Методика проведения государственной кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения / И.В. Яурова, И.Д. Лукин, Е.С. Базилевская // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – 2015. – С. 67-71.
6. Панин Е.В. Государственная кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения на современном этапе развития земельно-имущественных отношений / Е.В. Панин, И.В. Яурова // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: материалы I международной научно-практической интернет - конференции, посвященной 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аграрного земледелия». – ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2016. - С. 3626-3632.
7. Практические аспекты оспаривания кадастровой стоимости объектов недвижимости / И.В. Яурова, Е.В. Панин, И.Д. Лукин // Актуальные проблемы природообустройства, кадастра и землепользования: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию фа-

культета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I. – 2016. – С. 279-284.

УДК 332.33.365 (075)

Жукова М.А., старший преподаватель

Бобров А. И., магистрант

Харитонов А.А., кандидат экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННОГО МЕХАНИЗМА ФОРМИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА

На основании анализа специальной литературы, рассматривающей процедуры формирования, учета и регистрации объектов землеустройства в Российской Федерации, сформулированы предложения по совершенствованию организационного механизма формирования объектов землеустройства, располагающихся на землях сельскохозяйственного назначения.

В настоящее время в Российской Федерации создана и успешно функционирует устоявшаяся нормативно-правовая база, регламентирующая процедуры формирования, учета и регистрации объектов землеустройства. Вопросы формирования объектов землеустройства, располагающихся на землях сельскохозяйственного назначения, а также государственного кадастрового учета и регистрации этих объектов достаточно хорошо раскрыты в специальной литературе. Остановимся лишь на некоторых источниках, раскрывающих рассматриваемый вопрос.

Так, Е.В. Панин, А.А. Харитонов, И.В. Яурова в своем учебном пособии «Межевание объектов землеустройства» раскрывают основные элементы процедуры межевания. В частности, авторы, отмечают, что к наиболее проблемным вопросам, возникающим при формировании объектов кадастрового учета, относятся вопросы, связанные с выделением в натуре земельных долей из земель находящихся в коллективно - долевой собственности. Особую остроту данный вопрос приобретает в последнее время, когда основная масса земель, находящихся в коллективно долевой собственности актуализирована. По словам авторов, возникает ситуация при которой в массиве, отнесенном к не разграниченной паевой собственности просто нет тех видов угодий, которые входят в состав земельной доли. Причин этому несколько. Это и выделение земель с нарушениями и не соблюдение земельного и гражданского законодательства, не обоснованный пересчет при формировании земельных

участков в счет земельных долей одних угодий в счет других [3]. Подобную проблему поднимают и развивают А.А. Харитонов, М.А. Жукова, Е.С. Ефимова [1], которые отмечают, что при формировании объектов кадастрового учета на землях сельскохозяйственного назначения при пересчете одних видов угодий в другие необходимо пользоваться следующим правилом: соотношение между площадями подлежащих замене видов угодий и теми угодьями, на которые они заменяются должно осуществляться только через соотношение величин кадастровых стоимостей этих угодий. По мнению авторов, такого рода обмена возможны только при одном условии - общая величина кадастровой стоимости подлежащих обмену угодий должна быть равна кадастровой стоимости тех угодий, на которые осуществляется обмен. Более того, стоимость выделяемых таким образом земель должна соответствовать суммарной стоимости земель, выделяемых в процессе кадастровых работ.

Н.И. Бухтояров, А.А. Харитонов, М.А. Жукова в своей статье «К вопросу о формировании объектов землеустройства на землях сельскохозяйственного назначения» [2] отмечают, что «при разработке проекта межевания не проводится инвентаризация земель и земельных долей по объекту, из которого производится выдел, не производится анализ предшествующих проектов по перераспределению, образованию и выделу объектов недвижимости». Проект межевания не включает информацию о правовом режиме всех земельных долей базового объекта.

В своей статье «Формирование технологических свойств земельных участков в процессе межевания земель сельскохозяйственного назначения» [4] Харитонов А.А. поднимает еще одну злободневную проблему, суть которой заключается в следующем. При формировании объектов землеустройства проектировщик не только создает каркас, в рамках которого будет осуществляться производственный процесс, но и формирует факторы, влияющие на эффективность этого процесса, а именно технологические свойства объектов землеустройства: конфигурация, направление обработки, отсутствие или наличие препятствий (столбы ЛЭП, трансформаторные будки, группы деревьев, включения не сельскохозяйственных угодий и т.п.), которые, в конечном счете, влияют на текущие производственные затраты и, в конечном счете, определяют размер кадастровой стоимости, арендной платы, налоговых вычетов.

В учебном пособии «Государственное регулирование земельных отношений» [5, 6] С.С. Викин, А.А. Харитонов, Н.В. Ершова раскрывают основные понятия земельных отношений, государственного регулирования земельных отношений, а также дают общее представление о механизме регулирования земельных отношений в Российской Федерации, о порядке территориального планирования, градостроительного зонирования и т.д.

Дело в том, что регулирование территориями относится к юрисдикциям тех органов исполнительной власти, которые на этих территориях расположены. Однако в процессе управления участвуют органы межевания и формирования объектов недвижимости, органы кадастрового учета, другие госу-

дарственные и общественные организации. Поэтому неотъемлемой частью регулирования земельных отношений является нормативно-правовое обеспечение указанных выше действий. В ряду нормативно – правовых актов особую роль занимают нормы, устанавливаемые на местах – на уровне муниципальных образований и местных администраций. Основными из этих норм являются требования, предъявляемые к минимальным и максимальным размерам формируемых в процессе межевания объектов.

Таким образом, даже беглый анализ специальной литературы позволяет нам утверждать, что в целях совершенствования организационного механизма формирования объектов землеустройства, располагающихся на землях сельскохозяйственного назначения, необходимо принимать во внимание следующие аспекты рассматриваемой проблемы.

В целях совершенствования технологии проектных действий по формированию объектов землеустройства на землях сельскохозяйственного назначения считаем необходимым – реанимировать такой вид землеустроительной деятельности, как разработка проектов перераспределения земель сельскохозяйственных предприятий. Более того, данный проект должен стать обязательной составляющей процедуры формирования земельных участков, выделяемых из состава земель сельскохозяйственного назначения относящихся к коллективно-долевой собственности. Предлагаемый подход позволит перевести процедуру оборота земель сельскохозяйственного назначения на строгую расчетную основу, предотвратит даже самую возможность коррупционных побуждений в этой сфере и будет способствовать совершенствованию рационального и эффективного использования земель.

Считаем, что наиболее оптимальным методом расчета площади земельного участка, выделяемого в счет земельных долей в случае, при котором возникает необходимость в пересчете площади одного угодья взамен другого, является способ, предполагающий пересчет площадей одного угодья взамен другого на основании соотношения удельных величин кадастровых стоимостей земельных угодий, входящих в состав земельной доли.

При формировании землевладений и землепользований в процессе межевания земель сельскохозяйственного назначения необходимо, в дополнение к существующим требованиям, производить оценку пространственно-экономических условий создаваемых объектов. Другими словами, при размещении объекта землеустройства важно не только определить место его расположения, но и придать сформированным в этом объекте участкам экономически целесообразной и технологически оправданной конфигурации.

При формировании объектов землеустройства на землях сельскохозяйственного назначения особое внимание необходимо уделять учету нормативно - правовой базы, формируемой в рассматриваемом аспекте на уровне муниципальных образований и местных администраций.

Список литературы:

1. Выбор оптимального метода расчета площади, выделяемой в счет земельной доли / А.А. Харитонов, М.А. Жукова, Е.С. Ефимова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. Вып 3. – Воронеж: Воронеж. Гос. Аграр. Ун-т, 2017. –С.247-251.
2. К вопросу о формировании объектов землеустройства на землях сельскохозяйственного назначения / Н.И. Бухтояров, А.А. Харитонов, М.А. Жукова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – Вып. 4 (51). –С. 300-304.
3. Бухтояров Н.И., Князев Б.Е., Гладнев В.В. К вопросу оформления права собственности на недвижимость в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. – №6 (149). – С. 27-31
4. Бухтояров Н.И. Теоретические аспекты формирования и развития системы управления земельными ресурсами и земельными отношениями / Н.И. Бухтояров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – №3 (50). – С.294-301
5. Бухтояров Н. И. Правовое и экономическое обоснование необходимости проведения земельных реформ в России / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Актуальные проблемы природообустройства, кадастра и землепользования : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж, 2016. – С. 22-27.
6. Бухтояров Н. И. Альтернативные формы разрешения земельных споров в Российской Федерации / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Теория и практика инновационных технологий в АПК : материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж, 2014. – С. 248-251.
7. Бухтояров Н.И. К вопросу о сущности механизма регулирования земельных отношений / Н.И. Бухтояров // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – №4 (12) . – С.30-39
8. Межевание земель: учебное пособие / А.А. Харитонов, Е.В. Панин, И.В. Яурова. – Воронеж: ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2010. – 225 с.
9. Харитонов А.А. Формирование технологических свойств земельных участков в процессе межевания земель сельскохозяйственного назначения/ А.А. Харитонов, М.А. Жукова //Актуальные проблемы землеустройства и кадастров на современном этапе; под ред. Т.И Хаметова, А.И. Чурсина и др.– Пенза: ПГУАС, 2016. – С. 342-347.
10. Государственное регулирование земельных отношений: учебное пособие. / Викин С.С., Харитонов А.А., Ершова Н.В. и др. Ч. 1. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 251 с.
11. Государственное регулирование земельных отношений: учебное пособие. / Викин С.С., Харитонов А.А., Ершова Н.В. и др. Ч. 2. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 175 с.

12.Кривоносов А.В. Ведение государственного кадастрового учета земель сельскохозяйственного назначения на территории Воронежской области / А.В. Кривоносов, И.В. Яурова // Образование, наука, практика: инновационный аспект: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки. Том I. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015.– С. 292-294.

УДК 332.2

Жукова М.А., старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

Пашута А.О., доктор экономических наук, доцент

ФГБНУ «НИИ экономики и организации АПК ЦЧР РФ», г. Воронеж, Россия

ВОСПРОИЗВОДСТВО ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ: ФАКТОРЫ, ТИПЫ, ВИДЫ И МЕТОДЫ

На основании анализа специальной научной литературы, посвященной проблемам развития воспроизводственного процесса земельных ресурсов в сельскохозяйственной отрасли, определены основные факторы, типы, виды и методы расширенного воспроизводства земельных ресурсов.

Сельское хозяйство является сложной социально-экономической системой, цель функционирования которой заключается в обеспечении сельской социально-территориальной общности, сохранении природной среды, получении необходимой обществу продукции [5].

Анализ научной литературы по рассматриваемому вопросу позволяет утверждать, что выделяют два вида плодородия, следовательно, в контексте рассматриваемого вопроса необходимо говорить о двух видах воспроизводства: естественном и искусственном [1].

Естественное плодородие почвы для обжитых районов страны является весьма условным, поскольку там не может не сказываться на уровне плодородия влияние человека. Искусственное плодородие почвы создается под воздействием человека на землю. Искусственное плодородие существует не параллельно с естественным плодородием, а в органической взаимосвязи с ним. Другими словами в едином процессе жизни растений, образуя потенциальное плодородие, которое отражает научный и организационно-хозяйственный уровень развития земледелия.

В воспроизводстве почвенного плодородия выделяют следующие типы [1]:

- неполное, суженное воспроизводство почвенного плодородия, или природоёмкий тип ведения сельскохозяйственного производства, при котором снижается почвенное плодородие;

- простое воспроизводство почвенного плодородия, или природоохранный тип сельскохозяйственного производства;

- расширенное воспроизводство почвенного плодородия, или природоулучшающий тип сельскохозяйственного производства.

Тип воспроизводства естественного плодородия определяет и эколого-экономический тип развития сельского хозяйства, степень его устойчивости.

Техногенный тип экономического развития базируется на использовании средств производства, созданных без учета экологических ограничений. Характерными чертами техногенного типа развития являются истощающее использование невозобновимых видов природных ресурсов и безвозвратное использование возобновимых ресурсов со скоростью, превышающей возможности их воспроизводства и восстановления. При этом наносится значительный экономический ущерб, являющийся стоимостной оценкой деградации природных ресурсов и загрязнения окружающей среды в результате человеческой деятельности.

Простое и расширенное воспроизводство плодородия почв характеризуют устойчивый тип экономического развития. Под простым воспроизводством понимают совокупность природных процессов или систему мероприятий для поддержания эффективного плодородия на уровне, приближающемся к потенциальному плодородию.

Воспроизводство экономического плодородия почвы охватывает уже круг экономических процессов, связанных с использованием всех факторов, определяющих производительность земледелия в целом. Эффективность функционирования земли всецело зависит от объема и структуры других производственных фондов, используемых в сельском хозяйстве. В свою очередь, воспроизводство плодородия почв оказывает обратное воздействие на движение производственных фондов: замедляет или повышает их оборот и кругооборот, обуславливает их приспособление к природным факторам в процессе функционирования.

Все факторы повышения экономического плодородия можно объединить в следующие группы: биологические, технологические, технические, организационно-экономические, социально-экономические.

Биологические – научные методы и достигнутые на их основе результаты изменения живой природы.

Технологические (периодические и ежегодные) – мелиорации: гидротехнические, агротехнические, химические. К технологическим методам повышения экономического плодородия можно отнести такие виды сельскохозяйственной деятельности, как совершенствование методов обработки почвы, возделывания и уборки сельскохозяйственных культур, повышение продуктивности сельскохозяйственных угодий, борьба с эрозией почв, и тому подобное.

Технические – совокупность орудий труда, применяемых в процессе создания сельскохозяйственной продукции для реализации наиболее прогрессивных методов, приемов и технологий производства. Земля, являясь средством сельскохозяйственного производства, при целенаправленной деятельности человека в процессе ее использования первоначально служит предметом его труда для изменения своего же качества и лишь потом – продуктом труда.

К средствам труда относят предметы, которые человек использует для воздействия на природу. Это не только орудия производства в механическом его понимании, но и механические, химические, физические качества средств труда. Человек использует качественную сторону земли, ее естественное плодородие для получения продуктов питания, одновременно направляя свой труд на повышение искусственного плодородия почвы.

Организационно-экономические – специализация и концентрация сельскохозяйственного производства, межхозяйственное кооперирование и агропромышленная интеграция, организация труда, планирование использования земли, организация территории.

Социально-экономические – культурно-технический уровень работников, условия материального и морального поощрения, формы культурно-бытового обслуживания, преобразование сельских поселений в поселки городского типа и др.

Действие этих факторов обусловлено и непосредственно связано с количеством и качеством живого и овеществленного труда, воплощенного в средствах производства. Каждая группа факторов повышения экономического плодородия включает в себя систему мероприятий, обеспечивающих улучшение способов обработки почвы и воздействия на растения труда и средств производства. Их осуществление должно преломляться через призму научно-технического прогресса в земледелии и других отраслях и выражаться в увеличении выхода продукции с единицы площади сельскохозяйственных угодий.

Уровень экономического плодородия в значительной степени определяется культурой земледелия, организацией и территории на сельскохозяйственных предприятиях, степенью использования трудовых ресурсов, материальной заинтересованности работников в улучшении использования земли, их квалификацией, социально-экономическими факторами.

Факторы повышения экономического плодородия земли действуют не стихийно, а с определенной закономерностью. Например, ухудшение качества обработки почвы снижает урожайность, применение более совершенной системы машин сокращает потери продукции и т. д. От рациональности практического применения комплекса факторов, обеспечивающих повышение экономического плодородия земли, зависит эффективность ее использования.

Воспроизводственные процессы должны отвечать основным принципам эффективности: максимальный результат (то есть достижение постав-

ленной цели) при минимуме затрат, необходимых для получения результата. Только сопоставление эффекта с затратами на его достижение характеризует экономическую эффективность [3]. В этом сущность экономического понятия эффективности.

В научной литературе выделяют несколько видов эффективности:

1. Экономическая эффективность сельскохозяйственного производства – это эффективность использования земли, то есть уровень ведения на ней хозяйства;

2. Экологическая эффективность – это, прежде всего экологическое состояние агроэкосистем, уровень экономического плодородия используемых земель. Экологические результаты определяются по разности показателей отрицательного воздействия на окружающую среду и состояние окружающей среды до и после мероприятий по организации рационального использования земель. Повышение экологической эффективности означает улучшение качества земли, позволяющее получать дополнительную продукцию высокого качества и повышать экономические показатели хозяйственной системы в целом в результате предотвращения ущерба природной среде.

3. Эколого-экономическая эффективность характеризует экономическую результативность комплекса мероприятий, проводимых в целях улучшения качества земельных угодий (оптимизации структуры агроэкосистемы) и повышения продуктивности растительных ресурсов.

4. Социально-экономическая эффективность – это более широкое понятие по сравнению с экономической эффективностью, т. к. в него входят не только экономические, но и социальные результаты, достигаемые на основе наиболее рационального землепользования. Социально-экономический эффект измеряется показателями удовлетворения потребностей, роста благосостояния, заработной платы, фонда потребления.

5. Социально-эколого-экономическая эффективность – объединяет в себе три вида эффективности.

Процесс правомерного использования земельных ресурсов и управления ими регулируют земельные отношения, которые по своей сущности представляют собой систему правовых, экономических, социальных, природоресурсных и экологических отношений. В частности В.В. Печенкина выделяет две группы методов регулирования земельных отношений – административно-правовые и экономические [4].

Административно-правовые методы представляют собой совокупность административных и правовых актов и приемов воздействия. С их помощью устанавливаются нормативы, условия и требования, способы использования земель собственником и землепользователем, осуществляется регулирование отношений по поводу владения, пользования и распоряжения земельными участками.

Регулирование использования земель выполняли директивные методы, не имеющие ни научного, ни экономического обоснования. Регулирование землепользования связано с ограничением свободы частной собственности.

Однако его нельзя рассматривать как вмешательство в хозяйственную деятельность землепользователя. Это, прежде всего, предупреждение действий, связанных с ухудшением экологического качества земель, с их разрушением, с использованием в целях получения вредной для общества продукции. Поэтому необходимо в законах и законодательных актах о землепользовании закрепить условия, нарушение которых влечет право государства или региона на отчуждение земельного участка. Такие правила рационального землепользования не определены, а, следовательно, и не внесены в законы Российской Федерации. Декларативное положение о необходимости целевого использования сельскохозяйственных угодий не имеет правовой и нормативной базы и не может стать регулятором рационального использования земель.

Экономические регуляторы земельных отношений, в основе которых должны быть заложены экономические стимулы, обеспечивающие заинтересованность в охране и рациональном использовании земельных угодий.

Развитие земельных отношений в России, как показали исследования, имеет особенности, обусловленные природными, политическими, национальными, экономическими условиями. Им присущи определенные закономерности, как общего, так и частного характера. Основными закономерностями развития земельных отношений на современном этапе является усиление государственного регулирования на основе правовых, организационно-экономических мероприятий, обеспечивающих рациональное использование сельскохозяйственных угодий и производство необходимых обществу высококачественных продуктов.

В конце XX в. уровень экономической эффективности использования земли был низким, стало явным экологическое неблагополучие значительной части сельскохозяйственных угодий.

В результате правительством государства был принят ряд законопроектов в сфере землепользования, которые основаны на следующих механизмах [5]:

- организационный механизм (система органов управления и контроля, организация перераспределения и приватизации земель, разрешение земельных споров);

- экономический механизм (плата за землю; нормативная цена земли; льготы по налогам и иные меры материального стимулирования рационального использования земель; возмещение вреда, причиненного земельным угодьям, имущественным интересам землепользователей; возмещение потерь сельскохозяйственного производства);

- экологический механизм (охрана земель от загрязнения, эрозии, бесхозяйственного использования; возмещение ущерба, причиненного нарушением законодательства об охране земель и окружающей природной среды);

- правовой механизм (система законодательных и иных нормативно-правовых актов разного уровня, направленных на реализацию целей и содержания земельной реформы).

Подводя итог выше сказанному можно сделать вывод, что земельные реформы на территории современной России происходили неоднократно, с разным успехом и разными последствиями для различных слоев населения. Земельная реформа после 2001 года только начала приводить земельный фонд РФ в порядок [2]. Благодаря кадастру недвижимости постепенно вырисовывается полная и достоверная картина земельного фонда РФ. В рассматриваемый период произошли значительные изменения в законодательстве: принят новый Земельный Кодекс РФ, изменилась система перевода земель из одной категории в другую, произошло становление полноценной кадастровой деятельности. Если учесть, что после 90-х годов образовалось множество крестьянских хозяйств и других видов организаций, схожих по назначению, то количество дольщиков (собственников земельных участков) увеличилось в сотни раз.

Таким образом можно с уверенностью сказать, что Российская Федерация пережила тяжелые годы: смена власти; большое количество законов, которые даже противоречили конституции; непонятные итоги приватизации; очередное новое земельное законодательство. Сейчас земельная реформа находится в стадии совершенствования законодательства, которое направлено на создание условий для равноправного развития различных форм хозяйствования на земле и формирование многоукладной экономики.

Список литературы:

1. Воронцов А.И., Харитонов Н.З. Охрана природы. - М.: Высшая школа - 1997. – С. 178.
2. Земельная реформа в России. Анализ состояния и перспективы / А.А. Харитонов, М.А. Жукова // Актуальные проблемы землеустройства и кадастров на современном этапе. Матер. международной науч.- практ. конф.- Ч. 1. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2016. - С. 266-274.
3. Бухтояров Н.И., Князев Б.Е., Гладнев В.В. К вопросу оформления права собственности на недвижимость в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. – №6 (149). – С. 27-31
4. Бухтояров Н.И. Теоретические аспекты формирования и развития системы управления земельными ресурсами и земельными отношениями / Н.И. Бухтояров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – №3 (50). – С.294-301
5. Бухтояров Н. И. Правовое и экономическое обоснование необходимости проведения земельных реформ в России / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Актуальные проблемы природообустройства, кадастра и землепользования : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж, 2016. – С. 22-27.

6. Артемьева В. С. Основы защиты прав потребителей : учебное пособие для студентов всех форм обучения неюридических специальностей / В. С. Артемьева, Н. И. Бухтояров – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2010. – 252 с.
7. Бухтояров Н. И. Альтернативные формы разрешения земельных споров в Российской Федерации / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Теория и практика инновационных технологий в АПК : материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж, 2014. – С. 248-251.
8. Бухтояров Н.И. К вопросу о сущности механизма регулирования земельных отношений / Н.И. Бухтояров // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – №4 (12) . – С.30-39
9. Покровский В. А. Повышение эффективности научных исследований и разработок. - М.: Экономика - 1978. - С. 5.
10. Печенкина В. В. Регулирование использования земли // Научные основы функционирования и управления: Научные труды ПАЭКОР. - М.: Изд-во МСХА, 2002. Вып. 6. Т. 1. - С. 347–351.
11. Свободин В.А. Взаимосвязь воспроизводства, интенсификации и эффективности сельского хозяйства / В.А. Свободин // Проблемы экономического роста и конкурентоспособности сельского хозяйства России. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – С. 360.

УДК 332.3: 631.115

Снопова Е.В., магистрант

Викин С.С., кандидат экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ РАЙОНОВ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Статья посвящена формированию системы показателей, позволяющих оценить и сравнить потенциал земель сельскохозяйственного назначения в районах Воронежской области.

Устойчивость аграрного производства и эффективность использования потенциала продуктивных земель сельскохозяйственного назначения объективно связаны с уровнем развития аграрных земельных отношений и содержание государственной аграрной политики.

По нашему мнению, наряду с оценкой экологической устойчивости административных районов Воронежской области необходимо проводить срав-

нительную оценку потенциала земель сельскохозяйственного назначения с целью интенсификации производства в отдельных районах или их группах, а также перспективного привлечения инвестиций.

Анализ существующих подходов к определению потенциала земель сельскохозяйственного назначения позволил нам сформировать систему показателей, позволяющих оценить и сравнить потенциал земель сельскохозяйственного назначения в районах Воронежской области.

Мы предлагаем проводить оценку земель сельскохозяйственного назначения по следующим показателям:

1. Сельскохозяйственная освоенность территории

Показатель позволяет оценить степень антропогенного воздействия на территорию района, а также его сельскохозяйственную направленность. В среднем по области показатель равен 79,29 %, минимальное значение – 65,0 % в Рамонском районе, но в некоторых районах его значения достигают 88,69 % (Эртильский район).

2. Лесистость территории

Показатель позволяет оценить степень облесенности территории, которая играет существенную водоохранную, почвозащитную и климаторегулирующую роль в продуктивности с/х производства. В среднем по области показатель равен 11,53 %, минимальное значение – 3,05 % в Панинском районе, максимальное значение - 24,08 % (Рамонский район).

3. Облесенность пашни

Показатель позволяет оценить степень защищенности пахотных угодий от эрозионных процессов (водной и ветровой), а также вносит свой вклад в показатель лесистости территории. В среднем по области показатель равен 5,34 %, минимальное значение – 2,13 % в Верхнехавском районе, максимальное значение – 12,13 % (Верхнемамонский район).

4. Распаханность с/х угодий

Показатель позволяет выявить перекосы в структуре с/х угодий и определить сельскохозяйственную направленность данной территории. В среднем по области показатель равен 75,23 %, минимальное значение – 63,15 % в Новохоперском районе, максимальное значение – 84,81 % (Каширский район).

5. Обводненность территории

Показатель отражает обеспеченность определенных территорий водными ресурсами, которые оказывают существенное влияние на микроклимат и с/х производство. В среднем по области показатель равен 1,06 %, минимальное значение – 0,20 % в Каменском районе, максимальное значение – 2,16 % (Поворинский район).

6. Расчлененность с/х угодий

Показатель отражает степень сложности рельефа территории и сельскохозяйственную направленность данной территории. В среднем по области показатель равен 0,99 %, практически отсутствует расчлененность в Бобровском и Верхнехавском районах, максимальное значение – 2,74 % (Верхнемамонском район).

7. Нарушенность с/х угодий

Показатель отражает интенсивность антропогенного воздействия на определенную территорию. В среднем по области показатель равен 2,50 %, минимальное значение – 0,57 % в Таловском районе, максимальное значение – 7,57 % (Верхнемамонский район).

8. Агроклиматический потенциал

Показатель позволяет определять потенциал с/х угодий для эффективного выращивания с/х культур. В среднем по области показатель равен 7,14, минимальное значение – 6,7 в Богучарском, Калачеевском, Кантемировском, Новохоперском, Петропавловском, Поворинском районах, максимальное значение – 7,5 в Нижнедевицком, Рамонском и Семилукском районах.

9. Кадастровая стоимость земель сельскохозяйственного назначения

Показатель отражающий комплексные свойства земель с/х назначения (плодородие, технологические свойства, местоположение и т.д.). В среднем по области показатель равен 5,82 руб./м², минимальное значение – 2,71 руб./м² в Ольховатском районе, максимальное значение – 8,81 руб./м² (Верхнехавский район).

Для приведения показателей к единому значению, позволяющему провести сравнительную оценку потенциала сельскохозяйственных земель административных районов Воронежской области нами были рассчитаны соответствующие индексы.

Причем показатели для определения индексов были разделены на 2 группы: 1 группа, оказывающая позитивное влияние на потенциал (лесистость территории, облесенность пашни, обводненность территории, кадастровая стоимость, агроклиматический потенциал) и 2 группа, оказывающая негативное влияние (сельскохозяйственная освоенность территории, распашанность с/х угодий, расчлененность с/х угодий, нарушенность с/х угодий).

Сначала рассчитываются частные индексы показателей. Для первой группы как отношение величины конкретного показателя к среднему значению по Воронежской области. Для второй группы как обратный показатель – отношение среднего значения по области к конкретному значению показателя. Такой подход к расчетам позволяет привести индексы к единой системе.

На заключительном этапе рассчитывается общий индекс потенциала административного района как отношение суммы индексов конкретных показателей к средней сумме индексов по области.

Полученные индексы были сгруппированы по 10 классам (интервалам), которые от минимума к максимуму отражают потенциал земель сельскохозяйственного назначения в административных районах Воронежской области.

В результате на основе проделанных расчетов очень низким потенциалом обладают сельскохозяйственные земли Воробьевского, Калачеевского, Репьевского и Россошанского района.

Низким потенциалом наделены сельскохозяйственные земли Богучарского, Бутурлиновского, Кантемировского, Нижнедевицкого и Подогренско-

го районов. Классом выше, но с тем же низким потенциалом земель - Бобровский, Лискинский, Новохоперский, Ольховатский, Острогожский, Павловский, Петропавловский, Семилукский, Терновский, Хохольский районы.

Средним потенциалом наделены сельскохозяйственные земли Верхнемамонский, Грибановский, Каменский, Поворинский районы. Обладающие тем же потенциалом, но классом выше - Анинский, Борисоглебский, Рамонский и Эртильский районы.

Высоким потенциалом наделены сельскохозяйственные земли Каширского и Новоусманского районов. Классом выше, но с тем же высоким потенциалом – Таловский район.

В Воронежской области наибольшим (очень высоким) потенциалом обладают сельскохозяйственные земли Панинского и Верхнехавского районов.

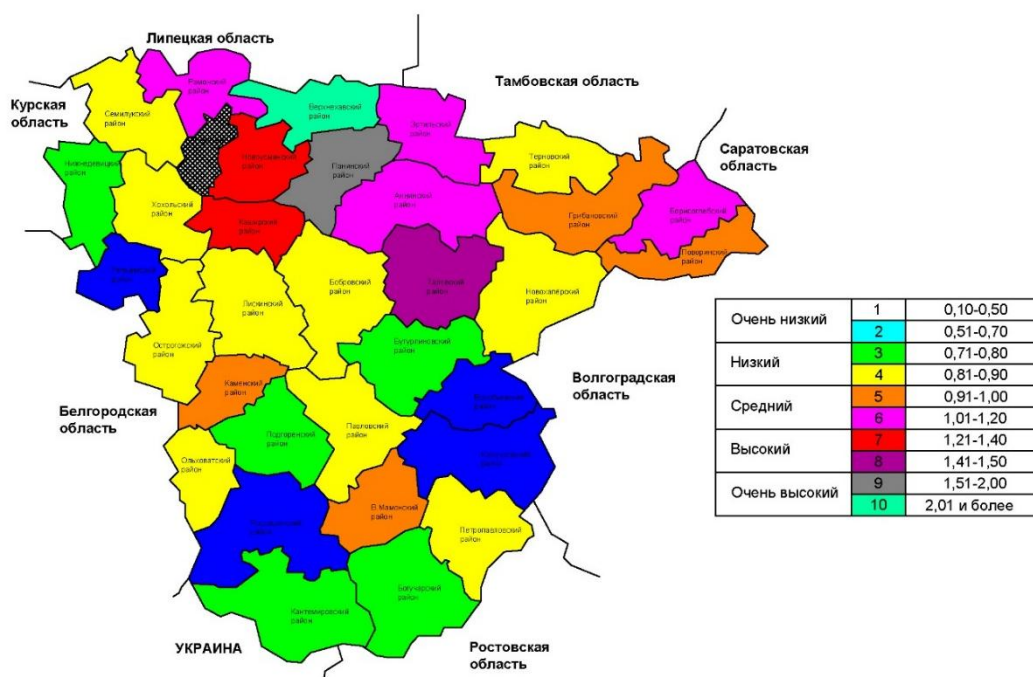


Рисунок 1 - Потенциал земель сельскохозяйственного назначения административных районов Воронежской области

Проведенная сравнительная оценка потенциала земель сельскохозяйственного назначения административных районов Воронежской области позволит обоснованно планировать природоохранные и землеустроительные мероприятия для повышения показателей районов с низким потенциалом и грамотным инвестированием в районы с высоким потенциалом.

Список литературы:

1. Бухтояров Н.И. Теоретические аспекты формирования и развития системы управления земельными ресурсами и земельными отношениями // Н.И. Бухтояров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (50). –С. 294-301.

2. Бухтояров Н.И. К вопросу о формировании объектов землеустройства на землях сельскохозяйственного назначения // Н.И. Бухтояров, А.А. Харитонов, М.А. Жукова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4 (51). – С. 300-304.
3. Бухтояров Н.И., Князев Б.Е., Гладнев В.В. К вопросу оформления права собственности на недвижимость в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. – №6 (149). – С. 27-31
4. Бухтояров Н. И. Повышение качества образования студентов заочной формы применением электронного обучения / Н. И. Бухтояров, А. Н. Беляев, Т. В. Тришина // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (50). – С. 211-217.
5. Бухтояров Н. И. Правовое и экономическое обоснование необходимости проведения земельных реформ в России / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Актуальные проблемы природообустройства, кадастра и землепользования : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж, 2016. – С. 22-27.
7. Бухтояров Н. И. Альтернативные формы разрешения земельных споров в Российской Федерации / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Теория и практика инновационных технологий в АПК : материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж, 2014. – С. 248-251.
8. Бухтояров Н.И. К вопросу о сущности механизма регулирования земельных отношений / Н.И. Бухтояров // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – №4 (12) . – С.30-39
9. Клокова Л.И. Методические подходы к оценке устойчивости агроландшафтов / Л.И. Клокова, С.В. Саприн // Молодежный вектор развития аграрной науки. Материалы 67-й студенческой научной конференции. - Ч. I. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2016. - С. 90-95
10. Кривоносов А.В. Актуализации данных о землях сельскохозяйственного назначения для оптимизации землепользования в сельском хозяйстве (на примере Воронежской области) / А.В. Кривоносов, И.В. Яурова // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С. 103-107.
11. Кривоносов А.В. Ведение государственного кадастрового учета земель сельскохозяйственного назначения на территории Воронежской области / А.В. Кривоносов, И.В. Яурова // Образование, наука, практика: инновационный аспект: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки. Том I. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015.– С. 292-294.
12. Лопырев М.И. Устройство агроландшафтов для устойчивого земледелия: учебно-методическое пособие / М.И. Лопырев [и др.]. - Воронеж: ФГБОУ

ВПО Воронежский ГАУ. - 2012. - 108с.

13. Система оценки устойчивости агроландшафтов для формирования экологически сбалансированных агроландшафтов / Авторский коллектив: Н.П. Масютенко, Н.А. Чуян, и другие. – Курск: ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН. – 2013. - 50с.

УДК 332.3: 631.115

Сбитнева Л.С., магистрант

Викин С.С., кандидат экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ АГРОЛАНДШАФТА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЕГО УСТОЙЧИВОСТИ

Статья посвящена совершенствованию подходов к определению экологической стабильности агроландшафтов и формированию их структуры в районах Воронежской области.

Земля и эффективность использования земельных ресурсов является весьма существенным критерием экологической устойчивости предприятий АПК. При эколого-ландшафтной организации земельной территории главным критерием должно быть соотношение стабилизирующих и дестабилизирующих факторов. Решение задачи по оптимизации соотношения земельных угодий с экологической точки зрения заключается в увеличении доли первых с одновременным сокращением вторых. Современный подход к организации территории предполагает поиск гармоничного соотношения площадей всех угодий, которые бы способствовали саморегуляции ландшафта.

Важнейшим показателем ландшафтов является его структура, т.е. строение, выражающееся в характере внутренних взаимосвязей между слагающими его компонентами, в пространственном расположении и обособленности более мелких ландшафтных комплексов.

С экологической точки зрения современный ландшафт - это целостная система взаимосвязанных и взаимодействующих компонентов. К вопросам первоочередной важности относится оценка устойчивости современного ландшафта (в том числе и аграрного) и его оптимизации.

М.И. Лопырев считает, что агроландшафт является экологически устойчивым в том случае, если в нем обеспечиваются высокие продуктивность и сохранность естественного плодородия почв при интенсивном использовании в системе земледелия. Чтобы определить качество агроландшафта на предмет его устойчивости, предлагается сначала провести монито-

ринг почвенного плодородия за ряд лет, а затем оценить состояние агроэкосистем.

Существующий подход применения коэффициента экологической стабильности ландшафта основан на определении и сопоставлении площадей, занятых различными элементами ландшафта, с учетом их положительного или отрицательного влияния на окружающую среду. Коэффициент экологической стабильности ландшафта показывает стабильность ландшафта, соотношение в агроландшафте сельскохозяйственных или иных угодий, которые обладают стабилизирующим или дестабилизирующим влиянием на агроландшафт.

Как уже было сказано выше, для вычисления коэффициента экологической стабильности ландшафта, необходимо проведения мониторинга использования земель, который позволит определить площади стабилизирующих и дестабилизирующих угодий, так как при проведении обычного учета по категориям, угодьям и т.д. такие изыскания не проводятся.

Доклад о состоянии и использовании земель в Воронежской области содержит следующую информацию: «Одним из ключевых моментов государственного мониторинга земель является составление годового отчета «О наличии земель и распределении их по формам собственности, категориям, угодьям и пользователям». Материалы, позволяющие судить о качественном состоянии земель, подготовленные после 2005 года, в государственном фонде данных, полученных в результате проведения землеустройства, отсутствуют. Материалы почвенных, геоботанических и других специальных обследований, и изысканий потеряли свою актуальность, требуется проведение новых обследований и изысканий, с целью создания на их основе нового актуального качественного материала.»

Исходя из вышесказанного можно сделать вывод о высокой трудоемкости и затратности вычисления площадей стабилизирующих и дестабилизирующих угодий.

На основании проведенных исследований мы предлагаем на первоначальном этапе для формирования пространственной структуры агроландшафтов воспользоваться информацией годового отчета «О наличии земель и распределении их по формам собственности, категориям, угодьям и пользователям», а именно площадями угодий, которые должны быть сформированы в группы стабилизирующих и дестабилизирующих угодий.

Расположим их в порядке возрастания антропогенного воздействия (нагрузки):

- 1 группа - лесные земли, лесные насаждения, не входящие в лесной фонд, земли под водой;
- 2 группа – многолетние насаждения, сенокосы, болота;
- 3 группа – пашня, залежь, пастбища, земли в стадии мелиоративного строительства и восстановления плодородия;
- 4 группа – земли застройки, земли под дорогами;
- 5 группа – нарушенные земли, прочие земли.

По нашему мнению, 1 и 2 группы необходимо отнести к стабилизирующим угодьям, а 3,4 и 5 группы к дестабилизирующим.

На основании предлагаемого подхода нами были определены площади стабилизирующих и дестабилизирующих угодий административных районов Воронежской области и рассчитаны для них коэффициенты экологической стабильности.

Коэффициент экологической стабильности агроландшафтов $K_{эса}$ определялся по следующей формуле:

$$K_{эса} = S_{стаб} / S_{дестаб} \quad (1)$$

где $S_{стаб}$ - площадь стабилизирующих угодий;

$S_{дестаб}$ - площадь дестабилизирующих угодий.

Для сравнительной оценки экологической стабильности агроландшафтов административных районов Воронежской области, рассчитанные коэффициенты были преобразованы в индексы путем деления конкретного коэффициента экологической стабильности агроландшафтов на среднее значение по Воронежской области.

$$I_{эса} = K_{эса (района)} / K_{эса (среднее)} \quad (2)$$

где $K_{эса (района)}$ - коэффициент экологической стабильности района;

$K_{эса (среднее)}$ – среднее значение коэффициента экологической стабильности по Воронежской области.

Полученные индексы были сгруппированы по 10 классам (интервалам), которые от минимума к максимуму отражают экологическую стабильность административных районов Воронежской области.

В Воронежской области сложилась следующая ситуация. По расчетам очень низкая экологическая стабильность (2 класс) наблюдается в Воробьевском, Панинском и Эртильском районах области. Такая ситуация складывается вследствие большой антропогенной нагрузки, большой площади дестабилизирующих угодий, таких как пашня, пастбища, земли под дорогами и прочих земель.

Низкая экологическая стабильность (3 класс) сложилась в Калачеевском, Каменском, Кантемировском, Каширском, Нижнедевицком и Ольховатском районах. Также к этой группе (4 класс) относятся Аннинский, Богучарский, Бутурлиновский, Подгоренский и Россошанский районы.

Средняя экологическая стабильность (5 класс) наблюдается в Петропавловском, Поворинском и Хохольским районах. Также к этой группе (6 класс) относятся Верхнехавский, Новоусманский и Новохоперский районы.

Высокая экологическая стабильность (7 класс) наблюдается в Верхнемамонском, Лискинском и Острогожском районах. Также к этой группе (8 класс) относится Павловский район.

Очень высокая экологическая стабильность (9 класс) сложилась в Бобровском, Борисоглебском и Грибановском районах. Также к этой группе (10 класс) относится Рамонский район. Благополучная ситуация с точки зрения экологической стабильности сложилась в этих районах Воронежской области благодаря большим площадям лесных земель и лесных насаждений, а также других стабилизирующих угодий.

На основании проведенных расчетов можно сделать вывод, что экологическую стабильность в административных районах Воронежской области необходимо повышать изменением структуры и соотношения угодий. Особое внимание необходимо обратить на снижение доли дестабилизирующих угодий. Необходимо сокращать площадь пашни, так как процент распаханности в среднем по области составляет 75,2 %, а в некоторых районах доходит до 84,8 % (Каширский район).

В среднем по области довольно высокий процент пастбищ, который составляет 18,7 %, но в Ольховатском районе достигает 33,6%.

Земли застройки в среднем по области занимают 1,9 %, но в некоторых районах, например, Каширском и Новоусманском доходит до 3,5%.

Процентное соотношение дорог в среднем составляет 2,3%, однако в Семилукском доходит до 3,5% и в Рамонском до 3,4%.

Особое внимание хотелось бы обратить на значительные площади прочих земель, которые занимают в среднем по области 3,1%, но в некоторых районах данный процент превышает среднее значение более чем в 2 раза. Площадь прочих земель составляет в Верхнемамонском 6,9 %, Хохольском 6,7% и в Острогжский 5,7%.

Необходимо разработать и законодательно закрепить обоснованную структуру угодий, которая может служить эталоном и вести агроландшафты к экологической стабильности.

Список литературы:

1. Бухтояров Н.И. Теоретические аспекты формирования и развития системы управления земельными ресурсами и земельными отношениями // Н.И. Бухтояров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (50). – С. 294-301.
2. Бухтояров Н.И. К вопросу о формировании объектов землеустройства на землях сельскохозяйственного назначения // Н.И. Бухтояров, А.А. Харитонов, М.А. Жукова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4 (51). – С. 300-304.
3. Бухтояров Н.И., Князев Б.Е., Гладнев В.В. К вопросу оформления права собственности на недвижимость в современных условиях / Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. – №6 (149). – С. 27-31
4. Бухтояров Н. И. Правовое и экономическое обоснование необходимости проведения земельных реформ в России / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Актуальные проблемы природообустройства, кадастра и землепользования : ма-

териалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж, 2016. – С. 22-27.

5. Бухтояров Н. И. Альтернативные формы разрешения земельных споров в Российской Федерации / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Теория и практика инновационных технологий в АПК : материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж, 2014. – С. 248-251.

6. Бухтояров Н.И. К вопросу о сущности механизма регулирования земельных отношений / Н.И. Бухтояров // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – №4 (12) . – С.30-39

7. Кирюшин В.И. Теория Адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов [Текст] / В.И. Кирюшин. - Москва: КолосС, 2011. 443 с.

8. Кривонос А.В. Актуализации данных о землях сельскохозяйственного назначения для оптимизации землепользования в сельском хозяйстве (на примере Воронежской области) / А.В. Кривонос, И.В. Яурова // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С. 103-107.

9. Кривонос А.В. Ведение государственного кадастрового учета земель сельскохозяйственного назначения на территории Воронежской области / А.В. Кривонос, И.В. Яурова // Образование, наука, практика: инновационный аспект: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки. Том I. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015.– С. 292-294.

10. К усовершенствованию теоретических основ формирования, экологически сбалансированных агроландшафтов //Н.Л. Масютенко, Н.А. Чуян, А.В. Кузнецов, Г.М., Брескина, М.Н. Масютенко // Достижение науки и техники АПК. – Курск. – 2015. - С. 10-14

11. Лопырев М.И. Устройство агроландшафтов для устойчивого земледелия: учебно-методическое пособие / М.И. Лопырев [и др.]. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ. - 2012. - 108с.

Рахманова Ю.А., ассистент

Садыгов Э.А.о, кандидат экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

Саприн С.В., кандидат географических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет»

ОБЗОР НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для эффективного использования земельных ресурсов сельских поселений необходима грамотно разработанная градостроительная документация. В статье выполнен анализ состава градостроительной документации, применительно к территориям сельских поселений, а также выполнен анализ нормативно-правового обеспечения данного процесса.

Согласно Градостроительному Кодексу РФ под градостроительной деятельностью следует понимать процесс пространственного развития территорий поселений. Данная деятельность реализуется в виде территориального планирования, градостроительного зонирования, проектов планировки территории, архитектурно-строительного проектирования, строительства, капитального ремонта, реконструкции, сноса объектов капитального строительства, эксплуатации зданий, сооружений, благоустройства территорий. При этом процесс градостроительной деятельности человека должен быть направлен на создание условий устойчивого развития устраиваемой территории [1].

Согласно ГрК РФ Документами территориального планирования муниципальных образований являются:

- 1) схемы территориального планирования муниципальных районов;
- 2) генеральные планы поселений;
- 3) генеральные планы городских округов [2]

В качестве документации о градостроительном зонировании выступают правила землепользования и застройки. Планировка территории сельских поселений заключается в разработке проекта планировки и проекта межевания территории сельского поселения или его планировочного элемента.

Для осуществления градостроительной деятельности на территории сельского поселения необходимо наличие документации территориального планирования, документации о градостроительном зонировании и документации по планировке территории [3].

Можно сделать вывод, что градостроительная деятельность является сложным процессом, формирующим основы дальнейшего устойчивого раз-

вития территории. Ввиду этого, необходимо соблюдение требований, предъявляемых к разработке данного вида документации, а именно соблюдение требований, закрепленных в основных нормативно-правовых актах, посвящённым регламентированию данных вопросов.

Основополагающим документом в области градостроительной деятельности является «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 03.08.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2018). Данный фундаментальный нормативно-правовой акт формулирует общие понятия градостроительной деятельности, обозначает состав документации, общие принципы, требования, а также полномочия по данному виду деятельности.

Так ГрК РФ закрепляет круг полномочий органов местного самоуправления сельских поселений в области градостроительной деятельности относятся:

- 1) подготовка и утверждение документов территориального планирования поселений;
- 2) утверждение местных нормативов градостроительного проектирования поселений;
- 3) утверждение правил землепользования и застройки поселений;
- 4) утверждение документации по планировке территории в случаях, предусмотренных настоящим Кодексом;

Для территориального планирования, градостроительного зонирования и планировки территории как составных частей градостроительной деятельности сельских поселений ГрК РФ закрепляет общие положения, состав документации для различных уровней. Также определяет порядок разработки и согласования разработанной документации.

Помимо Градостроительного Кодекса РФ при разработке градостроительной документации сельских поселений необходимо опираться на ряд нормативно-правовых актов, касающихся требований по разработке документации.

Нормативно-правовая база, регламентирующая градостроительную документацию весьма обширна. При разработке проектов по планировке территории необходимо руководствоваться рядом законодательных актов, помимо Градостроительного Кодекса.

Например, в Федеральном Законе от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» закреплено право утверждения генеральных планов поселения, правил землепользования и застройки, документации по планировке территории, выдачи разрешений на строительство за администрацией сельского поселения. В некоторых случаях вопросы планировки территории затрагивают нормы Земельного, Лесного и Водного Кодексов.

Процесс разработки документации регламентируется приказами Министра России. Так, при разработке правил землепользования и застройки должны быть соблюдены требования Приказа от 4 мая 2018 г. N 236 «Об

установлении форм графического и текстового описания местоположения границ населенных пунктов, территориальных зон, требований к точности определения координат характерных точек границ населенных пунктов, территориальных зон, формату электронного документа, содержащего сведения о границах населенных пунктов (в том числе границах образуемых населенных пунктов), расположенных на межселенных территориях, сведения о границах населенных пунктов (в том числе границах образуемых населенных пунктов), входящих в состав поселения или городского округа, сведения о границах территориальных зон». При разработке проектов планировки территории необходимо учитывать Приказ Минстроя России от 25.04.2017 N 739/пр «Об утверждении требований к цифровым топографическим картам и цифровым топографическим планам, используемым при подготовке графической части документации по планировке территории» (Зарегистрировано в Минюсте России 24.05.2017 N 46825).

Кроме основополагающих кодексов при разработке проектов планировки необходимо учитывать ряд СНиП и правил, которые регламентируют конкретные случаи. Исходной регламентирующей информацией для осуществления проектирования является «Свод правил 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений», который является актуализированной редакцией СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Так же необходимо ознакомиться с основными положениями СанПин 2.2 1/2 1.1 1200-03 «Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы»; СНиП31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные».

Проанализировав общие положения градостроительной документации, можно сделать вывод о наличии обширной нормативно-правовой базы, по урегулированию данного вопроса. Попытки регламентирования осуществляются на всех уровнях организации – на федеральном уровне, уровне субъектов РФ, а также на муниципальном уровне. Для всех уровней необходимо выполнение главного принципа – соподчинения и отсутствия противоречий между издаваемыми нормативно-правовыми актами.

Список литературы:

1. «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 03.08.2018) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2018) // Собрание законодательства РФ, 03.01.2005, N 1 (часть 1), ст. 16,
2. Анализ нормативно-правовой базы территориального планирования/ А.А. Лаптиёв, Э.А.о. Садыгов, Ю.А. Лактионова // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 69-й студенческой научной конференции. – 2018. – С. 177-181.
3. Анализ градостроительной документации на территории Российской Федерации / В.А. Финогенова, Э.А.о. Садыгов, Ю.А. Лактионова // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 69-й студенческой научной конференции. – 2018. – С. 167-171.

4. Бухтояров Н.И. К вопросу оформления права собственности на недвижимость в современных условиях // Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, 2017. – № 6. – С. 27-31.
5. Ковалев Н.С. Основы прогнозирования и использования земельных ресурсов: учебное пособие / Н.С. Ковалев [и др.]. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. - 295 с.
6. Кривоносов А.В. Ведение государственного кадастрового учета земель сельскохозяйственного назначения на территории Воронежской области / А.В. Кривоносов, И.В. Яурова // Образование, наука, практика: инновационный аспект: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки. Том I. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015.– С. 292-294.
7. Межевание объектов недвижимости: учеб. пособие / Г.А. Калабухов, В.Н. Баринов, А.А. Харитонов, Н.И. Трухина, Е.В. Панин, Яурова И.В.; под общ. ред. Г.А. Калабухова; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2013. – 221 с.
8. Яурова И.В. Актуальные проблемы ведения государственного кадастра недвижимости и пути их решения / И.В. Яурова, Е.В. Панин, А.А. Харитонов // Роль аграрной науки в развитии АПК РФ: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ (Россия, Воронеж, 1-2 ноября 2017г.). – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – С. 212-217.

УДК 528.44

Яурова И.В., старший преподаватель

Панин Е.В., старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ОСОБЕННОСТИ ОФОРМЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ЗЕМЛЯХ НЕРАЗ- ГРАНИЧЕННОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ

В статье рассмотрены общие основания прекращения права собственности на недвижимое имущество, приведен перечень документов, необходимых для прекращения права собственности на недвижимое имущество, выявлены особенности прекращения права собственности на недвижимое имущество в бюджетных учреждениях

Большинство земель в России находится в государственном владении. Государственные земельные наделы могут находиться под юрисдикцией ор-

ганов власти разного уровня, в зависимости от порядка разграничения таких наделов, а могут быть неразграниченными. Для неразграниченных земель действует особый порядок оборота и предоставления в пользование гражданам и юридическим лицам.

К землям, находящимся в государственной собственности, относятся такие наделы, которые не принадлежат гражданам, частным организациям или муниципальным образованиям, согласно пункту 1 ст. 16 ЗК РФ. Все участки, находящиеся в частных руках, имеют определённые границы и зарегистрированного владельца в ЕГРН, а государственные земли могут, как иметь собственника в лице органа исполнительной власти, так и быть неразграниченными. Пункт 2 ст. 16 ЗК РФ определяет следующие виды государственной собственности: Федеральные земельные участки; земли, находящиеся в собственности региональных властей; земли муниципалитетов; неразграниченные земельные наделы. Переход участков в первые три категории из числа неразграниченных земель называется разграничением государственной собственности. Такое разграничение происходит на федеральном уровне путём принятия соответствующих законов.

Разграничение земель началось в 2001 году с принятием закона «О разграничении земель...», но переход участков в собственность местных властей происходил очень медленно, и в 2006 году данный закон утратил силу, и порядок разграничения государственных земельных владений стал определяться следующими законами: Земельным кодексом (ЗК РФ); Законом № 137 «О введении в действие ЗК РФ»; Гражданским кодексом РФ; Иными федеральными законами и постановлениями Правительства РФ. Земельный кодекс определяет понятия государственной, региональной и муниципальной собственности, а закон № 137 определяет разграничение отдельных видов участков. Гражданское законодательство регулирует понятия собственности и использования недвижимости без права владения (аренда, сервитут и т.д.), такими способами могут использоваться неразграниченные земли. Согласно п. 1 ст. 3.1 ФЗ № 137, к федеральной собственности относятся: Земли правительственных зданий и учреждений; Участки казённых и унитарных предприятий; Участки Академии наук и связанных с ней организаций; Земли госкомпании Росавтодороги. К региональным землям, помимо участков, занятых органами местных властей и казённых учреждений, относятся также внутренние сельскохозяйственные территории, а к муниципальным – земли под принадлежащими администрации зданиями (п. 2,3 ст. 3.1 ФЗ № 137). Участки городов федерального значения (Москвы, Санкт-Петербурга и Севастополя) регулируются федеральным законодательством как земли отдельных субъектов РФ.

К неразграниченным государственным участкам относятся все те наделы земли, которые не закреплены за конкретным органом исполнительной власти. Таким образом, в неразграниченной собственности относятся следующие участки: Сельскохозяйственные участки; Земли, изъятые из оборота или ограниченные в нём; Неразграниченные земли внутри поселений; Неза-

нятые строениями участки, предназначенные для промышленности. К последней категории обычно относят бывшие сельскохозяйственные земли, которые в силу различных факторов (воздействие техногенной среды, природные катаклизмы и т.д.) стали непригодны для использования в сельском хозяйстве и переведены в категорию промышленных земель. Самый большой процент неразграниченных земельных наделов – это сельскохозяйственные территории, находящиеся в значительном отдалении от поселений и имеющие вид разрешённого пользования, исключающий возможность возведения долговременных построек, например, участки для полевого подсобного хозяйства или огородничества. В виду низкой востребованности для сельскохозяйственного бизнеса участков, на которых нет возможности ведения капитального строительства, разграничение таких земель идёт медленно и носит не целенаправленный, а заявительный характер, то есть такие земли предоставляются местными властями в пользование при наличии соответствующих обращений заинтересованных лиц.

Отсутствие зарегистрированного в Росреестре права владения неразграниченными землями за конкретны органом власти не является препятствием для использования таких земель (п. 1. ст. 3.3 ФЗ № 137). Неразграниченные земельные наделы могут быть использованы следующими способами: путём предоставления в пользование муниципалитетам или субъектам федерации; предоставлением частным лицам и компаниям в аренду или безвозмездное пользование; путём разграничения для дальнейшего использования. Использование земель из числа неразграниченной собственности происходит в порядке их предоставления заявителям уполномоченными органами власти. Такими органами могут выступать, согласно п. 2 ст. 3.3 закона № 137: городские власти; органы самоуправления поселений; власти муниципальных округов. Муниципальные власти обладают полномочиями по предоставлению неразграниченных участков не только своих внутренних территорий, но и территорий сельских поселений, относящихся к муниципальному округу. При предоставлении неразграниченных земель в аренду, доходы от такой аренды будут направляться в бюджет местных (городских или муниципальных) властей, обладающих полномочиями на заключение арендных соглашений (п. 15 ст. 3.4 ФЗ № 137). Институт развития жилищной сферы вправе контролировать использование муниципальными и городскими властями неразграниченных земель и подавать таким властям заявления о переводе управления неразграниченными землями на федеральный уровень, если федеральное управление будет целесообразным с точки зрения единого института развития. Предоставление неразграниченных территорий городов федерального значения, а также федеральных и межрегиональных трасс находится в ведении федерального правительства. Как правило, публичный сервитут устанавливается по решению местных властей.

Разграничение земельных участков, находящихся во владении государственных властей, осуществляется в целях: предоставления участков разграниченных земель в собственность частным лицам; развития территории и

привлечение инвестиций; реализации местных и региональных социальных программ, связанных с предоставлением земельных участков нуждающимся; снятия участков с государственного баланса и перевод их на баланс регионов; реализации программ регионального развития; возможности собственникам строений полноправно распоряжаться участками под ними. Последняя цель реализует исключительное право на земельный надел, возникающее у собственника недвижимости на таком наделе. Если на неразграниченных землях в рамках их законного использования были возведены строения, правом собственности на которые обладают местные органы исполнительной власти или частные лица, то такие лица могут оформить земли в собственность, но прежде этого данные земли подлежат разграничению.

Государственная земля разграничивается строго на безвозмездной основе и строго в соответствии с российским законодательством. Земля, находящаяся в «частных руках» не подлежит никакому разграничению и передаче от собственника государству (кроме случаев вынесения судебного решения, о чем уже говорилось). Существует 3 временных этапа развития правоотношений по разграничению государственных земель:

- до принятия №101-ФЗ земля разграничивалась на основании договоров между РФ и регионами. Однако при наличии договорных взаимоотношений между двумя уровнями власти, невозможно было принять ряд важных законов (Лесной кодекс РФ, по которому все лесные участки – это собственность федеральная);

- во время действия №101-ФЗ. В этом законе не было четкой концепции того, как разграничивать государственные земли из-за длительности этой процедуры и плохой развитости госкадастра земельных участков;

- с 01.07.2006 года было оформлено право РФ на землю принятием федерального закона – №137-ФЗ от 25.10.2001г. «О введении в действие Земельного Кодекса РФ». Он четко установил, какие земли отнесены к федеральной собственности.

На сегодня процесс разграничения выглядит следующим образом. Соответствующим исполнительным органом госвласти или органа муниципалитета подается заявление о предоставлении земли субъекту РФ или муниципалитету в собственность, с указанием конкретного основания возникновения такого права. Пакет документов подается в орган государственной регистрации права собственности – Росреестр. Например, основанием может быть нахождение на земельном наделе недвижимости, принадлежащей на праве собственности субъекту или муниципалитету. В таком случае в регистрирующий орган предоставляется правоустанавливающий документ на этот объект недвижимости и кадастровый план надела, на котором видно, что здание там находится. Критериями для отнесения того или иного участка к федеральной, региональной или местной собственности являются: расположение на земельном наделе зданий, строений, сооружений, отнесенных к собственности либо Российской Федерации, либо субъекта РФ, либо муниципалитета; передача участков или органам власти (федеральной, региональной, местной) или гос-

предприятиям, некоммерческим организациям, которые были созданы соответствующими органами; другие случаи, прямо прописанные в законе. Исключительно к госсобственности п. 4 ст. 87 ЗК РФ относит земли промышленности, а также иного спецназначения. Это, к примеру, те, что заняты: энергетическими системами, объектами атомной энергии, информатики и связи, обороны и безопасности страны, космической деятельности и др.

Итак, под неразграниченной государственной земельной собственностью понимаются участки, управление которыми не отнесено к федеральным, региональным или муниципальным властям. Неразграниченные земли могут использоваться как после их разграничения, в результате которого они перейдут к конкретному органу власти, так и без разграничения, тогда земли могут предоставляться в пользование (но не собственность) частных лиц по их заявлению местным властям.

Список литературы:

1. Анализ нормативно-правовой базы территориального планирования / А.А. Лаптиёв, Э.А.о. Садыгов, Ю.А. Лактионова // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 69-й студенческой научной конференции. – 2018. – С. 177-181.
2. Бухтояров Н.И. К вопросу оформления права собственности на недвижимость в современных условиях // Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель, 2017. – № 6. –С. 27-31.
3. Бухтояров Н.И. Теоретические аспекты формирования и развития системы управления земельными ресурсами и земельными отношениями // Н.И. Бухтояров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (50). –С. 294-301.
4. Бухтояров Н.И. К вопросу о формировании объектов землеустройства на землях сельскохозяйственного назначения // Н.И. Бухтояров, А.А. Харитонов, М.А. Жукова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4 (51). –С. 300-304.
5. Бухтояров Н. И. Принципы производства по делам о нарушениях земельного законодательства: понятие, значение, виды / Н. И. Бухтояров // Правовая наука и реформа юридического образования : сборник научных трудов. – Воронеж, 1999. – С. 35-45.
6. Бухтояров Н. И. Правовое и экономическое обоснование необходимости проведения земельных реформ в России / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Актуальные проблемы природообустройства, кадастра и землепользования : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию факультета землеустройства и кадастров ВГАУ. – Воронеж, 2016. – С. 22-27.
7. Бухтояров Н. И. Альтернативные формы разрешения земельных споров в Российской Федерации / Н. И. Бухтояров, Б. Е. Князев // Теория и практика инновационных технологий в АПК : материалы научной и учебно-

методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов ВГАУ. – Воронеж, 2014. – С. 248-251.

8. Бухтояров Н.И. К вопросу о сущности механизма регулирования земельных отношений / Н.И. Бухтояров // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – №4 (12) . – С.30-39

9. Бухтояров Н. И. Организация государственного контроля за использованием и охраной земель : дис. ... канд. эконом. наук / Н. И. Бухтояров. – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2002. – 142 с.

10. Бухтояров Н. И. Современное управление сельскохозяйственным природопользованием региона на основе формирования экологически устойчивых агроландшафтов / Н. И. Бухтояров, Е. В. Недикова // Регион: системы, экономика, управление. – 2016. – № 4 (35). – С. 73-78.

11. Бухтояров Н. И. Организация государственного контроля за использованием и охраной земель : автореф. дис. ... канд. эконом. наук / Н. И. Бухтояров. – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2002. – 22 с.

12. Кривоносов А.В. Актуализации данных о землях сельскохозяйственного назначения для оптимизации землепользования в сельском хозяйстве (на примере Воронежской области) / А.В. Кривоносов, И.В. Яурова // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С. 103-107.

13. Ломакин А.С. Особенности проведения геодезической съемки при межевании объектов недвижимости в населенных пунктах и межселенных территориях / А.С. Ломакин, И.В. Яурова, С.В. Ломакин // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 65-й студенческой научной конференции. – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – С.108-112.

14. Панин Е.В. Кадастровый учет и оборот земель сельскохозяйственного назначения в Воронежской области на современном этапе развития кадастра недвижимости // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2010. -№1. - С. 95-98.

15. Яурова И.В. Актуальные проблемы ведения государственного кадастра недвижимости и пути их решения / И.В. Яурова, Е.В. Панин, А.А. Харитонов // Роль аграрной науки в развитии АПК РФ: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 105-летию ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ (Россия, Воронеж, 1-2 ноября 2017г.). – Ч. III. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – С. 212-217.

Зотова К.Ю., ассистент, аспирант

Недикова Е. В., доктор экономических наук, профессор

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

К ВОПРОСУ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ

В статье рассматриваются особенности процесса ландшафтной организации территории способствующие обеспечению экологически сбалансированного функционирования антропогенных и природных факторов ландшафта при рациональном использовании природных ресурсов.

Важнейшей задачей общества является развитие агропроизводства. При этом, важно понимать, что вмешательство человека в природные процессы – это неотъемлемая часть современного развития. Но, важно помнить и то, что современное агропроизводство должно развиваться с учетом требований экологии, то есть использовать такую технику и технологию, которая могла бы органически вписываться в функционирование биосферы или, по крайней мере, не вступать в противоречия с естественными процессами, протекающими в живой природе.

Поиски путей оптимизации природопользования и наиболее рациональной организации территории неизбежно пересекаются и во многом обуславливают друг друга. В этом заключается конструктивное содержание проблемы "Человек - агропроизводство - природа". Данная проблема свидетельствует о необходимости не просто усиления экологической составляющей землеустройства, но и изменения методологии и методики организации территории. При этом, приоритетными являются задачи:

-максимального удовлетворения экономических интересов землевладельцев и землепользователей;

-более эффективного использования производственного потенциала сельскохозяйственных предприятий и закрепленных за ними земель;

-учета особенностей территории и сохранения экологически сбалансированного состояния земель.

В связи с этим во многом изменяется методика и последовательность землеустроительного (ландшафтного) проектирования.

Проектная документация по землеустройству должна стать обязательной основой для юридического оформления землевладения и землепользования, а также эколого-экономической базой для осуществления мероприятий, меняющих существующую территориальную организацию и размещение производства.

Традиционная организация территории основывается на экономических законах и имеет социально-экономическую направленность. На наш взгляд, для проведения обследовательских и проектно-изыскательских работ при землеустройстве важно, в соответствии с объектом исследования, правильно выбрать этап предпроектных и проектных работ. Так, для административных районов и сельских округов необходимо составить схему землеустройства с указанием сведений: о границах городов и районов; о количественном и качественном составе земель; об оценке состояния исследуемых земель и др. Для сельскохозяйственных организаций с различными формами собственности должен быть сформирован проект внутрихозяйственного землеустройства, который представляет собой совокупность текстовых и графических документов по организации рационального использования и охране земель, а также связанных с ней средств производства. Что же касается части территории сельскохозяйственной организации, то здесь, возможно составление рабочего проекта по использованию и охране земельных угодий. Данный проект, также, включает текстовые и графические материалы, с указанием организационно-территориальных, технологических, экологических, социальных и технико-экономических решений, необходимых для организации рационального использования части сельскохозяйственной организации.

В соответствии с каждым перечисленным объектом формируется определенный этап предпроектных и проектных работ. При этом, для осуществления необходимых работ по совершенствованию организации территории важно учитывать ухудшающуюся экологическую ситуацию, интенсификацию использованных земель, ухудшение эколого-хозяйственного состояния территории и др. То есть работы по организации территории, а также по их совершенствованию должны основываться на объективных биологических и экологических законах.

Для этого важно провести работу по переориентации организации территорий на ландшафтную направленность, суть которой состоит в воспроизводстве потенциала природных ресурсов, создании сбалансированных высокопродуктивных и устойчивых ландшафтных экосистем, адаптированных к местным природно-климатическим и экономическими условиям.

Таким образом, процесс ландшафтной организацией территории подразумевает выполнение земельно-хозяйственного устройства территории, обеспечивающее экосистемное формирование территориального комплекса, а также экологически сбалансированное функционирование антропогенных и природных факторов ландшафта при рациональном использовании природных ресурсов и осуществлении охраны рассматриваемых территорий.

Список литературы:

1. Актуальные проблемы природообустройства, кадастра и землепользования: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию факультета землеустройства и кадастров ВГАУ (2 декабря

2016 г.). Ч. 1 / Н. И. Бухтояров и др.// Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2016. – 285 с.

2. Кадастровое и эколого-ландшафтное обеспечение землеустройства в современных условиях [Электронный ресурс] : материалы международной научно-практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ / Воронежский государственный аграрный университет /А. А. Харитонов, Е. В. Недикова, С. В. Ломакин и др.//— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2018 .

3. Методические подходы к оценке эффективности эколого-ландшафтного земледелия: Инновационные технологии производства зерновых, зернобобовых, технических и кормовых культур: юбилейный сборник научных трудов / Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – С. 311-317.

4. Обустройство природно-территориальных комплексов: учебное пособие / В. Д. Постолов, Е.В. Недикова, Е.А. Нартова и др. // Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2017. – 129 с.

УДК 502.521

Чернышов Д.А., магистрант

Пожидаев Ю.Ю., магистрант

Нартова Е.А., ст. преподаватель

Масленникова С.В., ассистент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

СИСТЕМА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБУСТРОЙСТВУ АГРОЛАНДШАФТОВ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ

Статья посвящена вопросам изменений в агроландшафтах, в связи с которыми уменьшается видовое и биологическое разнообразие и изменяется естественная структура биологического и геологического круговоротов веществ и энергии, связанных с интенсивным агропромышленным производством.

Центральное Черноземье обладает сильно развитым природно-территориальным комплексом, естественная растительность которого на подавляющей его части заменена агроценозами и фитоценозами. В настоящее время деятельность человечества достигла той границы, за которой произойдет необратимый характер деградации природной среды.. Наиболее существенные изменения агроландшафта, которые уменьшают видовое и биологическое разнообразие и изменяют естественную структуру биологического и геологического круговоротов веществ и энергии, связаны с интенсивным агропромышленным производством. Потому что агроландшафт, представля-

ет собой систему взаимосвязанных и взаимообусловленных компонентов и элементов, нарушив один компонент и элемент, разрушаются все остальные. Для поддержания данных компонентов и элементов в балансе и для восстановления нарушенных были созданы специальные системы мероприятий по обустройству агроландшафтов. Для каждого природно-экономического района требуется свой, определенный научно-методический подход к восстановлению нарушенных компонентов т.к. каждый район имеет свои определенные экологические и природные показатели и особенности. Мы рассмотрели именно системы мероприятий и рекомендаций для Центрального Черноземья.

Центральное Черноземье характеризуется нарушением природной среды и экосистем, которые в настоящее время находятся в критическом состоянии. Положение, которое сложилось в данный момент времени, требует незамедлительного вмешательства в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании». В данном законе расписаны мероприятия и их системы по обустройству, которые включают в себя:

- оптимизацию структуры агроландшафтов и восстановление разрушенного экологического каркаса за счет лесовосстановления на площади 1,51 млн га и залужения части пахотных земель с уклонами более 5 градусов на площади 4,06 млн га;

- создание особо охраняемых территорий на площади 1 млн га;

- предупреждение и борьба с эрозией почв путем устройства полезащитных лесных насаждений на площади 0,71 млн га и агротехнических мероприятий на землях с уклонами 2-5 градусов на площади 1,33 млн га

- известкование кислых почв и гипсование солонцов на площади 2,13 млн га;

- внесение минеральных удобрений (100 кг/га);

- гидротехнические мелиорации на площади 1,26 млн га, в том числе новое строительство 0,9 млн га

Выполнение вышеперечисленных мероприятий обеспечит снижение степени нарушенности агроландшафтов. Восстановят экологический каркас территории, который на данный момент разделен на отдельные, небольшие природные участки, которые по отдельности не способны к саморегуляции. Лесовосстановление и залужение пахотных земель, а также создание лесных полеохранных и водоохранных насаждений и охраняемых территорий, даст возможность создания экологических коридоров, которые образуются для обеспечения пространственной связи между особо охраняемыми природными территориями и другими элементами экологической сети. Созданные для охраны естественных путей миграции животных и распространения растений, обитающих и произрастающих на особо охраняемых природных территориях. Помимо всего этого расширятся особо охраняемые территории. Увеличится экологическая стабильность агроландшафтов. Продуктивность угодий возрастёт в 3 раза по сравнению с существующей. Снизится коэффици-

ент вариации объемов сельскохозяйственной продукции, следовательно производство будет более стабильным.

Ознакомившись с литературой, следует сделать вывод, что эколого-экономическая эффективность различных мероприятий существенно иная, чем в других экономических районах. Критическое состояние агроландшафта в Центральном Черноземье требует совсем других мероприятий, нежели в остальных экономических районах. В первую очередь стоит проблема оптимизации и структуры агроландшафта, борьба с водной и ветровой эрозией. Совокупность всех исправлений, проектирование всех мероприятий в экономическом районе, даст свои плоды, прекратится фактическое уничтожение земельных угодий, увеличатся темпы и качество производства, восстановится агроландшафт в целом, появятся зоны с устойчивым микроклиматом для животных и живых организмов, следовательно увеличится разнообразие животного мира, уменьшится негативное влияние ливневых и талых вод, которые выносят полезные элементы с верхних слоёв почвы, снизится загрязнение поверхностных вод нефтепродуктами, биогенами, тяжелыми металлами. Ведь деятельность человека в последние года достигла границы, за которой деградация среды может принять необратимый характер. Прежде природа никогда не подвергалась таким перегрузкам, как в XX-XXI веках, а человечество не вступало в такие противоречия с результатами, той деятельности, которой добился, которая сделала его незащищенным перед самой природой. Человечество не было готово к самому факту возникновения серьёзных экологических проблем и, не подготовленным в своём сознании. Темпы осмысления проблем и противоречий возникших между человеком и природой не успевают за темпами их нарастания. Общая направленность решения указанной проблемы поможет восстановить или хотя бы поддерживать агроландшафт, но не в коем случае не разрушать его в дальнейшем.

Список литературы:

1. Ивлев А.М. Деградация почв и их рекультивация / А.М. Ивлев, А.М. Дербенцева. – Владивосток: ДВГУ, 2002. – 77 с.
2. Недикова Е.В. Изучение подходов по моделированию рационального природопользования на деградированных землях в условиях лесостепной зоны/ Е.В. Недикова, А.В.Дедов, И.А. Некрасова// Вестник Воронежского государственного аграрного университета.– Воронеж : ВГАУ, 2013 – С. 256-260.
3. Пушкарская Е.Е. Влияние защитных насаждений на водно-физические свойства почв/ Пушкарская Е.Е., Некрасова И.А. //Молодежный вектор развития аграрной науки материалы 69-й студенческой научной конференции. – Воронеж : ВГАУ, 2018 – С. 45-49.
4. Стрельцова А.И. Развитие процессов водной эрозии на территории Воронежской области/ А.И. Стрельцова, И.А.Некрасова, Е.А. Нартова//Молодежный вектор развития аграрной науки материалы 69-й студенческой научной конференции. – Воронеж : ВГАУ, 2018– С. 61-65.

5. Толчельников Ю.С. Эрозия и дефляция почв. Способы борьбы с ними: учебник / Ю.С. Толчельников, - Москва: Агропромиздат, 1990. – 158 с.

УДК 528.71

Спириденко Е.А., магистрант

Хахулина Н.Б., кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», г. Воронеж, Россия

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ АЭРОФОТОСНИМКОВ

Беспилотные летательные аппараты – это устройства, управляемые дистанционно для получения видео и фотоснимков. БПЛА. На профессиональном уровне используются в геодезии для получения топографических планов и карт, а также при обследовании зданий и сооружений. В статье дается краткий анализ характеристик БПЛА, а также программного обеспечения для обработки снимков.

Одним из востребованных продуктов в геодезической отрасли являются топографические планы и карты. Сегодня в геодезии довольно много способов получения картографического материала от классических (топографические и тахеометрические съемки, классическая аэрофотосъемка) до современных с использованием глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС), беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), лазерных сканирующих систем (ЛСС). Все технологии имеют разную стоимость и эффективность работы и выбор зависит от масштаба, точности, сроков, поставленных целей.

Наиболее популярной технологией, в связи с финансовой доступностью, по использованию в геодезии для топографии и обследования зданий и сооружений является БПЛА. С помощью этой технологии по материалам аэрофотосъемок возможно получить фотопланы трехмерные модели, результаты обследования и другие работы с демократичными затратами. БПЛА имеют различные характеристики по весу, конструкции, методике работы и т. д. Их обзор, возможности и технические характеристики можно найти в интернете. В целом они представляет собой относительно легкий летательный аппарат, масса полного комплекта может не превышать 5 кг. Есть и более тяжелые модели БПЛА 2- 30 кг.

В отличие от классической аэрофотосъемки полет БПЛА обычно производится с меньшей скоростью и на меньших высотах 70-110 км/ч (20-30

м/с) на высоте от 300 до 1500 м. Для съемки обычно используются камеры или фотоаппараты с размерами матрицы 10-20 МП. Фокусное расстояние таких камер обычно составляет 50 мм, что соответствует размеру пикселя на местности (GSD) от 7 до 35 см.

Аэрофотоснимки, полученные с БПЛА обрабатываются обычными методами (аффинное преобразование (смежных снимков) на плоскость). В результате, получают накладки, неудовлетворяющие по многим параметрам: помимо низкой точности содержат разрывы контуров на стыках соседних снимков и др.

При значениях параметров аэрофотосъемки, указанных выше, результаты соответствуют по точности ортофотопланам масштабов от 1:500 до 1:2000 в зависимости от высоты съемки. Что соответствует требованиям к материалам инженерно-геодезических изысканий.

В связи с особенностями конструкции полет БПЛА не устойчив, он очень зависим от метеоусловий, т.к. на него влияют порывы ветра, турбулентность и другие возмущающие факторы.

Если аэрофотосъемку со стандартных самолетов планируют с перекрытием вдоль маршрута 60%, а между маршрутами 20-30%, то съемку с беспилотника следует проектировать с перекрытием вдоль маршрутов 80-90%, а между маршрутами – 40-50%, для того чтобы, по возможности, исключить разрывы в блоке фототриангуляции [3].

На беспилотных летательных аппаратах, как правило, устанавливаются недорогие цифровые камеры. Это связано с доступностью и легкостью электронного управления таких фотокамер. Если анализировать использование таких камер, то помимо положительных сторон (невысокая стоимость и легкость замены при «жесткой посадке»), они имеют и отрицательные аспекты.

Основным недостатком можно выделить то, что так называемы бытовые камеры изначально не откалиброваны – неизвестны их точные фокусные расстояния, главная точка, дисторсия. При этом нелинейные искажения оптики (дисторсия), допустимые при такой съемке, могут составлять до нескольких десятков пикселей, что неприемлемо для фотограмметрии и на порядок снижает точность результатов обработки. Однако, и такие камеры могут быть откалиброваны, что доказываются научными исследованиями [1] в лабораторных условиях, что позволяет получать точности обработки, практически такие же, как и для малоформатных фотограмметрических камер.

Для фотограмметрической обработки необходимо устанавливать на такие камеры объективы с четко фиксированным фокусным расстоянием. При аэрофотосъемке БПЛА такими камерами следует отключать функцию «автофокуса» и выставлять фокусировку на бесконечность.

Также недостаток используемых на БПЛА камер можно отнести непосредственно к камерам фирмы CANON – в которых, в отличие от специализированных фотограмметрических камер, используется щелевой затвор, в итоге экспозиция разных частей изображения производится в разные моменты времени и соответствует разным положениям. В таком случае, если вы-

держка при такой съемке составляет 1/250 с, то при скорости летательного аппарата в 20 м/с смещение фотокамеры при съемке кадра может составлять 8 см, что сравнимо с разрешением съемки на малых высотах и вызывает дополнительную систематическую ошибку в снимке. Для целей получения детальной информации при исследованиях целесообразно выполнять съемку на малых высотах.

Для обработки аэрофотоснимков используются различные программные средства, все зависит от поставленной цели. Сегодня на рынке большое разнообразие программ по обработке аэрофотоснимков. Выбор зависит от финансовых возможностей и квалифицированного персонала. Также необходимо учитывать тот факт, что для обработки большого количества снимков потребуется мощный компьютер, здесь следует обратить внимание на системные требования к ПО.

ПО, которые чаще всего применяют при обработке снимков Autodesk Remake, Photomod, Геоматика-Беспилотник, PhotoScan, Inpho, Pix4D ..

Если стоит задача обработать данные с БПЛА, которые получены с камеры разрешением до 51 Мп, то необходимо использовать программное обеспечение UASMaster, которое доступно в двух версиях: UASMaster Full (количество одновременно загружаемых снимков в проект – 6000 изображений) и UASMaster Lite (количество одновременно загружаемых снимков в проект – 800 изображений, отсутствуют инструменты для редактирования облака точек).

Если же стоит задача по обработке данных с БПЛА, которые получены с камеры разрешением больше 51 Мп, то стоит использовать набор модулей программного обеспечения INPHO (MATCH-AT BOX для выполнения калибровки и фототриангуляции, DTMBox для создания и редактирования ЦММ/ЦМР и OrthoBox для выполнения ортотрансформирования и создания бесшовных мозаик).

Программа Agisoft PhotoScan - универсальный инструмент для генерации трехмерных моделей поверхностей объектов съемки по фотоизображениям этих объектов. PhotoScan с успехом применяется как для построения моделей предметов и объектов разных масштабов – от миниатюрных археологических артефактов до крупных зданий и сооружений, так и для построения моделей местности по данным аэрофотосъемки и генерации матриц высот и ортофотопланов, построенных на основе этих моделей. Обработка данных в PhotoScan предельно автоматизирована – на оператора возложены лишь функции контроля и управления режимами работы программы.

Программное обеспечение для обработки аэрофотоснимков Pix4D – готовое решение для картографирования и 3D моделирования, позволяющее преобразовывать большие объёмы данных на мощных компьютерах в геопривязанные ортофотомозаики и 3D-модели и оно значительно быстрее Agisoft PhotoScan.

Reality Capture: это приложение может обрабатывать данные гораздо быстрее своих конкурентов, и управляться с огромным количеством изобра-

жений на обычном компьютере, если в нём есть графический процессор NVidia. Reality Capture превосходит другое ПО благодаря функции быстрого выстраивания, позволяющей выстроить изображения за несколько секунд даже на ноутбуке. Это отличный инструмент для проверки данных прямо на месте съёмки.

С точки зрения оператора процесс работы с программой выглядит следующим образом:

- 1) Загрузка фотоснимков
- 2) Выбор системы координат и загрузка данных привязки центров фотографирования
- 3) Формирование точечной модели поверхности Земли
- 4) При наличии наземной опорной сети – установка отметок опорных точек на фотоснимках и загрузка координат точек опорной сети
- 5) Оптимизация модели (уравнивание параметров привязки)
- 6) Генерация полигональной модели поверхности Земли
- 7) Экспорт данных – ортофотоплан, матрица высот

Построение и привязка модели местности в программе обычно состоит из трех основных этапов: построение грубой модели; привязка полученной модели к внешней (геодезической, географической) системе координат и уравнивание всех параметров системы – координат центров фотографирования и наземных опорных точек, углов ориентирования снимков, параметров оптической системы с использованием параметрического метода уравнивания; построение полигональной модели поверхности местности на основе определенных на предыдущем этапе параметров.

Список литературы:

1. Беспилотный летательный аппарат: применение в целях аэрофотосъемки для картографирования. [Электронный ресурс]. URL: <https://russiandrone.ru/publications/> (дата обращения: 30.09.2018)
2. Калибровка камеры. [Электронный ресурс]. URL: <https://wiki2.org/ru> (дата обращения: 2.10.2018)
3. Создание топокарт и планов по данным БПЛА на базе PhotoScan [Электронный ресурс]. URL: <https://gisinfo.ru/techno/photoscan.htm> (дата обращения: 30.09.2018)
4. Хахулина Н.Б. Анализ возможностей использования стабилизирующих устройств на БПЛА с целью воздушного лазерного сканирования. / Хахулина Н.Б., Гукасян А.М., Высоков В.А., // Студент и наука. - Воронеж: Изд-во "ВГТУ", 2018.- Вып. 1 - С. 66-71.

Лысак Е.Р., магистрант

Садыгов Э.А.о, кандидат экономических наук

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ОСОБЕННОСТИ МУНИЦИПАЛЬНО – ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА И ЗЕМЕЛЬНЫЙ ФОНД ПАНИНСКОГО РАЙОНА

В статье приводится описание особенностей муниципально-территориального деления Панинского района Воронежской области. Рассмотрено состояние земельного фонда, выделены конкурентные преимущества района для инвесторов.

Административно-территориальное деление - разделение территории государства на части (административно-территориальные единицы), в соответствии с которым строится система местных органов власти. В отличие от такого деления устройство территорий муниципальных образований осуществляется для упорядочения осуществления местного самоуправления.

Панинский район представляет из себя административно-территориальную единицу и муниципальное образование которое расположено в северной части Воронежской области. Район граничит с Новоусманским, Верхнехавским, Каширским, Эртильским, Аннинским и Бобровским районами.

Административным центром района является посёлок городского типа Панино, рисунок 1.



Рисунок 1. – Панинский район на карте Воронежской области.

Общая площадь территории района составляет 1390 км².

С 2015 года в Панинском районе насчитывается 81 населённый пункт, таблица 1 [6].

Таблица 1. Муниципально-территориальное устройство Панинского района.

Городские и сельские поселения	Административный центр	Количество населённых пунктов	Площадь, км ²
Панининское	рабочий посёлок Панино	4	66,33
Перелёшинское	рабочий посёлок Перелёшинский	5	61,44
Дмитриевское	село Дмитриевка	7	80,41
Ивановское	село Ивановка 1-я	4	105,02
Красненское	посёлок Перелёшино	6	72,43
Краснолиманское	село Красный Лиман	10	166,90
Криушанское	село Криуша	10	63,23
Михайловское	посёлок Михайловский	5	87,88
Октябрьское	посёлок Октябрьский	10	138,00
Прогрессовское	село Михайловка 1-я	6	74,34
Росташевское	посёлок Алое Поле	9	93,23
Чернавское	село Чернавка	5	42,11

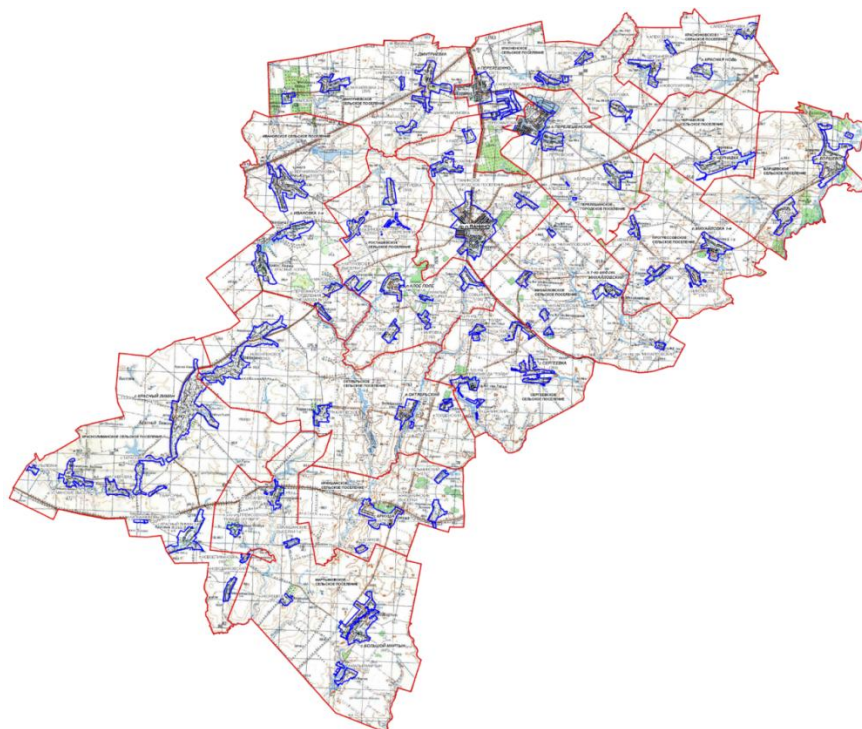
Органы государственной власти и местного самоуправления обязаны руководствоваться определенными принципами при установлении границ населенных пунктов и муниципальных образований. Следует пояснить, что под территорией населенных пунктов обычно понимают земли населенных пунктов, которые сложились в силу исторических предпосылок, а также прилегающие к ним земли которые предназначаются для общего пользования [2].

Статья 11 Федерального закона от 6.10.2003 №131-ФЗ определяет ряд принципов, руководствуясь которыми устанавливают границы муниципальных образований, в том числе:

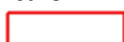
- численности населения;
- пешеходная доступность до административного центра муниципального образования из всех входящих в него населенных пунктов;
- другие факторы [1].

В городских условиях в Панинском районе проживают 34,14 % населения, это население рабочих посёлков Панино и Перелёшинский. [46].

Схема границ муниципальных образования Панинского муниципального района Воронежской области представлена на рисунке 2.



Условные обозначения:



- граница муниципального образования



- граница населенного пункта

Рисунок 2. – Схема границ муниципальных образования Панинского муниципального района Воронежской области

Для изменения границ муниципального образования необходима непосредственная инициатива населения, органов местного самоуправления, органов государственной власти субъекта Федерации, федеральных органов государственной власти. Границы административного деления и границы муниципальных образований являются объектами реестра границ, который, в свою очередь входит в состав Единого государственного реестра недвижимости. В состав сведений, хранящихся в реестре, входит описание местоположения границ и реквизиты нормативных актов на основании которых такие границы были установлены [3,4,5].

За 2015-2018 годы границы района не менялись. Общая площадь в административных границах по состоянию на 1 января 2018 года составляет 139 тыс. га.

Сведения о наличии и распределении земель по категориям ежегодно формируются органами Росреестра в виде отчета о наличии и распределении земель. Сведения поступают на основании данных реестра объектов недви-

жимости (ЕГРН), которые формируются в соответствии с фактическим правовым состоянием земельных участков,.

На территории Панинского района основную площадь занимают земли сельскохозяйственного назначения – 80,42 %, под населёнными пунктами составляет – 15,35 %, земли промышленности – 2,18 %, Далее площадь под землями лесного фонда – 1,53%, земли водного фонда – 0,52 %, рисунок 3.

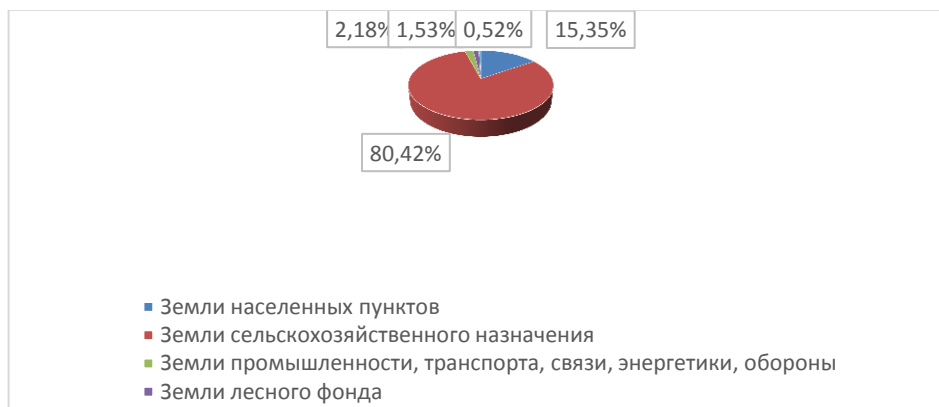


Рисунок 3. – Распределение земельного фонда Панинского района Воронежской области по категориям земель

На 1 января 2018 года площадь земель сельскохозяйственного назначения составила 111,8 тыс. га (80,42 %).

По состоянию на 1 января 2018 года распределение земельного фонда по формам собственности сложилось следующим образом, рисунок 4.



Рисунок 4. – Распределение земельного фонда Панинского района по формам собственности

В государственной и муниципальной собственности сосредоточено около 58 % земель от общей площади района, остальные 42 % земель находятся в частной собственности и в собственности юридических лиц.

Конкурентными преимуществами муниципального района можно назвать удобное географическое положение, большой кадровый потенциал, а также наличие инвестиционно-привлекательных земельных участков для размещения агропромышленного производства.

Список литературы:

1. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации [Электронный ресурс]: федеральный закон от 06.10.2003 № 131 – ФЗ (ред. от 28.12.2016) [http://www.consultant.ru /document /cons_doc_LAW_44571/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44571/) (дата обращения: 08.04.2018).
2. Анализ нормативно-правовой базы территориального планирования/ Лаптиёв А.А., Садыгов Э.А.о., Лактионова Ю.А. Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 69-й студенческой научной конференции, 2018. – С. 177-181.
3. Мониторинг и кадастр природных ресурсов: учебное пособие / Викин С.С. [и др.]. – Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2015. – 283 с.
4. Совершенствование технологии внесения сведений об объектах недвижимого имущества в государственный кадастр недвижимости / Е.Ю. Колбнева, Н.В. Ершова, О.В. Гвоздева // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2016. – № 4. – С. 52 – 56.
5. Типизация проблемных объектов для целей корректировки существующей технологии кадастрового учета (на примере Липецкой области) / Е.Ю. Колбнева, Н.В. Ершова // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2016. – № 5. – С. 60-62.
6. Официальный сайт администрации Панинского района [Электронный ресурс] : [сайт]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.panino-region.ru/> (дата обращения: 14.05.2018).

УДК 332.33

Чернышов Д.А., магистрант

Пожидаев Ю.Ю., магистрант

Нартова Е.А., ст. преподаватель

Масленникова С.В., ассистент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ЗЕМЕЛЬНЫЙ ФОНД И ЕГО ДИНАМИКА ПОД ВЛИЯНИЕМ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

Целью данной статьи является анализ состояния земельного фонда и его динамики под влиянием антропогенных факторов. Данная проблема является актуальной, так как главными источниками процветания, жизнедеятельности и жизнеспособности любого государства, является почва и земельные ресурсы.

Человечество в XXI веке находится в условиях острейшего экологического кризиса, обусловленного ограниченностью почвенных ресурсов и их интенсивным нерациональным использованием.

В мире по площади деградированных земель Россия находится на третьем месте. Ежегодно все новые почвы теряют плодородие т.е. почва утрачивает способность обеспечивать растения необходимыми химическими элементами. Это происходит из-за неправильной агротехники, выноса элементов питания с урожаем, процессов минерализации органического вещества почв, антропогенное загрязнение, а также силу в чисто физических причин - переуплотнения, вымокания, потери структуры и. т. д. Эта проблема уже приобрела внушающие масштабы, но российские природоохранные организации еще не имеют своих программ по защите почв, а государственные меры пока не остановили тревожную тенденцию.

Земельный фонд представляет собой совокупность земель в пределах границ Российской Федерации. В него входят семь категории земель в соответствии с их целевым назначением. Каждая из перечисленных категорий земель обладает своими особенностями правового режима, установленного земельным законодательством. Основная часть фонда, это земли сельскохозяйственного назначения, которые используют для нужд сельскохозяйственного производства.

Главными источниками процветания, жизнедеятельности и жизнеспособности любого государства, является почва и земельные ресурсы. Мало кто размышляет о неопределимой роли почвы в состоянии природной среды и благополучия государства в целом. Плодородные земли – это сокровище для человечества. Почва – это кладовая генетического фонда планеты, в которой обитает около 90% всех живых организмов на планете Земля. В тоже время, идет постоянное ухудшение, невероятные потери в общих показателях количества данного сокровища - почвы.

В настоящее время, экономическая деятельность представляет собой огромные масштабы. В процесс этой деятельности, затянута практически вся биосфера планеты Земля, которая несет в себе антропогенное влияние на качество окружающей природной среды. Простыми словами это результаты действия человека, которые вызывают изменения естественных ландшафтов и окружающей его природной среды.

Недооценка, а зачастую и полное игнорирование законов развития природы и общества привело к кризисной ситуации, а следствием этого является разрушение природных ландшафтов, ухудшение водного режима территории, загрязнение окружающей среды, водная и ветровая эрозия почвы. снижение продуктивности и устойчивости земледелия.

Всё это, приводит к деградации земельного и почвенного покрова. Под словом деградация, понимают процесс ухудшения состояния, в нашем случае - это земельные ресурсы, в результате неправильной человеческой деятельности. Ни для кого не секрет, что людей на протяжении исторического пери-

ода не волновала проблема деградации земельных ресурсов, что привело к большим потерям.

Так как, почвенный покров для человечества это важнейшее природное тело, его прямая роль-это источник продовольственных ресурсов. Собирая с полей основной урожай и отторгая побочный, человек, тем самым разрывает биологический круговорот веществ и энергии, нарушает способность почвы к саморегуляции, в результате чего происходит снижение её плодородия. Помимо этого, добавляются антропогенные формы воздействий на землю. Хотя эти воздействия малозначимы и некоторые из них проявляются только в определенных почвенно-климатических зонах, но они имеют место быть.

Такие негативные процессы, как потеря гумуса, увеличение щелочности, кислотности, дефляция, загрязнение различными видами пестицидов, угнетения почвенной биоты, детергентами и отдельными органическими соединениями приводят к значительным потерям земельного плодородия черноземов.

Так же загрязнение нефтепродуктами в районах их переработки и добычи. Не смотря на то, что они проявляются локально, это чрезвычайно опасно, поскольку при высоких уровнях загрязнения, почва становится бесплодной.

Так, как идёт рост городского и промышленного строительства, прокладка инженерных инфраструктур, добыча полезных ископаемых, всё это приводит к увеличению территории с нарушенным почвенным покровом. Неразумные инженерно-хозяйственные мероприятия приводят к тому, что появляются подтопления, просадочные процессы и карст.

Если провести анализ динамики деградации земельных ресурсов планеты Земля, до начала их интенсивного использования, площадь потенциально пригодных земель составляла около 4.5 миллиарда гектар. Ученые считают, что в результате нерационального использования земли за исторический период времени, человечество потеряло 2 миллиарда гектар некогда продуктивных земель. Получается, что в наше время, насчитывается около 2.5 миллиарда гектар. В среднем за 10 тысяч лет земледельческой истории терялось по 200 тысяч гектар в год.

Те 2 миллиарда гектар, поглотили антропогенные ошибки использования земли в течение времени. Сохраняемая «тенденция ошибок» в использовании, так и продолжают приводить к утрате земельных ресурсов. В мире из-за ошибок в использовании земли из сельскохозяйственного оборота ежегодно выбывает в среднем 6 миллионов гектар, а по максимальным оценкам - даже 8-10 миллионов гектар продуктивных земель. Потери выросли более чем в 30 раз, по сравнению с прошлыми. Мы получаем цифру, которая равна 6 миллионов гектар в год, по сравнению с былыми 200 тысяч гектар в год. Если за этот промежуток времени увеличение потерь произошло в 30 раз, то что нас ждёт в ближайшем будущем?

Те, оставшиеся 2.5 миллиарда гектар представляют собой, используемые 1.5 миллиардов гектар и не тронутые 1 миллиард гектар – это резерв че-

ловечества. В этот резерв входят почвы, использование которых, без мелиоративных мероприятий не представляется возможным.

По подсчетам ученых, такая скорость деградации почвенного покрова нашей планеты, приведёт к значительному сокращению земельных ресурсов через 110 лет. Особенно большие потери почвы в таких странах как: Китай, Бразилия и Индия. В Китае находятся 2 862 011 кв. км (30,55% площади страны) эродированной земли, а в Бразилии – 1 367 276 кв. км (15,97% территории государства). В России деградировано 6,87% земель. В процентном отношении по сравнению с другими странами это не так уж и много, но с другой стороны, в некоторых государствах этот показатель значительно ниже, чем у нас: в Израиле – 1,39%, Ирландии – 0,81%, Канаде – 1,2%. Если не принимать необходимые меры то Россия может легко догнать своих «соперников».

Человечеству стоит задуматься и взять направление в сторону решения вопроса о сохранении и охране земли, иначе бездействие может привести к последствиям, которые решить будет невероятно сложно.

Список литературы:

1. Постолов В. Д. Организация системы дифференцированных севооборотов как компонент экологической устойчивости агроландшафта/ Постолов В.Д., Некрасова И.А., Гвоздева О.В.//Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – Москва : Панорама, 2017. № 6. С. 32-37.
2. Постолов В.Д. Деградация земель как одна из причин проявления экологического кризиса в землепользовании/Постолов В.Д., Чечин Д.И., Недикова Е.В., Крюкова Н.А., Цебегеев В.И., Нартова Е.А., Демченко А.А.//В сборнике: Геодезия, кадастр, землеустройство. Сборник научных трудов. Воронежский государственный аграрный университет имени К.Д. Глинки.– Воронеж : ВГАУ, 2009. С. 79-86.
3. Чабаненко Е.И. Комплекс противоэрозионных мелиоративных мероприятий в агроландшафтах Воронежской области/ Чабаненко Е.И., Ярцева А.А., Нартова Е.А.//В сборнике: Молодежный вектор развития аграрной науки. Материалы 68-й студенческой научной конференции. Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I.– Воронеж : ВГАУ, 2017. С. 346-350.
4. Юрикова Ю.Ю. Повышение эффективности использования земельных ресурсов на основе совершенствования экономических регуляторов земельных отношений / Юрикова Ю.Ю., Недикова Е.В.//Регион: системы, экономика, управление.– Воронеж : Воронежский филиал ФГБОУ ВПО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ», 2017. № 2 (37). С. 130-134.

Бочарова А.Б., магистрант

ФГБОУ ВО Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия

Ершова Н.В., кандидат экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСОКОТОЧНЫХ МЕТОДОВ НАБЛЮДЕНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ КАДАСТРА НЕДВИЖИМОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В статье поднимается проблема фрагментарности системы кадастра недвижимости в Российской Федерации. Рассматриваются высокоточные методы наблюдения, методы дистанционного зондирования территории, лазерного сканирования и оценивается возможность использования их для целей улучшения качества кадастровых данных, кадастровой оценки и налогообложения.

Общая доля налогов в валовом внутреннем продукте (ВВП) в Российской Федерации по данным статистических наблюдений не составляет и 25 % от данного показателя стран с хорошо развитой экономикой. Такое явление объясняется тем, что большая часть экономической активности населения относится к так называемой серой зоне. Правовые возможности по сбору налогов можно считать довольно ограниченными, а уклонению от их уплаты активно способствуют исторически сложившийся менталитет. Налог на недвижимость в этом отношении затронут меньше всего, по причине того, что доход от него стабилен и скрыть недвижимость гораздо сложнее, чем доход от предпринимательской деятельности. При этом за последние 15 лет его вклад в общую налоговую выручку сократился на 40 %. Помимо чисто политических мотивов, увеличению налогов на недвижимость препятствует незавершенность создания и поддержания системы кадастра недвижимости. Реестры объектов недвижимости неполны или неактуальны. Частичный доступ к информации, хранящейся в кадастре недвижимости, ее фрагментарность, заявочный принцип регистрации объектов приводит к тому, что в налогооблагаемой базе хранится информация не более, чем о 50 % всех объектов недвижимости. Эта ситуация в большей степени относится к крупным населенным пунктам с постоянно увеличивающимся населением и развивающимся строительством, для которых увеличение фискальных поступлений для развития инфраструктуры особенно важно [1,9].

Есть большая доля вероятности того, что, решить эту проблему помогут использование высокоточных методов наблюдения и методов дистанционного зондирования территории.

Съемка с помощью беспилотников уже сейчас активно используется для увеличения информативности и достоверности налогооблагаемой базы. Полученные изображения являются основой для комплексных кадастровых работ и корректировки данных реестра объектов недвижимости. Задача по проведению комплексных работ возложена на органы местного самоуправления и финансируется в том числе из федерального бюджета. В 2017 году такие работы были проведены в трех субъектах РФ, что позволило уточнить границы более 13 тыс. участков и местоположение более 10 тыс. объектов. Количество объектов, сведения о которых по результатам комплексных кадастровых работ будут включены в карты-планы территории, в том числе сведения о границах которых установлены, учтены, исправлены реестровые ошибки в сведениях ЕГРН, а также образованных объектов недвижимости составило:

- в Астраханской области 830 ед;
- в Белгородской области 2165 ед;
- в Республике Тыва 6666 ед.

В 2018 году такие работы проводятся уже в 13 регионах.

Метод использования спутниковых снимков высокого разрешения и обработка их данных с помощью автоматизированной системы оценки также может быть использована для массовой оцифровки кадастровых объектов. Уточнение системы кадастра недвижимости способно, по расчетам аналитиков, увеличить сборы налогов почти в десять раз. Для крупных населенных пунктов это позволит снизить зависимость от бюджетных трансфертов, улучшить качество городских сервисов и защиту прав собственности [6,7].

Еще один метод решения проблемы-мониторинг объектов с применением ГНСС. Глобальная навигационная спутниковая система (ГНСС) – это система, при помощи которой можно получить координаты в любой точке земной поверхности путем обработки спутниковых сигналов. Любая ГНСС состоит из трех сегментов: космического, наземного и пользовательского. Космический сегмент представлен созвездием спутников, передающих информацию о своем положении на орбите; наземный сегмент состоит из неподвижных станций, обеспечивающих мониторинг и контроль положения спутников, а также их технического состояния; пользовательский сегмент – это люди различных профессий, использующие спутниковые приемники для определения своего местоположения на земной поверхности.

Вот некоторые области, где спутниковые системы позиционирования уже нашли применение:

- Развитие опорных геодезических сетей.
- Распространение единой высокоточной шкалы времени.
- Исследования сейсмической активности и вулканизма, движений полюсов, земной поверхности и ледников, геоморфологические, биогеографические, океанологические и метеорологические исследования, мониторинг ионосферы и др.
- Кадастровые работы.

- Обеспечение работ по землеустройству.
- Определение координат сельхозтехники с целью внесения удобрений по заранее заготовленным картам, привязка в ходе уборки объемов урожая к конкретным местам поля
- Экологические исследования: применение координатной привязки разливов нефти вследствие аварий, оценки площадей нефтяных пятен и определения направлений их движений.
- Съёмка и картографирование всех видов - топографическая, специальная, тематическая.
- Обеспечение инженерно-прикладных работ, мостостроение, прокладка путепроводов, ЛЭП, привязка и вынос в натуру объектов и др. [2].

Уже существует несколько поколений спутниковых систем позиционирования. В настоящее время работают приемные устройства, одновременно использующие и GPS и ГЛОНАСС.

Разработка гражданской аппаратуры пользователей и глобальная навигационная спутниковая система (далее – ГНСС), в которую в настоящее время входят GPS, ГЛОНАСС и Galileo дали развитие новому направлению точного определения пространственных координат точек земной поверхности на основе сетей постоянно действующих референцных (базовых) станций ГНСС. Создаваемая наземная инфраструктура сетей CORS, включающая специализированные приемники ГНСС, средства коммуникаций, программное обеспечение, компьютерное оборудование, позволяет получать пространственные координаты с точностью в несколько миллиметров на обширных территориях. Она масштабируема, функционально дополняема и надежна.

Развитие таких сетей на отдельных локальных объектах (месторождения, карьеры и т. п.) или территориях населенных пунктов и целых регионов дает возможность с большей эффективностью выполнять геодезические и маркшейдерские измерения, топографические съемки, инженерные изыскания, кадастровые работы, а в перспективе — обеспечивать работу автоматизированных систем кадастра недвижимости. Экономический эффект достигается за счет сокращения времени при определении точного пространственного положения опорных и съемочных точек, уменьшения транспортных расходов и человеческих ресурсов. Региональные сети CORS при проведении кадастровых работ позволяют существенно сократить расходы на создание опорной межевой сети (опорного обоснования) и поддержание ее в рабочем (актуальном) состоянии. Сеть постоянно действующих референцных станций ГНСС может быть использована в качестве единой координатно-временной основы на территории области и даже государства [4,8].

Еще одним из методов получения достоверной и актуальной информации об объекте недвижимости является метод наземного и воздушного лазерного сканирования. Он является оптимальным для получения данных, которые в дальнейшем, могут быть использованы для создания объемной моде-

ли объекта. Данный метод позволяет исправлять имеющиеся в реестре недвижимости кадастровые ошибки [5].

Применение дистанционных методов зондирования, а так же мониторинг объектов с применением ГНСС и лазерное сканирование позволят автоматизировать кадастровую оценку, существенно сократить траты на создание и поддержание реестров объектов недвижимости и, как следствие, увеличить фискальную выручку в десятки раз.

Список литературы:

1. Актуальные проблемы ведения государственного кадастра недвижимости и пути их решения / И.В. Юрова, Е.В. Панин, А.А. Харитонов // Роль аграрной науки в развитии АПК РФ : материалы между-народной научно-практической конференции, посвященной 105-летию ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ (Россия, Воронеж, 1-2 ноября 2017г.). – Ч. III. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – С. 212-217.
2. Бухтояров, Н.И. К вопросу оформления права собственности на недвижимость в современных условиях // Н.И. Бухтояров, Б.Е. Князев, В.В. Гладнев // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. - 2017. – № 6. –С. 27-31.
3. Голева, А.А. Кадастровые ошибки и методы их устранения / Голева А.А., Панин Е.В. // Молодежный вектор развития аграрной науки : материалы 64-й научной студенческой конференции. – Воронеж : ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. – С.33-35.
4. Зарубежный опыт использования спутниковых систем в кадастре/ Курасов С.В., Хахулина Н.Б.// Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Студент и наука, 2015. – №8.– С. 54-59.
5. Лазерное сканирование, как метод сбора пространственной информации для кадастра недвижимости/ Черкасов А.А., Хахулина Н.Б.// Кадастровое и эколого-ландшафтное обеспечение землеустройства в современных условиях: Матер. междунар. науч.-практ. конф. фак-та землеустройства и кадастров ВГАУ, 2018. – С. 260-264.
6. Мониторинг и кадастр природных ресурсов: учебное пособие / Викин С.С. [и др.]. – Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2015. – 283 с.
7. Совершенствование технологии внесения сведений об объектах недвижимого имущества в государственный кадастр недвижимости / Е.Ю. Колбнева, Н.В. Ершова, О.В. Гвоздева // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2016. – № 4. – С. 52 – 56.
8. Типизация проблемных объектов для целей корректировки существующей технологии кадастрового учета (на примере Липецкой области) / Е.Ю. Колбнева, Н.В. Ершова // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2016. – № 5. – С. 60-62.
9. Трухина, Н.И. Научные аспекты управления объектами недвижимости в жилищной сфере : монография / Трухина Н.И. – Воронеж : Изд-во Воронежского государственного университета, 2006. – 356 с.

Чехова М.А., магистрант

Некрасова И.А., ассистент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

К ВОПРОСУ О МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР (НА ПРИМЕРЕ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ)

Анализ климатических данных и урожайности сельскохозяйственных культур, выявление потребности мелиорации земель и возобновления программы «Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель Липецкой области».

Ключевые слова. Урожайность сельскохозяйственные культуры, мелиорация земель, плодородие почв.

Сельскохозяйственное производство является одной из важнейших отраслей экономики в Липецкой области. Определенная доля населения Липецкой области 36%, проживает в сельской местности, по данным Липецкстат за 2012-2017 года. В соответствии с этим, доля занимающихся сельскохозяйственным производством (растениеводством и животноводством) составляет 112% в 2000 году и 195 % в 2015 году (в % соотношение цены к предыдущему году в сельскохозяйственных организациях), которая отражается в индексе производства продукции сельского хозяйства с 2000 года по 2017 год, и составило в среднем 195 %.

Отметим, что в земельном фонде Липецкой области 78% занимают сельскохозяйственные угодья, из них 77% пашни, состоящей в основном из черноземных почв. Природно-климатическая характеристика Липецкой области благоприятно влияет на урожайность сельскохозяйственных культур, умеренно холодные зимы и менее засушливый летний период.

Урожайность сельскохозяйственных культур также зависит от состояния почвенного покрова, плодородия черноземов и степени увлажнения обрабатываемых земель. Средняя урожайность по Липецкой области основных сельскохозяйственных культур по категориям с 1990 года возросла с 24,7 ц/га по зерновым культурам до 3,5 ц/га в 2017 году (данные Липецкстат).

В настоящее время в Липецкой области насчитывается 1,2 миллиона гектаров мало-гумусных почв (49 процентов пашни), смытые почвы занимают 650 тыс. гектаров, имеется 5 тыс. гектаров действующих оврагов.

В результате почвенно-эрозионных процессов и интенсивного использования земель в сельскохозяйственном производстве наблюдается тенденция сокращения запасов гумуса в черноземах, идут процессы ухудшения пи-

щевого и водного режимов почвы.

В Липецкой области 4 метеостанции расположены таким образом, чтобы охватить наблюдениями северные, западные центральные и южные районы области. Приведем статистические данные осадков за 2017 год. Как видно на рисунке 1, от 30-35 мм выпадало в промежутке с июля по сентябрь, в то время как снежный покров с января по март составлял до 10мм.



Рисунок 1. – Статистические данные количества осадков за 2017 год.

В период с 2003 по 2017 годы средние осадки не значительно отличаются от 2017 года, немного разнятся данные по 2010-2012 наиболее засушливые годы, там средние осадки в январе были до 5мм в год, а в июне до 15 мм.

Приведем сравнительный анализ цен хлебобулочных изделий и круп от сезонных изменений цен, между Воронежской и Липецкой областями, в зависимости от климата территории по годам (рисунок 2).



Рисунок 2. – Сравнительный анализ цен за 2003-2017гг.

Рост цен показал, что хотя более засушливые года были 2010-2012гг., увеличение цены происходит с 2013 года независимо от погодных условий и средних осадков. Значит, влияет на рост цен не только климат, но и урожайность сельскохозяйственных культур.

14 декабря 2011 года правительство Липецкой области утвердило областную целевую программу «Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель Липецкой области на период 2012-2020 годы», но с 28 декабря 2012 года оно же утратило свою силу. Отметим, что негативные факторы оказы-

вают самое непосредственное влияние на эффективность сельскохозяйственного производства и показывают, что на территории Липецкой области все-таки есть потребность в увеличении объемах комплекса мелиоративных мероприятий, включающих в себя:

- оросительные мелиорации;
- лесомелиоративные работы;
- противоэрозионные мероприятия;
- химические мелиорации.

Возобновление Программы должно будет решить следующие задачи: восстановление и развитие мелиоративного фонда (мелиорируемых земель и мелиоративных систем); защиту земель и населенных пунктов от затопления и подтопления; защиту посевов от водной и ветровой эрозии.

По мировому опыту, увеличение объема сельскохозяйственной продукции, напрямую зависит от орошаемых земель, которые в среднем должны составлять 10-30 % от всей площади пахотных земель.

Почвенные, геоморфологические, гидрологические, гидрогеологические условия, наличие водных ресурсов, а также качество поверхностных и подземных вод позволяют проводить оросительные мелиорации во всех районах Липецкой области.

Водный режим территории Липецкой области находится в бассейне Верхнего Дона. Расположена область в лесостепной зоне от восточных отрогов Среднерусской возвышенности до западных границ Окско-Донской низменности. Наиболее крупные водные источники, как Реки Дон, Воронеж, Матыра (815га). И менее крупные такие как пруды, которые занимают 2198 га. Значительная доля водоемов приходится на орошаемые земли сельскохозяйственного назначения 1066 га. Учитывая, еще поверхностный сток на территории Липецкой области, который распределен неравномерно, то в южных и юго-восточных районах, возникает необходимость использования для орошения также подземные воды. Актуально, создание еще искусственных фильтрующих водоемов, с целью пополнения запасов подземных вод за счет весеннего поверхностного стока от талых и ливневых вод, с последующим забором воды на орошение.

Возобновление программы «Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель Липецкой области» наиболее эффективно отразится на овощных и кормовых культурах. Полив сельскохозяйственных культур как основной агротехнический прием в сочетании с внесением полной дозы минеральных удобрений и другими мероприятиями обеспечит в любых погодных условиях получение урожая сельскохозяйственных культур в 4-5 раза больше. Сроки окупаемости таких оросительных систем будут от 3 до 5 лет.

В засушливых южных и юго-восточных районах Липецкой области чистые пары уменьшаться, по мере увеличения орошаемых земель.

В сохранении и восстановлении плодородия почв, основным направлением должно быть применение ресурсосберегающих технологий в системах земледелия, принципами которых являются:

Во - первых это сохранение растительных остатков на поверхности почвы, использование элементов агроландшафтного земледелия; во - вторых - использование севооборотов, включающих рентабельные культуры и культуры, улучшающие плодородие почв; в - третьих - интегрированный подход в борьбе с вредителями и болезнями; в - четвертых - использование качественных семян, отзывчивых к данным технологиям;

Сохранение растительных остатков на поверхности почвы способствует повышению плодородия почв, восстановлению баланса гумуса и питательных веществ в почвах. В связи с вступлением в силу нормативно-правовых актов, регламентирующих недопущение сжигания соломы на полях Липецкой области, аграрники будут чаще применять запарку выработанной соломы, внося и минеральные удобрения.

Одним из важных элементов повышения плодородия почв Программы является химическая мелиорация почв. Повышенная кислотность почв обусловлена наличием в почвенно-поглощающем комплексе ионов водорода и алюминия. Известкование является одним из самых мощных мелиорирующих приемов. Он изменяет многие свойства почв. В результате химической мелиорации, почва приобретет прочную структуру, улучшится ее водно-воздушный режим, усилится образование усвояемых форм элементов минерального питания, повысится биологическая активность и улучшится экологическая обстановка в агроценозах в целом.

В заключении хочется отметить, что увеличение в Липецкой области элементов агролесомелоративного обустройства земель сельскохозяйственного назначения (защитные лесные насаждения), улучшит микроклимат прилегающих земель, возрастает эффективность севооборотов, повысится балл бонитета почв, улучшится гидротермический режим, сократится поверхностный сток, оптимизируются процессы почвообразования, станут чище и полноводнее реки и водоемы. Это приведет к увеличению средней урожайности сельскохозяйственных культур под защитой лесных полос, для зерновых на 20– 25 процента, технических на 25 – 30%.

Список литературы:

1. Тарасова Н.В., Нартова Е.А. Развитие эрозионных процессов на территории Липецкой области. // В сборнике: Молодежный вектор развития аграрной науки Материалы 68-й студенческой научной конференции. - Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I; Общая редакция: Н.И. Бухтояров, Н.М. Дерканосова, В.А. Гулевский . 2017. С. 340-345.

2. Павлова Ю.С., Васильченко Е.А., Нартова Е.А. Рациональное использование переувлажненных земель. // В сборнике: Молодежный вектор развития аграрной науки материалы 65-й научной студенческой конференции. под редакцией В. И. Котарева, Н. И. Бухтоярова, А. В. Дедова. 2014. С. 31-34.

3. Недикова Е.В., Масленникова С.В. Совершенствование комплекса организационно-территориальных мероприятий при формировании крестьянских (фермерских) хозяйств. // Монография. - Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I. – 2015, - 187 с.

УДК 528.4

Васильчикова Е.В., ассистент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», г. Воронеж, Россия

Ершова Н.В., кандидат экономических наук

ФГБОУ ВО Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

КОМПЛЕКС ЗЕМЕЛЬНО-КАДАСТРОВЫХ РАБОТ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА

В статье описана кадастровая деятельность при проведении операции объединения земельных участков и при постановке на учет объекта незавершенного строительства. Данный вид работ является неотъемлемой частью по реализации проектов промышленного строительства.

В современном мире особой популярностью пользуется промышленное строительство. На этапах строительства предприниматель сталкивается с земельными и кадастровыми работами, такими как оформление сделки купли продажи, получение разрешения на строительство и другими работами, которые помогут воплотить задумку.

Рассмотрим пример, когда для реализации проекта строительства, было принято решение об объединении приобретенных земельных, данную операцию может произвести собственник, обладающий правом собственности на них.

При объединении смежных участков образуется один, после чего существование таких прекращается с даты регистрации права собственности и иных вещных прав на все образуемые земельные участки.

Собственность становится долевой, если происходит объединение участков, принадлежащих на праве собственности разным лицам. У таких лиц возникает право общей собственности на образуемые земельные участки [1].

Целевое назначение и разрешенное использование образуемых земельных участков признаются те, которые были у участков, из которых при объединении они образуются [5].

Согласно градостроительному кодексу Российской Федерации «образуемый участок не должен превышать максимальный размер участков данного вида разрешенного использования» [2].

Основанием для учета образуемого участка будет заявление собственника в орган Росреестра с приложенными к нему следующими документами:

- 1 Копии документов, удостоверяющих личность
- 2 Копии правоустанавливающих документов на земельные участки
- 3 Межевой план образуемого земельного участка
- 4 Документ, подтверждающий оплату государственной пошлины за государственную регистрацию права.

Межевой план входит в перечень материалов, которые кадастровый инженер обязуется подготовить для постановки на учет и регистрации права собственности образуемого земельного участка на основании договора. В договоре определяется цель кадастровых работ, указываются персональные данные заказчика, и назначается стоимость выполнения работ. После его заключения работы проводятся в три этапа.

На подготовительном этапе производятся работы, заключающиеся в сборе и изучении информации о земельных участках, а именно правоустанавливающих, геодезических, картографических и иных документов на земельные участки. В их число входят:

- Сведения о земельных участках, содержащиеся в ЕГРН;
- Документов, удостоверяющих право на землю;
- Информацию о лицах, права которых могут быть затронуты при проведении межевания.

На втором этапе производятся полевые работы, связанные с установлением границ участка. В данном случае проведение таких работ не требуется, так как участки имеют информацию о границах в межевых планах, составленных при уточнении границ [6]

После утверждения, *на третьем этапе*, кадастровым инженером составляется межевой план. В бумажном варианте документ изготавливается в трех экземплярах:

- Экземпляр для предоставления в орган кадастрового учета вместе с соответствующим заявлением
- Экземпляр, который будет отдан заказчику работ
- Экземпляр для исполнителя работ.

При составлении плана по данному виду работ были заполнены следующие разделы тестовой части:

- «Общие сведения о кадастровых работах»
- «Исходные данные»
- «Сведения об образуемых земельных участках и их частях»
- «Сведения о земельных участках, посредством которых обеспечивается доступ (проход или проезд от земельных участков общего пользо-

вания) к образуемым или измененным земельным участкам» - указываются эти участки.

В графическую часть были занесены чертеж земельных участков и схема их расположения.

При составлении межевого плана заказчик работ, являясь физическим лицом, обязан предоставить кадастровому инженеру согласие на обработку персональных данных в письменном виде.

Кроме того, необходимо провести согласование местоположения границ образуемого участка с заинтересованными лицами смежных земельных участков, сведения о которых внесены в ЕГРН. Собственники участков должны быть письменно уведомлены о проведении согласования границ. Проведенное согласование оформляется актом, подписанным всеми участниками и утвержденным комитетом по землеустройству и земельным ресурсам.

В случае выявления недостатков при приемке результатов работы, они должны быть устранены инженером за счет собственных средств в срок не более 10 рабочих дней, со дня получения акта сдачи-приемки работ.

Кадастровый инженер обеспечивает предоставление в орган кадастрового учета плана вместе с заявлением о постановке на кадастровый учет образованного земельного участка.

В результате был образован новый земельный участок, кадастровую выписку на который кадастровый инженер предоставляет заказчику.

На этапе реализации проекта строительства собственником было решено продать земельный участок вместе с расположенным на нем объектом незавершенного строительства (далее – ОНС).

Для проведения данной сделки необходимо осуществить государственный кадастровый учет и государственную регистрацию прав на эти ОНС, которые производятся на основании разрешения на строительство таких объекта и правоустанавливающего документа на земельный участок, а также технических планов [4].

Технический план состоит из текстовой и графической частей и составляется на основании договоров в соответствии с Техническим заданием. В нем определяется цель кадастровых работ, указываются персональные данные заказчика и назначается стоимость выполнения работ. После его заключения работы разделяются на следующие этапы:

На этапе подготовительных работ производятся сбор необходимой информации, взятой из разрешения на строительство такого объекта и его проектной документации [3].

При этапе полевых работ производятся обмеры строящегося здания. Также проводится и визуальный осмотр ОНС в целях определения его степени готовности. Процедура обмера заключается в проведении геодезических измерений на местности в целях определения фактической площади объекта недвижимости и его местоположения на земельном участке. Местоположение определяется путем нахождения характерных точек контура строящегося здания.

На этапе камеральных работ происходит составление технического плана, используя всю полученную на предыдущих этапах информацию. При этом были заполнены следующие разделы:

- «Общие сведения о кадастровых работах»
- «Исходные данные»
- «Сведения о выполненных измерениях и расчетах»
- «Описание местоположения объекта незавершенного строительства на земельном участке»
- «Характеристика объекта незавершенного строительства» - указание сведений о кадастровом номере участка, на котором расположен ОНС, кадастрового квартала, адреса, проектируемого назначения, основная характеристика и ее проектируемое значение, степень готовности в процентах;
- «Заключение кадастрового инженера»

Для графической части технического плана были подготовлены схема расположения объекта на земельном участке и чертеж контура объекта.

Следует учесть, что «при формировании технического плана объекта незавершенного строительства необходимо указать степень его готовности в процентах» [4]. Этот показатель определяется кадастровым инженером по одному из следующих правил:

1. В соответствии со сметой на строительство по формуле 1:

$$\text{Степень готовности} = \frac{100 * \text{Объем выполненных работ}}{\text{Стоимость строительства}} \quad (1)$$

где: Степень готовности – степень готовности объекта незавершенного строительства (%);

Объем выполненных работ – стоимость фактически выполненных работ (руб.);

Стоимость строительства – стоимость строительства в соответствии со сметой на строительство объекта (руб.).

2. В соответствии с готовностью конструктивных элементов объекта по формуле 2:

$$\text{Степень} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Вес}_i * C_i}{100} \quad (2)$$

где: Степень – степень готовности объекта незавершенного строительства (%);

i – номер конструктивного элемента по порядку;

n – общее количество конструктивных элементов в объекте;

Вес_i – значение удельного веса i -ого конструктивного элемента в объекте (%);

C_i – доля построенной части i -ого конструктивного элемента (%).

В случае выявления недостатков при приемке результатов работы, они должны быть устранены инженером за счет собственных средств в срок не более десяти рабочих дней, со дня получения акта сдачи-приемки работ.

Кадастровый инженер обеспечивает предоставление в Росреестр подготовленных технических планов, которые направляются вместе с заявлениями о постановке на учет, копиями документов, подтверждающих права за-

явителей на земельный участок, на котором расположены ОНС, и копиями документов, удостоверяющих личность. Сроки проведения государственной регистрации прав и кадастрового учета составляют 10-12 дней.

В результате были поставлены на учет и зарегистрированы права на объекты незавершенного строительства, что позволяет им быть объектами сделок, в частности планируемой сделки купли-продажи.

Список литературы:

1. «Гражданский кодекс Российской Федерации» от 26.01.1996 N 14-ФЗ
2. Федеральный закон от 03.07.2016 N 373-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации, отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования регулирования подготовки, согласования и утверждения документации по планировке территории и обеспечения комплексного и устойчивого развития территорий и признании утратившими силу отдельных положений законодательных актов Российской Федерации»
3. Федеральный закон от 13.07.2015 N 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости»
4. Приказ Минэкономразвития России от 18.12.2015 N 953 «Об утверждении формы технического плана и требований к его подготовке, состава содержащихся в нем сведений, а также формы декларации об объекте недвижимости, требований к ее подготовке, состава содержащихся в ней сведений»
5. Васильчикова, Е.В. Изменение вида разрешенного использования земельного участка / Васильчикова Е.В., Баринов В.Н. // научный журнал «Студент и наука» Воронежского государственного технического университета 2017 г. №3. С. 73-78
6. Трухина ,Н.И. Некоторые особенности учета и регистрации объектов недвижимости / Трухина Н.И., Ершова Н.В., Селина В. //Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: Экономика и предпринимательство. 2015. № 1 (12). С. 105-107.

Пойманова О.А., магистрант

Недикова Е.В., доктор экономических наук

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЙ

В данной статье причинно-следственная связь исторического развития территории, схемы ее освоения и образования землепользований. Выявлены слабые стороны формирования экологически устойчивых землепользований.

Территория России огромна, ей характерны различные природно-климатические режимы, поэтому первичное заселение определенных территорий, их распашка, развитие системы расселения и государственности, происходили на фоне постоянно меняющейся природно-климатической среды, которая то благотворно влияла, то, наоборот, тормозила развитие освоения территории.

При анализе исторического развития авторы до последнего периода времени проводили причинно-следственную связь между социальными кризисами развития человечества и важными историческими событиями того времени, которые нашли отражения в летописях, материалах писцовых и межевых дел и других исторических документах [3]. Однако, в настоящее время, следует утверждать, что развитие освоения территории основывается на возникновении стихийных бедствий: резкое похолодание климата, ежегодные засухи, интенсивный рост количества осадков в вегетационный период и т.д.

Территория имела некоторый характер освоения: опорные земли отходили под монастырское освоение, центральные – попадали под княжеское и помещичье освоение, окраинные же земли оставались черносочному освоению. Можно отметить, что освоение территории происходило «волнами»: рост хозяйственной активности и великие переселения расширяли территориальное распространение, в противовес вступали климатические циклы, засухи, холодные зимы, короткий вегетационный период и др. Период времени каждой последующей исторической волны освоения территории уменьшался по сравнению с предыдущей, размывал предыдущее соотношение освоенных и естественных природных и земельных участков и наследовал отдельные, наиболее устойчивые составные части и элементы этого соотношения. Но для каждой волны освоения территории было свойственно свое соотношение освоенных и естественных природных и земельных участков.

Освоение территории вначале основывалось на принципе простоты путем конструирования простых моделей развития территории, а затем происходило их последовательное насыщение и усложнение, то есть развитие.

Освоение территории и современная структура ландшафта оказывает существенное влияние на современные социальные, экономические, земельные отношения и процессы. Особенности нового способа производства вступает во взаимодействие с уже сформированной структурой агроландшафта на той или иной территории. Именно из этого взаимодействия впоследствии возникали противоречия.

В результате любая освоенная территория приобретает свой индивидуальный ландшафт, совмещая в совокупности дикую природу, сельскохозяйственный, селитебный и пасторальный ландшафты, которые формируют свой особый «рисунок» освоения, некоторый экологический каркас на территории.

В целом термин «каркас» в отечественной и зарубежной литературе встречается довольно часто, при этом наиболее употребляемыми терминами являются «природный каркас» и «экологический каркас». Анализ понятий «природный каркас» и «экологический каркас» позволил сделать вывод о том, что данные понятия, несмотря на различные трактовки, зачастую выступают как синонимы. Экологический каркас же является более широким понятием и помимо природных территорий включает в себя природно-антропогенные территории - землепользования.

Землепользование включает в себя все интенсивно используемые территории (с активным режимом использования) региона. Устойчивое землепользование выражается, прежде всего, в устойчивости ландшафтно-экологической системы, формирование которой обуславливается требованием к наибольшей надежности.

Основная задача конструирования экологической устойчивости землепользования - обеспечение экологической стабильности, ограниченной в настоящее время главным образом потому, что территории высокой экологической ценности разобщены, малы по площади и весьма чувствительны к внешним воздействиям [1].

Усилия, следовательно, должны быть направлены на то, чтобы устранить слабые места наиболее эффективным способом: увеличением размеров резервных территорий, затем - снятием с них изоляции и, наконец, интенсификацией мер по предотвращению внешнего негативного влияния. Последнее достигается, прежде всего, путем компоновки блоков и деталей экологического каркаса территории.

Список литературы:

1. Варламов А.А. Организация территории сельскохозяйственных землевладений и землепользований на эколого-ландшафтной основе: учеб. пособие / А.А. Варламов.- М.: ГУЗ, 1993.- 114с.
2. Володин В.М. Конструирование устойчивых агроэкосистем / В.М. Володин, И.П. Здоровцов // Земледелие.- 1999.-№1.- С.18-20.
3. Кавалаяускас П. Геосистемная концепция планировочного природного каркаса / П. Кавалаяускас // Теоретические и прикладные проблемы

ландшафтоведения.: тезисы XIII всес. совещ. по ландшафтоведению. – Л.: ГО АН СССР, 1988.

4. Недикова Е.В. К вопросу формирования землепользования на адаптивно-ландшафтной основе/Е.В.Недикова, К.Ю.Зотова//Кадастровое и эколого-ландшафтное обеспечение землеустройство в современных условиях: материалы международной практической конференции факультета землеустройства и кадастров ВГАУ, 2018. С.93-96.

5. Недикова Е.В. К вопросу о необходимости формирования разнообразия в экосистемах агроландшафтов/Е.В.Недикова, К.Д.Недикив//Приоритетные векторы развития промышленности сельского хозяйства материалы I Международной научно-практической конференции, 2018. С.134-138.

6. Реймерс Н.Ф. Экология: Теория, законы, правила, принципы и гипотезы / Н.Ф. Реймерс.- М.

7. Россия в цифрах. 2018: крат. стат. сб. / Федеральная служба государственной статистики.– М., 2015.–524 с.

8. Чешев А.С., Сухомлинова Н.Б., Трунов И.Т., Фесенко И.П., Овчинникова Н.Г. Алексеева Л.А. Использование и оценка земельных ресурсов.- Ростов н/Д: Издательство СКНЦ ВШ, 2007.-261 с.

УДК 332.54

Тарасова Н.В., магистрант

Постолов В.Д., д.с.-х.н., профессор

Нартова Е.А., старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Интенсивное развитие рыночной экономики, рост антропогенного воздействия и многое другое, привели к проблемам в области совершенствования землеустройства, которые с каждым годом становятся все более и более актуальными, и требующими поэтапного и грамотного решения.

Вся человеческая деятельность напрямую и (или) же косвенно связана с землей. Это основа жизни, которая дает нам все необходимое для жизнедеятельности человека.

В процессе становления общества возникала все большая необходимость в организации территории, в определении подхода в эффективном использовании земли. Еще с древности люди старались как-то обозначить свои

земельные владения, установить границы, получить как можно больше материальных благ от земли.

Постепенно человечество училось использовать земельные ресурсы, основываясь на накопленных знаниях, а также на новых все более современных методах землеустройства и землепользования.

Интенсивное развитие рыночной экономики, рост антропогенного воздействия и многое другое, привели к проблемам в области совершенствования землеустройства, которые с каждым годом становятся все более и более актуальными, и требующими поэтапного и грамотного решения.

В настоящее время в нашей стране происходит стремительный рост экономики, который включает в себя использование земельных ресурсов в полной их мере. В связи с этим в современном землеустройстве возникает ряд проблем, требующий обоснованного и целостного регулирования земельных отношений с учетом социально-экономических интересов России.

Пожалуй, главной причиной проблем в землеустройстве можно считать переход к рыночным земельным отношениям.

Перераспределение и распределение земель сельскохозяйственного назначения, которые являются наиболее важными и ценными, а также их непосредственное использование, осуществляется неэффективно, что зачастую приводит к достаточно серьезным последствиям в экономике.

Для того чтобы свести проблемы к минимуму необходимо осуществить отвод крупных земельных участков, учитывая помимо природных и климатических условий и информацию о капитале предприятия, его трудовых ресурсах. Не стоит также допускать сосредоточения больших по площади земельных участков в собственности одного лица, если конечно нет на, то законно обоснованного решения.

На протяжении достаточно долгого времени на территории страны можно сказать существовало «другое» государство. Оно исключало наличие частной собственности на земельные участки. Поэтому не было острой необходимости в определении границ их местоположения, а также их описания. Следовательно, люди не задумывались о рациональной и удобной организации территории.

Для того, чтобы решить данную проблему, необходимо осуществлять контроль при подготовке специалистов в области землеустройства, проведение государственной аттестации на высоком уровне. Стоит также осуществлять финансирование проектов, включающих в себя основные виды землеустроительных работ. Можно выделять гранты на реализацию наиболее выгодных и рационально-обоснованных проектов, что создаст рост конкурентоспособности в данной сфере, а также привлечёт новых специалистов со свежими и интересными идеями в области землеустройства и землепользования.

Юридическое оформление нового землевладения и (или) же землепользования должно предусматривать обязательное наличие проекта землеустройства как основы эффективного использования земельных ресурсов. В

случаи его отсутствия можно считать, что произошло нарушение, влекущее за собой последствия в рамках земельного законодательства.

Переход к рыночным отношениям однозначно привел к возникновению проблем в сфере землеустройства и землепользования. Поэтому необходимо ведение грамотной политики государства в данной области, включающая в себя также помощь в финансировании для проведения землеустроительных работ и других работ прямо или косвенно связанных с землеустройством.

В настоящее время также существует проблема использования земельного фонда нашей страны. Прежде всего это связано с отсутствием научно-обоснованного и рационального использования и охраны земель. Необходимо наиболее детально осуществлять исследования по определению количественных и качественных характеристик земель. Это позволит проводить проектные работы без ущерба для капитала, а также состояния земель, что немаловажно.

Земля – это средство производства, которое при правильном и рациональном использовании способно не только поддерживать в оптимальном состоянии свою производительность, но и увеличивать ее.

Поэтому возникает такая потребность, как проведение мероприятий, способствующих повышению плодородия земли, улучшению ее качества, а также уменьшению эрозионных и деградационных процессов. Также необходимо осуществлять контроль по рациональному использованию и охране земель на государственном уровне. Все это позволит предотвратить ухудшение качественного состояния земель.

Необходимо также вывести землеустройство на новый уровень, то есть придать ему государственный инициативный характер.

В настоящее время землеустройство находится на общественном этапе его осуществления, так как это является неотъемлемой частью любого предприятия. Для того, чтобы установить специализацию того или иного хозяйства, необходимо осуществить территориальную организацию, учитывая местоположения участка и его природные характеристики. В результате чего происходит осуществление рационального и эффективного использования земель, что в свою очередь приводит к повышению экономического благосостояния предприятия. В этом можно увидеть основной интерес для государства. Чтобы землеустройство осуществлялось обосновано и при оптимальных условиях, необходимо уменьшить влияние коммерческих организаций в области контроля по его проведению, и отдать приоритет государственным органам.

Из этого следует вывод, для того, чтобы урегулировать отношения в области землеустройства, а также повысить продуктивность земель, обеспечить их охрану, рациональное использование, необходимо создание государственных проектных организаций. Это позволит вывести землеустройство на новый уровень и сделать его одним из основных движущих сил в земельных преобразованиях.

Подведя итоги, можно сказать, что проблемы в данной области являются актуальными в настоящее время. Проводя землеустроительные и земельно-кадастровые работы взаимосвязано, мы можем обеспечить расширение информационной базы, что позволит в значительной степени наладить систему землеустройства как на государственном, так и частном (индивидуальном) уровне.

Список литературы:

1. Брянцева Л.В. Экологический подход в развитии современного землеустройства /Брянцева Л.В., Постолов В.Д.// Геодезия, землеустройство и кадастры: вчера, сегодня, завтра Сборник материалов международной научно-практической конференции, посвящённой 95-летию землеустроительного факультета Омского ГАУ. – Омск: Омский ГАУ, 2017– С. 17-20.
2. А.В. Ермошина Организация территории землепользования на аэроландшафтной основе/Ермошина А.В., Пушкарская Е.Е., Некрасова И.А.// В сборнике: Молодежный вектор развития аграрной науки материалы 69-й студенческой научной конференции. Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I.– Воронеж : ВГАУ, 2018. С. 22-26.
3. В.Д. Постолов Землеустройство – основа улучшения состояния земель в условиях экологического кризиса/Постолов В.Д., Чечин Д.И., Недикова Е.В., Крюкова Н.А., Цебегеев В.И., Нартова Е.А.//В сборнике: Геодезия, кадастр, землеустройство Сборник научных трудов. Воронежский государственный аграрный университет имени К.Д. Глинки.– Воронеж : ВГАУ, 2009 С. 87-94.

УДК 631.6.02

Масленникова С.В., ассистент

Недикова Е.В., доктор экономических наук

Нартова Е.А., старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия.

ПРОТИВОЭРОЗИОННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ – ОСНОВНОЙ МЕХАНИЗМ РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ ЗЕМЕЛЬ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ПРИРОДНО- КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

В данной статье автором рассматривается противоэрозионная организация территории, варианты обработки почвы.

Деградация почв является основной причиной ускоренного развития водной эрозии и дефляции почв при их многолетнем использовании в сельскохозяйственном производстве. Эта проблема остается актуальной в Липецкой области, где природные условия и предельная земледельческая особенность территории благоприятствуют развитию интенсивной эрозии.

Современная эрозия почв - исторический результат неправильного хозяйственного использования территории, без учета её природных условий и общих закономерностей водного и ветрового режима почв.

Основная причина возникновения эрозии является уничтожение естественного растительного покрова, ухудшение инфильтрационной и водопоглощающей способности почв и их противоэрозионной устойчивости.

Водная эрозия на территории области наблюдается в виде двух форм: плоскостной (начальная стадия), которая разрушает верхние наиболее плодородные слои и линейной формы (конечная стадия), в результате которой растут овраги.

В качестве мер, обеспечивающих защиту почв от эрозии и других деградационных процессов, предлагается система комплекса противоэрозионных мероприятий.

При разработке комплексов противоэрозионных мероприятий решаются следующие задачи.

- определяют классы эрозионной опасности земель, эти классы определяют потенциал смыв почв (эродированности почв);

- определяют севообороты и размещают их по территории, основываясь на классах эрозионной опасности формируя границы полей и рабочих участков.

При этом обобщенный коэффициент эрозионного потенциала рельефа (R) определяется зависимостью:

$$R = L^a n^{1+a} - (n - 1)^{1+a} \cdot i^{1.45}, \quad (1)$$

где L – длина отрезка, м

a – показатель степени при длине

n – порядковый номер отрезка

i - уклон на отрезке, %

Составной частью противоэрозионной организации территории являются агротехнические мероприятия:

- контурная обработка почв;
- глубокая вспашка или вспашка с почвоуглублением;
- плоскорезная обработка почв с сохранением стерни;
- комбинированная отвально-безотвальная вспашка;
- вспашка зяби и подъем пара с одновременным формированием на поле противоэрозионного рельефа: борозд, валиков, лунок, прерывистых борозд;

-полосное рыхление, щелевание, кротование почв, применение различных вариантов минимальной обработки почв на склонах.

Затем формируют поля севооборотных массивов, из экологически однородных агрофаций которые, объединяются в агрокомплексы по интенсивности проведения на них противоэрозионных агротехнических мероприятий.

Наряду с этим необходимо применять гидромелиоративные противоэрозионные мероприятия с целью:

- предупреждения усиленного размыва почв на склоновых землях и отвода избыточного стока;
- закрепления растущих оврагов;
- безопасного сброса поверхностного стока в гидрографическую сеть;
- уменьшения заиления прудов, рек и водохранилищ;
- усиления противоэрозионной роли водорегулирующих и прибалочных лесных полос;
- вовлечения в сельскохозяйственное использование эродированных земель.

На водосборе обычно возводят простейшие противоэрозионные гидротехнические сооружения: валы-террасы, водозадерживающие валы Борткевича, распылители стока.

Механизм их действия сводится к тому, что они регулируют в нужном направлении поверхностный сток, поступающий к вершинам оврагов, задерживают его, отводят на прилегающие склоны и сбрасывают на дно гидрографической сети. В результате овраги прекращают свой рост.

Третья составная часть противоэрозионной организации территории – проектирование лесомелиоративных насаждений.

Так как размещение защитных лесных полос, дорог и других линейных элементов вдоль склонов вызывает направленный сток, усиливает размывающее действие потоков, поэтому необходимо на склонах со сложным рельефом проведение контурной обработки в близком к горизонталям направлении. Сложность выполнения контурной обработки и остальных технологических операций, обусловленная значительным изгибом горизонталей местности, что вызывает необходимость упрощения контурной организации территории, то есть отхода от точного следования горизонталям на местности. Поэтому следует применять различные варианты приближения обработки почвы к контурной.

Первый вариант – поперечная обработка склона. У такого вида обработки есть недостатки: даже на поле с небольшим уклоном при вспашке поперек склона в некоторой части поля борозды будут направлены под уклоном, что вызывает направленный сток и усиление процесса эрозии.

Второй вариант – прямолинейно-контурная обработка, при которой прямолинейные загонки намечаются с учетом направления горизонталей.

Третий вариант – контурно-параллельное направление.

Четвертый вариант – с большей точностью учитывается направление горизонталей, однако значительно усложняется работа машинотракторных агрегатов на поле.

Пятый вариант – наиболее близкая к контурному направлению обработка почв.

Применительно к агроклиматическим условиям Липецкой области следует применять третий и пятый вариант обработки почв.

Таким образом, правильная организация территории дает возможность наиболее рационального использования природных условий, которые изменяются по склону, что создает условия для улучшения экологической среды агроландшафтов.

Список литературы:

1. Бухтояров Н. И. Организационно-экономический механизм регулирования земельных отношений в аграрной сфере : монография / Н. И. Бухтояров. – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2017. – 135 с.

2. Бухтояров Н.И., Недикова Е.В., Линкина А.В. Об оценке экономической и экологической эффективности землепользований / Н.И. Бухтояров, Е.В. Недикова, А.В. Линкина // Регион: системы, экономика, управление. 2017. № 4 (39). С. 129-132.

3. Зотова К.Ю., Недикова Е.В. Влияние антропогенного воздействия на плодородие почв и состояние окружающей среды // В сборнике: Молодежный вектор развития аграрной науки материалы 65-й научной студенческой конференции. под редакцией В. И. Котарева, Н. И. Бухтоярова, А. В. Дедова. – 2014.– С. 38-39.

4. Калюгин П.Б., Чечин Д.И. Расчетный метод обоснования залужения эрозионно опасных ложбин на пашне // В сборнике: Эколого-Мелиоративные Вопросы Землеустройства Сборник научных трудов. Редакционная коллегия: М.И. Лопырев (ответственный редактор), Д.И. Чечин, А.Г. Лунев; Воронежский государственный аграрный университет имени К.Д. Глинки. –Воронеж, 1991. – С. 150-157.

5. Недикова Е.В., Зотова К.Ю. Оптимизация структуры агроландшафтов ЦЧР РФ на основе комплексной оценки экологической эффективности территории // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2015. –№ 4 (47). – С. 302-307.

6. Недикова Е.В., Масленникова С.В., Недиков К.Д. Оптимизация аграрного природопользования с применением экономико-математического моделирования // Регион: системы, экономика, управление. – 2015. – № 3 (30).– С. 211-215.

7. Недикова Е.В., Постолов В.Д. Основы природообустройства и землеустройства // Учебное пособие для студентов по специальностям: 120700.62 - "Землеустройство и кадастры", 120700.68 - "Землеустройство и

кадастры" и 280100.62 - "Природообустройство и водопользование" / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – Воронеж, 2014.

8. Постолов В.Д., Некрасова И.А., Гвоздева О.В. Организация системы дифференцированных севооборотов как компонент экологической устойчивости агроландшафта // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель.– 2017.– № 6. – С. 32-37

9. Юрикова Ю.Ю., Недикова Е.В. Повышение эффективности использования земельных ресурсов на основе совершенствования экономических регуляторов земельных отношений // Регион: системы, экономика, управление. – 2017. – № 2 (37). – С. 130-134.

УДК 631

Линкина А.В., старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», Россия, г. Воронеж

МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПОЧВ В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ И МЕРЫ ПО БОРЬБЕ С ЭРОЗИЕЙ ПОЧВ

В статье рассматриваются вопросы проявления эрозионных процессов почв, их ведущие особенности и меры по борьбе с ними. Рассматриваются факторы, способствующие развитию водной и ветровой эрозии, а также дается экологическая и экономическая оценка ущерба сельскохозяйственной деятельности, связанная с развитием эрозионных процессов.

Эрозионные процессы развиваются повсеместно и наносят значительный ущерб сельскохозяйственному производству. Как известно, эрозия почв - это процесс разрушения верхних наиболее плодородных слоев и подстилающих пород. Выделяют два вида эрозии- водную и ветровую, иначе называемую дефляция.

По степени проявления эрозии различают нормальную (природную) и ускоренную (антропогенную). Нормальная эрозия протекает крайне медленно и не наносит значительного вреда почвенному покрову. Если она наблюдается в условиях высокой почвозащитной эффективности растительного покрова, таких как лесная подстилка или лугово-степная растительность целинных земель, то величина ее оценивается не более 0,05 мм/год. При экстремальных погодно-климатических условиях это значение может возрастать в 2,5 и более раз. Антропогенная эрозия вызвана, прежде всего, с хозяйственной деятельностью человека и, главным образом, нерациональным использованием сельскохозяйственных земель. По данным ФАО ежегодно в результа-

те воздействия водной эрозии и дефляции выносятся свыше 2 млрд. т гумуса, более 65% покрова суши подвержено эрозии в той или иной степени. Глобальное изменение почвенного покрова в результате распашки, уничтожения естественной растительности и интенсивного использования земель приводит к тому, что из почвы выносятся в 3 раза большее количество органических и минеральных веществ, чем формируется при естественном почвообразовательном процессе. Таким образом, эрозия почв перерастает в глобальную экологическую проблему.

Проблемой почвенной эрозии занимались многие ученые. Г.И. Швобом была разработана оптимизационная модель рационального использования природных ресурсов, нацеленная на длительное управление почвенным плодородием. Ключевая роль в этих исследованиях отводилась бонитету почв. Указывалась целесообразность учета бонитета в зависимости от распределения диагностических признаков почвенного плодородия от степени эродированности. Кроме того была выявлена зависимость степени эродированности почвы на урожайность сельскохозяйственных культур от уменьшения запасов гумуса в почве в слое 0-50 см.

Основным способом предотвращения развития негативных эрозионных процессов является консервация земель, которая может быть постоянной или временной в зависимости от степени проявления негативных факторов. Для земель, которые имеют уклон более 1°, необходимо ориентироваться на расширенное воспроизводство плодородия почв, т.е. не только восстановление нормальных значений почвообразовательных процессов, а установление стойкого улучшения почвенных свойств.

Наиболее эффективным подходом для формирования почвозащитного обустройства агроландшафтов на сегодняшний день является сочетание контурной организации территории с принципами эколого-ландшафтного проектирования.

Контурная организация территории основана на инженерных расчетах интенсивности происходящих эрозионных процессов и формированию рабочих участков исходя прежде всего от рельефа местности. Это позволяет снизить интенсивность деградиционных процессов, наблюдающихся вследствие эрозии, однако не учитывает экологическую однородность территории, а также ряд других признаков, таких как однородность агротехнологии и агротехники, соответствие агроэкологической оценки земель и возделываемых сельскохозяйственных культур и т.д.

Поэтому целесообразно использовать именно комплексный подход, учитывающих принципы адаптивно-ландшафтного подхода.

В этом случае вместо рабочих участков проектируются агрофации со сходными водным, тепловым, почвенным и другими режимами почв, учетом микрорельефа и других факторов.

В настоящее время широко развиваются геоинформационные системы, что делает указанный подход очень высокоточным. Помимо проектирования территории и выноса в натуру запланированных мероприятий, имеется воз-

возможность постоянного мониторинга и прогнозирования развития негативных почвенных процессов.

В процессе работы возможно составление тематических карт, где отображены различные тематические слои. Кроме того интеграция геоинформационных систем с данными дистанционного зондирования (ДДЗ) позволяют в реальном времени наблюдать за пространственной и временной динамикой состояния почвенного покрова. Также в настоящее время широко доступны данные спутникового мониторинга через онлайн-сервисы google maps, Яндекс-карты и т.д., которые можно использовать в качестве подложки к создаваемым растровым и векторным изображениям.

Ученые выделяют естественные и антропогенные факторы развития эрозионных процессов.

К первым можно отнести климатические и почвенные условия, рельеф местности, существующий растительный покров. К антропогенным факторам относятся организация земельной территории, уровень механизации сельскохозяйственного предприятия, существующая система севооборотов, хозяйственная деятельность при организации естественных кормовых угодий.

Среди комплекса мероприятий для снижения влияния антропогенных факторов на развитие эрозии можно выделить следующие.

1. Проектирование контурных элементов организации территории и замена ими преимущественно преобладающих прямолинейной и прямоугольной организации территории.
2. Недопустимость использования в пашне земель с уклоном более 5°.
3. Создание гидротехнических сооружений.
4. Не обрабатывать переувлажнённую либо пересушенную почву.
5. Использовать по возможности более легкую технику, которая не уплотняет почву.
6. Недопустимость возделывания пропашных культур на склоновых землях.
7. Учет почвозащитной способности сельскохозяйственных культур.
8. Учет благоприятного влияния естественных кормовых угодий на состояние почвенного покрова, соблюдение сроков скашивания и стравливания пастбищ.

Таким образом, широкое распространение эрозионных процессов и вывод из оборота деградированных земель является острой экологической проблемой. Вместе с тем, применение рассмотренных в статье методов позволяет эффективно использовать территорию и предотвращать развитие негативных факторов на основе комплексного сочетания контурной противоэрозионной организации территории с принципами эколого-ландшафтного земледелия.

Список литературы:

1. Linkina A., Nedicova E. WAYS TO PRESERVE SOIL FERTILITY BASED ON AGROLANDSCAPE // Agrofor. 2016. – Т. 1. – № 2. – С. 112-118.

2. Бухтояров Н.И. К вопросу о сущности механизма регулирования земельных отношений / Н.И. Бухтояров // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2016. – №4 (12) . – С.30-39
3. Бухтояров Н. И. Организация государственного контроля за использованием и охраной земель : дис. ... канд. эконом. наук / Н. И. Бухтояров. – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2002. – 142
4. Докучаев В.В. Избранные сочинения. Т. 1. Русский чернозем. М.: 1948. - 435 с.
5. Каталог проектов агроландшафтов и земледелие : (сохранение плодородия почв, территориальная организация систем земледелия, устойчивость к изменению климата) / [под ред. М. И. Лопырева]. Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013. – 183 с.
6. Кирюшин В.И. Агрономическое почвоведение. / В.И. Кирюшин - М.:Колосс, 2010, - 687 с.
7. Лисецкий Ф.Н. ПРОБЛЕМЫ ЭРОЗИОННОГО РАЗРУШЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ПОЧВ (НАУЧНЫЙ ОБЗОР) // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2.
8. Фетюхин И. В., Черненко В. В. Факторы развития, моделирование и прогнозирование эрозии почвы // МСХ. 2018. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/factory-razvitiya-modelirovanie-i-prognozirovaniye-erozii-pochvy> (дата обращения: 17.10.2018).

СЕКЦИЯ 5. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УДК 539.199:537.226

Склизкоухих А. О., аспирант

Шацкий В.П., доктор технических наук, профессор

Воищев В.С., доктор физико-математических наук, профессор

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

РЕЛАКСАЦИОННЫЕ ПЕРЕХОДЫ В ОЛИГО- И ПОЛИАРИЛЕНСУЛЬФОНОКСИДАХ

Методами диэлектрической релаксации и токов термостимулированной деполяризации установлены особенности релаксационных переходов в ряду олиго- и полиариленсульфоноксидах в зависимости от степени полимеризации их элементарных звеньев ($n=3, 5, 10, \dots$).

Ранее некоторыми из нас методом диэлектрической релаксации были исследованы релаксационные процессы в поли(арилат-ариленсульфоноксидных) блок-сополимерах [1]. Выбор этого ряда блок-сополимеров обусловлен тем, что при малых содержаниях олигоариленсульфоноксидных блоков (до 10% со степенями полимеризации этих блоков $n=3, 5, 10, 15, 20, 30, 50, 100, 140$) поли(арилат-ариленсульфоноксидные) блок-сополимеры обладают наиболее интересным, для практического использования, комплексом физико-механических и электрофизических свойств. Полиариленсульфоноксиды ПАСО, обладающие достаточно высокой молекулярной массой, находят в настоящее время практическое применение в качестве конструкционных и электроизоляционных материалов, благодаря их высокой тепло- и термостойкости. Было установлено [2] влияние величины молекулярной массы полиариленсульфоноксидных блоков на некоторые релаксационные характеристики поли(арилат-ариленсульфоноксидных) блок-сополимеров. Поскольку в рассматриваемом ряду блок-сополимеров более гибкоцепные олиго- и полиариленсульфоноксидные блоки содержатся в жесткой полиарилатной матрице, целесообразно исследовать закономерности температурных переходов в ряду гомополимеров олиго- и полиариленсульфоноксидах в зависимости от степени их полимеризации для более глубокого понимания особенностей фазовой микросегрегации полиарилатной и полиариленсульфоноксидной фаз в исследуемых блок-сополимерах. Если диэлектрические свойства высокомолекулярных ПАСО изучены достаточно полно, то свойства олигоариленсульфоноксидов ОАСО, имеющих невысокую степень полимеризации n изучены недостаточно, особенно, это относится к изучению их электрофизических свойств.

Образцы для испытаний представляли собой гомогенные таблетки толщиной $(1,5 - 2,0)10^{-4}$ м и диаметром $1,5 \cdot 10^{-2}$ м, полученные из расплава при температуре $200 - 240$ °С в вакууме при остаточном давлении 0,1 Па. Серебряные электроды наносили на поверхности исследуемых образцов методом термического напыления в вакууме. На рис. 1 показана химическая формула элементарного звена полимера:

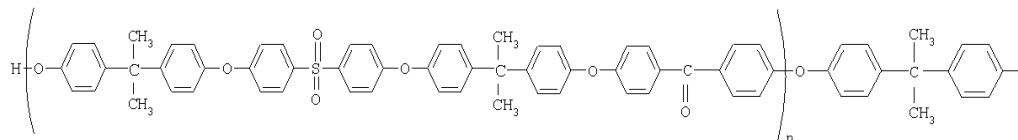


Рисунок 1.- Химическая формула элементарного звена ОАСО.

На температурных зависимостях тангенса угла диэлектрических потерь $tg\delta=f(t)$, показанных на рис. 2, для всех исследуемых олигомеров в области температур размягчения наблюдается максимум, имеющий релаксационные характер.

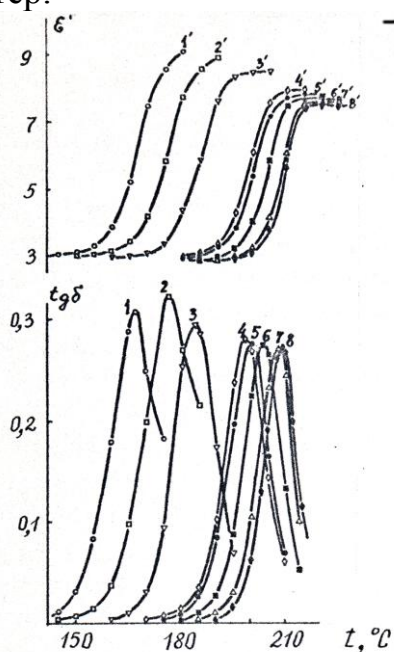


Рисунок 2.- Температурные зависимости тангенса угла диэлектрических потерь $tg\delta$ и относительной диэлектрической проницаемости ϵ' для ОАСО и ПАСО, измеренные на частоте 10^3 Гц.

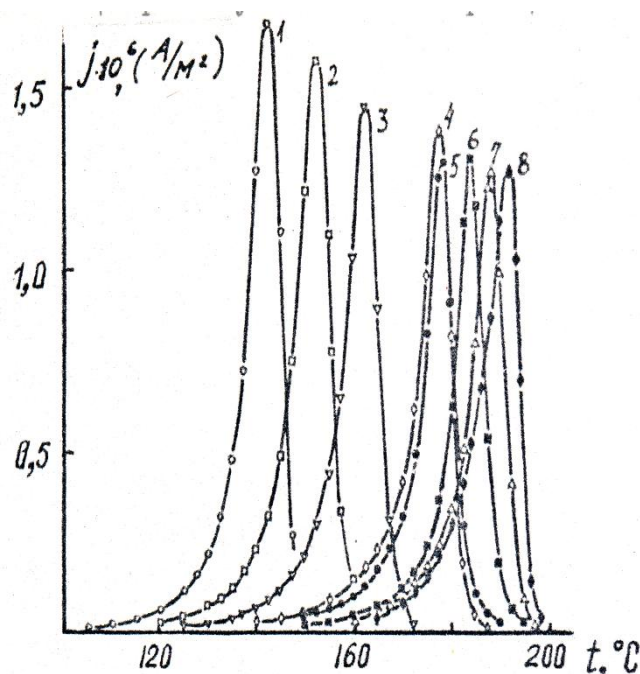


Рисунок 3. – Температурные зависимости плотности тока термостимулированной деполяризации для ОАСО и ПАСО, имеющих различную степень поляризации.

- 1- $n=3$; 2- $n=5$; 3- $n=10$; 4- $n=15$;
5- $n=20$; 6- $n=30$; 7- $n=50$; 8- $n=140$.

Значение кажущейся энергии активации наблюдаемого процесса релаксации, определенное в диапазоне звуковых частот, возрастает в увеличением степени полимеризации от $n=3$ до $n=140$: $E_a = 4.95$ эВ; 5.24 эВ; 5.67 эВ; 6.14 эВ; 6.65 эВ; 7.29 эВ; 7.36 эВ; 7.46 эВ соответственно. При этом, с увеличением молекулярной массы (ОАСО \rightarrow ПАСО) наблюдается смещение

в сторону более высоких значений температур максимума тангенса угла диэлектрических потерь $tg\delta_{max}$.

На рис. 3 представлены температурные зависимости токов термостимулированной деполяризации (ТСД) $j=f(t)$ для исследуемых ОАСО. Как и для зависимостей $tg\delta=f(t)$, по мере роста степени полимеризации n , наблюдается смещение максимума тока ТСД, обусловленного релаксацией остаточной поляризации при размягчении полимеров, в сторону более высоких температур. Используя метод Буччи расчета параметров релаксационных процессов, по экспериментальным кривым токов ТСД были рассчитаны температурные зависимости времен релаксации τ и значения кажущейся энергии активации этого процесса в исследуемом ряду олигомеров. Значения времени релаксации при температуре максимума тока ТСД незначительно возрастает от 50 сек до 65 секунд. Значение кажущейся энергии активации наблюдаемого процесса релаксации, определенное в диапазоне звуковых частот, возрастает в увеличении степени полимеризации от $n=3$ до $n=140$: $E_a^* = 4,41$ эВ; 4,35 эВ; 5,16 эВ; 5,75 эВ; 5,87 эВ; 6,00 эВ; 6,24 эВ; 6,34 эВ соответственно.

Релаксационные характеристики, определенные различными методами, незначительно отличаются друг от друга, что обусловлено релаксационной природой размягчения, а также, особенностями методов исследования. Полученные результаты, несомненно, полезны для понимания процессов, протекающих в жидкокристаллических материалах, исследованных в работах [4,5].

Список литературы:

1. Воищев В.С. Переходы и релаксационные явления в полиарилат-полиариленсульфоноксидных блок-сополимерах / В.С. Воищев, И.П. Сторожук, В.А. Белоглазов и др. // Высокомолек. соед. Сер. А. – 1984. -Т. 26, № 1. – С.124 – 128.
2. Воищев В.С. Температурные переходы в полиарилат-полиариленсульфоноксидных блок-сополимерах, состоящих из высокомолекулярных блоков / В.С. Воищев, В.П. Дьячкова, П.М. Валецкий и др.// Высокомолек. соед. Сер. Б. – 1985. -Т. 26, № 7. – С.506 – 510.
3. Воищев В.С. Температурные переходы и релаксационные процессы в поли(ариленсульфоноксид – диметилсилоксановых) блок-сополимерах/ В.С. Воищев, А.Н. Ларионов, О.В. Воищева // Материалы XIV Международной конференции ФИЗИКА ДИЭЛЕКТРИКОВ (ДИЭЛЕКТРИКИ-2017). Санкт – Петербург, 29 мая – 2 июня 2017 г. Т.2, С. 240 – 242.
4. Ларионов А.Н. Перспективы применения жидких кристаллов в экологически целесообразных измерительных преобразованиях/ А.Н. Ларионов, В.С. Воищев// Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2013.- № 4 (39). С. 134-138.
5. Ларионов А.Н. Изучение особенностей влияния термодинамических параметров состояния на вязкоупругие свойства нематических жидких кристаллов/ А.Н. Ларионов, В.С. Воищев, Н.Н. Ларионова// Вестник Воро-

нежского государственного аграрного университета. 2011.- № 4 (31). С. 46-50.

УДК 621.382

Киселёв П.В., курсант

ВУНЦ ВВС "Военно-воздушная академия", г. Воронеж, Россия

Ларионов А.Н., доктор физико-математических наук, профессор

ФГБОУ ВО "Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I", г. Воронеж, Россия

ВОПРОСЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Показана перспективность применения датчиков движения для организации освещения помещений. Рассчитаны показатели систем освещения с использованием ламп накаливания и светодиодных ламп при наличии и в отсутствие датчиков движения. Анализируется экономическая целесообразность применения новых технологий.

Значение электрической энергии во всех отраслях деятельности – например, в промышленности, сельском хозяйстве, военной технике, неуклонно возрастает. Вместе с тем, применение даже современных технологий производства электрической энергии повышает экологическую нагрузку на окружающую среду [1,2]. Поэтому актуальной является проблема экономии электрической энергии. Особое значение имеет гарантированное обеспечение электроэнергией потребителей первой категории, к которым, например, в военно-воздушных силах относятся ракетные войска стратегического назначения. В сельском хозяйстве отключение электрической энергии может привести к нарушению режима хранения продукции. Одним из путей повышения надёжности энергетических систем является понижение нагрузки на энергетические комплексы.

Анализ способов уменьшения потребления энергии рассмотрим на примере энергетических затрат в бытовом помещении. Например, для освещения одного лестничного пролета в подъезде девятиэтажного дома достаточно лампы мощностью 60 Вт, которые используются в течение тёмного времени суток. Расчёт суммарного времени работы девяти лампочек в Воронеже в течение года выполнен на основании данных сайта www.voshodsolnca.ru, приведённых в таблице 1. Продолжительность светлого времени в течение года составляет 4280 часов, а с учётом того, что продолжительность сумерек составляет приблизительно 1,5 часа, продолжительность работы лампы составляет 4830 часов за один год. Общая продолжительность горения девяти ламп за год составляет 43770 часов. На работу одной лампы мощно-

стью 60 Вт в течение года затрачивается электроэнергия 289,8 кВт, а девяти ламп – 2608,2 кВт.

Таблица 1. Данные сайта www.voshod-solnca.ru (для Воронежа)

Название месяца	Продолжительность светлого времени, ч.	Продолжительность тёмного времени, ч.	Продолжительность тёмного времени в течение месяца, ч.
январь	8,30	15,7	486,70
февраль	9,90	14,1	394,80
март	12,1	11,9	368,90
апрель	14,0	10,0	300,00
май	15,75	8,25	255,75
июнь	16,50	7,5	225,00
июль	16,00	8,0	248,00
август	14,50	9,5	294,50
сентябрь	12,60	11,4	342,00
октябрь	10,65	13,35	413,85
ноябрь	9,00	15,0	450,00
декабрь	7,90	16,1	499,10

На основании данных сайта www.energo-24.ru, согласно которым стоимость электроэнергии в течение первого полугодия прошлого года составила 3,53 р, а в течение второго полугодия – 3,68 р., в таблице 2 приведены результаты расчёта потребления энергии и стоимости электроэнергии, необходимой для работы девяти ламп.

Таблица 2. Затраты и стоимость электроэнергии

Номер полугодия	Продолжительность тёмного времени, ч.	Стоимость 1 квт·ч., в рублях	Затраты электроэнергии, квт·ч	Общая стоимость, в рублях
1	2302,65	3,53	138,16	487,70
2	2523,45	3,68	151,4	557,15

Таким образом, стоимость электроэнергии, необходимой для работы одной лампы мощностью 60 Вт в течение года составляет 1044,85 рублей, а девяти ламп – 9403,65 рублей.

Если заменить лампы накаливания светодиодными для обеспечения аналогичной освещённости нужна светодиодная лампа [3], потребляющая мощность 17 Вт. В этом случае затраты электроэнергии за первое полугодие составят 39,15 квт·ч, а за второе полугодие – 42,90 квт·ч. При этом стоимость израсходованной электроэнергии, обеспечивающей работу девяти светодиодных ламп, составит 2664,63 рубля. таким образом, замена ламп накаливания светодиодными, обеспечивающими аналогичную освещённость, составит 6739,02 рубли, то есть более 70%.

Применение датчиков движения позволяет уменьшить продолжительность работы источников освещения [4]. При этом потребление электрической энергии одной лампой накаливания в течение первого полугодия составит 10,86 кВт·ч, стоимость которой составит 38,36 рублей. За второе полугодие будет потреблена энергия 11,04 кВт, стоимость которой составит 40,63 рублей. Общая стоимость электрической энергии для работы одной лампы накаливания за год составит 78,00 рубля, а девяти ламп – 710,91 рубля. Электрическая энергия, необходимая для работы одной энергосберегающей лампы при использовании датчиков движения, за первое полугодие составит 3,08 кВт·ч, стоимость которой равна 10,87 рубля. Электрическая энергия, использованная в течение второго полугодия составит 3,13 кВт·ч, а стоимость – 11,52 рубля. При замене ламп накаливания энергосберегающей экономия составит 56,6 рубля, то есть более 72%. Для девяти ламп экономия составит 509,9 рубля. Средняя стоимость датчика движения составляет 700 рублей. Следует отметить, что лампы накаливания мощностью 60 Вт нагреваются до температуры около 170°C, а светодиодные работают при температуре 30,5°C [4,5]. Таким образом, светодиодные лампы являются более безопасными. Причём средняя продолжительность безотказной работы ламп накаливания составляет 750 часов, а светодиодных – 50000 часов. Поэтому экономически целесообразным является использование светодиодных ламп совместно с датчиками движения

Список литературы:

1. Ларионов А.Н., Воищев В.С. Перспективы применения жидких кристаллов в экологически целесообразных измерительных преобразователях / А.Н. Ларионов, В.С. Воищев // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013 г. – № 4(39). – С.134–138.
2. Ларионов, А.Н. Жидкие кристаллы и их применение. Монография /А.Н. Ларионов// Воронеж. ФГОУ ВО ВГАУ, 2015. – 160 с.
3. Ларионов, А.Н. Физические основы электроники /А.Н. Ларионов [и др.]// Воронеж. ФГБОУ ВО ВГАУ, 2014. – 184 с.
4. Ларионов, А.Н. Физические основы электроники и электротехники /А.Н. Ларионов [и др.]// Воронеж. ФГБОУ ВО ВГАУ, 2015. – 433 с.
5. Ларионов А.Н. Курс физики /А.Н. Ларионов [и др.]// Воронеж. ФГБОУ ВО ВГАУ, 2017. – 205 с.

Михайлов В.С., курсант

ВУНЦ ВВС "Военно-воздушная академия", г. Воронеж, Россия

Ларионов А.Н., доктор физико-математических наук, профессор

ФГБОУ ВО "Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I", г. Воронеж, Россия

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ МОДУЛЯТОРЫ С ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИМ РАБОЧИМ ТЕЛОМ

Показана перспективность применения жидких кристаллов для изготовления пространственно-временных модуляторов. Анализируется конструкция и принцип действия модуляторов с вращением плоскости поляризации и динамическим рассеянием света.

Устройства с жидкокристаллическим рабочим телом находят широкое применение в электронике [1]. Особую роль жидкие кристаллы (ЖК) играют для изготовления устройств отображения информации [2]. Жидкокристаллический модулятор из прозрачных пластин 1 с электропроводящим слоем 5, 6, разделённых прокладками 2 (рис.1,2). ЖК индикаторы могут работать на просвет (рис.1). Если конструкция ЖК индикатора разработана с использованием скрещенных поляроидов 3 (рис.2), для отражения света используют диффузионный отражающий слой 4. Один из проводящих слоёв должен быть прозрачным, другой токопроводящий слой может быть непрозрачным, например, зеркальным. Для повышения надёжности на электроды наносят тонкое инертное покрытие, которое должно обладать прозрачностью и хорошей адгезией с проводящим слоем и не вступать в химическую реакцию с ЖК. В качестве покрытия целесообразно применять, например, полиамидные лаки. Толщина ЖК слоя 6 составляет несколько десятков микрон.

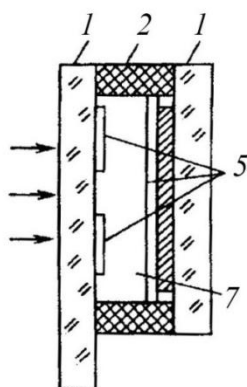


Рисунок 1.

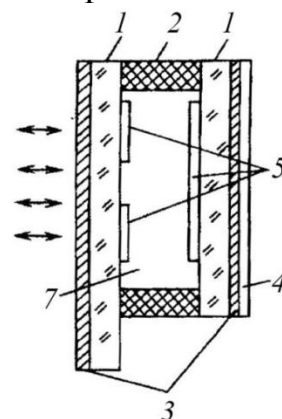


Рисунок 2.

Внутренняя поверхность заднего электрода может иметь сложную форму, обеспечивающую требуемое направление отражённого от него излучения (рис.3). Допускается изготовление заднего электрода в виде выпуклой или вогнутой сферической поверхности (рис.4). Это обеспечивает получение

круговой диафрагмы управляемой электрическим полем, приложенным к электродам.

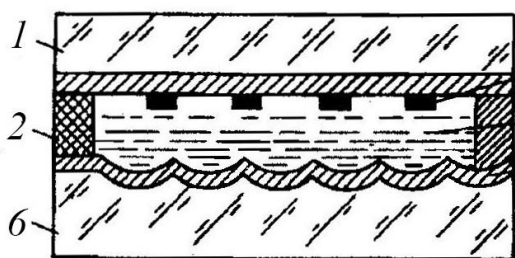


Рисунок 3.

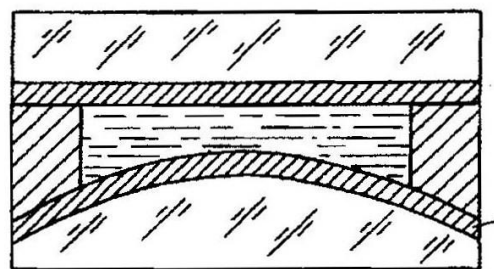


Рисунок 4.

Действие амплитудных модуляторов основано на использовании в управлении электрическим полем рассеянии света, получившим название динамического рассеяния света. В этом случае при подаче на электроды напряжения слой ЖК теряет вою прозрачность и рассеивает падающее на него световое излучение. Величина порогового напряжения, при котором наблюдается динамическое рассеяние света зависит от термодинамических параметров состояния [3].

Действие фазовых модуляторов основано на эффекте вращения плоскости поляризации света в ЖК электрическим полем, названном твист-эффектом. При использовании отражении света стеклянные пластины располагаются между скрещенными поляроидами (рис.2). За задним поляроидом помещают диффузионный отражатель, который осуществляет деполяризацию прошедшего света. Внутренние поверхности стеклянных пластин полируют так, чтобы молекулы ЖК, примыкающие к поверхностям пластин, ориентировались во взаимно перпендикулярных направлениях. При этом в объёме ЖК происходит поворот длинных осей молекул на 90° . Толщина d слоя ЖК, в котором происходит вращение плоскости поляризации и длина волны света λ связаны неравенством $d \gg \lambda$. Поэтому волны всего оптического диапазона белого света поворачивают плоскость поляризации на 90° и без потерь проходят через поляроид у задней стенки, плоскость поляризации которого повернута относительно поляроида на входе в ячейку на 90° .

Если анизотропия диэлектрической проницаемости положительна, то есть $\Delta\epsilon > 0$, длинные оси молекул ЖК ориентируются вдоль силовых линий электрического поля. В этом случае слой ЖК преобразуется в оптически одноосный кристалл оптическая ось которого ориентирована вдоль луча света. Оптически одноосная среда с указанным направлением оптической оси не оказывает воздействия на проходящий через неё свет и поскольку плоскости поляризации поляроидов скрещены отражённый свет отсутствует и поверхность ячейки окрашена в черный цвет.

В модуляторах, действие которых основано на динамическом рассеянии света, осуществляется амплитудная модуляция, поэтому нет необходимости использовать поляроиды. В случае работы на отражение света задний электрод должен быть зеркальным. При подаче управляющего напряжения в структуре возникают области молочно-белой окраски, форма которых соответствует форме электродов. Поэтому для повышения контрастности моду-

лятор помещают в чёрный корпус. При этом зеркальная поверхность отражает чёрный фон и белое изображение на чёрном фоне получается контрастным.

Одним из основных показателей модуляторов является время τ отклика ориентационной структуры на внешнее воздействие [4]. Исследования показали, что время отклика является функцией термодинамических параметров состояния [5], поэтому такого рода исследования позволяют установить условия наиболее оптимальной эксплуатации ЖК модуляторов света [6].

Список литературы:

1. Ларионов А.Н. Жидкие кристаллы и их применение. Монография / А.Н. Ларионов // Воронеж ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ – 2015 г. – 160 С.
2. Acoustic researches of liquid crystals and prospects of their application in electronic devices of automobile transport /A.N Larionov [et.al.] //Material Science and Engineering electronic resource. – 2018. – V.327. – P.042060-042081.
3. Ларионов А.Н., Воищев В.С. Перспективы применения жидких кристаллов в экологически целесообразных измерительных преобразователях / А.Н. Ларионов, В.С. Воищев // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013 г. – № 4(39). – С.134–138.
4. Ларионов А.Н., Воищев В.С., Ларионова Н.Н. Изучение особенностей влияния термодинамических параметров состояния на вязкоупругие свойства нематических жидких кристаллов и возможности их применения в устройствах экологического мониторинга окружающей среды / А.Н. Ларионов, В.С. Воищев, Н.Н. Ларионова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2011 г. – № 4(31). – С.46–50.
5. Ларионов А.Н., Чернышёв В.В., Ларионова Н.Н. Анизотропное распространение ультразвука и вязкость нематических жидких кристаллов при вариации термодинамических параметров состояния / А.Н. Ларионов, В.В. Чернышёв, Н.Н. Ларионова // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: физика, математика. – 2008 г. – № 1. – С.39–47.
6. Лагунов А.С., Ларионов А.Н. Ориентационная релаксация в растворе нематических жидких кристаллов / А.С. Лагунов, А.Н. Ларионов // Журнал физической химии. – 1988 г. – №3(62). – С.2206–2211.

Пахомов А.В., курсант

ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия», г. Воронеж, Россия

Ларионов А.Н., доктор физико-математических наук, профессор

ФГБОУ ВО "Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I", г. Воронеж, Россия

МОДУЛЯТОРЫ СВЕТА НА ОСНОВЕ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ

Рассмотрена структура и принцип действия модуляторов света на основе структур фотопроводник - жидкий кристалл. Анализируются параметры жидкокристаллических модуляторов и влияние внешних условий на время срабатывания структур.

Перспективность жидкокристаллических оптически управляемых пространственно-временных структур обусловлена рядом преимуществ, к которым относятся компактность, высокая чувствительность и разрешающая способность, а также низкая потребляемая мощность [1].

Одной из наиболее эффективных является пространственно-временная структура, которая представляет собой сочетание фотопроводник–жидкий кристалл (ФП-ЖК). В этой структуре поликристаллического или аморфного ФП и ЖК заключены между прозрачными электродами, на которые подается постоянное или переменное напряжение. Когда фотопроводник освещают экспонирующим излучением, его проводимость изменяется, вследствие чего питающее напряжение перераспределяется между слоями ЖК и ФП. Это приводит к возбуждению ЖК слоя и модуляции считывающего излучения в соответствии с распределением освещенности фотопроводника.

В предлагаемых структурах в качестве фотопроводников применяются слои ZnS и CdS. Модуляция света осуществляется за счет возникновения в слое ЖК эффекта динамического рассеяния света или эффекта динамического рассеяния света с памятью (рис.1). В этом случае в нематическую фазе ЖК целесообразно добавить несколько процентов холестерического ЖК, и в отсутствие электрического поля поле ($U=0$) структура является непрозрачной. Энергетическая чувствительность структуры с ФП из сульфида цинка составит от 100 до 150 мкДж/см². При этом время включения составляет 27 мс, а время выключения– 1,3 с [2]. Применение в качестве ФП слоев аморфного и поликристаллического сульфида кадмия позволяет повысить чувствительность до 0,1–1 мкДж/см². На структуре была записана дифракционная решетка с периодом до 100 нм и дифракционной эффективностью 1%, при записи 15 нм линий дифракционная эффективность повышалась до 10-30%.

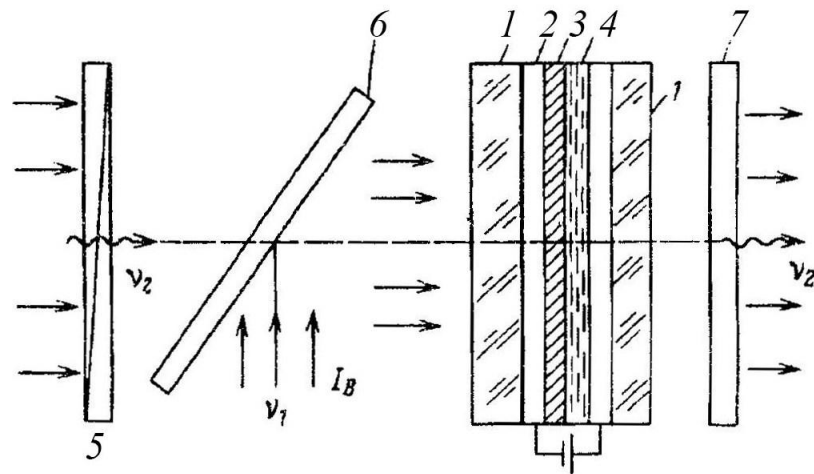


Рис.

Рисунок 1. – Структура модулятора фотопроводник - жидкий кристалл:

1– стеклянная подложка, 2– прозрачный электрод, 3– фотопроводник, 4– ЖК, 5– поляризатор, 6– делитель света, 7– анализатор.

Фазовая модуляция в структуре с CdS осуществляется на основе эффекта переориентации молекул ЖК. Ячейка помещается между скрещенными поляризаторами. В качестве ФП используется твердый раствор сульфида кадмия и цинка состава Zn, CdS с максимумом спектральной чувствительности на длине волны 442 нм, полученный термическим испарением в вакууме. В этом случае чувствительность составляла 10^{-7} Дж/см² при глубине фазовой модуляции на длине волны 633 нм и контрасте 20:1.

Высокой фоточувствительностью обладают структуры с аморфными фотопроводящими слоями, прозрачные для считывающего света с длинами волн 620 нм и выше. Стеклообразные халькогенидные фотопроводники приведенного состава в диапазоне длин волн 400-600 нм имеют высокую, близкую к единице квантовую эффективность фотоэффекта и малую инерционность установления фототока не превышающую несколько миллисекунд [3].

Перспективным типом фотопроводника для пространственно-временных структур является также аморфный кремний. Он характеризуется широкой спектральной чувствительностью 0,5...1,5 мкм и малой инерционностью фототока. Время записи в ПВМС на кремнии составляет 10 мкс при энергии светового импульса 1...10 мкДж/см². Другая разновидность фоточувствительных слоев для пространственно-временных структур – это полимерные фотопроводники, обладающие хорошей способностью к образованию плёнок, высокими прочностью и адгезией, хорошими чувствительностью и разрешающей способностью.

Использование смесей нематических и холестерических, а также смектических ЖК, обладающих памятью, либо явлений поверхностной поляризации ЖК при питании структуры постоянным током позволяет хранить записанное изображение от десятков секунд до нескольких минут. В ПВМС, где ЖК заключен между двумя ФП, время записи может быть увеличено до не-

скольких часов. Фотоэлектрическая память (остаточная фотопроводимость) в поликристаллических слоях CdS, Na, Cu, Cl также может обеспечить хранение изображения в течение нескольких минут.

Рассмотренные типы структур ФП–ЖК работают от постоянного питающего напряжения в режиме модуляции проходящего света. При этом длина волны считывающего света должна существенно отличаться от длины волны экспонирующего света, чтобы считывающее излучение не оказывало влияния на фотополупроводник. Это ограничивает диапазон усиления яркости не выше 10^2 – 10^3 раз.

При вводе изображений в оптическую схему с экранов ЭЛТ и ЭОП и в других случаях более удобно применять конструкцию ПВМС, работающую в отраженном свете. При питании постоянным напряжением отражающее покрытие должно находиться за пределами ЖК. Оно может быть нанесено на поверхность волоконно-оптической пластины, на которую затем наносятся слои прозрачного электрода и фотополупроводника (рис. 2).

Простейший тип структуры ФП–ЖК использовал в качестве отражающего зеркала сам слой ФП. В этом случае слой аморфного селена Sc3 имел толщину 8..10 мкм. Если эта толщина больше глубины проникновения считывающего света в ФП, этот свет не вызовет заметного тока через структуру, которой в этом случае ограничен пространственным зарядом. Свет, падающий на ФП с другой стороны, вызовет увеличение тока и, появление фотоотклика в ЖК. Считывающий свет в таких структурах при увеличении его интенсивности приводит также к увеличению фототока и соответственно к увеличению яркости изображений. Усиления яркости при чувствительности 0,7 мкВт/см² и контрасте 6:1 на переходе холестерин–нематик достигает 50 дБ; быстродействие - доли секунды [4,5].

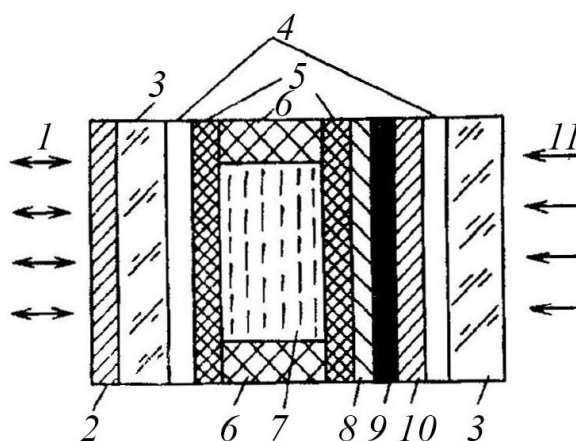


Рисунок 2. – Модулятор света на основе структуры ФП–ЖК:

1– считывающий пучок, 2– просветляющее покрытие, 3– подложка, 4– прозрачный электрод, 5– изолирующее и ориентирующее покрытие, 6– прокладки, 7– ЖК, 8– диэлектрическое зеркало, 9– светоизлучающий слой, 10– фотопроводник, 11– записывающий пучок света.

Диэлектрическое зеркало обычно содержит двенадцать чередующихся слоев сульфида цинка и криолита. Коэффициент отражения зеркала не менее

90% в диапазоне длин волн от 400 до 700 нм достигается за счет того, что оно представляет собой суперпозицию двух зеркал с максимумами отражения на длинах волн от 488 до 632,8 нм. Развязку между каналами записи и считывания осуществляют за счет блокирующего слоя CdTe толщиной 2 мкм с поверхностным сопротивлением около 10^{11} Ом и показателем поглощения не менее 10^5 на длине волны 525 нм. Повышение температуры или понижение давления приводит к экспоненциальному уменьшению времени ориентационной релаксации слоя жидкого кристалла [6,7].

Список литературы:

1. Acoustic researches of liquid crystals and prospects of their application in electronic devices of automobile transport /A.N Larionov [et.al.] //Material Science and Engineering electronic resource.– 2018.– V.327. –P.042060-042081.

2. Ларионов А.Н. Жидкие кристаллы и их применение. Монография / А.Н. Ларионов // Воронеж ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ – 2015 г. – 160 С.

3. Ларионов А.Н., Воищев В.С., Ларионова Н.Н. Изучение особенностей влияния термодинамических параметров состояния на вязкоупругие свойства нематических жидких кристаллов и возможности их применения в устройствах экологического мониторинга окружающей среды / А.Н. Ларионов, В.С. Воищев, Н.Н. Ларионова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2011 г. – № 4(31). – С.46–50.

4. Ларионов А.Н., Воищев В.С. Перспективы применения жидких кристаллов в экологически целесообразных измерительных преобразователях / А.Н. Ларионов, В.С. Воищев // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013 г. – № 4(39). – С.134–138.

5. Ларионов А.Н., Ларионова Н.Н., Ефремов А.И. Влияние P, V, T–термодинамических параметров состояния на анизотропию скорости и упругости смеси нематических жидких кристаллов / А.Н. Ларионов, Н.Н. Ларионова, А.И. Ефремов // Конденсированные среды и межфазные границы. – 2015 г. – №1(17). – С.72–79.

6. Лагунов А.С., Ларионов А.Н. Ориентационная релаксация в растворе нематических жидких кристаллов / А.С. Лагунов, А.Н. Ларионов // Журнал физической химии. – 1988 г. – №3(62). – С.2206–2211.

7. Диэлектрическая релаксация и вязкоупругие свойства нематических жидких кристаллов / А.Н. Ларионов [и др.] // Конденсированные среды и межфазные границы. – 2015 г. – №3(17). – С.364–370.

Турищев Д.В., магистрант

Королев А.И., кандидат технических наук

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ОСНОВНЫЕ ПУТИ РЕШЕНИЯ ВОПРОСА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ВЫБРОСОВ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

В статье рассмотрены основные факторы, влияющие на загрязнения окружающей среды.

В настоящее время мир перенаселен автомобилями, и люди постоянно ищут новые способы для очищения воздуха, ведь уровень выбросов в атмосферу 35-42% из всех загрязнений окружающей среды, что составляет около 24 млн. т в год. В процессе выпуска автомобиля с конвейера также нужно трепетно относиться к окружающей среде, так как главная причина загрязнений воздушной среды - отработавшие газы автомобильных двигателей. Чтобы уменьшить выброс отработавших газов, надо в первую очередь, знать какие операции должны выполнять вспомогательные агрегаты, а в них входят: нейтрализатор, катализатор, фильтра и ряд других приборов связанные с очисткой отработавших газов.

Для обеспечения выполнения условий следуют продумывать нужную комбинацию всех возможных предотвращений понижения загрязнения среды. Кроме того, необходимо, чтобы количество выделяемых газов, снижалось к нулю. Существуют множество различных нейтрализаторов и катализаторов, способствующие выполнять такие условия.

На автомобилях для снижения выбросов вредных веществ отвечает целая система нейтрализации выхлопных газов, она состоит из: приемной трубы, катализатора, резонатора и глушителя (рис) [1].

Выхлопная система — система выпуска отработавших газов, которая состоит из выхлопного коллектора, приемной трубы, катализатора, резонатора и глушителя.

Приемная труба (штаны) – неотъемлемая часть выхлопной системы. Она находится после выпускного коллектора перед катализатором, и изготавливается из металлического основания путем литья или сваривания элементов конструкции.

Катализатор – является одним из частей выпуска отработавших газов. Располагается непосредственно после выхлопного коллектора. В новых автомобильных системах их может быть два.

Глушитель – это часть выхлопной системы предназначена для подавления шума двигателя и выходящих в атмосферу газов или воздуха из различных устройств.

Сегодня на всех автомобилях устанавливается данная система, и с каждым годом меры ужесточения поднимаются все выше и выше, по отношению к ГОСТу (Евро).

Евро — экологический стандарт, регулирующий содержание вредных веществ в выхлопных газах, значения содержания вредных выбросов представлены в таблице.

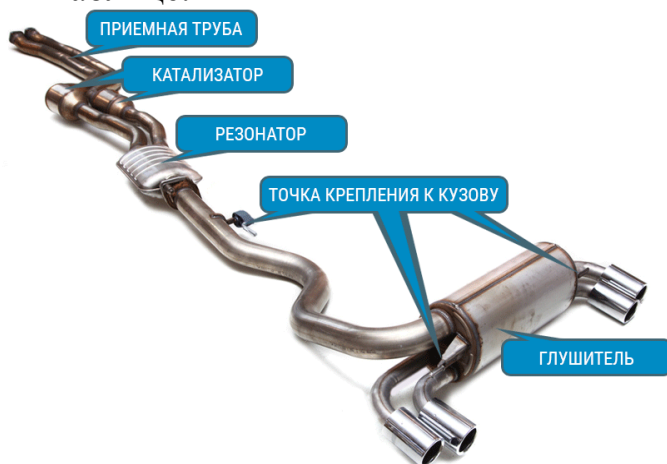


Рисунок 1. – Система выпуска выхлопных газов.

В основе всего этого идут тщательные разборки и инженерные расчеты по выпускной системе автомобиля. В качестве уменьшения, прибегают и к альтернативным видам топлива, численно увеличивают октановое число. Инженеры разрабатывают различные двигатели, применяя новшества такие, например как двигатель без распределительного вала [2].

Таблица 1. – Нормы содержания вредных веществ в отработавших газах.

	Бензиновые двигатели				Дизельные двигатели		
	CO	CH	NO _x	Твердые частицы	CO	CH+NO _x	Твердые частицы
Евро II (1996)	2,2	0,5 (суммарно)	–	–	1	0,9/0,7*	0,1/0,08*
Евро III (2000)	2,3	0,2	0,15	–	0,64	0,56	0,05
Евро IV (2005)	1	0,1	0,08	–	0,5	0,3	0,025
Евро V (2010)	1	0,075	0,06	0,005	0,5	0,25	0,005

*Двигатели с непосредственным впрыском/с разделенными камерами.

В целях улучшения экологии хорошо себя показывают электродвигатели. Преимущество этих двигателей состоит в высоком КПД до 90-95 %, меньшая стоимость эксплуатации и обслуживания, а так же в отсутствие вредных выхлопов. Почему же производители автомобилей и других транспортных средств не особо охотно пересаживаются на электродвигатели? На это несколько причин. Первая – это дорогой переход на новые технологии производственных мощностей, что может вообще «убить» мелкие заводы. Вторая причина и самая очевидная – отсутствие выгоды для торговцев нефтью. Далее причина – искусственное завышение тарифов на электроэнергию.

гию для населения. Кроме того необходимы специальные инструменты, стенды и оборудования для ремонта таких двигателей, что на сегодняшний день мало, кто может себе обеспечить им. Такие двигатели отлично подходят для уменьшения выхлопных газов.

Проведен анализ выпуска отработавших газов, рассмотрены системы отработавших газов и обоснования пути уменьшения вредных воздействий на окружающую среду. Перспективным направлением борьбы с уменьшением загрязнения окружающей среды является, как применение гибридных двигателей, а также электромобилей.

Список литературы:

1. Лабораторный практикум по дисциплине «Эксплуатация наземных транспортно-технологических средств» для обучающихся по специальности 23.05.01 – «Наземные транспортно-технологические средства» / Е.В. Пухов, А.И. Королев, Н.П. Колесников, Е.Е. Шередекина, С.Т. Перегудов – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГАУ», 2016. – 222 с.

2. Терехов Д.Ю., Королев А.И. Двигатель без распределительных валов // Современные научно-практические решения в АПК: Материалы международной научно-практической конференции. - 2017. С. 144-150.

УДК 621.311

Бартенев С.Ю., магистрант

Филонов С.А., кандидат технических наук

Прибылова Н.В., кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

РЕГУЛИРУЮЩИЙ ЭФФЕКТ НАГРУЗКИ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ

Рассмотрено влияние статических характеристик электроприемников на потребляемую мощность. Предложено представлять нагрузку в сети 10 кВ в виде статических характеристик по напряжению, чтобы учитывать при расчете электрических сетей регулирующий эффект нагрузки и оценивать его влияние на потери мощности в электрической сети.

Для повышения точности расчетов режимов электрических сетей необходимо учитывать статические характеристики электроприемников. Под этими характеристиками понимают зависимости потребляемой активной мощности P и реактивной мощности Q от напряжения и частоты тока электрической сети. При относительно медленном изменении напряжения и частоты тока сети эти характеристики будут иметь вид:

$$P=F_1(U, f), Q= F_1(U, f). \quad (1)$$

Зависимости (1) определяются характером отдельных электроприемников и режимом электрических сетей 380/220 В, или совокупной нагрузкой для сетей более высокого напряжения. Например, для ламп накаливания, бойлеров и электрических обогревателей потребляемая активная мощность пропорциональна напряжению в степени 1,6, а для асинхронных двигателей активная мощность пропорциональна квадрату потребляемого напряжения [1].

Однако, нельзя считать вопрос о статических характеристиках отдельных электроприемников полностью решенным. В частности, потребление электроэнергии асинхронными двигателями может по-разному зависеть от приложенного напряжения, для различных видов механической характеристики электропривода (например, вентиляторная, лифтовая и др. характеристики). Задача усложняется при определении статических характеристик узлов нагрузки. Например, на шинах трансформаторных подстанций, где необходимо учитывать влияние множества разнохарактерных потребителей [2].

При расчетах режимов электроэнергетических систем статические характеристики по напряжению чаще всего аппроксимируют полиномами вида:

$$P(U) = (a_P + b_P \frac{U}{U_{НОМ}} + c_P (\frac{U}{U_{НОМ}})^2 + \dots) P_{НОМ};$$

$$Q(U) = (a_Q + b_Q \frac{U}{U_{НОМ}} + c_Q (\frac{U}{U_{НОМ}})^2 + \dots) Q_{НОМ}, \quad (2)$$

где $a_P, b_P, c_P, \dots, a_Q, b_Q, c_Q, \dots$ параметры аппроксимирующей функции;

$U, U_{НОМ}$ – действительное и номинальное напряжения;

$P, P_{НОМ}, Q, Q_{НОМ}$ – действительная и номинальная активная и реактивная мощности [3].

Для типовых статических характеристик нагрузки обычно учитывают три члена полинома. Коэффициенты при них получают экспериментально-расчетным путем для какого-то фиксированного состава нагрузки.

В реальной энергосистеме, при нормальных условиях эксплуатации, активная и реактивная мощности в узлах имеют вероятностный характер изменения из-за множества случайных факторов. Эти факторы проявляются в отклонении параметров схемы и режима энергосистемы от заданных режимов [4]. Поэтому разрабатывают методы математического моделирования статических характеристик нагрузок на основе вероятностного анализа параметров режима энергосистемы [5].

Зависимость потребляемой мощности электроприемников от напряжения электрической сети приводит к возникновению регулирующего эффекта нагрузки. Его суть заключается в том, что напряжение на нагрузке снижается в меньшей степени, чем на источнике. Уменьшение потребляемой активной и

реактивной мощностей приводит к снижению потерь мощности и напряжения в элементах электрической сети при уменьшении напряжения этой сети.

При малых отклонениях напряжения электрической сети ΔU и частоты тока Δf от установившегося режима, изменение потребляемой мощности нагрузки можно представить такими выражениями:

$$\begin{aligned}\Delta P &= \frac{\delta P}{\delta U} \Delta U + \frac{\delta P}{\delta f} \Delta f; \\ \Delta Q &= \frac{\delta Q}{\delta U} \Delta U + \frac{\delta Q}{\delta f} \Delta f.\end{aligned}\tag{3}$$

Коэффициенты $\frac{\delta P}{\delta U}$, $\frac{\delta P}{\delta f}$, $\frac{\delta Q}{\delta U}$, $\frac{\delta Q}{\delta f}$ называют регулирующими эффектами, и они характеризуют степень зависимости изменения активной и реактивной мощности от отклонений питающего напряжения электрической сети и частоты тока.

При расчетах установившихся режимов энергосистем, для более полного учета, узлы нагрузки задают статическими характеристиками. В настоящее время продолжают исследования направленные на уточнение этих характеристик. Однако, аналогичных исследований для распределительных сетей напряжением ниже 110 кВ, особенно для электрических сетей сельскохозяйственного назначения 10 кВ, известно мало. Поэтому, мы считаем актуальной постановку задачи разработки математической модели установившегося режима сети 10 кВ с учетом статических характеристик по напряжению нагрузочных узлов. Так же необходимо оценить влияние регулирующего эффекта на потери мощности в электрической сети [6].

Если считать трансформаторную подстанцию 10/0,4 кВ узлом нагрузки, то зависимость мощности потребляемой этим нагрузочным узлом в максимальном режиме, от подведенного напряжения, можно представить такими выражениями:

$$\begin{aligned}P_{\text{ПОТР}} &= P_{\text{НОМ}} \left(\frac{U}{U_{\text{НОМ}}} \right)^{SP}; \\ Q_{\text{ПОТР}} &= Q_{\text{НОМ}} \left(\frac{U}{U_{\text{НОМ}}} \right)^{SQ},\end{aligned}\tag{4}$$

где U и $U_{\text{НОМ}}$ – действительное и номинальное напряжение в данном нагрузочном узле;

SP , SQ – показатели, характеризующие степень зависимости потребляемой активной и реактивной мощности от относительного изменения питающего напряжения электрической сети.

Статические характеристики активной и реактивной нагрузки, предложенные в виде (4), позволяют в широких пределах варьировать степень зави-

симости потребляемой мощности от напряжения электрической сети независимо от состава и характера электроприемников.

Представление нагрузки в сети 10 кВ в виде статических характеристик по напряжению, позволит повысить точность расчетов таких важных параметров, как потери напряжения и технические потери мощности. Степень влияния регулирующего эффекта нагрузки на режим сети, будет зависеть от конфигурации электрической сети, от значения и характера нагрузки на каждой трансформаторной подстанции.

Список литературы:

1. Анненков, А.Н. Математическое моделирование и оптимизация асинхронного двигателя с двухслойным зубчатым ротором / А.Н. Анненков, С.Ю. Кобзистый, С.А. Филонов // Электротехнические комплексы и системы управления, № 1, 2009, – С. 57-59

2. Филонов, С.А. Регулирующий эффект нагрузки в электрической сети / С.А. Филонов, С.Г. Молчанов // Современные научно-практические решения XXI века: материалы международной научно-практической конференции (Россия, Воронеж, 21-22 декабря). –Ч.II. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. –355С.

3. Гуков, П.О. Моделирование регулирующего эффекта нагрузки в электрической сети 10 кВ/ П.О. Гуков, С.А. Филонов, Р.М. Панов// Техника в сельском хозяйстве. – 2007. - №4. – С. 14-17

4. Гуков, П.О. Математическая модель установившегося режима в распределительной сети 10 кВ / П.О. Гуков, С.А. Филонов, А.В. Бородкин // Сб.тр. по итогам IX Международной открытой научной конференции «Современные проблемы информатизации в системах моделирования, программирования и телекоммуникациях». Вып.9 – Воронеж: «Научная книга», 2004.-С.182.

5. Гуков П.О. Моделирование статических характеристик по напряжению асинхронной нагрузки/ П.О. Гуков, С.А. Филонов, М.Ю. Еремин// Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2007. - №12. – с. 25-26

6. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электроснабжение» по направлению 110800 - "Агроинженерия" для профиля 110802.62 - "Электрооборудование и электротехнологии в АПК" [Текст] / Г.В. Коробов, В.В. Картавцев, Н.В. Прибылова. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2012.

Глебов Е.К., магистр

Картавцев В.В., доцент кафедры электротехники и автоматики

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

АНАЛИЗ ПОГРЕШНОСТЕЙ АНАЛИТИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ СТОИМОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

Рассматриваются методы определения коэффициентов аппроксимации при аналитическом описании зависимости стоимости электропередачи от ее параметров; определены интервалы неопределенности рассчитываемых коэффициентов.

При разработке математических моделей в целях оптимального проектирования развития электрических сетей необходимо проводить глубокий анализ связей между параметрами линий и подстанций и основными техническими и экономическими показателями их функционирования [1].

В работах [2-4] была показана возможность использования модели электропередачи, где погонная стоимость воздушных линий (ВЛ) может быть представлена линейной функцией сечения провода:

$$K_0 = a + bF, \quad (1)$$

где F – сечение; a, b – коэффициенты аппроксимации. При этом в диапазоне напряжений 35-500 кВ значение коэффициента b практически постоянно, а коэффициент a является квадратичной функцией номинального напряжения электропередачи U :

$$a = A + BU^2. \quad (2)$$

Функция (1) с учетом (2) приобретает вид:

$$K_0 = A + BU^2 + CF, \quad (3)$$

где для удобства дальнейших выкладок принято $b = C$.

Метод наименьших квадратов служит для математического приближения зависимостей, заданных в табличном виде и полученных экспериментальным путем [5]. При этом под экспериментом может пониматься как натуральный эксперимент, так и эксперимент на математической цифровой модели.

При построении математического приближения функции двух или одного параметра коэффициенты аппроксимации определяются достаточно просто. Алгоритм упрощается и в этом случае, если показатели степени степенной функции заранее определены, исходя из физической сущности рассматриваемой зависимости.

Последнее имеет место в случае описания стоимости ВЛ. Для определения коэффициентов функции (1) требуется решить систему уравнений вида:

$$\begin{cases} na + b \sum_{k=1}^n F_k = \sum_{k=1}^n K_{0k}; \\ a \sum_{k=1}^n F_k + b \sum_{k=1}^n F_k^2 = \sum_{k=1}^n K_{0k} F_k, \end{cases} \quad (4)$$

где F_k, K_{0k} – сечение проводов и стоимость ВЛ в k -ой точке табличной функции для рассматриваемого класса напряжения.

Отклонение действительной функции от полученной аналитической зависимости может быть учтено заданием интервалов для коэффициентов a и b около их средних значений, определенных из (4). На рисунке 1 показаны крайние случаи, когда вся погрешность описания стоимости ВЛ 110 кВ учитывается коэффициентом b или a . В этих случаях коэффициенты соответственно составляют:

$$\begin{aligned} a = \bar{a}; \quad b = 0,86 \div 1,08 \bar{b}; \\ a = 0,97 \div 1,01 \bar{a}; \quad b = \bar{b}. \end{aligned} \quad (5)$$

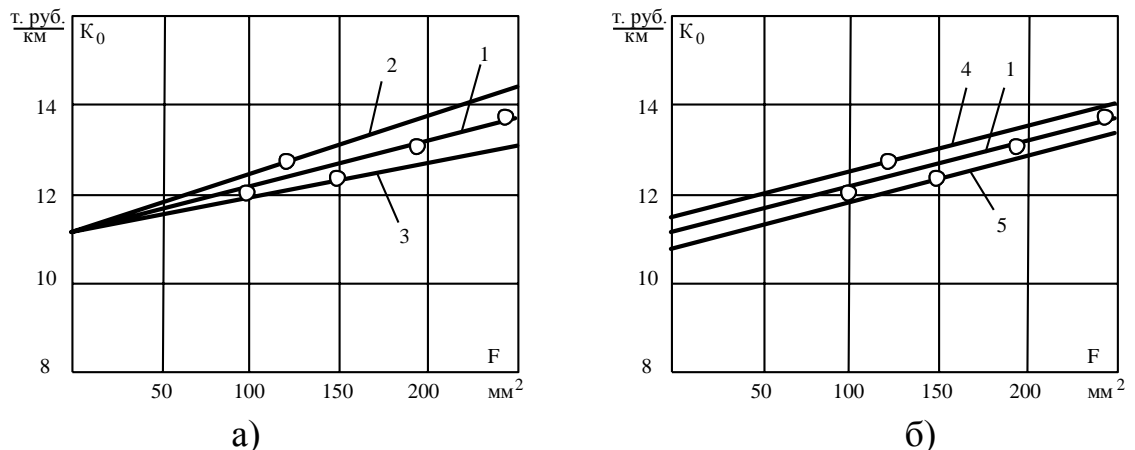


Рисунок 1. – Способы учёта погрешности аппроксимации: изменением угла наклона (а); изменением постоянной составляющей (б);

1 – соответствует уравнению $K_0 = \bar{a} + \bar{b}F$; 2 – то же $K_0 = \bar{a} + b_{\max}F$;

3 – то же $K_0 = \bar{a} + b_{\min}F$; 4 – то же $K_0 = a_{\max} + \bar{b}F$;

5 – то же $K_0 = a_{\min} + \bar{b}F$.

Зависимость $a = f(U)$ определяется в виде (2). При этом коэффициенты A и B определяются из системы, аналогичной (4). Наименьшая среднеквадратичная погрешность имеет место при $A = 8,8$; $B = 7,3 \cdot 10^{-5}$; $C = 1,6 \cdot 10^{-2}$. Таким

образом, зависимость стоимости ВЛ 35-1150 кВ на металлических одноцепных опорах имеет вид:

$$K_0 = 8,8 + 7,3 \cdot 10^{-5} U^2 + 1,6 \cdot 10^{-2} F. \quad (6)$$

Погрешность аппроксимации следует учитывать интервалами для коэффициентов B и C , так как постоянная составляющая не зависит от параметров и не влияет на результат оптимизации.

Будем считать среднюю величину \bar{A} постоянной и введем коэффициенты $k_B = B/\bar{B}$; $k_C = C/\bar{C}$, которые могут отличаться от единицы и обеспечивают прохождение аппроксимирующей кривой через каждую точку табличной функции:

$$K_0 = \bar{A} + k_B \bar{B} U^2 + k_C \bar{C} F. \quad (7)$$

Для каждой точки выражение (7) представляет собой уравнение прямой в координатах k_B, k_C . На рисунке 2 показаны прямые, наиболее удаленные от начала координат для напряжений 35-500 кВ.

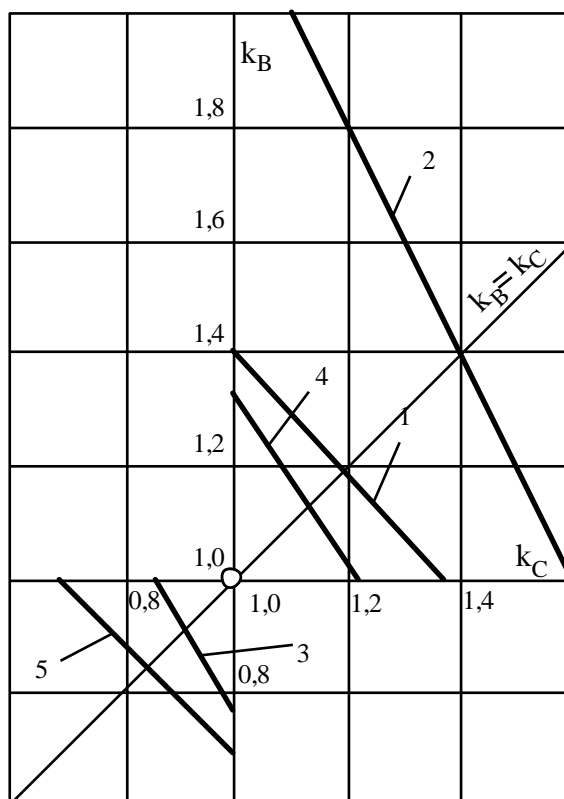


Рисунок 2. – К определению погрешности аппроксимации стоимости ВЛ: 1–35 кВ; 2 – 110 кВ; 3 – 220 кВ; 4 – 330 кВ; 5 – 500 кВ.

Если считать, что погрешность распределяется поровну между B и C , то

$$k_B = k_C = 0,86 \div 1,40. \quad (8)$$

Наибольшая погрешность имеет место для ВЛ 110 кВ с сечением 95 и 120 мм². Исключив указанные точки из рассмотрения, получим

$$k_B = k_C = 0,86 \div 1,13. \quad (9)$$

Зависимость стоимости силовых трансформаторов от номинальной мощности аналогична (1) и может быть представлена в виде:

$$K_T = a + bS_T. \quad (10)$$

Определение коэффициентов производится с помощью системы (4) с учетом S_{Tk} и K_{Tk} в каждой точке табличной функции для рассматриваемого класса напряжения. Средний коэффициент получаемых функций вида (10) $\bar{b} = 0,8$ тыс. руб. /МВА.

Коэффициент a также является квадратичной функцией номинального напряжения электропередачи U , с учетом этого стоимость трансформаторов может быть представлена в виде:

$$K_T = A + BU^2 + CS_T. \quad (11)$$

Для определения коэффициентов функции (11) решается система уравнений, аналогичная (4).

Стоимость ячеек с выключателями и постоянной составляющей затрат на подстанцию определяются:

$$\begin{cases} K_B = A_B + B_B U^2; \\ K_0 = A_0 + B_0 U^2. \end{cases} \quad (12)$$

Вся погрешность аппроксимации учитывается интервалами для коэффициентов B , так как только они влияют на результат оптимизации. Максимальные интервалы, учитывающие неопределенность информации (типов трансформаторов, схемы ОРУ, количество аппаратуры на одну ячейку, ориентировочные данные по стоимости оборудования) составляют:

$$\begin{cases} B_T = 0,6 \div 1,5 \bar{B}_T; \\ B_B = 0,7 \div 1,4 \bar{B}_B; \\ B_0 = 0,6 \div 1,15 \bar{B}_0. \end{cases} \quad (13)$$

Отметим, что все численные значения коэффициентов, приведенные выше, основаны на укрупненных показателях стоимости из справочной литературы [6]. В настоящее время индекс цены составляет приблизительно 120.

Проведенный анализ аналитического описания стоимости элементов электропередачи показал, что вносимые погрешности невелики по сравнению с другими источниками неопределенности исходной информации. Полученные зависимости могут быть использованы для создания оптимизационных технико-экономических моделей на начальных стадиях проектирования.

Список литературы:

1. Герасименко А.А. Передача и распределение электроэнергии / А.А. Герасименко, В.Т. Федин. – Ростов на Дону: Феникс, 2008. – 715 с.
2. Шнелль Р.В. Оптимизация основных параметров электропередач / Р.В. Шнелль, В.В. Картавец // Электричество. – 1982. – № 4. – С. 22–25.
3. Шнелль Р.В. Выбор основных параметров высоковольтных электропередач / Р.В. Шнелль, П.В. Воропаев, В.В. Картавец. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1984. – 106 с.
4. Картавец В.В. Модели для оптимизации параметров электрических сетей при проектировании / В.В. Картавец, А.А. Танчук // Повышение эффективности использования мобильных энергетических средств в различных режимах движения, ч. II. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2017. – С. 95 – 101.
5. Федоров А.А. Справочник по электроснабжению промышленных предприятий: Промышленные электрические сети / Под ред. А.А. Федорова и Г.В. Сербиновского. – М.: Энергия, 1980. – 576 с.
6. Рокотян С.С. Справочник по проектированию электроэнергетических систем / С.С. Рокотян, И.М. Шапиро. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 349 с.

УДК 621.389

Гончаренко А.Д., магистрант

Филонов С.А., кандидат технических наук

Панов Р.М., ведущий инженер кафедры

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ШИРОКОДИАПАЗОННЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ RLC

Измерительные мосты переменного тока пользуются широкой популярностью у радиолюбителей. Сравнительно простые по схеме они, тем не менее, позволяют с высокой точностью измерять параметры самых распространенных электротехнических элементов - резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности. Однако большинство подобных устройств имеет сравнительно узкие пределы измерений. Предложенный измеритель обладает значительно более широкими возможностями.

Для измерения комплексных параметров электрических цепей, на разных частотах, или комплексных сопротивлений предназначены приборы, которые называют измерителями импеданса (если же прибор также имеет возможность измерения комплексной проводимости (амитанса), то такой прибор называется измерителем иммитанса). Чаще всего такие приборы упрощенно

называют измерители RLC, хотя это название не отражает всего реального функционального назначения этих средств измерения. Кроме измерения R, L и C, в зависимости от типа, эти приборы также позволяют измерять такие параметры как:

- добротность цепи или электронного компонента;
- тангенс угла потерь;
- комплексное сопротивление на различных частотах;
- фазовый сдвиг между током и напряжением в цепи;
- активное сопротивление постоянному току.

Основными характеристиками измерителей импеданса, кроме диапазона и погрешности измерения R, L и C, являются:

- частотный диапазон тестового сигнала (чем шире частотный диапазон, тем шире пределы измерения L и C на приборе). Для измерения малых величин емкостей и индуктивностей необходима как можно более высокая частота тестового сигнала.

- возможность связи прибора с персональным компьютером для документирования результатов измерений и программной обработки итогов измерений (например, построение графиков зависимости емкости или индуктивности от температуры в реальном масштабе времени)

- возможность программирования прибора для сортировки и отбраковки компонентов на производстве, для обеспечения возможности подключения механического манипулятора.

- наличие внутреннего и внешнего смещения тестового сигнала с помощью постоянного напряжения (например, это необходимо для измерения емкости варикапов);

- пределы изменения уровня тестового сигнала и возможность его стабилизации при изменении сопротивлений измеряемой цепи;

Принцип измерения для всех измерителей импеданса (иммитанса) основан на анализе прохождения тестового сигнала с заданной частотой через цепь, обладающую комплексным сопротивлением и последующим сравнением с опорным напряжением.

Напряжение рабочей частоты с внутреннего генератора подается на измеряемый объект и на объекте измеряется напряжение. Ток, протекающий через объект, с помощью внутреннего преобразователя ток-напряжение, преобразуется в напряжение. Измерение отношения этих двух напряжений и дает полное сопротивление цепи.

Из практики измерения известно, что наиболее оптимальным, с точки зрения погрешности измерения, является измерение сопротивлений в пределах от 0,1 Ом до 10 МОм. Измерение сопротивления ниже 0,1 Ом требует применения специальных методов с большими токами, а измерение сопротивления выше 10 МОм требует более высокого напряжения.

Измерительные мосты переменного тока пользуются широкой популярностью: сравнительно простые по схеме они, тем не менее, позволяют с высокой точностью измерять параметры самых распространенных электро-

технических элементов - резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности.

Однако, большинство подобных устройств имеет сравнительно узкие пределы измерений. Описанный ниже, предложенный нами, измеритель обладает значительно более широкими возможностями.

Измеритель позволяет измерять сопротивления резисторов от 0,1 Ом до 12 МОм (верхние пределы измерений – «1,2; 12; 120 Ом»; «1,2; 12; 120 кОм»; «1,2; 12 МОм»); емкости конденсаторов от 1 пФ до 1200 мкФ (пределы – «1,2; 12; 120; 1200 пФ»; «0,012; 0,12; 1,2; 12; 120 мкФ») и индуктивности катушек от 10 мкГн и до 1200 Гн (пределы – «120 мкГн», «1,2; 12; 120 мГн»; «1,2; 12; 120 и 1200 Гн»).

Питается прибор от источника стабилизированного напряжения +5В, потребляемый ток 100 мА, можно использовать батареи напряжением 4,5В (например, 3336Л).

Измеритель, помимо элементов моста, содержит генератор звуковой частоты и усилитель сигнала разбаланса на транзисторе VT1. Частота вырабатываемых генератором сигналов - 1000 Гц. В качестве индикатора баланса моста используются высокоомные телефоны.

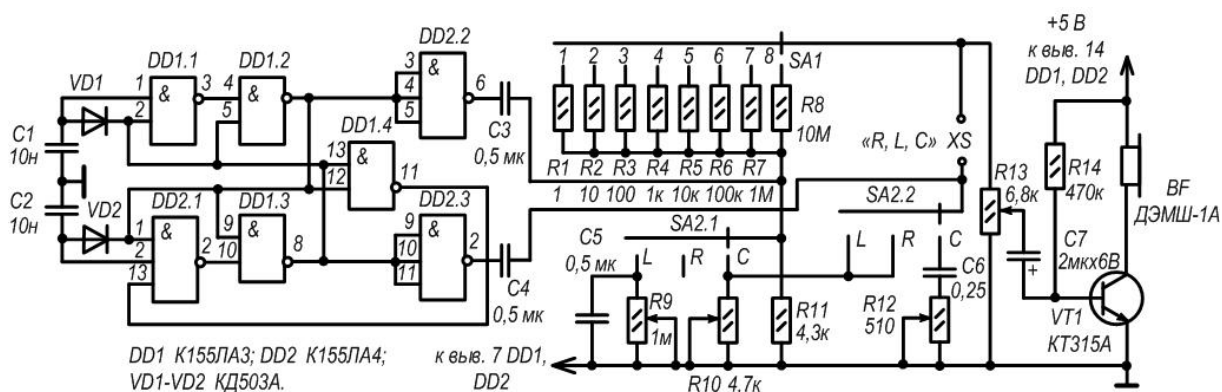


Рисунок 1. – Схема измерителя RLC

Генератор звуковой частоты выполнен на микросхемах DD1 и DD2. Он состоит из двух одинаковых формирователей импульсов заданной длительности, собранных на элементах DD1.1- DD1.3, DD2.1, диодах VD1, VD2 и конденсаторах C1, C2. Логический элемент DD1.4 предназначен для запуска мультивибратора и установления автоколебательного режима работы после включения питания. Период колебаний определяется суммой длительностей импульсов, формируемых в плечах мультивибратора.

Генератор работает следующим образом. После включения питания, когда конденсаторы C1 и C2 еще не зарядились, на выходах плеч мультивибратора, наблюдается сигнал логической единицы. Логический элемент DD1.4 вырабатывает сигнал логического 0, т.е. замыкает соответствующий вход элемента DD2.1 на общий провод. Следовательно, возможность заряжаться получает только конденсатор C1. С момента начала зарядки конденсатора C1 и до конца формирования импульса элементами DD1.1 и DD1.2 на выходе элемента DD1.2 и на соответствующем входе элемента DD1.2, а так же на

выходе, элемента DD2.1 поддерживается сигнал логического 0, который не позволяет конденсатору C2 заряжаться до тех пор, пока не закончится цикл зарядки конденсатора C1, и наоборот. Так как теперь на входах элемента логического элемента DD1.4 поочередно появляются сигналы логического 0 и 1 в противофазе, то на выходе элемента DD1.4 все время наблюдается сигнал логической единицы, и он практически не оказывает влияния на дальнейшую работу генератора [1]. С измерения одних величин на измерение других прибор переводят переключателем SA2. Пределы измерений выбирают переключателем SA1, а балансируют мост переменным резистором R10. В качестве образцовых резисторов R2-R8 необходимо использовать резисторы с допуском отклонения от номинала не более $\pm 1-2\%$ (резистор R1 сопротивлением 10 Ом подбирают точно при налаживании). Переменные резисторы R10 и R12 - проволочные, конденсаторы C5 и C6 составлены из нескольких конденсаторов с меньшей номинальной емкостью, а их точное значение подбирают при градуировке моста [2]. Эти конденсаторы должны иметь минимальные потери.

Налаживание прибора начинают с проверки работоспособности генератора. Затем можно приступить к градуировке шкалы переменного резистора R10 [3]. Установив переключатель в положение «R», а SA1 в положение 3 (предел измерения 10-120 Ом) к зажимам XS последовательно подключают эталонные резисторы сопротивлением 100, 200, 300 Ом и т.д. до 1,2 кОм, Желательно использовать магазин сопротивлений). При каждом уравнивании моста на шкале переменного резистора R10 делают отметку, а после того, как поставлены все 12 отметок, промежутки между ними делят на 10 равных частей. После этого переключатель переводят в положение 1 (пределы измерения 0,1 - 1,2 Ом), устанавливают движок резистора R10 в положение, соответствующее отметке 10 и, подключив к зажимам XS образцовый резистор сопротивлением 1 Ом, подбирают резистор R1, так, чтобы мост опять оказался сбалансированным. Конденсатор C6 подбирают, установив переключатели SA2 и SA1 в соответственно положение 4 и, подключив к зажимам моста образцовый конденсатор емкостью 1 мкФ. Устанавливают на шкале резистора R10 это значение и подбирают конденсатор C6 так, чтобы мост оказался сбалансированным (при этом необходимо еще пользоваться переменным резистором R12).

Калибровку моста в режиме измерения индуктивности можно не делать. Достаточную для любительских целей точность измерения индуктивности можно получить, подобрав на уже откалиброванном мосте ёмкость конденсатора C5. Точной балансировки моста при измерении индуктивности добиваются переменными резисторами R10 и R9.

В последнюю очередь необходимо измерить собственную ёмкость прибора. Для этого при свободных зажимах XS, его переключают на измерение емкости, устанавливают переключатель SA1 в положение 8 и балансируют мост. Полученное значение собственной емкости учитывают (вычитанием из измеренных значений) при использовании прибора.

Список литературы:

1. Андрианов, С.А. Импульсные устройства на цифровых ИМС. В помощь радиолюбителю. Выпуск 84.
2. Калашник, В.И. Измеритель RLC / В.И. Калашник, М.Ю. Еремин, Р.М. Панов // Радиолюбитель №1. – 2008. С. 18–19
3. Прибылова, Н.В. Устройство защиты электродвигателя от неполнофазных режимов работы и перегрузки / Н.В. Прибылова, Д.Н. Афоничев, С.А. Филонов, В.И. Калашник // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. — 2017. — N 4 (55). — С. 117–123

УДК 621.39

Склизкоухих А. О., аспирант

Колпачев В. Н., доктор технических наук, профессор

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

Селезнева Н. А., старший преподаватель

Воронежский институт высоких технологий, Россия, г. Воронеж

СЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ ВЫПОЛНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ С МИНИМАЛЬНЫМИ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ЗАТРАТАМИ

В статье рассмотрены алгоритмы построения сетевой модели выполнения сельскохозяйственных работ с минимальными дополнительными затратами при заданной максимальной продолжительности проекта.

Особенностью организации сельскохозяйственных работ (в частности, сезонных полевых работ) является комплексный характер и взаимосвязь большого числа формирующих их элементарных работ и мероприятий, требующих времени и ресурсов. В задачах сетевого планирования и управления средством описания таких комплексов работ (далее – проектов) служит сетевая модель, представляющая собой план выполнения составляющих проект работ, заданный в специфической форме сети, графическое изображение которой называется сетевым графиком [1].

Пусть проект состоит из n работ, зависимости между которыми описаны сетевым графиком. Вершины сетевого графика (кружки) соответствуют работам проекта (верхний сектор предназначен для номера работы, а нижний – для ее длительности), дуги – мягким зависимостям между работами (т. е. предполагается, что зависимости могут нарушаться, вследствие чего возможны определенные потери: увеличение длительности работ или рост затрат на реализацию проекта). Каждой дуге поставлены в соответствие метки

– два неотрицательных числа a_{ij} и b_{ij} . Метка a_{ij} указывает увеличение продолжительности j -й работы, метка b_{ij} – увеличение затрат на выполнение j -й работы, если зависимость (i, j) нарушается.

Рассмотрим одну из возможных постановок задач для описанной модели. Пусть заданы только метки b_{ij} (можно принять, что $a_{ij} = 0$). Требуется построить сетевую модель с минимальными дополнительными затратами (при продолжительности проекта, не превышающей заданную величину T).

Рис.1 соответствует частному случаю, когда сетевой график имеет вид последовательной цепочки. Изображаем все дуги (i, j) , для которых

$$\sum_{k=1}^{j-1} \tau_k \leq T. \quad (1)$$

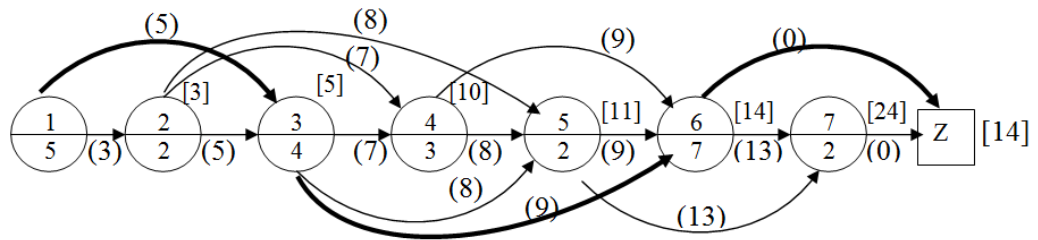


Рисунок 1. – Сетевая модель в виде последовательной цепочки работ ($T = 9$)

Длину дуги (i, j) полагаем равной $b_{j-1, j}$. Любой путь в полученной сети из 1 в Z определяет разбиение всех работ на цепочки длительности не более T , и наоборот. Если дуга (i, j) принадлежит пути, то работы от i до $j-1$ составляют последовательную цепочку, при этом длина пути равна дополнительному увеличению стоимости проекта, и задача сводится к определению пути минимальной длины. Используя алгоритмы [2], [3], находим путь $(1, 3, 6, Z)$ длины 14, определяющий цепочки: $\mu_1 = (1, 2)$, $\mu_2 = (3, 4, 5)$, $\mu_3 = (6, 7)$ с дополнительным увеличением стоимости проекта $S = 14$.

1. Возьмем $T < T_1$. Из сети исключается дуга $(1, Z)$. Определяем дугу $(i, i+1)$, $i = \overline{1, n-1}$ минимальной длины (дуга $(1, 2)$). Кратчайший путь имеет вид $\mu_2 = (1, i, Z)$, его длина $b_{i-1, i}$. Удаляем соответствующую дугу. Определяем новую продолжительность проекта и дополнительные затраты: $T_2 = 20$, $S_2 = 3$.

2. Возьмем $T < 20$ и получим сеть для этого случая (из сети удаляем дуги $(1, 7)$ и $(2, Z)$ длина которых не меньше 20). Путь минимальной длины – $\mu_3 = (1, 3, Z)$. Удаление дуги $(2, 3)$ дает две последовательные цепочки длины 7 и 18. Продолжительность проекта и дополнительные затраты: $T_3 = 18$, $S_3 = 5$.

3. $T < 18$, удаляем из сети дуги, для которых нарушается условие (1). Кратчайший путь – $\mu_4 = (1, 4, Z)$ длины 7. Удаление дуги $(3, 4)$ приводит к

двум последовательным цепочкам длиной 11 и 14. Новые продолжительность проекта и дополнительные затраты: $T_4 = 14$, $S_4 = 7$.

4. $T < 14$, после удаления соответствующих дуг имеем сеть на рис. 2 (жирными дугами выделен путь $\mu_5 = (1, 2, 5, Z)$ минимальной длины 11). Удаление дуг (1,2) и (4,5) дает три цепочки длиной 5, 9 и 11. $T_5 = 11$, $S_5 = 11$.

5. $T < 11$. Путь $\mu_6 = (1, 3, 6, Z)$ имеет минимальную длину $S_6 = 14$. Удаление дуг (2,3) и (5,6), приводит к трем цепочкам длиной 7, 9 и 9. Новые продолжительность проекта и дополнительные затраты: $T_6 = 9$, $S_6 = 14$.

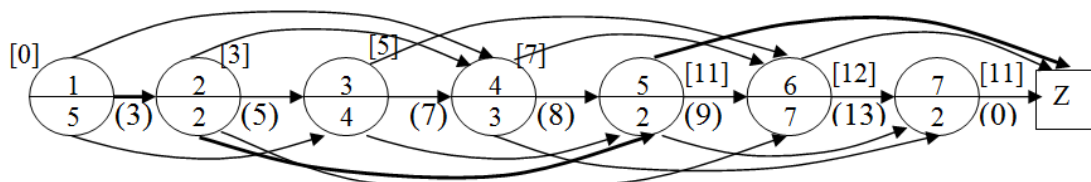


Рисунок 2. – Сетевая модель, соответствующая случаю $T < 14$

6. Пусть $T < 9$. Кратчайший путь $\mu_7 = (1, 2, 4, 6, 7, Z)$. Удаление дуг (1,2), (3,4), (5,6), (6,7) дает 5 цепочек длиной 5, 6, 5, 7 и 2, из которых три включают только одну работу. Следовательно, $T_7 = 7$, $S_7 = 32$.

Рассмотрим алгоритм решения задачи для произвольного сетевого графика. Пусть дан произвольный сетевой график, полученный, например, в результате решения задачи определения очередности работ (рис. 3).

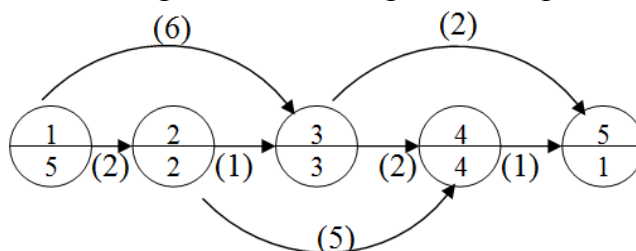


Рисунок 3 – Сетевая модель для иллюстрации алгоритма

Упорядочим работы в соответствии с рекомендуемыми зависимостями. Пусть $T = 10$. Построим сетевую модель, используя алгоритм для последовательной цепочки, выделяя цепочки работ продолжительностью не больше T .

Путь минимальной длины (1, 2, Z) разбивает сетевой график на две части: работу 1 и работы 2, 3, 4, 5. Дополнительные затраты равны $S = 8$.

Получена сетевая модель с минимальными дополнительными затратами для последовательного выполнения работ проекта.

Список литературы:

1. Колмаков, М.А. Методы сетевого планирования и управления в сельском хозяйстве [Текст]: Учеб. пособие для экон. фак. с.-х. вузов / М.А. Колмаков, Г.С. Брайнин. – М.: Экономика, 1972. – 207 с.
2. Бурков, В.Н. Прикладные задачи теории графов [Текст] / В.Н. Бурков, И.А. Горгидзе, С.Е. Ловецкий. – Тбилиси: Мецниереба, 1974. – 234 с.

3. Модели и методы распределения ресурсов в управлении проектами [Текст] / С.А. Баркалов [и др.]. – М.: ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН, 2004. – 87 с.

УДК 621.39

Склизкоухих А. О., аспирант

Колпачев В. Н., доктор технических наук, профессор

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

Селезнева Н. А., старший преподаватель

Воронежский институт высоких технологий, Россия, г. Воронеж

АЛГОРИТМ ВЫПОЛНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ ПРИ МИНИМАЛЬНОМ УВЕЛИЧЕНИИ ЗАТРАТ

В статье описан алгоритм применения метода дихотомического программирования для решения задачи определения последовательности выполнения сельскохозяйственных работ при заданной их максимальной продолжительности и минимальном увеличении затрат.

В работах [1], [2] предложен метод решения задач дискретной оптимизации, названный методом дихотомического программирования. Метод дихотомического программирования применяется к задаче определения календарного плана выполнения комплекса взаимосвязанных работ (далее – проекта) с минимальными дополнительными затратами.

Метод дихотомического программирования можно обобщить на следующую задачу: пусть заданы числа a_{ij} и b_{ij} – соответственно увеличение длительности j -й работы и увеличение затрат на выполнение j -й работы, если зависимость (i, j) нарушена, т. е. j -я работа начата до окончания i -й работы. Требуется определить очередность выполнения составляющих проект работ, при котором максимальное время выполнения проекта равно T , а увеличение затрат минимально [3], [4].

Изменение состоит только в том, что при формировании матриц дихотомического представления необходимо учитывать увеличение длительности работ. Проиллюстрируем метод на примере. Примем следующие значения a_{ij} для так называемых мягких зависимостей (т. е. которые могут нарушаться, вследствие чего возможны определенные потери: увеличение длительности работ или рост затрат на реализацию проекта):

(i, j)	(1,4)	(2,4)	(3,6)	(5,7)
a_{ij}	3	1	4	2

Построим соответствующие матрицы для моментов окончания работ 4,

6 и 7, т. е. для t_4 , t_6 и t_7 .

Матрица для момента t_4 приведена на рис. 1.

$$(t_4) = \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & 12 & 7 \\ \hline & 6 & 6 \\ \hline 5 & 9 & 9 \\ \hline & 0 & 0 \\ \hline t_1 & 6 & 0 \\ \hline & t_2 & 0 \\ \hline & & 12 \\ \hline \end{array}$$

Рисунок 1. – Матрица для момента t_4

Поясним, как получают значения моментов окончания работы 4 для разных вариантов учета мягких зависимостей (1,4) и (2,4).

Если учтены обе зависимости, то $t_1 = 5$, $t_2 = 6$, $\tau_4 = 3$, $t_4 = 3 + \max\{6; 6\} = 9$.

Если зависимость (1,4) не учитывается, а зависимость (2,4) учитывается, то $t_1 = 0$, $t_2 = 6$, $\tau'_4 = \tau_4 + a_{14} = 6$, $t_4 = 6 + \max\{0; 6\} = 12$.

Заметим, что этот случай можно не рассматривать, поскольку при учете зависимости (2,4) естественно учесть и зависимость (1,4).

Если зависимость (1,4) учитывается, а зависимость (2,4) не учитывается, то $t_1 = 5$, $t_2 = 0$, $\tau'_4 = \tau_3 + a_{24} = 4$, $t_4 = \tau'_4 + \max\{5; 2\} = 9$.

Наконец, если обе зависимости не учитываются, то $t_1 = t_2 = 0$, $\tau'_4 = \tau_4 + a_{14} + a_{24} = 7$.

Матрица для момента t_6 приведена на рис. 2. Значение $t_4 = 12$ мы исключили, поскольку оно доминирует значением $t_4 = 9$.

$$(t_6) = \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & 14 & 12 \\ \hline & 5 & 6 \\ \hline 0 & 14 & 14 \\ \hline & 0 & 0 \\ \hline t_3 & 9 & 7 \\ \hline & t_4 & 0 \\ \hline & & 9 \\ \hline \end{array}$$

Рисунок 2. – Матрица для момента t_6

Матрица для момента t_7 приведена на рис. 3.

$$(t_7) = \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & 17 & 15 \\ \hline & 2 & 2 \\ \hline 8 & 15 & 14 \\ \hline & 0 & 0 \\ \hline t_5 & 9 & 7 \\ \hline & t_4 & 0 \\ \hline & & 9 \\ \hline \end{array}$$

Рисунок 3. – Матрица для момента t_7

Решим задачу для случая $T \leq 15$.

Из матрицы (t_7) имеем: $t_4 = 7$, $t_5 = 8$, учитывается зависимость (5,7).

Из матрицы (t_6) имеем: $t_3 = 9$, $t_4 = 7$, учитывается зависимость (3,6).

Действительно, значение $t_4 = 9$ исключаем, поскольку в матрице (t_7) в столбце со значением $t_4 = 9$ нет значений t_7 меньше 15.

Из матрицы (t_4) имеем: $t_1 = 0$, $t_2 = 0$, то есть не учитываются зависимости (1,4) и (2,4).

Окончательно получаем решение, в котором не учитывается только две зависимости: (1,4) и (2,4). Продолжительность проекта составляет $T = 14$, а дополнительные затраты $S = 18$. При этом продолжительности работ увеличились в сумме на 4 единицы.

В результате получен план выполнения работ проекта, при котором максимальное время выполнения проекта равно T , а увеличение затрат минимально.

Список литературы:

1. Бурков, В.Н. Метод дихотомического программирования в задачах дискретной оптимизации [Текст]: монография / В.Н. Бурков, И. В.Буркова. – М.: ЦЭМИ, 2003. – 51 с.

2. Бурков, В. Н. Задачи дихотомической оптимизации [Текст] / В. Н. Бурков, И. В. Буркова. – М.: Радио и связь, 2003. – 156 с.

3. Модель распределения ресурсов при управлении проектами в случае независимых операций [Текст] / П.С. Баркалов [и др.] // Математическое моделирование информационных и технологических систем: сб. науч. тр. ВГТА. – Воронеж, 2003. – Вып. 6. – С. 54-58.

4. Баркалов, П.С. Оптимизация календарного графика с учетом времени перемещения бригад [Текст] / П.С. Баркалов, А.В. Глагольев, В.Н. Колпачев // Научный вестник ВГАСУ, 2003. – Вып. 1. – С. 138-141.

УДК 745/749: 628.9

Фролова Ю.П., магистрант

Субботин Д.Р., магистрант

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», г. Воронеж, Россия

ПЛЮСЫ И МИНУСЫ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ЛАМП ОТНОСИТЕЛЬНО ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ

В данной статье рассмотрены преимущества и недостатки энерго-сберегающих ламп относительно ламп накаливания. Приведена историче-

ская справка развития осветительных источников и доказаны безусловные преимущества применения люминесцентных ламп.

Старая электрическая лампочка накаливания в данный момент во многом уступает место более современным, экономичным и эффективным лампам.

В 1872 году русский учёный электротехник Александр Николаевич Лодыгин изобрёл первые электрические лампы накаливания, которые можно было использовать как дома, так и в уличных фонарях. В стеклянном сосуде с откаченным воздухом использовался угольный стержень [2, 4, 5, 8].



Рисунок 2. – Лампа накаливания Лодыгина

В стеклянном шарообразном сосуде были размещены два медных стержня диаметром 6 мм. К ним был прикреплен маленький стерженек диаметром 2 мм, выполненный из ретортного угля. Электричество подавалось по проводам через оправу.

Первые лампы Лодыгина светились всего 40 минут. Но, несмотря на это, его изобретение получило широкий размах. В последствии лампы Лодыгина были усовершенствованы, срок службы удалось увеличить до 700...1000 часов.

С каждым годом потребности человека в электроэнергии растут. В настоящее время лампы накаливания во многом уступают энергосберегающим лампам [3, 6, 7].

Энергосберегающая лампа – электрическая лампа, которая обладает высокой световой отдачей. У энергосберегающих ламп есть своё название-Компактные Люминесцентные лампы (КЛЛ). Это трубка в форме спирали, наполненная парами ртути и инертным газом, а её стенки внутри покрыты люминофором.



Рисунок 3. – Компактная люминесцентная лампа

К энергосберегающим лампам относятся люминесцентные, светодиодные, галогенные, металлогалогенные лампы и т.д.



Рисунок 4. – Виды энергосберегающих ламп.

Преимуществом таких ламп является высокая светоотдача, которая, в разы больше, чем у ламп накаливания.

Срок службы у энергосберегающих ламп лежит в пределах от 6 до 15 тысяч часов, это приблизительно в 20 раз больше, чем у ламп накаливания.

Ещё одно преимущество энергосберегающих ламп в том, что их свет равномернее, чем у ламп накаливания. Из-за более равномерного распределения света снижается утомляемость человеческого глаза [1, 9, 10,11].

Ещё одно преимущество энергосберегающих ламп – небольшое тепловыделение, что позволяет использовать лампы большой мощности в светильниках и люстрах.

**Компактная люминесцентная лампа
(энергосберегающая)**



Рисунок 5. – Компактная люминесцентная лампа.

Энергосберегающие лампы также имеют некоторые недостатки.

Недостаток энергосберегающих ламп в том, что человек должен находиться от них на расстоянии не менее 30 сантиметров. Это связано с тем, что большой уровень ультрафиолетового излучения энергосберегающих ламп при близком расположении к ним может нанести вред людям с повышенной чувствительностью кожи и людям с дерматологическими заболеваниями.

Энергосберегающие лампы не могут работать в низком диапазоне температур (-15 -20 градусов), а при высоких температурах снижается интенсивность светового излучения. Срок службы энергосберегающих ламп сильно зависит от режима их эксплуатации, они чувствительны к частому включению и выключению. Конструкция ламп не позволяет использовать их в светильниках с регулятором уровня освещенности. При снижении напряжения в сети больше чем на 10% энергосберегающие лампы не зажигаются.

К недостаткам также можно отнести содержание внутри ламп фосфора и ртути.

Поэтому энергосберегающие лампы можно отнести к экологически вредным, которые требуют специальной утилизации.

Ещё одним недостатком энергосберегающих ламп по сравнению с лампами накаливания является высокая цена.

Основные преимущества энергосберегающих ламп- низкое потребление электрической энергии и длительный срок службы. Благодаря этим преимуществам эти лампы очень экономичны в использовании. На сегодняшний момент энергосберегающие лампы пользуются большим спросом.

Список литературы:

1. Бушлякова, Л.В. Светодиодные светильники как источник устойчивого развития растений защищенного грунта / Л.В. Бушлякова // Прикладные задачи электромеханики, энергетики, электроники, инженерные идеи XXI века: Труды Всерос. студ. научн.-техн. конф. 19-20 мая 2015. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГТУ. - С. 81-84.

2. Бушлякова, Л.В. Реальность и перспективы применения светодиодных светильников в тепличных хозяйствах / Л.В. Бушлякова // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 66-й научной студенческой конференции. - Ч. 1. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2015. - С. 35-38.
3. Вахидов, А.С. Проектирование освещения программными средствами на примере программы DIALUX/А.С. Вахидов // Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Краснодар. -2017. -С. 488-489.
4. Козлов, Д.Г. Общие тенденции развития светового дизайна средствами LED-технологий / Д.Г. Козлов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета, № 2 (49), 2016. - С. 146-154.
5. Козлов, Д.Г. Практикум по светотехнике и системам освещения: учебное пособие / Д.Г. Козлов, А.В. Калинин. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 107 с.
6. Козлов, Д.Г. Светотехника и электротехнологии: учебное пособие/Д.Г. Козлов, Р.К. Савицкас. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. - 363 с.
7. Козлов, Д.Г. Энергосберегающее светодиодное освещение в условиях защищенного грунта / Д.Г. Козлов // Агропромышленный комплекс на рубеже веков: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию агроинженерного факультета. - Воронеж: Воронежский ГАУ. - 2015. - С. 73-79.
8. Козлов, Д.Г. Введение в специальность «Электроэнергетика»: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/Д.Г. Козлов. -Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. -179 с.
9. Павленко, М.С. Светодиодный источник как альтернатива люминесцентным лампам и лампам накаливания / М.С. Павленко, Д.Г. Козлов // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 67-й научной студенческой конференции. - Ч. 2. -Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2016. - С. 109-114.
10. Панченко, А.А. Применение и характеристики LED-освещения / А.А. Панченко, Д.Г. Козлов // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 67-й научной студенческой конференции. - Ч. 2. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2016. - С. 124-130.
11. Юрьев, В.В. Повышение эффективности освещения в производственном помещении / В.В. Юрьев // Современные научно-практические решения в АПК: Материалы международной научно-практической конференции. – Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2017. - С. 120-125.

Шаповалов А.Е., магистрант

Фролова Ю.П., магистрант

Сатышев А.В., магистрант

Зобов С.Ю., кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВАТЕЛЯ ПРИ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКЕ МОЛОКА

В данной статье рассмотрены способы повышения эффективности тепловой обработки молока за счет использования косвенной тепловой обработка с индукционных нагревателей.

Структура животноводческой отрасли в нашей стране представлена с/х субъектами, среди которых выделяют с/х организации, КФХ, являющиеся в основном микропредприятиями, и хозяйства населения (ЛПХ), которые не имеют зарегистрированного бизнеса, но на долю которых приходится значительный объем производства. Эффективность всех ферм определяется показателем экономической себестоимости.

В себестоимость входят энергетические затраты на термообработку молочных продуктов, которые остаются достаточно высокими. Применение паровых пастеризаторов в условиях ферм и фермерских хозяйств связано со значительными вспомогательными затратами на оборудование для получения пара, установку вытяжных систем и сложной автоматики. Следовательно, разработка энергосберегающих технологий производства молочных продуктов воздействием физических факторов и соответствующих установок является актуальной задачей.

По результатам исследований ведущих ученых доказано, что применение энергии электромагнитных излучений весьма эффективно для переработки с/х продукции, в том числе и при термообработке молочной продукции [1-5, 7, 9].

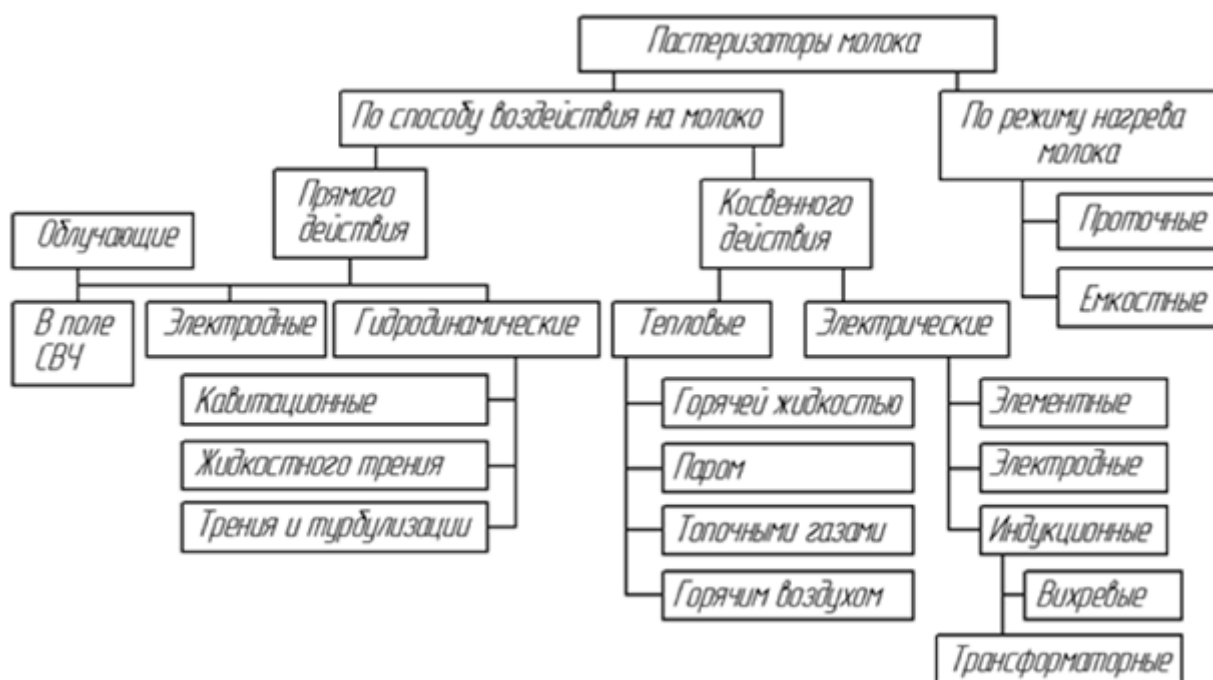


Рисунок 6. – Классификация пастеризаторов молока

При первичной обработке молоко подвергается тепловому воздействию для снижения бактериальной обсемененности. Нагревание осуществляется в аппаратах, так называемого косвенного нагрева с помощью различных теплоносителей: горячей воды, водяного пара, нагретого воздуха, а также при помощи электрического тока. Широкое применение нашел водяной насыщенный пар, при конденсации пара получают большое количество теплоты при относительно малом расходе. Но применение паровых пастеризаторов связано с высокими дополнительными затратами на оборудование. При этом почти все пастеризаторы косвенного нагрева (в их числе и индукционного), молока имеют низкий коэффициент полезного действия (КПД), ограниченные возможности изменения режимов работы установки.

Проведенные анализы существующих способов термической обработки пищевых продуктов показали возможность снижения энергетических затрат, с сохранением требуемого качества изделий за счет научно-обоснованного применения энергии электромагнитного поля сверхвысокой частоты [2, 6, 7, 9, 10].

В связи с этим обоснован метод термообработки молока и молочного сырья, реализованный в установке для обеззараживания молока и СВЧ-индукционной установке.

Особенность индукционного нагрева – выделение теплоты в самих нагреваемых телах, что позволяет передать в них больше мощности и получить высокий термический КПД. Индукционные нагреватели в данный момент находят низкое применение в связи с проблемой неравномерного нагрева потока жидкости в полостях нагревающего устройства, что приводит либо к перегреву, либо к недостаточному нагреву и, соответственно, к снижению

качества выходного продукта. Тепловая мощность по сечению трубы нелинейно убывает по толщине от наружной к внутренней поверхности.

Примером индукционного нагревателя в составе пастеризационной установки является конструкция, представленная на рисунке 2.

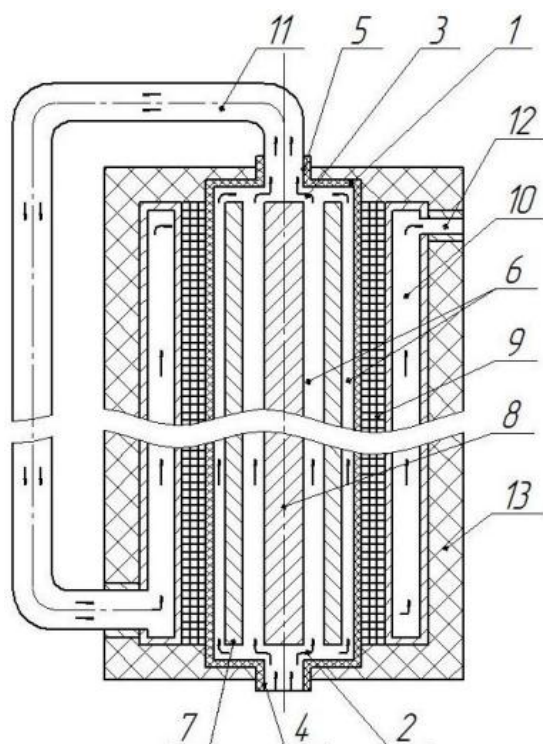


Рисунок 7. – Индукционный нагреватель с выдерживателем: 1 – корпус; 2 – нижняя входная камера; 3 – верхняя входная камера; 4-5 – входные и выходные патрубки соответственно; 6 – кольцевой зазор; 7 – труба; 8 – стержень; 9 – обмотка индуктора; 10 – выдерживатель; 11 – обводная труба; 12 – выходной патрубок; 13 – теплоизоляционный слой.

Нагретая жидкость движется через зазоры, образованные коаксиально трубами и стержнем. Из нагревателя через обводную трубу жидкость поступает в выдерживатель. Выход пастеризованного молока осуществляется через выходной патрубок.

Такая конструкция позволяет существенно снизить тепловые потери и повысить эффективность всей установки в целом.

Список литературы:

1. Калинин, А.В. Применение спецэлектротехнологий в АПК / А.В. Калинин // Инновационные технологии и технические средства для агропромышленного комплекса: материалы науч. конф. проф.-преп. состава, научных сотрудников и аспирантов (Россия, Воронеж, 30 марта-1 июня 2015). - Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2015. -С. 5-8.

2. Козлов Д.Г. Светотехника и электротехнологии: учебное пособие/Д.Г. Козлов, Р.К. Савицкас. -Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. -363 с.
3. Козлов, Д.Г. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/Д.Г. Козлов, И.В. Лакомов. -Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. -163 с.
4. Лакомов И.В. Техническое обслуживание электроустановок: учебное пособие/И.В. Лакомов, Д.Г. Козлов, В.В. Картавцев, Ю.М. Помогаев. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. -160 с.
5. Мешков, Р.Е. Применение тепловых насосов в отоплении теплиц / Р.Е. Мешков, А.В. Сатышев // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 69-й научной студенческой конференции (01 марта-01 апреля 2018 г.). -Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2018. -С. 129-133.
6. Пахомов А.Ю. Альтернативные источники электроэнергии /А.Ю. Пахомов//Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 64-й научной студенческой конференции (Россия, Воронеж, 9-25 апреля 2012). - Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2013. -С. 46-51.
7. Савицкас, Р.К. Анализ применения фотоэнергетики при предпосевной обработке семенного материала / Р.К. Савицкас, Л.Н. Титова // Электротехнические комплексы и системы управления, №2 (34), 2014. -С. 66-71.
8. Солопов, А.В. Применение тепловых насосов для систем обогрева в сельскохозяйственном производстве и промышленности / А.В. Солопов // Наука, образование и инновации в современном мире: Матер. национ. научн.-практич. конф. (20-21 марта 2018 г., Воронеж). -Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. -С. 57-64.
9. Трушин, А.В. Аккумуляция тепловой энергии/А.В. Трушин // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 63-й научной студенческой конференции (12 марта-06 июня 2012 г., Воронеж). -Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2012. -С. 206-210.
10. Трушин, А.В. Современные электротехнологии в АПК/А.В. Трушин // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 64-й науч. студенческой конф. -Воронеж: ВГАУ, 2013. -Ч. 1. -С. 55-60.

УДК: 628.932.1

Козлов Д.Г., кандидат технических наук

Шаповалов А.Е., магистрант

Фролова Ю.П., магистрант

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ СВЕТОДИОДНЫХ ЛАМП В ОСВЕЩЕНИИ

В данной статье рассмотрены преимущества и недостатки светодиодных ламп относительно других типов ламп.

Изобретением электрической лампы накаливания послужило началом зарождения светотехники, которая интенсивно развивается уже более 100 лет. Постепенно лампы накаливания заменили более совершенные лампы, такие как разрядные лампы, люминесцентные лампы, лампы высокого давления. Прогресс разработки современных мощных светодиодов, привлек внимание разработчиков светотехники, и можно предположить, что мощные светодиоды в скором времени вытеснят устаревшие источники света. В последнее время активно ведутся многочисленные споры о применении светодиодов в освещении.



Рисунок 1. – Строение LED лампы на примере 1-LED-249

На данный момент использование светодиодов в наружном освещении может значительно сэкономить средства за счет уменьшения энергопотребления и отсутствия затрат на эксплуатацию [1, 3, 4, 5]. Развитие технологий изготовления светодиодов, результатом которых стало появление новых эффективных светодиодов, наряду с растущей потребностью в энергосбережении открывает новый рынок для светодиодных изделий в освещении. Примером применения светодиодов может служить освещение подъездов и коридоров в домах, рабочих мест на предприятиях, складов и хранилищ, а также освещение витрин и прилавков в магазинах. Для применения в освещении предназначены мощные светодиоды, которые по таким параметрам, как световой поток (лм), световая отдача (лм/Вт), индекс цветопередачи и надежность, не уступают (а зачастую превосходят) лампы накаливания и другие источники света, используемые в осветительных приборах. Светодиоды имеют много преимуществ по сравнению с традиционными лампами. Излучение светодиодов направленное, то есть распространяется в пределах определенного телесного угла. Это дает возможность использовать их в осветительных приборах без дополнительных отражателей, снижающих эффективность прибора. Особое внимание заслуживает то, что срок службы светодиодов в номинальном режиме составляет не менее 50000 часов. Также они не содержат ртути как большинство газоразрядных и люминесцентных ламп. И максимально значение светового потока достигается за считанные наносекунды.

Первыми изделиями, где стали использоваться светодиоды, были фонарики и аварийные светильники. Широкое применение ограничивалось высокой стоимостью светодиодов, по сравнению с традиционными источниками света. В то же время их стоимость окупается большим сроком службы и высокой энергоэффективностью.

Таблица 1. Сравнение типичных значений характеристик традиционных источников света и светодиодов

Тип источника света	Паспортная эффективность, лм/Вт	Реальная эффективность, лм/Вт	Ресурс, ч
Лампы накаливания	8–13	6–10	1000
Галогенные лампы	16–22	12–20	2000
Компактные люминесцентные лампы	50–70	35–50	10 000
Металлогалогенные лампы	60–100	<40	6000–15 000
Люминесцентные лампы	60–100	55–70	15 000
Полупроводниковые лампы (CREE XR-E)	100–110	90–100	> 50 000
Натриевые лампы высокого давления	90–130	<50	15 000

Во-первых, если мы имеем дело с уличным светильником, который светит в одну сторону (на дорогу), то в этом случае светодиоды отлично подойдут, причем потребуется только линза для перераспределения светового потока и защитный плафон. В лучших моделях уличных светодиодных светильников потери в оптической системе составляют до 25% (стекло плюс оптика), а в лампах с оптической системой с отражателем потери до 35% светового потока [2, 6, 7].

Во-вторых, современной тенденцией является экономия и за счет наиболее эффективного управления источниками света. Например, на дороге, по которой ночью значительно снижается поток машин, можно на это время уменьшить освещенность и сэкономить электричество. Но в газоразрядных лампах диммирование допускают только отдельные модели и на практике возможно только до 50%. Светодиоды допускают диммирование до нулевого уровня. При этом, потребляемая мощность уменьшается приблизительно в той же пропорции, что и снижение уровня освещенности, что очень важно.



Рисунок 2. – Виды светодиодных ламп

Из преимуществ светодиодов по сравнению с некоторыми другими источниками света также является и лучшая цветопередача.

Если смотреть только на показатель CRI, то здесь светодиоды занимают примерно один уровень с ЛЛ и КЛЛ и уступают лучшим образцам МГЛ. У светодиодов прослеживается простая закономерность – чем выше светопередача, тем ниже значение CRI.

В качестве основного вывода можно сказать, что системы освещения на основе светодиодов позволяют получить требуемые значения светотехнических параметров при значительном снижении величины потребляемой энергии.

Помимо экономичности, осветительные устройства на основе светодиодов долговечны, их срок службы в несколько раз превышает ресурс люминесцентных ламп, а ламп накаливания – в десятки раз. СД более прочные, в

отличие от ламп. Возможности использования низковольтного питания делают их безопасными.

Благодаря этим факторам, а также увеличившейся световой отдаче, светодиоды стали перспективными источниками света.

Список литературы:

1. Бушлякова, Л.В. Реальность и перспективы применения светодиодных светильников в тепличных хозяйствах / Л.В. Бушлякова // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 66-й научной студенческой конференции. - Ч. 1. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2015. - С. 35-38.

2. Вахидов, А.В. Анализ и возможности применения осветительного оборудования в световом дизайне / А.В. Вахидов // Современные научно-практические решения в АПК: Материалы международной научно-практической конференции (06-07 июня 2017 г., г. Воронеж). - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2016. - С. 124-130.

3. Козлов, Д.Г. Общие тенденции развития светового дизайна средствами LED-технологий / Д.Г. Козлов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета, № 2 (49), 2016. - С. 146-154.

4. Козлов, Д.Г. Практикум по светотехнике и системам освещения: учебное пособие / Д.Г. Козлов, А.В. Калинин. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 107 с.

5. Козлов, Д.Г. Светотехника и электротехнологии: учебное пособие / Д.Г. Козлов, Р.К. Савицкас. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. - 363 с.

6. Павленко, М.С. Светодиодный источник как альтернатива люминесцентным лампам и лампам накаливания / М.С. Павленко // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 67-й научной студенческой конференции. - Ч. 2. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2016. - С. 109-114.

7. Панченко, А.А. Применение и характеристики LED-освещения / А.А. Панченко // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 67-й научной студенческой конференции. - Ч. 2. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2016. - С. 124-130.

УДК 628.8

Склизкоухих А. О., аспирант

Шацкий В.П. , доктор технических наук, профессор

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

**О ТЕМПЕРАТУРЕ НА ВЫХОДЕ ИЗ ОХЛАДИТЕЛЯ
ВОДОИСПАРИТЕЛЬНОГО ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ**

В данной работе рассматриваются результаты включения в систему вентиляции ограниченных объемов водоиспарительных насадок для нормализации в них температурно-влажностных параметров воздуха. Исследуется вопрос о необходимости достижения максимально возможной глубины охлаждения

В зависимости от назначения определенных объектов, в них должны поддерживаться определённые температурно-влажностные параметры, определяемые спецификой процессов, в них протекающих. Для этого практически во всех подобных объектах предусмотрена система вентиляции воздуха.

Отметим, однако, что вентиляция этих объектов наружным воздухом не может обеспечить регламентированных температурно-влажностных параметров среды в них в случае больших теплопритоков. Поэтому для создания регламентированных температурно-влажностных параметров среды необходимо применять системы кондиционирования воздуха.

В последние десятилетия в нашей стране и за рубежом начато использование воздухоохладителей испарительного типа. Рабочим телом в них является вода. К основным достоинствам испарительных установок относится низкая энергоёмкость, простота конструкции, саморегулируемость по эффективности охлаждения, экологическая безопасность. Ремонт и техническое обслуживание таких устройств не требуют высокой квалификации.

Главным конструктивным элементом водоиспарительного охладителя является испарительная насадка, в каналах которой в процессе тепло-массообмена происходит охлаждение воздуха. Это пакет капиллярно-пористых пластин, образующих каналы воздуховодного тракта.

Поверхность пластин смачивается водой либо верхним орошением, либо снизу. Во втором случае увлажнение осуществляется в результате подъема воды по микропорам пластин.

Наиболее простые конструкции водоиспарительных кондиционеров базируются на принципе прямого охлаждения.

Поток охлаждаемого воздуха направляется в каналы испарительной насадки. Снижение его температуры происходит в результате испарения воды со смоченной поверхности пластин при непосредственном контакте. Энтальпия воздуха не изменяется, так как его охлаждение сопровождается насыщением парами испарившейся воды, и процесс обработки воздуха происходит по адиабатическому закону [1]. Детально этот принцип испарения представлен на рисунке. Процесс прямого испарения является стационарным и адиабатным. Границами системы являются оси симметрии канала S_1 и пластины S_2 . Заштрихованная область от оси x до оси симметрии S_2 представляет собой половину сечения пластины ($\delta/2$), h - половина сечения канала.

При испарении воды с открытой поверхности расходуется определенное количество энергии, характеризуемое величиной удельной теплоты парообразования (испарения) свободной воды R , которая численно равна:

$$R = (500.6 - 2.732 \cdot t) \cdot 10^{-3}, \text{ Дж/кг.} \quad (1)$$

где t – температура поверхности испарения.

Для прямого испарительного охлаждения с адиабатным увлажнением, уравнение теплового баланса имеет вид:

$$c \cdot \rho \cdot G \cdot (t_n - t_k) = G_{ж} \cdot R, \quad (2)$$

где c, ρ – изобарные теплоемкость, Дж/(кг·град), и плотность влажного воздуха, кг/м³, G – объемный секундный расход воздуха, м³/с, $G_{ж}$ – расход испарившейся воды, кг/с, t_n и t_k – соответственно, наружная температура и температура на выходе из охладителя, °С.

$$G_{ж} = J_{п} \cdot S_{пов}, \quad (3)$$

где $J_{п}$ – диффузионный поток пара, кг/(м²·с); $S_{пов}$ – площадь поверхности испарения, м².

Пределом охлаждения в таком процессе является температура входного воздуха по “мокрому” термометру – t_{MT} .

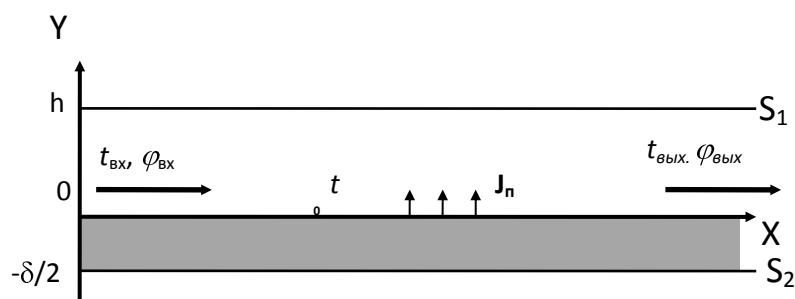


Рисунок 1. - Фрагмент испарительной насадки.

Все теплопритоки в помещение можно разделить на две группы [2]. К первой относятся постоянные – Q_s , которые не зависят от разности температур внутри и снаружи помещения. Вторая группа обусловлена перепадом температур воздуха снаружи и внутри помещения – Q_v . Поток тепла, проникающего через ограждающие конструкции помещения при стационарном тепловом режиме, определяют по формуле:

$$Q_v = \sum_{i=1}^n k_i F_i (t_n - t_b), \quad (4)$$

где k_i – коэффициент теплопередачи ограждающей конструкции, Вт/(м²·К); F_i – площадь ограждения, м²; t_b – температура воздуха внутри помещения °С.

Знак Q_v зависит от того, где температура выше – в помещении или вне его.

Включение в тепловой баланс помещения охладителя добавляет два тепловых потока (Q_k и Q_i). Первый вносится в помещение с воздухом, проходящим через воздухоохладитель. Его рассчитывают по формуле:

$$Q_k = c \cdot \rho \cdot G \cdot t_k. \quad (5)$$

Второй поток – это часть тепла, удаляемая с воздухом из помещения:

$$Q_i = C \cdot \rho \cdot G \cdot t_B. \quad (6)$$

Окончательное уравнение теплового баланса имеет вид:

$$Q_s + Q_v + Q_k - Q_i = 0. \quad (7)$$

Из уравнения теплового баланса можно определить температуру воздуха в объекте:

$$t_B = \frac{Q_s + G \cdot c \cdot t_k \cdot \rho + k_v \cdot t_H}{G \cdot c \cdot \rho + k_v}, \quad (8)$$

где k_v – суммарный коэффициент теплопередачи, определяемый по формуле:

$$k_v = \sum_{i=1}^n k_i F_i. \quad (9)$$

Очевидно, что наибольший эффект в работе испарительной насадки должен наступить при температуре $t_k = t_{MT}$.

Однако, стоит отметить, что в этом случае относительная влажность воздуха, выходящего из охладителя водоиспарительного принципа действия будет равна 100%. Это, естественно, приведёт к увеличению относительной влажности воздуха внутри объекта.

Расчёты показывают, что в ряде случаев значение относительной влажности воздуха превышает санитарно-гигиенические требования.

Как известно [2-5] эффективность работы водоиспарительного охладителя характеризуется величиной его холодопроизводительности, определяемой по формуле:

$$Q = c \cdot \rho \cdot G \cdot (t_n - t_k). \quad (10)$$

Чтобы приблизить значение относительной влажности внутри помещения к регламентированным значениям необходимо уменьшить относительную влажность воздуха на выходе из охладителя. Для этого нужно уменьшить длину насадки, что повлечет некоторое увеличение температуры воздуха на выходе из охладителя, но снизит аэродинамические сопротивления насадки, что, в свою очередь, несколько увеличит объемный секундный расход воздуха.

Взаимное влияние этих изменений может повлечь как уменьшение, так и увеличение холодопроизводительности. В связи с этим необходимо проведение более детального исследования вышеизложенных процессов.

В качестве примера рассмотрим процесс охлаждения стационарного животноводческого помещения, рассчитанного на содержание 12000 кур – несушек со средней массой одной птицы 1,6 кг. Для вытяжки воздуха применяется вентиляционный комплекс, оборудованный осевыми вентиляторами ВО–14–320–6,3, обеспечивающий секундный расход воздуха $G=44,4 \text{ м}^3/\text{с}$.

Основную часть постоянных теплопоступлений в птицеводческое помещение составляют выделения биологического тепла птицами. Количество теплоты, поступающей в помещение от птиц составляет $Q_{пт} = 117000-130000$ Вт.

Кроме этого к постоянным теплопоступлениям относятся:

1. Теплота, выделяемая людьми $Q_{л} = 700-800$ Вт.
2. Тепловыделения от технологического оборудования $Q_{т} = 3500-4000$ Вт.
3. Количество теплоты, выделяемой источниками искусственного освещения $Q_{осв} = 700-900$ Вт.

Таким образом, с учетом потока тепла, проникающего через ограждающие конструкции, общие тепловыделения в рассматриваемом птицеводческом помещении составляют 145000-165000 Вт.

Используя, полученную из уравнения теплового баланса формулу (8) и приняв $t_{н} = 35$ °С, $\phi_{н} = 40\%$, можно определить температуру воздуха в помещении при работе вентиляционной системы без охладителей воздуха. В этом случае $t_{к} = t_{н}$.

Расчёты показывают, что в этом случае температура воздуха внутри помещения будет равна $t_{в} = 37,6$ °С.

Найдём значение температуры воздуха внутри помещения при включении в систему вентиляции охладителей. Здесь в качестве $t_{к}$ принимается минимально возможная температура на выходе из охладительного блока $t_{к} = t_{мт.}$, значение которой было получено в результате численной реализации математической модели тепло-массопереноса в каналах водоиспарительной насадки с габаритными размерами: ширина – 1 м, высота – 1 м, длина - 1,2 м, при ширине каналов – 3 мм (табл.1). В этой же таблице дано значение температуры воздуха в помещении, рассчитанное по формуле (8).

Таблица 1. Режимы работы водоиспарительных охладителей.

$t_{н}$	$\phi_{н}$ %	$t_{к}$, °С	$t_{в}$, °С	$\phi_{к}$, %	$\phi_{в}$, %
35	40	23.8	31.9	99.8	88

Результаты проведённых расчётов показывают, что при уменьшении длины каналов испарительной насадки до 0,6 м температура на выходе из неё увеличилась до 25.4 °С. Однако, за счет увеличения объемного расхода воздуха возросла холодопроизводительность и это привело к тому, что в рассматриваемом случае практически достигнуто нормируемое значение относительной влажности 72% в помещении при дополнительном снижении температуры воздуха в помещении на 2 °С.

Таким образом, из вышесказанного видно, что включение водоиспарительных охладителей в систему вентиляции позволило приблизить температуру и относительную влажность воздуха в помещении к регламентированным значениям.

Список литературы:

1. Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент. Справочник [Текст]/ Под общ. Ред. Чл. – кор. АН СССР Григорьева В.А., Зорина В.М. – М.: Энергопромиздат, 1988. – 560 с.
2. Шацкий В.П. Нормализация температуры в птичниках [Текст]/ В.П. Шацкий, В.А.Гулевский// Птицеводство. М., 2002–№2. С.44–45
3. Шацкий В.П. Об эффективности применения охладителей воздуха в животноводческих помещениях Известия ВУЗов. Строительство, Новосибирск.-2004-№4- С. 73-78
4. Шацкий В.П. К вопросу о холодопроизводительности водоиспарительных охладителей [Текст]/ В.П. Шацкий, В.А.Гулевский, А.А.Гулевский // Известия ВУЗов. Строительство, Новосибирск.- №4, – 2007. С. 72-75
5. Шацкий В.П. Варианты монтажа и характеристики работы водоиспарительных охладителей [Текст]/ В.П. Шацкий, А.С. Чесноков// Научный вестник ВГАСУ. Строительство и архитектура.-2010.-№3(19).-С. 32-39

УДК 631.372:629.11.012.814

Кузнецов А.Н., кандидат технических наук

Заболотная А.А., старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

РАСЧЁТ ПЕРЕДАТОЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПО ПЕРЕМЕЩЕНИЮ И СИЛЕ КРИВОШИПНО-КУЛИСНОЙ ПОДВЕСКИ СИДЕНЬЯ

В данной статье представлен геометрический расчет параметров характеристики жесткости кривошипно-кулисной пневмогидравлической подвески сиденья, которая в силу особенностей конструкции обеспечивает нелинейную регрессивно-прогрессивную упругую характеристику.

Упругая характеристика подвесок сидений оказывает определяющее влияние на эффективность её применения [2, 3]. Обоснование необходимости использования подвесок сидений с нелинейной характеристикой жесткости и предлагаемая конструкция кривошипно-кулисной пневмогидравлической подвески сиденья [1] представлены в предыдущей статье первого автора, также представленной в данном сборнике.

При вертикальном перемещении посадочной платформы сиденья происходит трансформация перемещения платформы в соответствующее перемещение штока пневмогидроцилиндра, а также силы, вызывающей перемещение платформы, в силу, действующую на шток пневмогидроцилиндра.

Следовательно, для расчета упругой характеристики предлагаемой подвески, необходимо лишь определить передаточные характеристик её компонентов по силе и перемещению [3, 5].

Первоначальной задачей является нахождение зависимости вида $\alpha = f(\Delta h)$ - то есть, взаимосвязи между углом отклонения подвески сиденья от среднего положения и вертикальным перемещением посадочной платформы [4]. Для этого составлена схема, представленная на рисунке 1.

На рисунке представлены точки: O – точка расположения шарнира кулисы; B – точка наивысшего расположения кулисы; D – точка среднего расположения кулисы; F – точка низшего расположения кулисы; E, C, A – проекции на горизонтальную плоскость, в которой лежит точка O, точек F, D и B соответственно; l – расстояние между шарнирами кулисы; H – расстояние от горизонтальной плоскости, до верхнего шарнира кулисы при наивысшем её расположении;

Δh – расстояние по вертикали от точки B до верхнего шарнира кулисы при различных углах наклона кулисы

α ; α_0 – максимальный угол отклонения кулисы от горизонтальной плоскости.

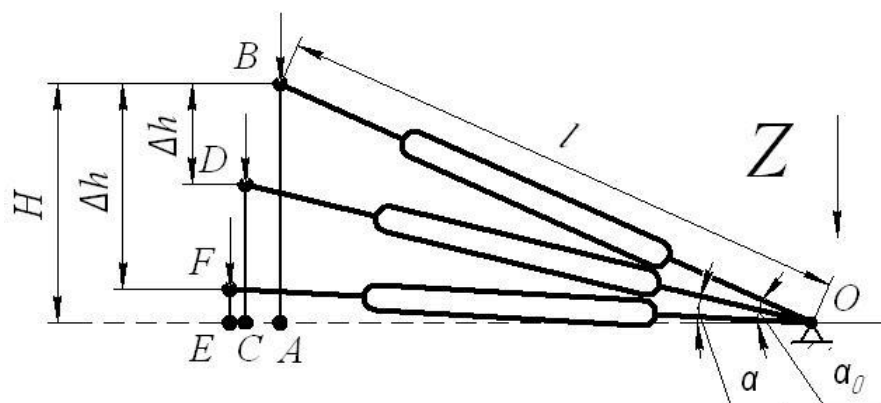


Рисунок 8. – Схема расчета зависимости угла наклона кулисы от перемещения платформы сиденья

Любой из отрезков BA, DC и FE легко определяется в зависимости от соответствующего угла α , например:

$$\begin{cases} BA = H = l \cdot \sin \alpha_0 \\ DC = l \cdot \sin \alpha \end{cases} \quad 1)$$

При этом разность данных отрезков дает Δh , отсюда:

$$\begin{cases} \alpha(\Delta h) = \arcsin\left(\sin \alpha_0 - \frac{\Delta h}{l}\right) \\ \Delta h(\alpha) = l \cdot (\sin \alpha_0 - \sin \alpha) \end{cases} \quad 2)$$

Схема для получения зависимости между углом наклона коромысла и перемещением платформы сиденья в вертикальной плоскости представлена на рисунке 2.

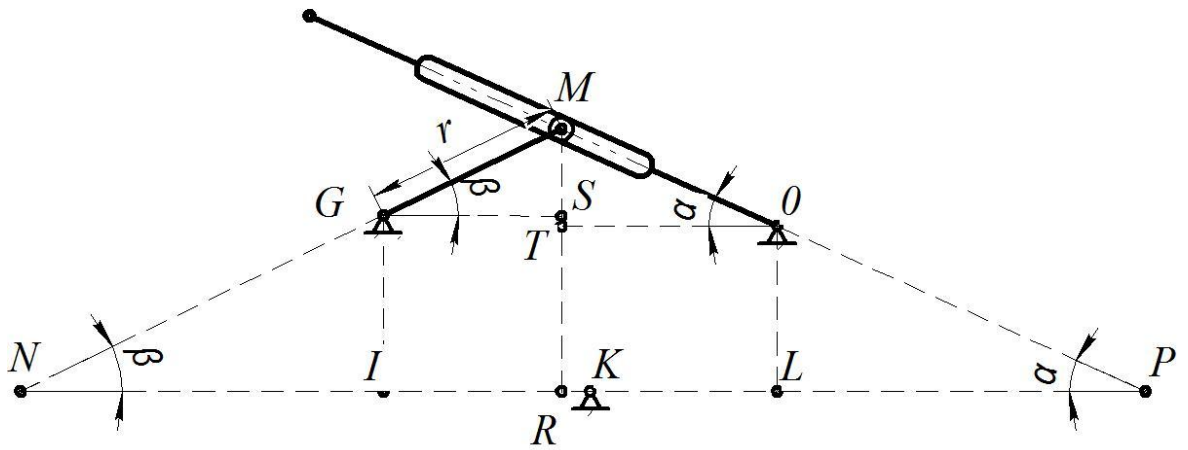


Рисунок 9. - Схема для определения зависимости между углом наклона кулисы и углом наклона коромысла

Пояснения по точкам на представленном рисунке: М – точка расположения подшипника в кулисе; G – точка положения шарнира коромысла; К – точка положения шарнира гидроцилиндра; F – точка нижнего расположения кулисы; I, R, L – проекции на горизонтальную плоскость, в которой лежит точка К, точек G, М и О соответственно; S, Т – проекции точек G и О на вертикаль, проходящую через точку М; N, Р – точки пересечения линий GM и РО с горизонтальной плоскостью; r – расстояние между шарнирами коромысла; β - угол отклонения коромысла от горизонтальной плоскости.

Известными являются постоянные геометрические размеры (расстояния между опорами и длина коромысла), т.е. отрезки IK, KL, IL, GI, OL и r. Задачей является нахождение зависимости вида $\beta = g(\alpha)$.

Рассмотрим два прямоугольных треугольника $\triangle GMS$ и $\triangle OMT$, для них:

$$\begin{cases} MS = r \cdot \sin \beta \\ MT = OT \cdot \tan \alpha \\ MS = MT - (GI - OL) \end{cases} \quad (3)$$

При этом:

$$OT = LR = IL - IK = IL - GS = IL - r \cdot \cos \beta \quad (4)$$

Тогда:

$$r \cdot \sin \beta = (IL - r \cdot \cos \beta) \cdot \tan \alpha - (GI - OL) \quad (5)$$

Простейшие тригонометрические упрощения приводят к формулам определяющим взаимозависимость углов α и β :

$$\begin{cases} \beta(\alpha) = \arcsin\left(\frac{IL \cdot \sin \alpha - (GI - OL) \cdot \cos \alpha}{r}\right) - \alpha \\ \alpha(\beta) = \arctan\left(\frac{r \cdot \sin \beta + (GI - OL)}{IL - r \cdot \cos \beta}\right) \end{cases} \quad (6)$$

Схема для нахождения зависимости между углом наклона коромысла и перемещением штока гидроцилиндра представлена на рисунке 3.

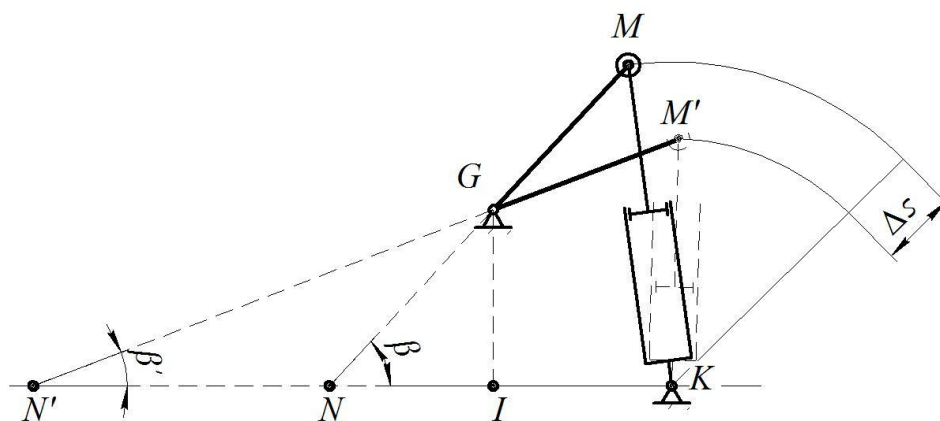


Рисунок 10. - Схема для нахождения зависимости между углом наклона коромысла и смещением штока гидроцилиндра.

Пояснения по точкам на представленном рисунке, без вышеназванных: N, M - положение точек N и M , соответствующее смещению штока гидроцилиндра равному Δs . Основной задачей является определение зависимости вида $\Delta s = y(\beta)$.

Рассмотрим треугольник ΔNMK :

$$\begin{cases} NK = NI + IK = \frac{GI}{\tan \beta} + IK \\ NM = NG + r = \frac{GI}{\sin \beta} + r \end{cases} \quad 7)$$

Используя теорему косинусов, можем записать:

$$MK(\beta) = \sqrt{NK^2 + NM^2 - 2 \cdot NK \cdot NM \cdot \cos \beta} \quad 8)$$

Максимальный угол β_0 (при α_0) соответствует максимально выдвинутому положению штока гидроцилиндра. Отсюда смещение штока от максимально выдвинутого положения определяется по следующей формуле:

$$\Delta s(\beta) = MK(\beta_0) - MK(\beta) \quad 9)$$

Перемещение штока поршня находится во взаимосвязи с перемещением по вертикали платформы сиденья:

$$\Delta s = q(\Delta h) \quad 10)$$

Символьное отображение этой взаимосвязи весьма громоздко неинформативно, гораздо проще представить график зависимости передаточного числа механизма в зависимости от перемещения.

Формула для определения передаточного числа по перемещению:

$$I_h(\Delta h) = \frac{\Delta s}{\Delta h} \quad 11)$$

Передаточное число показывает относительное перемещение штока гидроцилиндра от перемещения платформы сиденья по вертикали.

Для определения передаточного числа механизма по силе необходимо

знать точку приложения силы, т.е. расстояние OM (рисунок 4) и направление данной силы, т.е. угол γ .

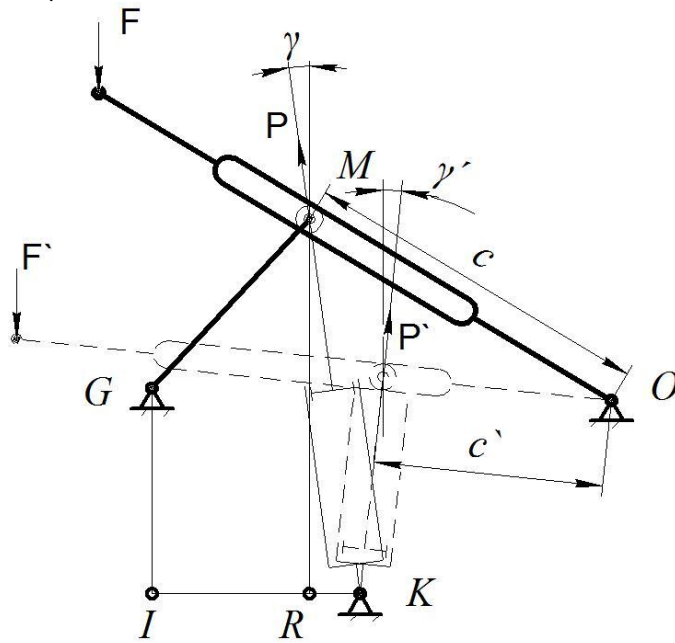


Рисунок 11. - Схема определения передаточного числа механизма по силе

Пояснения к рисунку: P, P' - сила, с которой действует шток гидроцилиндра на кулису, H ; F, F' - сила, действующая на платформу сиденья, H ; c, c' - расстояние от шарнира кулисы до точки приложения силы гидроцилиндром, мм.

Передаточное число механизма по силе определяется из выражения:

$$I_F(\Delta h) = \frac{P}{F} \quad (12)$$

Для нахождения данной зависимости составим уравнение моментов относительно точки O :

$$F \cdot l \cdot \cos \alpha - P \cdot \cos \gamma \cdot c \cdot \cos \alpha = 0 \quad (13)$$

Отсюда:

$$\frac{P}{F} = \frac{l}{\cos \gamma \cdot c} \quad (14)$$

Рассмотрим прямоугольный треугольник ΔMRK . Угол γ образован катетом MR и гипотенузой MK . Длина гипотенузы определялась ранее по (13). Длина катета определяется по следующей формуле (рисунок 4):

$$MR(\beta) = MS + SR = r \cdot \sin \beta + GI \quad (15)$$

Тогда косинус γ зависит от угла β по следующей формуле:

$$\cos \gamma = \frac{MR(\beta)}{MK(\beta)} \quad (16)$$

Для нахождения расстояния c рассмотрим треугольник ΔMTO . Определим значения катетов MT и TO , а искомую гипотенузу OM найдем по теоре-

ме Пифагора:

$$\begin{cases} MT = MS + ST = MS + (GI - OL) = r \cdot \sin \beta + (GI - OL) \\ OT = RL = IL - IR = IL - GS = IL - r \cdot \cos \beta \\ c(\beta) = MO(\beta) = \sqrt{MT^2 + OT^2} \end{cases} \quad (17)$$

Не расписывая значение $MK(\beta)$ можем записать следующую формулу для определения передаточного числа по силе, от угла β :

$$I_F(\beta) = \frac{l \cdot MK(\beta)}{(r \cdot \sin \beta + GI) \cdot \sqrt{(r \cdot \sin \beta + (GI - OL))^2 + (L - r \cdot \cos \beta)^2}} \quad (18)$$

В результате данного расчета определяются зависимости, позволяющие связать вертикальное перемещение подвески кривошипно-кулисной пневмогидравлической подвески сиденья с силой, создаваемой упругим элементом подвески, что позволяет построить её характеристику жесткости.

Список литературы:

1. Авторское свидетельство СССР SU №1710385 МПК В60 N 2/50 Пневмогидравлическая подвеска сиденья транспортного средства /Джилкичиев А.И.: заявитель и патентообладатель Фрунзенский политехнический институт.- №4732867/11; заявл. 30.08.89; опубл. 07.02.92 Бюл. №5.- 3с.
2. Волошин Ю.В. Применение систем подрессоривания в зарубежных тракторах/ Ю.В. Волошин// Тракторы и сельскохозяйственные машины. - 2000. -№2. -С.36.
3. Поливаев О. И. Снижение динамической нагруженности мобильных энергетических средств от внешних воздействий и повышение их тягово-динамических показателей/ О. И. Поливаев, В.К. Астанин, Н.В. Бабанин// Лесотехнический журнал, 2013.- №3(11).- С. 150-156.
4. Поливаев О.И. Выбор оптимальных характеристик упруго-демпфирующих приводов ведущих колёс тракторов/ О. И. Поливаев, С. Н. Пиляев, А. Н. Беляев //Сборник научных трудов: Улучшение работоспособности деталей и узлов сельскохозяйственной техники.- ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ.-1995.-С.31-38.
5. Поливаев О.И. Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Агроинженерия» / О. И. Поливаев, В. П. Гребнев, А. В. Ворохобин. - Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, Воронеж. -2014.- 234.с.

Веретенников Ю.Ю., магистр

Картавцев В.В., доцент кафедры электротехники и автоматики

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

РАЗРАБОТКА РЕГРЕССИОННОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ

Рассматривается задача расчёта потерь электроэнергии в распределительной сети 10 кВ; на основе данных вычислительного эксперимента получена регрессионная модель для оценки потерь электроэнергии.

При производстве, передаче и потреблении электроэнергии в электрических системах протекают процессы, которые к настоящему времени большей частью достаточно хорошо изучены, и в ряде случаев вполне оправданным можно считать точное предсказание результата каждого отдельного воздействия на энергетическую систему. Например, если для фиксированного момента времени в каждом пункте электрической сети точно известны нагрузка, напряжение в балансирующем узле и состояние каждого элемента, то на основании известных законов электротехники можно достаточно точно рассчитать значение нагрузок в элементах (линиях, трансформаторах и т. д.) и напряжения во всех узловых пунктах.

В большинстве случаев наши знания недостаточны для точного предсказания результатов протекающих явлений. В самом деле, решение предыдущей задачи резко усложняется, если попытаться предсказать изменение нагрузки элементов системы и напряжений в узловых пунктах в течение некоторого интервала времени, например за сутки или за месяц вперед. Несмотря на то что процессы, протекающие в системе, можно достаточно точно описать, достоверно не известны ни изменение нагрузки каждого узла, ни изменение напряжения в узлах схемы. К тому же каждый элемент может быть включен либо аварийно или преднамеренно отключен (для профилактики и ремонта). Вследствие влияния большого числа факторов на состояние элементов электрической системы и параметры режимов при детерминированном подходе к решению этой задачи возникает необходимость анализа очень большого числа сочетаний по режимам и состояниям, которое с увеличением размера системы неограниченно возрастает.

От каждого узла нагрузки электрической системы получает электроэнергию достаточно большое число потребителей, режимы электропотребления которых зависят от множества факторов, которые в настоящее время невозможно точно описать математически ввиду их сложности. К ним относятся: климатические и метеорологические факторы, социальные условия (популярность некоторых телепрограмм, выпуск новых бытовых приборов, ритм

жизни населения и др.), состав включенного оборудования у каждого отдельного потребителя, точно предсказать который практически невозможно.

Сельская распределительная сеть 10 кВ представляет разветвлённую древообразную структуру с малым объёмом исходной информации о параметрах режима. Учёт ведётся, как правило, измерительными приборами на головном участке ВЛ [1].

Для определения интегральных показателей режима, таких как потери энергии в сети за месяц, необходимо проведение множества расчётов режима для характерных ступеней графика нагрузки в условиях неопределённости исходной информации о загрузке элементов сети и напряжениях узлов.

Возможно построение регрессионной зависимости, связывающей потери энергии за определённый период с достоверным исходным показателем, например отпускаемой энергией в сеть за тот же период [2,3,4].

Рассмотрим простую распределительную сеть 10 кВ магистрального типа (рисунок 1).

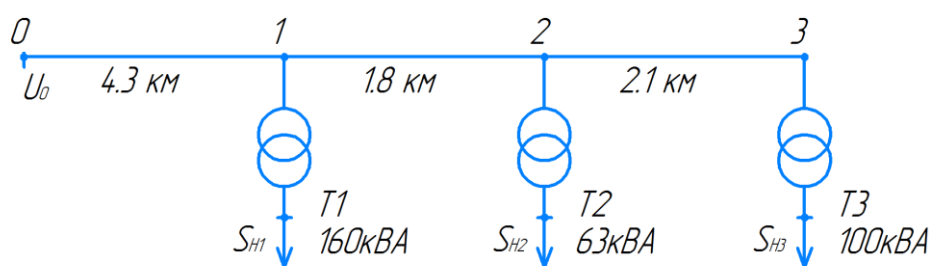


Рисунок 1. – Расчётная схема распределительной сети 10 кВ

На схеме указаны длина участков, марка и сечение провода, номинальные мощности трансформаторов потребительской подстанции.

Проведём расчёт потерь мощности и энергии в сети для различных параметров нагрузки головного участка [5]. График нагрузки головного участка $I_{\Gamma}(t)$ определяет как отпускаемую в сеть энергию, так и потери энергии в сети.

Основными характеристиками графика являются средний ток графика I_{CP} и среднеквадратичный ток I_{CK} , которые определяют коэффициент формы графика:

$$k_{CP} = \frac{I_{CK}}{I_{CP}} \geq 1 \quad (1)$$

Для сельских распределительных сетей 10 кВ коэффициент формы составляет величину $k_{\Phi}=1,05-1,15$, не внося значительной погрешности можно принять $k_{\Phi}=1,1$.

Для сети на рисунке 1 при загрузке трансформаторов от минимальной до полной ток головного участка может составлять от 0 до 16 А. Средний ток месячного графика определяет отпускаемую в сеть энергию, а среднеквадратичный ток – потери энергии за месяц.

Проведём серию расчётов со следующими характеристиками месячного графика (таблица 1).

Таблица 1. Варианты расчётов

I_{CP}, A	2	4	6	8	10	12	14	16
I_{CK}, A	2,2	4,4	6,6	8,8	11	13,2	15,4	17,6

Будем полагать, что средняя нагрузка трансформаторов одинакова, а средний коэффициент мощности нагрузки $\cos\varphi=0,8$.

При среднем токе графика головного участка $I_{CP}=2$ А средняя полная мощность составляет:

$$S_{CP} = \sqrt{3}UI_{CP} = 1,73 \cdot 10,5 \cdot 2 = 36,33 \text{кВА}$$

Отпускаемая в сеть энергия за месяц:

$$W = S \cdot T \cdot \cos\varphi = 36,33 \cdot 720 \cdot 0,8 = 20926 \text{кВт} \cdot \text{ч}$$

Среднеквадратичная полная мощность:

$$S_{CK} = \sqrt{3}UI_{CK} = 1,73 \cdot 10,5 \cdot 2,2 = 39,96 \text{кВА}$$

Средний коэффициент загрузки трансформаторов:

$$k_3 = \frac{S_{CK}}{S_{\Sigma}} = \frac{39,96}{323} = 0,124$$

где $S_{\Sigma}=323$ кВА – суммарная установленная мощность трансформаторов.

Параметры нагрузки составят для трансформатора Т1:

$$S_{H1} = S_{T1} \cdot k_3 = 160 \cdot 0,124 = 19,84 \text{кВА}$$

$$P_{H1} = S_{H1} \cdot \cos\varphi = 19,84 \cdot 0,8 = 15,87 \text{кВт}$$

$$Q_{H1} = P_{H1} \cdot \text{tg}\varphi = 15,87 \cdot 0,75 = 11,9 \text{кВАр}$$

Аналогично рассчитываем нагрузку трансформаторов Т2 и Т3.

Потери мощности в трансформаторах определяются:

$$\Delta P_T = \Delta P_X + \Delta P_K k_3^2$$

$$\Delta Q_T = \left[\frac{i_X \%}{100} + \frac{U_K \%}{100} \cdot k_3^2 \right] \cdot S_T \cdot (2)$$

Нагрузки на участках ВЛ определяются как нагрузкой присоединённых трансформаторов, так и потерями мощности в них. Например, для участка 2-3 нагрузка потребителей:

$$\tilde{S}_{H3} = 9,92 + j7,44 \text{кВА}$$

Потери в трансформаторе Т3:

$$\Delta \tilde{S}_{T3} = 0,39 + j2,67 \text{кВА}$$

Нагрузка участка ВЛ 2-3:

$$\begin{aligned} \tilde{S}_{23} &= (P_{H3} + \Delta P_{T3}) + j(Q_{H3} + \Delta Q_{T3}) = (9,92 + 0,39) + j(7,44 + 2,67) = \\ &= 10,31 + j10,11 \text{кВА} \end{aligned}$$

Потери в линии 2-3 определяются:

$$\Delta P_{23} = \frac{P_{23}^2 + Q_{23}^2}{U_H^2} \cdot R_{23};$$

$$\Delta Q_{23} = \frac{P_{23}^2 + Q_{23}^2}{U_H^2} \cdot X_{23}$$
(3)

где R_{23} , X_{23} – активное и индуктивное сопротивление, определяемые маркой и сечением провода и длиной участка.

Суммарные потери мощности в элементах сети при среднеквадратичной нагрузке (трансформаторах и участках ВЛ) составляет:

$$\Delta P = 1,36 \text{ кВт}$$

Потери энергии за месяц:

$$\Delta W = \Delta P \cdot T = 979,9 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

Аналогичные расчёты проведены для других вариантов нагрузки головного участка (таблица 1). Расчёты проводились с использованием программы в среде Excel. Результаты восьми вариантов расчёта представлены в таблице 2.

Таблица 2 . Результаты вычислительного эксперимента

№	$I_{\text{ср}}$, А	$S_{\text{ср}}$, кВА	W , кВт*ч	$I_{\text{ск}}$, А	$S_{\text{ск}}$, кВА	k_3	ΔW , кВт*ч
1	2	36,33	20926	2,2	39,96	0,124	979,9
2	4	72,66	41852	4,4	79,93	0,247	1334,5
3	6	108,99	62778	6,6	119,89	0,371	1924,4
4	8	145,32	83704	8,8	159,85	0,495	2750,9
5	10	181,65	104630	11	199,82	0,619	3817,4
6	12	217,98	125556	13,2	239,78	0,742	5115,5
7	14	254,31	146483	15,4	279,74	0,866	6669,8
8	16	290,64	167409	17,6	319,70	0,99	8474,1

На рисунке 2 отложены точки, координатами которых являются: энергия, отпускаемая в сеть за месяц и потери энергии в сети за тот же период. Как видим зависимость $\Delta W=f(W)$ близка к квадратной параболы с постоянной составляющей:

$$\Delta W = a + bW^2. \quad (4)$$

Для определения коэффициентов аппроксимации a и b используется метод наименьших квадратов [6].

Запишем уравнение (4) для каждого из 8 вариантов расчёта:

$$\Delta W_1 = a + bW_1^2;$$

$$\Delta W_2 = a + bW_2^2;$$

$$\Delta W_8 = a + bW_8^2.$$

Считается, что кривая (4) наилучшим образом описывает зависимость, если сумма квадратов отклонений является минимальной. Используя формальные правила метода наименьших квадратов, получаем систему уравнений для определения коэффициентов a и b , решая её получаем:

$$a = 771,92;$$

$$b = 0,273 \cdot 10^{-6}.$$

Зависимость $\Delta W=f(W)$ представлена на рисунке 2. В таблице 3 приведены потери энергии, полученные прямым расчётом, и с помощью аппроксимирующей зависимости (4). Отклонение результатов в каждой точке не превышает 1%.

Таблица 3 – Результаты аппроксимации

№	1	2	3	4	5	6	7	8
$\Delta W,$ кВт*М	979,9	1334,5	1924,4	2750,9	3817,4	5115,5	6669,8	8774,1
$\Delta W_{\text{апр}},$ кВт*М	891,6	1250,5	1848,7	3170,8	3762,9	5078,9	6634,3	8428,9

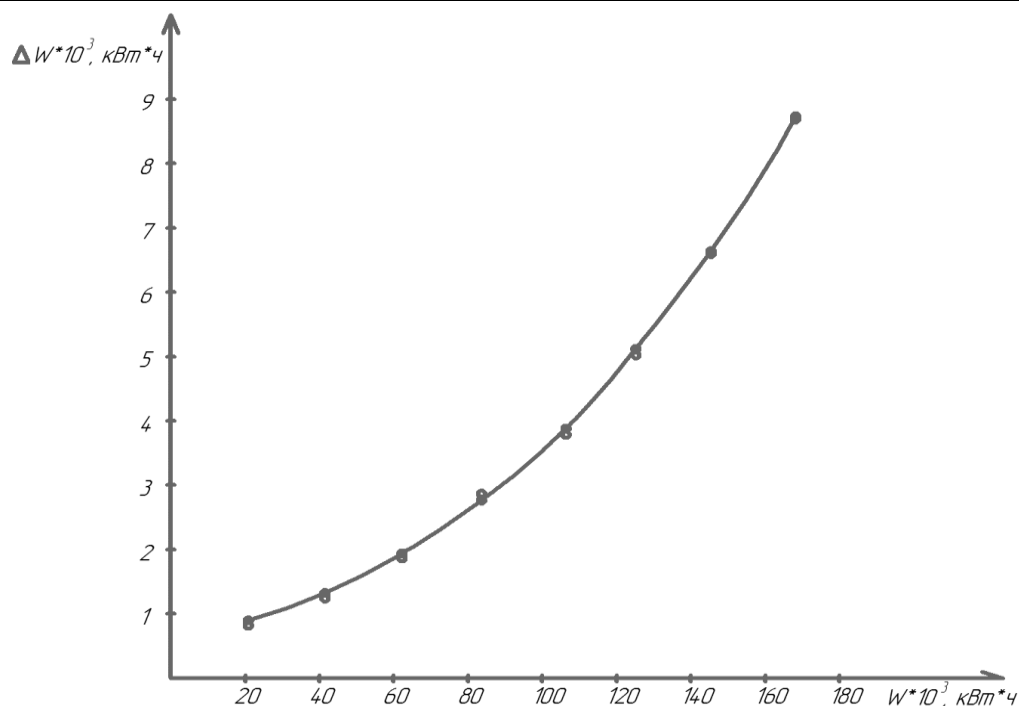


Рисунок 2. – Зависимость потерь энергии в сети от отпускаемой в сеть энергии за месяц

Выводы:

1. Потери энергии в распределительной сети могут быть представлены квадратичной зависимостью от отпущенной энергии. Это согласуется с физической сущностью тепловых потерь мощности, которые пропорциональны квадрату нагрузки.

2. Полученные регрессионные зависимости и коэффициенты аппроксимации для ВЛ 10 кВ могут быть использованы для экспресс-оценки потерь энергии в сети для данной структуры ВЛ и установленной мощности трансформаторов.

Список литературы:

1. Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии: учебное пособие / А.А. Герасименко, В.Т. Федин. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. - 715 с.
2. Воротницкий, В.Э. Потери электроэнергии в электрических сетях энергосистем / В.Э. Воротницкий, Ю.С. Железко, В.Н. Казанцев и др. – М.: Энергоатомиздат, 1983. - 384 с.
3. Поспелов, Г.Е. Потери мощности и энергии в электрических сетях / Г.Е. Поспелов, Н.М. Сыч – М.: Энергоиздат, 1981. – 218 с.
4. Фокин, Ю. А. Вероятностно-статистические методы в расчетах систем электроснабжения / Ю. А. Фокин. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 188 с.
5. Картавцев В.В. Расчет режима распределительной электрической сети / В.В.Картавцев, Д.А.Зеленский // Механизация и электрификация сельского хозяйства, 2008, № 10, с. 31-32.
6. Федоров А.А. Справочник по электроснабжению промышленных предприятий: Промышленные электрические сети / Под ред. А.А. Федорова и Г.В. Сербиновского. – М.: Энергия, 1980. – 576 с.

УДК 621.311

Черменев М.В., магистрант

Гуков П.О., кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж

МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ПОТЕРЬ В СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ

Рассмотрены некоторые организационные и технические мероприятия по снижению потерь электроэнергии в сельских распределительных сетях: отключение трансформаторов в режимах малых нагрузок, компенсация реактивной мощности, замена проводов с увеличением сечения, определение оптимального места размыкания линии по условию минимума потерь.

Снижение потерь в электрических сетях является одной из главных задач передачи и распределения электроэнергии [1]. В таблице 1 показаны величины потерь в различных элементах электрических сетей [2].

Таблица 1.

Элемент сети	Потери в %
ЛЭП 750 кВ	1
ЛЭП 500 кВ	9
ЛЭП 330 кВ	7
ЛЭП 220 кВ	16

ЛЭП 100-150 кВ	28
ЛЭП 0,4-35 кВ	32
Потери на корону	2
Потери на остальных элементах	3
Собственные нужды	2

Из таблицы видно, что потери в распределительных сетях напряжением 0,4-35 кВ составляют почти треть от общих потерь. Поэтому

уменьшение потерь в сельских электрических сетях занимает особое место в общей задаче энергосбережения.

Мероприятия по снижению потерь электроэнергии можно разделить на три группы: организационные, технические и мероприятия по совершенствованию учета электрической энергии. К организационным относятся мероприятия по совершенствованию эксплуатации оборудования электрических сетей и оптимизации их схем и режимов. К техническим – мероприятия по реконструкции, модернизации и строительству сетей. Мероприятия по совершенствованию учета электрической энергии не снижают потери электроэнергии, обусловленные физическими процессами. Они упорядочивают учет, уточняют исходную информацию и в ряде случаев снижают коммерческие потери.

Перечень организационных мероприятий, относящихся к сельским распределительным сетям, включает оптимизацию режимов по напряжению и реактивной мощности; оптимизацию мест размыкания сетей 6...35 кВ; отключение трансформаторов в режимах малых нагрузок; выравнивание нагрузок фаз в электрических сетях 0,38 кВ. К основным техническим мероприятиям относятся: установка компенсирующих устройств; замена проводов на провода с большим сечением; замена перегруженных и недогруженных трансформаторов; установка трансформаторов с РПН, ЛР, ВДТ.

Потери активной мощности ΔP в элементе электрической сети определяются по формуле:

$$\Delta P = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} R, \quad (1)$$

где P , Q – соответственно активная и реактивная мощности в элементе; R – активное сопротивление элемента; U – линейное напряжение.

Из формулы (1) следует, что потери можно снизить, уменьшая реактивную мощность и активное сопротивление, или увеличивая напряжение.

Уменьшение передаваемой по сети реактивной мощности осуществляется в рамках мероприятий по компенсации реактивной мощности. В сельских электрических сетях для этого, как правило, используются компенсирующие устройства с конденсаторными установками. В настоящее время широко внедряются установки, позволяющие в автоматическом режиме следить за текущим значением коэффициента мощности $\cos\phi$ и подключать требуемую реактивную мощность конденсаторов для обеспечения заданного значения $\cos\phi$. Например, в сети 0,38 кВ такие установки можно использо-

вать для нескольких потребителей (групповая компенсация) или для отдельных электроприемников (индивидуальная компенсация).

Нагрузочные потери ΔP_H и потери холостого хода ΔP_X в трансформаторах сопоставимы между собой. При полной загрузке или перегрузке трансформаторов $\Delta P_H > \Delta P_X$, в режимах недогрузки $\Delta P_H < \Delta P_X$. В последнем случае имеет смысл отключать часть параллельно работающих трансформаторов.

Определим потери мощности в трансформаторах на понижающей подстанции, где установлены два одинаковых понижающих трансформатора. Общие потери в каждом из трансформаторов равны сумме нагрузочных потерь (потерь в обмотках) и потерь холостого хода (потери в стали):

$$\Delta P_H + \Delta P_X = \frac{S^2}{U^2} R + \Delta P_X, \quad (1)$$

где S - мощность нагрузки трансформатора;

U - напряжение на трансформаторе;

R - активное сопротивление обмоток трансформатора.

Пусть напряжение равно номинальному. При работе одного трансформатора потери определяются по формуле:

$$\Delta P^I = \frac{S^2}{U_{\text{ном}}^2} R + \Delta P_X \quad (2)$$

При параллельной работе двух трансформаторов и той же нагрузке:

$$\Delta P^{II} = \frac{S^2}{U_{\text{ном}}^2} \frac{R}{2} + 2\Delta P_X. \quad (3)$$

На рисунке 1 показаны зависимости потерь от нагрузки для этих двух случаев.

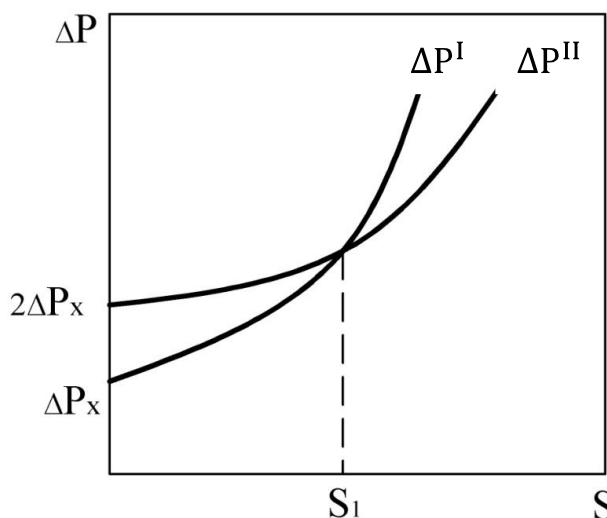


Рисунок 1. - Зависимость потерь в трансформаторах от нагрузки

Видно, что кривые зависимости потерь от загрузки трансформаторов имеют точку пересечения при некоторой нагрузке S_1 . В этом случае потери при одном или двух работающих трансформаторах одинаковы: $\Delta P^I = \Delta P^{II}$. При работе с нагрузкой $S < S_1$ общие потери $\Delta P^I < \Delta P^{II}$. Следовательно, для уменьшения потерь надо отключать один из трансформаторов.

При $S > S_1$ выгоднее держать оба трансформатора включенными. Величина S_1 определяется по формуле:

$$S_1 = U_{\text{ном}} \sqrt{\frac{2\Delta P_x}{R}}$$

В сельских распределительных электрических сетях 0,38...10 кВ с целью снижения потерь в линиях и повышения их пропускной способности выполняют замену проводов. Такие мероприятия осуществляются на линиях с большим сроком эксплуатации, в которых провода уже подверглись значительному износу. В настоящее время для новых и при реконструкции действующих линий 0,38 кВ и 10 кВ используют изолированные провода марок соответственно СИП-2 и СИП-3. Если увеличить сечение провода, то потери мощности уменьшатся пропорционально уменьшению сопротивления провода.

Одним из организационных мероприятий по энергосбережению является оптимизация мест размыкания линий электропередачи. Как правило, линии 10 кВ сельских сетей запитываются с двух сторон от разных источников. В нормальном режиме линия размыкается с образованием двух линий с односторонним питанием. От выбора места размыкания зависит величина суммарных потерь всей линии. Существует несколько способов определения оптимального места размыкания по условию минимума потерь [3,4]. Кроме того, на величину потерь влияет распределение мощности, потребляемой всей линией, по подстанциям 10/0,4 кВ [5]. Это также нужно учитывать при определении места размыкания.

Список литературы:

1. Герасименко, А.А., Федин, В.Т. Передача и распределение электроэнергии/А.А. Герасименко, В.Т.Федин.-Ростов н/Д: Феникс, 2008 – 715 с.
2. Лыкин, А.И. Электрические системы и сети/ А.И. Лыкин.-М.: Логос, 2008-256 с.
3. Расчет линии электропередачи с двухсторонним питанием. Гуков П.О, Афоничев Д.Н., Пиляев С.Н. Вестник Воронежского государственного аграрного университета, 2017, № 3, С.117-122
4. Оптимизация мест размыкания ВЛ-10 кВ с целью снижения потерь электроэнергии. Гуков П.О. Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика, 2014, Т.2, №3-4, с.415.-418
5. Анализ влияния распределения нагрузки в воздушных линиях 10 кВ на величину потерь мощности. Гуков П.О. Вестник Воронежского государственного аграрного университета, 2016, № 1, С.93-97

Кузнецов А.Н., кандидат технических наук

Лощенко А.В., аспирант

Горбулич А.В., аспирант

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ПОДВЕСКА СИДЕНЬЯ ОПЕРАТОРОВ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С НЕЛИНЕЙНОЙ УПРУГОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ

В данной статье описаны принципиальные основы разработки подвесок сидений для современных транспортных средств. Также представлена конструкция кривошипно-кулисной пневмогидравлической подвески сиденья, которая в силу особенностей конструкции обеспечивает нелинейную регрессивно-прогрессивную упругую характеристику.

При разработке подвесок сидений транспортных средств особое внимание уделяется свойствам характеристики жесткости упругого элемента. Линейная характеристика упругого элемента означает повышенный риск возникновения резонансных колебаний, при которых даже незначительные колебания остова мобильного энергетического средства (МЭС), получаемые от неровностей грунта, могут провоцировать высокоамплитудные колебания элементов конструкции и тела оператора.

Это вызывает повышенную скорость утомляемости операторов, возрастание рисков возникновения профессиональных заболеваний вызываемых транспортной вибрацией, а также снижение производительности и качества выполняемых трудовых операций, что для условий сельскохозяйственного производства может отрицательно сказаться на общей эффективности работы предприятия [2, 3].

Поэтому при проектировании сидений тракторов стараются создавать нелинейные характеристики подвесок сидений. Одним из самых предпочтительных типов является симметричная регрессивно прогрессивная характеристика, наиболее пологая в зоне малых амплитуд колебаний и резко увеличивающая жесткость в зоне высоких значений амплитуд, исключая пробивание подвески [4].

Получение подобной характеристики подвески при использовании распространённых стандартных упругих пружин или пневматических камер может быть достигнуто разными способами – особыми системами рычагов, применением кулачковых механизмов, преобразующих элементов и т.д.

На наш взгляд одним из наиболее интересных технических решений, позволяющих добиться нелинейности упругой характеристики, является кривошипно-кулисная пневмогидравлическая подвеска сиденья, представленная на рисунке 1 [1]. Она состоит из платформы 1 сиденья, соединенной с крон-

штейном 2 основания с помощью параллелограммного направляющего механизма 3, гидроцилиндра 4 со штоком 5 и гидропневматического аккумулятора 6, полость которого сообщена со штоковой полостью, а с поршневой полостью сообщена через дроссель 7. Использование параллелограммного механизма позволяет сохранять параллельность основания и платформы сиденья. Шток 5 соединен с верхними рычагами направляющего механизма 3 с помощью промежуточной оси 11, на концах которой установлены подшипники 9. Промежуточная ось 11 через тяги 10 соединена с дополнительным кронштейном 8 основания. Причем тяги 10 в положении статического равновесия платформы 1 сиденья находятся горизонтально в одной плоскости с верхними рычагами направляющего механизма 3. Наружные обоймы подшипников 9 установлены внутри верхних рычагов направляющего механизма 3 с возможностью продольного перемещения по ним.

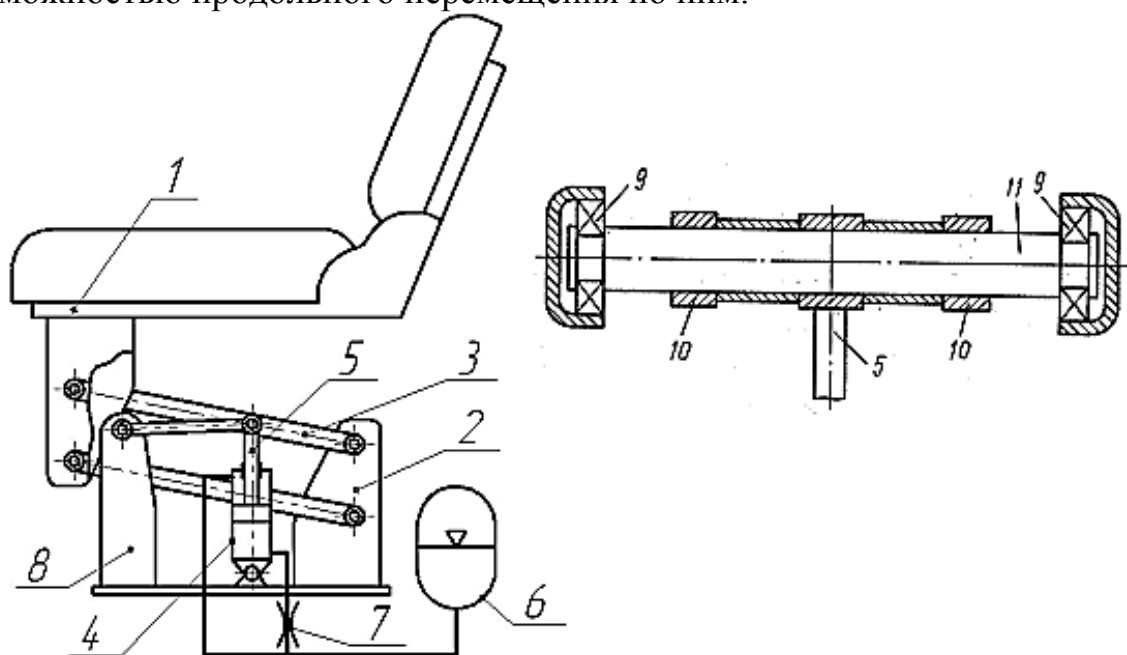


Рисунок 1. – Схема кривошипно-кулисной подвески сиденья:

1 – платформа сиденья; 2 – кронштейн основания; 3 – направляющие параллелограммного механизма; 4 – гидроцилиндр; 5 – шток гидроцилиндра; 6 – пневмоаккумулятор; 7 – дроссель; 8 – дополнительный кронштейн; 9 – подшипник; 10 – тяги; 11 – промежуточная ось.

На рисунке показано положение статического равновесия, когда гидроцилиндр располагается в вертикальной плоскости. В этом случае передаточное отношение между перемещением платформы 1 сиденья и штока 5 гидроцилиндра 4 равно максимальному значению. По мере отклонения платформы сиденья от положения статического равновесия, например при движении вниз, под действием тяги 10, промежуточная ось 11 вместе со штоком 5 перемещается вдоль верхних рычагов направляющего механизма 3. В результате этого передаточное отношение уменьшается, следовательно, приведенная к платформе сиденья сила сопротивления демпфера даже при постоянной относительной скорости платформы сиденья и основания увеличивается.

Данная подвеска сиденья транспортного средства работает следующим образом. На рисунке показано положение статического равновесия, когда гидроцилиндр располагается в вертикальной плоскости. В этом случае передаточное отношение между перемещением платформы 1 сиденья и штока 5 гидроцилиндра 4 равно максимальному значению. По мере отклонения платформы сиденья от положения статического равновесия, например, при движении вниз или вверх, под действием тяги 10, промежуточная ось 11 вместе со штоком 5 перемещается вдоль верхних рычагов направляющего механизма 3. В результате этого передаточное отношение уменьшается, следовательно, приведенная к платформе сиденья сила сопротивления демпфера даже при постоянной относительной скорости платформы сиденья и основания увеличивается. Кроме того, помимо увеличения сопротивления демпфера при отклонении платформы 1 сиденья от положения статического равновесия жесткость подвески также прогрессивно возрастает; Это связано с тем, что изменение приведенной к платформе сиденья жесткости определяется значением передаточного отношения.

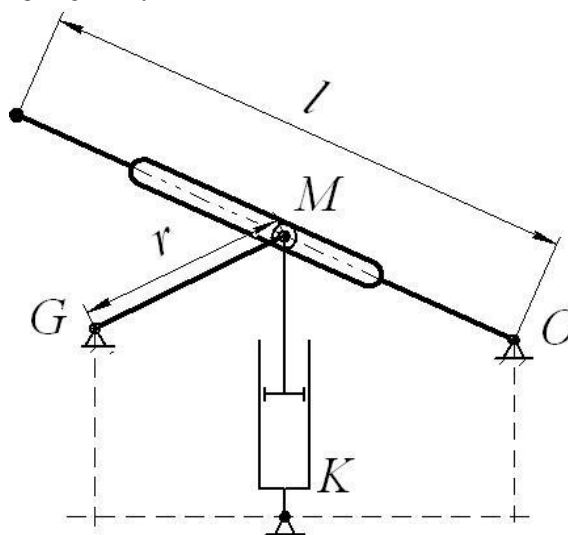


Рисунок 2. - Упрощенное изображение разрабатываемой конструкции

На рисунке 3 представлены 3 характерные положения механизма, и принцип построения графика зависимости жесткости.

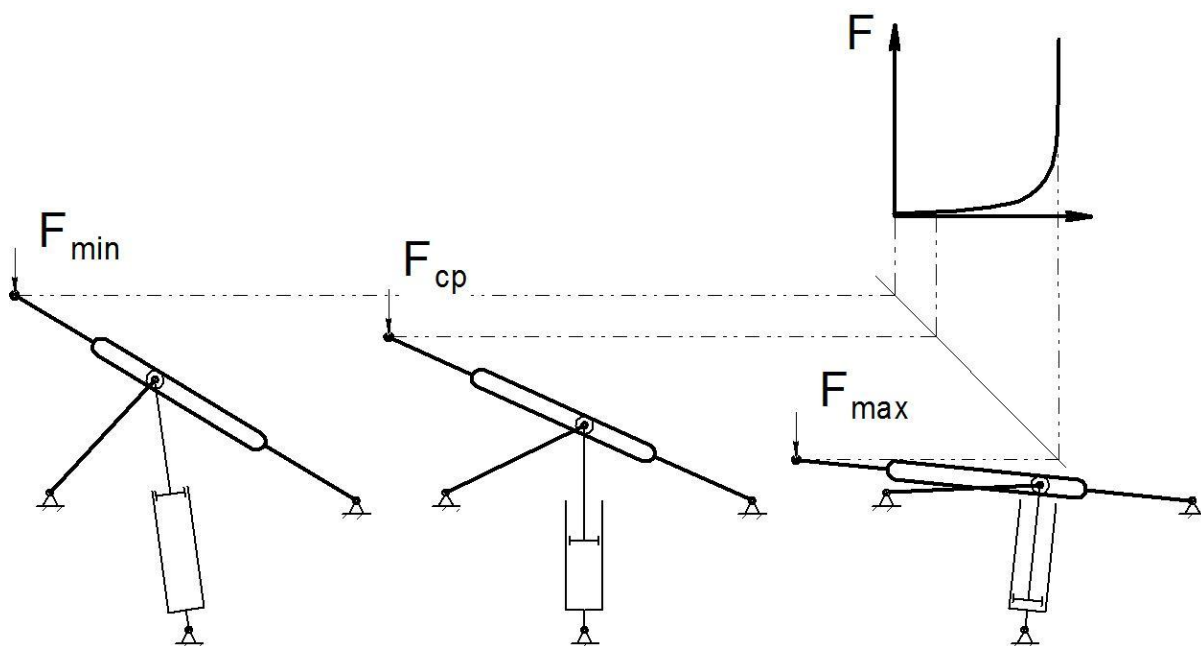


Рисунок 3. - Три положения подвески сиденья

Как видно из представленных на рисунке характерных положений подвески сиденья её упругая характеристика представляется нелинейной кривой зависимости силы сопротивления от вертикального перемещения. Причем в зоне малых перемещений подвеска имеет весьма пологий характер жесткости, а с приближением к зоне «пробоя» подвески её жесткость резко возрастает. Это обуславливает смещение зоны резонанса подвески сиденья в область инфранизких частот, несвойственных микропрофилям грунтовых и асфальтовых дорог[5].

Кроме этого снижается вероятность возникновения «пробоев» подвески сиденья и воздействия на организм операторов чрезмерных перегрузок, что позволяет избежать многих негативных явлений описанных выше.

Список литературы:

1. Авторское свидетельство СССР SU №1710385 МПК В60 N 2/50 Пневмогидравлическая подвеска сиденья транспортного средства /Джилкичиев А.И.: заявитель и патентообладатель Фрунзенский политехнический институт.- №4732867/11; заявл. 30.08.89; опубл. 07.02.92 Бюл. №5.- 3с.
2. Волошин Ю.В. Применение систем подрессоривания в зарубежных тракторах/ Ю.В. Волошин// Тракторы и сельскохозяйственные машины. - 2000. -№2. -С.36.
3. Пилипенко М. В. Методика определения основных свойств пневматической подвески по результатам статических испытаний / М. В. Пилипенко, Р. А. Пайдем // Техническая механика. – 2005. – №2. – С. 148 – 153.
4. Поливаев О.И. Выбор оптимальных характеристик упруго-демпфирующих приводов ведущих колёс тракторов/ О.И. Поливаев, С.Н. Пиляев, А.Н. Беляев //Сборник научных трудов: Улучшение работоспособности деталей и узлов сельскохозяйственной техники.- ФГБОУ ВПО Воронеж-

ский ГАУ.-1995.-С.31-38.

5. Силаев А.А. Спектральная теория подрессоривания транспортных машин/ А.А. Силаев.- М.: Машиностроение, 1972.-192с.

УДК 628.971.6

Козлов Д.Г., кандидат технических наук

Фролова Ю.П., магистрант

Шаповалов А.Е., магистрант

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

В данной статье рассмотрена система усовершенствования освещения улиц и автодорог. Описаны преимущества данной системы по отношению к существующей обычной системе освещения.

К искусственному освещению на улицах все давно привыкли, и воспринимают его как нечто разумеющееся. Лампы, размещённые на различных опорах, освещают магистрали, дороги, площадки, дворы и другие объекты. Они включаются автоматически или вручную, в определённое время суток.

На сегодняшний день актуальной является проблема энергосбережения. В дневное время суток на улицах большой поток автомобилей. Ночью картина немного меняется, поток автомобилей уменьшается, а потребление электроэнергии, направленное на освещение дорог, возрастает, что влечет за собой неоправданные потери энергии. Таким образом, необходимо регулировать освещение в зависимости от потока автомобилей [1, 3, 5].

Видимость для водителя должна быть такой, чтобы не способствовать его скорой утомляемости. Крайне важна горизонтальная освещенность на дорогах и улицах, которая определяется в документе категорией освещенности и интенсивностью движения.

Для уличного освещения традиционно применяют лампы следующих типов: лампы накаливания, дуговые ртутные лампы высокого давления, дуговые металлогалогенные лампы, натриевые лампы высокого и низкого давления и светодиодные лампы [2, 4].

Система интеллектуального освещения состоит из датчиков движения, микроконтроллеров, цифровой шины, которая связывает фонарные столбы друг с другом и центром управления. Так, для определения количества светильников, которые необходимо перевести в режим максимальной мощно-

сти, следует получить информацию с датчиков движения минимум двух фонарей.

На сегодняшний день уже имеются разработки такой системы. Однако одной из проблем существующих аналогов является то, что при приближении машины к фонарю он практически мгновенно загорается на максимальный уровень освещения. В худшем случае это может привести к раздражению глаза водителя и аварийной ситуации.

Другой проблемой является независимость количества включенных на полную мощность фонарей от скорости автомобиля. В разрабатываемой же системе данные проблемы решены.

На рис. 1 показана схема определения скорости автомобиля. При приближении транспортного средства к фонарю 1 начинается счет времени t до пересечения автомобилем второго фонарного столба, по известному расстоянию L между столбами 1, 2 и времени прохождения автомобиля столбов 1 и 2 в системе управления вычисляется скорость автомобиля. По тому, в какой последовательности автомобиль пересек столбы - 1-й, затем 2-й, или 2-й, затем 1-й, определяется направление движения автомобиля.

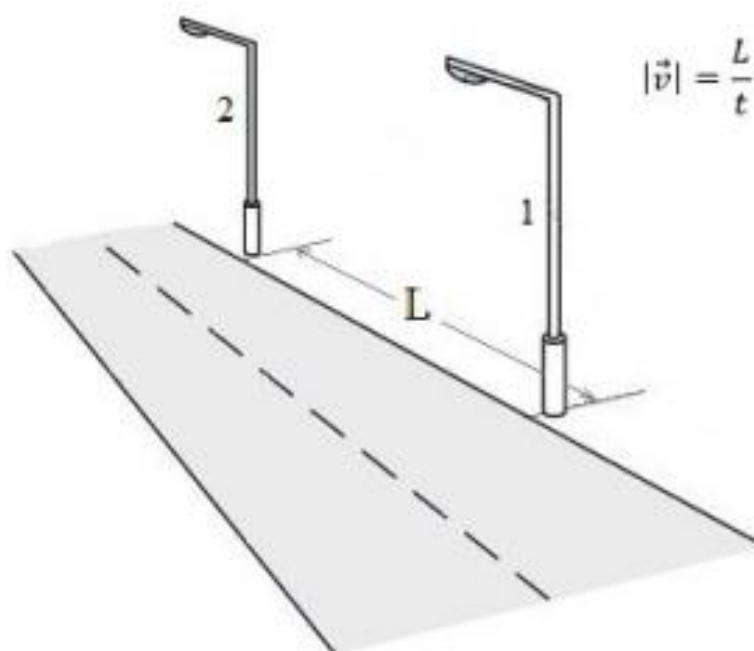


Рисунок 1. – Современная система управления освещением на автомагистрали

Зная скорость и направление движения автомобиля, подается такой сигнал управляющей системы, при котором контроллеры, встроенные в каждый из столбов, плавно повышают уровень освещения тех столбов, к которым движется автомобиль. Количество включенных столбов на полную мощность зависит от скорости автомобиля. Таким образом, впереди машины свет включается плавно на полную мощность, при этом протяженность

включенных столбов выбирается такой, чтобы она была не меньше тормозного пути автомобиля.



Рисунок 2. – Освещение автомагистрали

Когда число движущихся автомобилей очень мало, система переходит в энергосберегающий режим, то есть интенсивность света фонарей уменьшается до малого уровня, например, до 30 % от максимума. Когда проезжает один автомобиль система регистрирует направление и скорость его движения.

Зная скорость и направление, производятся соответствующие расчеты в контроллере, который включает нужное количество фонарей на полную мощность для освещения дороги проезжающему автомобилю.

Таким образом, система интеллектуального освещения позволяет сэкономить значительную часть электроэнергии за определенный период. Кроме этого, поскольку имеется передача информации с каждого столба, то возможен технический контроль состояния фонарей, а именно в случае возникновения поломки, в частности сгорание светодиодной лампы можно зафиксировать, не объезжая дороги бригадами.

Список литературы:

1. Вахидов, А.С. Проектирование освещения программными средствами на примере программы DIALUX/A.C. Вахидов//Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Краснодар. -2017. -С. 488-489.

2. Козлов Д.Г. Светотехника и электротехнологии: учебное пособие/Д.Г. Козлов, Р.К. Савицкас. -Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. -363 с.

3. Козлов, Д.Г. Общие тенденции развития светового дизайна средствами LED-технологий/Д.Г. Козлов//Вестник Воронежского государственного аграрного университета, № 2 (49), 2016. -С. 146-154.

4. Козлов, Д.Г. Практикум по светотехнике и системам освещения: учебное пособие / Д.Г. Козлов, А.В. Калинин. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 107 с.

5. Панченко, А.А. Применение и характеристики LED-освещения/А.А. Панченко, Д.Г. Козлов//Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 67-й научной студенческой конференции. -Ч. 2. -Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2016. -С. 124-130.

УДК: 629.33

Жуков И.А., магистрант

Горбань А.Р., магистрант

Королев А.И., кандидат технических наук

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ЧИСТИТЬ ИЛИ НЕ ЧИСТИТЬ ФОРСУНКИ БЕНЗИНОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

В данной статье рассматривается вопрос о целесообразности ремонта или замены форсунок.

У автомобилистов часто возникает вопрос, есть ли необходимость чистить форсунки или же сразу установить новые. Одни автовладельцы с уверенностью заявляют, что чистка бесполезна и не дает никакого результата. Другие же, ссылаясь на значительное улучшение работы двигателя, советуют регулярно проводить эту процедуру. Как узнать, кто прав в этом споре и какие существуют способы очистки форсунок?

Форсунки – это основной элемент инжектора, которые служат для дозированного впрыска топлива в камеру сгорания. От автомобилистов часто можно услышать, что форсунки засоряются из-за заправки некачественным топливом, содержащим инородные частицы. Но это мнение является ошибочным, так как топливная система автомобиля оборудована фильтрами, которые очищают топливо от крупных частиц. Правильной же точкой зрения считается то, что инжектор засоряется постепенно в ходе эксплуатации автомобиля, и причиной этого являются тяжелые фракции бензина, оседающие на стенках форсунок. Эти отложения, уменьшая сечения каналов, нарушают работу и снижают производительность инжектора. И происходит это преимущественно после того, как вы заглушили двигатель. В этот момент возрастает температура корпуса форсунок – они нагреваются от двигателя, который перестает охлаждаться. При этом нет охлаждающего действия топлива, так как мотор не работает. Под действием температуры выпариваются только легкие фракции топлива, которое в минимальных количествах остается в системе, а тяжелые фракции оседают на каналах форсунок и уже не растворяются в бензине или дизельном топливе [1,4].

Для бензина низкого качества (с добавлением высокооктановых присадок после прямой перегонки) характерно содержание тяжелых маслянистых фракций в топливе. Так же к этому могут привести неправильная транспортировка и хранение топлива.

Если автомобиль эксплуатируется на топливе европейских стандартов, позволяющее не промывать форсунки, то производители автомобилей рекомендуют через 120-140 тыс. км. менять форсунки, независимо от их технического состояния. Но это при идеальных условиях и соблюдении всех правил. На самом же деле топливо, которое мы используем, так «забивает» форсунки, что чистка инжектора требуется через каких-то 20-30 тыс. км. пробега [1].

Основные признаки загрязнения форсунок:

- двигатель запускается не с первого раза, плохая работа;
- увеличенный расход топлива;
- ухудшенная динамика и дерганье при разгоне;
- понижение мощности двигателя;
- снижение производительности форсунок;
- неправильное распыление форсунками, вплоть до прекращения подачи топлива;
- дымный выхлоп [4].

Чтобы не сталкиваться с вышеприведенными признаками засоренного инжектора, необходима промывка форсунок бензинового двигателя.

Однако эти проблемы могут быть также вызваны перебоями в работе множества других систем и устройств, так что сказать с уверенностью, что дело в форсунках, не всегда является возможным.

Существует несколько способов чистки форсунок:

1. Самый простой заключается в добавлении в топливо через бензобак специальной очищающей присадки. Но этот способ применяют в качестве профилактики и только при регулярном добавлении, примерно раз в пять тысяч километров. В других же случаях это может привести к плачевным последствиям. Такие присадки продаются практически в любом магазине запчастей и стоимость этих жидкостей невысокая.

2. Другой способ требует некоторых навыков и специального оборудования.

Используются переходники-штуцеры, к инжектору подключают прибор для промывания, через них поступает специальная жидкость для их чистки. Штуцер исключает из системы: топливный электронасос, бензобак, бензопровод и топливный фильтр. Такой способ требует значительных временных и финансовых затрат.

3. Ультразвуковая чистка форсунок инжектора

Промывка инжектора ультразвуком является более современным способом очистки форсунок. Эта промывка подразумевает демонтаж форсунок и помещения их в ультразвуковую ванну.

Микровзрывом ультразвуковых волн и достигается чистка инжектора.

Эти взрывы могут достигать несколько тысяч атмосфер (эффект кавитации).

На дне ванночки находится ультразвуковой генератор, куда опускаются форсунки, посредством кавитации и достигается максимальный эффект очистки и отслоения засорений в канальцах форсунок [2].

Этот способ является более эффективным, поскольку может очистить даже те форсунки, которые невозможно очистить промывочной жидкостью. Преимуществом промывки ультразвуком можно отметить то, что форсунки можно снять и проверить их работу на стенде. Т.е. можно сравнить работы форсунок до промывки и после нее.

Этот способ рекомендуют применять каждые 100000 километров, а иногда чаще. Частота очистки или замены зависит от результатов диагностики двигателя.

Главными недостатками являются: необходимость обращаться только к проверенным специалистам, так как неправильная чистка приведет к плохим последствиям, и высокая стоимость, которая практически сравнивается со стоимостью новых форсунок [4].

Из всего вышесказанного следует то, что нельзя с уверенностью утверждать, насколько эффективно чистить инжектор. Ведь эта операция, при техническом обслуживании, не всегда является эффективной и в большинстве случаев равна половине стоимости форсунок.

Многие автомобилисты утверждают, что форсунки легче поменять, чем провести их очистку, которая в некоторых случаях может привести к плохим последствиям. Вторая половина автолюбителей выбирают ультразвуковой метод чистки форсунок [3].

При неисправности системы питания бензинового двигателя, многие специалисты считают, что начинать искать причины нужно не с загрязнения форсунок, а с других многочисленных узлов и датчиков двигателя, а процедура очистки занимает много времени и отнимает деньги и результата при этом не всегда видно.

Список литературы:

1. Есть ли польза от чистки форсунок инжектора и как проводится эта процедура? [Электронный ресурс] – URL <https://car-day.ru/blog/43400946285/Est-li-polza-ot-chistki-forsunok-inzhektora-i-kak-provoditsya-et>
2. Киселев Д.В. Промывка форсунок и топливной рейки бензинового двигателя без демонтажа и применения специализированной аппаратуры [Текст] / Д.В. Киселев, С.А. Шурин // Научные проблемы материально-технического обеспечения Вооруженных сил Российской Федерации : сборник научных трудов. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – С . 221-225
3. Полезно знать. Способы и смысл чистки инжектора [Электронный ресурс] – URL <https://www.drive2.ru/b/1885516/>

4. Лабораторный практикум по дисциплине «Эксплуатация наземных транспортно-технологических средств» для обучающихся по специальности 23.05.01 – «Наземные транспортно-технологические средства» / Е.В. Пухов, А.И. Королев, Н.П. Колесников, Е.Е. Шередекина, С.Т. Перегудов – Воронеж:ФГБОУ ВО «ВГАУ»,2016. – 222 с.

УДК 681.5

Чехонадских А.А., магистрант

Ерёмин М.Ю., кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ В ПТИЧНИКЕ

Приводятся результаты разработки автоматической системы управления микроклиматом в птичнике на базе программируемого контроллера LOGO фирмы Siemens. При создании автоматической системы управления использован язык функциональных блоков, реализованный в программе моделирования работы комбинационных логических устройств.

Автоматизацию поддержания необходимых параметров микроклимата планируем осуществить на базе программируемого контроллера LOGO, выпускаемого серийно фирмой «Siemens». Фирмой «Siemens» разработано программное обеспечение для моделирования работы комбинационных логических устройств. Предусмотрена также возможность подключения модулей LOGO непосредственно к самому компьютеру при помощи интерфейса USB, которое позволяет обеспечить программирование логического модуля. Входные сигналы от датчиков и коммутационной аппаратуры обозначены символом I. Выходные сигналы, подающие команды на запуск или выключение исполнительных механизмов обозначены символом Q.

На рисунке 1 представлена принципиальная схема подключения исполнительных устройств к источнику трёхфазного напряжения.

О нормальном и аварийном режиме работы электрооборудования свидетельствуют сигнальные лампы HL1-HL2. Включение и отключение электроприёмников может также производиться и в режиме ручного управления при возникновении внештатной или аварийной ситуации нажатием кнопок SB1-SB2.

Для защиты двигателей от работы при обрыве одной из фаз («перекоса напряжения») схема предусматривает наличие тепловых реле КК. Защита фаз

калорифера не требует использования тепловых реле так как схема подключения калорифера содержит нейтральный провод, обеспечивающий поддержание постоянным фазных напряжений.

При работе птчики в летнее время основными функциями системы автоматического управления является отвод тепла из помещения с помощью вытяжной вентиляции и поддержание в помещении необходимых параметров относительной влажности.

Разработанная схема автоматического управления микроклиматом при «тёплом» режиме работы представлена на рисунке 2. При поступлении логической единицы на один из выходов Q1-Q10 модуля LOGO срабатывает реле, обеспечивающее подачу питания на соответствующий контактор KM1-KM12, производя включение магнитного пускателя одного из исполнительных механизмов.

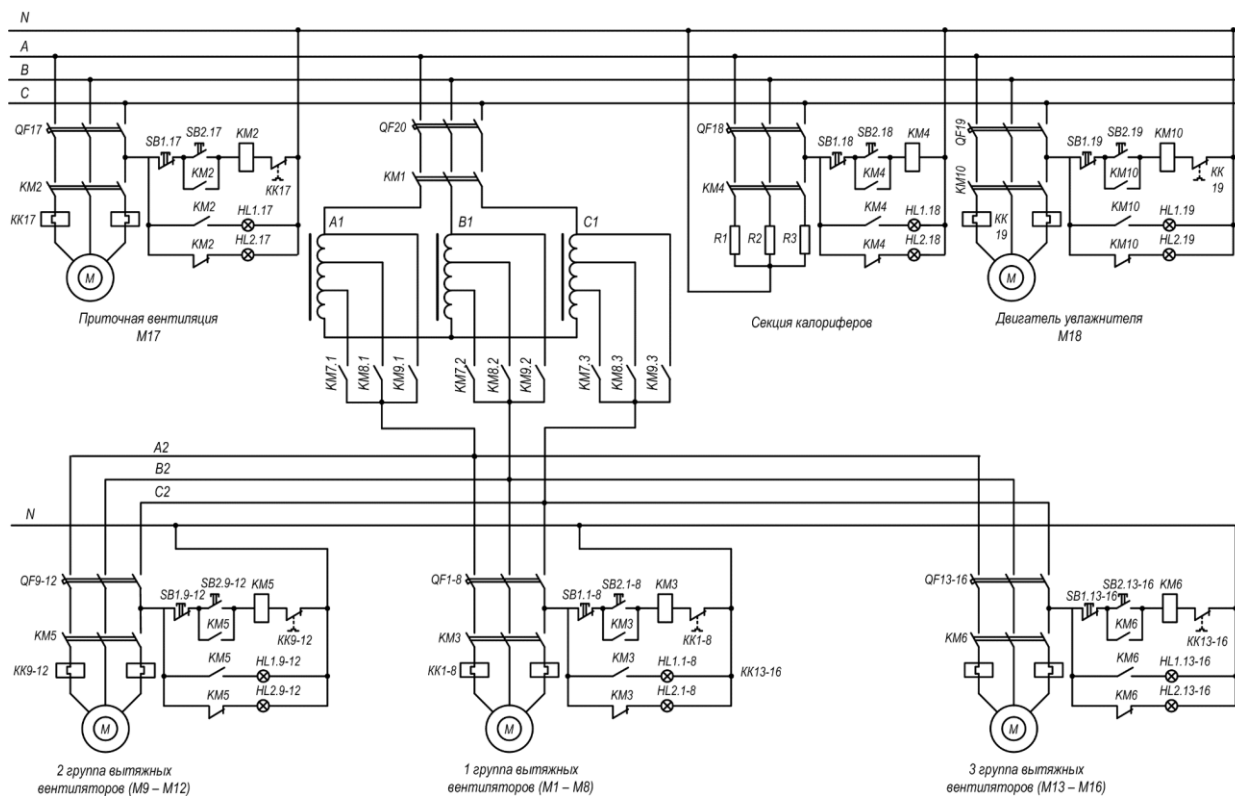


Рисунок 1. - Принципиальная схема подключения исполнительных устройств к трёхфазному источнику эдс.

В случае поступление на выход логического нуля прекращается подача питания на контактор и соответствующий электроприёмник отключается.

Подача питания к вентиляторам, калориферу и регуляторам осуществляется нажатием кнопки «Пуск». При поступлении сигнала о подаче питания на вход I1 на выходе RS - триггера B01 (рисунок 2) появляется логическая единица «1», которая подаёт команду на включение питания автотрансформатора (контактор KM1), запуск приточного вентилятора (выход Q2, контак-

тор КМ2) по программе генератора импульсов В02: 60 мин. – приточная вентиляция включена, 10 мин. – выключена, а также включение первой и второй групп вентиляторов (М1-М8 и М9-М12). Кроме того «единицы» поступают на входы логических элементов «И» (В03, В05, В07, В09, В11, В13, В14).

На входы I3 – I7 подаются сигналы с первого TRC1 и второго TRC2 терморегуляторов.

Второй терморегулятор в зависимости от поступления выходного сигнала может активизировать вход I7 с выхода «Выше», I6 – «Норма» или I5 – «Ниже». При поступлении сигнала на соответствующий вход на выходе одного из логических элементов «И» (В11, В09 или В07) возникает логическая единица, которая подаёт команду на включение одного из уровней напряжения. В случае поступления сигнала на выход Q7 (рисунок 2) замыкаются контакты КМ7.1-7.3 и с распайки автотрансформатора подаётся низкий уровень напряжения – 127В.

При поступлении сигнала на выход Q8 (рисунок 2) замыкаются контакты КМ8.1-8.3 и с распайки автотрансформатора подаётся средний уровень напряжения – 220 В. Если второй терморегулятор подаёт сигнал на вход I7 сигнализируя о повышенной температуре, то выход Q9 подаёт сигнал о включении вентиляторов на максимальный уровень напряжения, подключая контакты КМ9.1-9.3 напрямую, минуя автотрансформатор к напряжению 380 В.

В случае если даже при низком уровне напряжения вытяжной вентиляции температура в помещении становится ниже нормы срабатывает выход первого терморегулятора «Норма», уставка которого на 3 градуса ниже уставки второго (характеризует минимально допустимое значение температуры) сигнал поступает на вход I4 (рисунок 2) и через логический элемент «И» (В05), инверсный вход RS – триггера (В06) на выход Q6 подаётся команда на отключение 3 группы вентиляторов (контактор КМ5, двигатели М13-М16). При дальнейшем снижении температуры с выхода первого терморегулятора «Ниже» логическая единица подаётся на вход I3 и через выход логического элемента «И» и инверсный вход RS – триггера (В04) на выход Q5 подаётся команда на отключение второй группы вентиляторов (М9-М12), одновременно на выход Q4 подаётся команда на включение калорифера (контактор КМ4).

Влажность в помещении контролируется регулятором QRC1 типа СПР – 104, выходы которого подключены к входам I8, I9. Если влажность становится выше заданной, то на выход I8 поступает «1», которая подаёт команды на отключение низкого и среднего уровней напряжения через инверсные входы RS – триггеров (В8, В10), а также через цепочку элемент «И» (В13) - «ИЛИ» (В12) на включение уровня высокого напряжения (выход Q9) для обеспечения интенсивного воздухообмена и уменьшения содержания влаги.

Если влажность в помещении находится ниже установленного значения, то с выхода регулятора влажности «Ниже» сигнал подаётся на вход I9 и

через логический элемент «И» (В14) на выход Q10 поступает команда на включение увлажнителя.

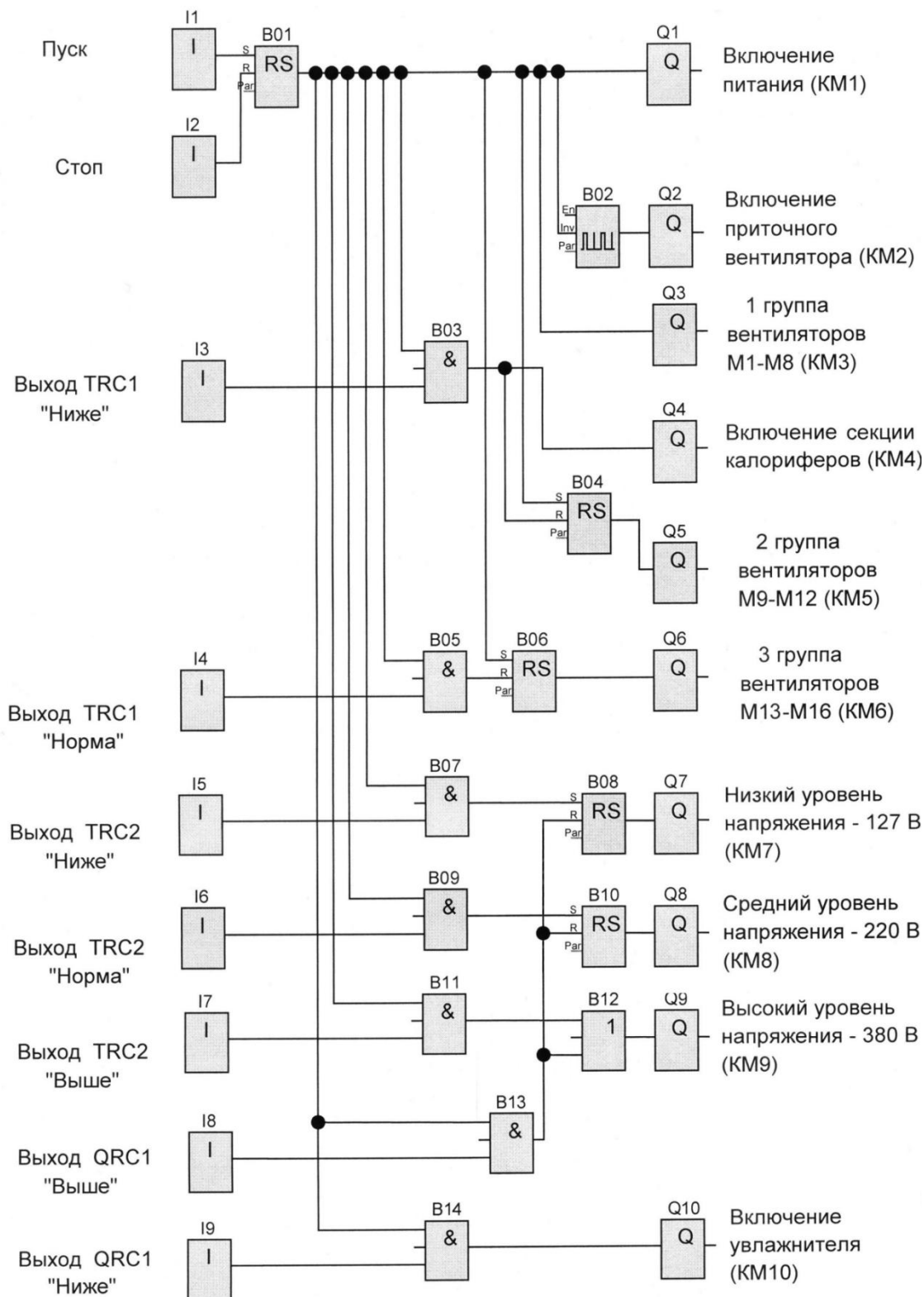


Рисунок 2. – Схема автоматического управления параметрами микроклимата («тёплый режим»).

Остановка автоматической системы управления микроклиматом осуществляется нажатием кнопки «Стоп» при этом на вход I2 подаётся логическая единица и через инверсный вход RS – триггера В01 производится отключение подачи питания контакторов исполнительных механизмов.

Список литературы:

1. Электротехника и электроника: учебное пособие для направления подготовки бакалавров 35.03.06 «Агроинженерия», профилей: «Технические системы в агробизнесе», «Технический сервис в агропромышленном комплексе» [Текст] / М.Ю. Ерёмин, Д.Н. Афоничев, В.А. Черников, С.А. Филонов. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ», 2017.- 151 с.

2. Лабораторный практикум по электротехнике, электронике и электроприводу для специальности 19010901.65 «Наземные транспортно-технологические средства» [Текст] / М.Ю. Ерёмин, Д.Н. Афоничев, Н.А. Мазуха, В.А. Черников. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ», 2015.- 144 с.

УДК: 628.932.1

Фролова Ю.П., магистрант

Сатышев А.В., магистрант

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ИСТОЧНИКИ СВЕТА

В данной статье рассмотрены виды энергосберегающих источников света, их достоинства и недостатки, принцип их работы и действия.

В настоящее время разработано несколько видов энергосберегающих источников света: лампы накаливания; люминесцентные лампы; галогенные лампы; дуговые ртутные лампы (ДРЛ); энергосберегающие лампы; светодиодные светильники [2-7, 10, 13].

Лампа накаливания- электрический источник света, свет в которых создаётся путем прохождения электрического тока через вольфрамовую проволоку. Первыми электрическими лампами были лампы накаливания, которые служат нам до сих пор. Их свет считается оптимальным для человеческого глаза.

Но у них есть 2 существенных недостатка: лампы накаливания потребляют много энергии и имеют небольшой срок службы.



Рисунок 1. – Лампа накаливания

Светодиодная лампа (LED лампа) – полупроводниковый прибор, преобразующий напряжение в источник света, спектр которого зависит от химического состава полупроводника. Эта лампа является самой дорогой среди энергосберегающих ламп.

В таких лампах отсутствует ультрафиолетовое и инфракрасное излучение, она абсолютно безвредна для глаз. В светодиодных лампах отсутствует мерцание, что способствует нормальной работе глаза. Срок службы таких ламп около 50 тысяч часов.



Рисунок 2. – Светодиодная лампа

Люминесцентная лампа – газоразрядный источник света, где электрический заряд в парах ртути производит ультрафиолетовое излучение, которое преобразуется в видимый свет с помощью люминофора [1, 8, 9, 11].

Световая отдача таких ламп выше, их спектр излучения ближе к солнечному. Но есть и серьёзный недостаток: содержание ртути в люминесцентных лампах, что может нанести вред здоровью человека и окружающей среде.



Рисунок 19. – Люминесцентная лампа.

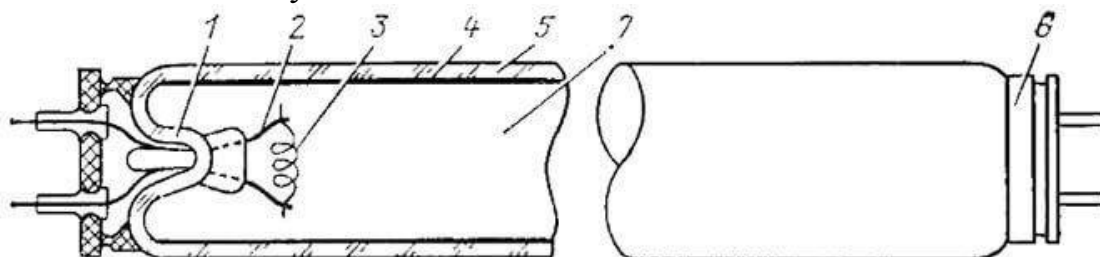


Рисунок 3. Люминесцентная лампа. 1 - ножка; 2 - электрод; 3 - катод; 4 - слой люминофора; 5 - трубка колбы; 6 - цоколь; 7 - ртутные пары.

Галогенная лампа относится к энергосберегающим источникам света. Галогенная лампа представляет собой лампу накаливания с колбой, заполненной газом. Такое устройство позволяет нити накала гореть намного ярче. У таких ламп в два раза выше световая отдача (20-30 лм/Вт), больше срок службы (2000-7000 часов), меньше потребляемая мощность (за счет отражателя), меньше размеры самой лампы. Галогенные лампы имеют непривычный белый свет освещения. Газовая смесь, используемая в таких лампах, ядовита для человека.



Рисунок 4. – Галогенная лампа

Энергосберегающая лампа – это электрическая лампа, которая обладает большой светоотдачей. Такие лампы по своему принципу действия напоминают люминесцентные лампы.

Под действием высокого напряжения в лампе происходит движение электронов. Столкновение их с атомами ртути образует невидимое ультрафиолетовое излучение, которое, проходя через люминофор, преобразуется в видимый для нас свет. Энергосберегающие лампы экономят до 80% электро-

энергии и имеют большой срок службы. Такие лампы наполнены парами ртути, следует быть осторожными при обращении с ними. Ртуть считается опасным ядом, вредным для здоровья человека. Энергосберегающие лампы относят к экологически вредным, они требуют специальной утилизации.



Рисунок 5. – Энергосберегающая лампа

Дуговые ртутные лампы (ДРЛ). При подаче напряжения к электродам лампы происходит электрический разряд в парах ртути. Этот разряд сопровождается интенсивным излучением света. Электрический разряд в парах ртути преобразуется с помощью люминофора в видимое излучение. Люминофор подобран так, что образует свет, который принимает человеческий глаз как белый с зеленоватым оттенком.

Лампы типа ДРЛ применяются для освещения больших производственных площадей, дворов, парков, улиц, помещений промышленного типа.



Рисунок 6. – Дуговая ртутная лампа (ДРЛ)

Список литературы:

1. Бушлякова, Л.В. Реальность и перспективы применения светодиодных светильников в тепличных хозяйствах / Л.В. Бушлякова // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 66-й научной студенческой конференции. - Ч. 1. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2015. - С. 35-38.

2. Вахидов, А.В. Анализ и возможности применения осветительного оборудования в световом дизайне / А.В. Вахидов // Современные научно-практические решения в АПК: Материалы международной научно-

практической конференции (06-07 июня 2017 г., г. Воронеж). - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2016. - С. 124-130.

3. Вахидов, А.С. Проектирование освещения программными средствами на примере программы DIALUX/A.C. Вахидов//Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Краснодар. -2017. -С. 488-489.

4. Козлов, Д.Г. К вопросу о процессах зажигания и стабилизации функционирования газоразрядных ламп /Д.Г. Козлов, Р.К. Савицкас//Вестник Воронежского ГАУ, № 2 (45). -Воронеж: ВГАУ, 2015. -С. 61-64.

5. Козлов, Д.Г. Общие тенденции развития светового дизайна средствами LED-технологий / Д.Г. Козлов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета, № 2 (49), 2016. - С. 146-154.

6. Козлов, Д.Г. Практикум по светотехнике и системам освещения: учебное пособие / Д.Г. Козлов, А.В. Калинин. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 107 с.

7. Козлов, Д.Г. Светотехника и электротехнологии: учебное пособие/Д.Г. Козлов, Р.К. Савицкас. - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. - 363 с.

8. Козлов, Д.Г. Энергосберегающее светодиодное освещение в условиях защищенного грунта / Д.Г. Козлов // Агропромышленный комплекс на рубеже веков: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию агроинженерного факультета. - Воронеж: Воронежский ГАУ. - 2015. - С. 73-79.

9. Кузьмина, С.В. Исследование светотехнических характеристик системы общего искусственного освещения / С.В. Кузьмина, Л.Н. Титова. // Прикладные задачи электромеханики, энергетики, электроники. Инженерные идеи XXI века: труды Всероссийской студенческой науч.-техн. конф. Воронеж: ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет» – 2016. – С. 125-127.

10. Павленко, М.С. Светодиодный источник как альтернатива люминесцентным лампам и лампам накаливания / М.С. Павленко // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 67-й научной студенческой конференции. - Ч. 2. -Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2016. - С. 109-114.

11. Панченко, А.А. Применение и характеристики LED-освещения / А.А. Панченко // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 67-й научной студенческой конференции. - Ч. 2. - Воронеж: ФГБОУ ВО ВГАУ, 2016. - С. 124-130.

12. Савицкас, Р.К. Амальгамные люминесцентные и бактерицидные лампы низкого давления/Р.К. Савицкас//Вестник Мичуринского государственного аграрного университета, 2014, №1, -С. 79-81.

13. Савицкас, Р.К. Особенности современных галогенных ламп/Р.К. Савицкас//Вестник Воронежского государственного аграрного университета, 2014. -№ 1-2. -С. 109-114.

Богданчиков И.Ю., кандидат технических наук,
Бачурин А.Н., кандидат технических наук, доцент,
Есенин М.А., магистрант,
Михеев А.Н., магистрант

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ

Рассказывается об использовании цифровых технологий при подготовке к использованию незерновой части урожая в качестве удобрения при помощи разработанного устройства.

Цифровизация агропромышленного комплекса подразумевает использование большого количества датчиков для сбора всевозможной информации, её анализ, а также принятие объективно верных решений для сокращения издержек производства и негативного влияния на окружающую среду, увеличения урожайности сельскохозяйственных культур и плодородия почвы. Уже сейчас, ведётся активное внедрение цифровых технологий в различные технологические процессы агропромышленного производства [1-4].

Рассмотрим вопросы цифровизации в технологии утилизации незерновой части урожая (соломы) в качестве удобрения. В Рязанском государственном агротехнологическом университете имени П.А. Костычева разработан агрегат для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения [5], который состоит из трёх основных частей:

- комплекс для подготовки к использованию незерновой части урожая;
- модуль для дифференцированного внесения рабочего раствора, который состоит из сканирующего устройства, аналитического блока и исполнительного механизма;
- комплекс для заделки готового удобрения в почву (Рисунок 1).

В рассматриваемой машине к цифровым элементам относится модуль для дифференцированного внесения рабочего раствора, который состоит из сканирующего устройства [6] аналитического блока и исполнительного механизма. Все элементы позволяют повысить эффективность использования разработанной машины [5-7], незерновой части урожая в качестве удобрения, а в конечном итоге плодородия почвы.

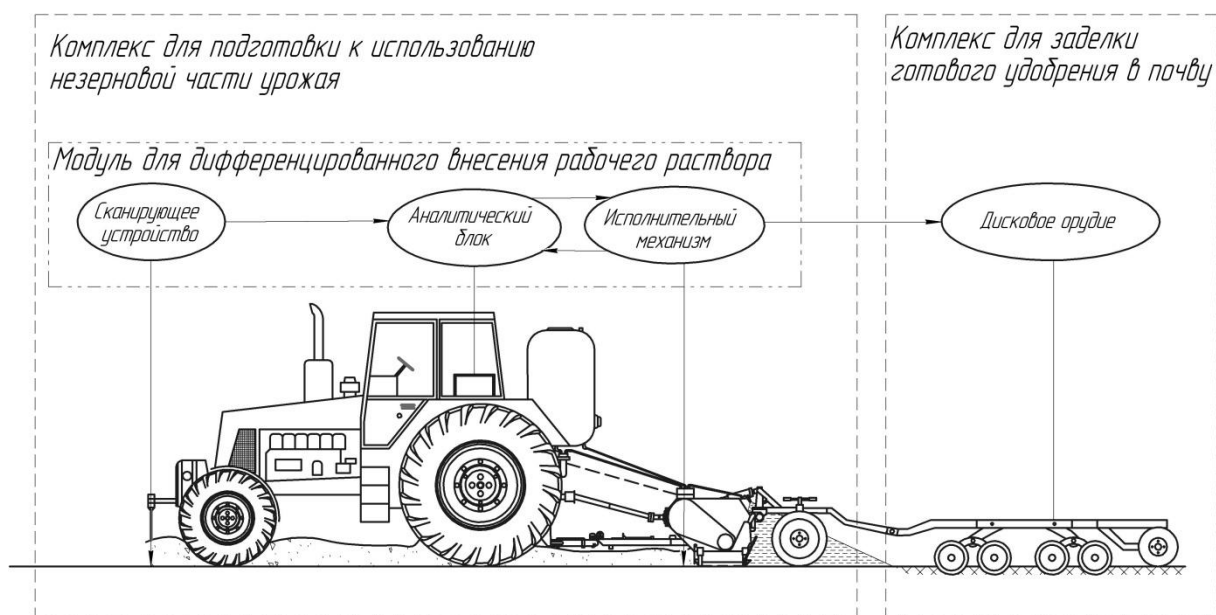


Рисунок 1. – Агрегат для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения

Сканирующее устройство представляет собой раму с установленными на ней тремя дальномерами (конструктивно могут использоваться как лазерные дальнометры, так и ультразвуковые или инфракрасные [8]). Перед началом работы, механизатор выставляет дальнометры таким образом, чтобы один из них измерял расстояние до валка в центральной части (вершине), а два других по его краям. Значения ширины валка и его плотности задаются в аналитический блок (расположенный в кабине трактора) вручную. Таким образом, значение высоты валка определяется автоматически по выражению:

$$H = \frac{(H_1 + H_2)}{2} - H_{\text{ц}} \quad (1)$$

где H_1, H_2 – расстояние от дальнометра до почвы по краю валка, м; $H_{\text{ц}}$ – расстояние от дальнометра до центральной части валка, м.

Валок в данном случае представлен в виде полуэллиптического цилиндра, высота которого соответствует пройденному расстоянию машинно-тракторного агрегата, а эллипс в основаниях с большим радиусом соответствует величине половине ширины валка $B_B/2$, а с меньшим – высоте валка H_B [6, 8].

$$m_{\text{НЧУ}} = \frac{\pi \cdot B_B \cdot \left(\frac{H_1 + H_2}{2} - H_{\text{ц}}\right) \cdot V_p \cdot t \cdot \rho}{2}, \quad (2)$$

$m_{\text{НЧУ}}$ – масса незерновой части урожая, поступившее в устройство за время t , кг; V_p – рабочая скорость машинно-тракторного агрегата, м/с; t – время, с; B_B – ширина валка, м; ρ – плотность незерновой части урожая, кг/м³.

На рисунке 2 представлен алгоритм работы модуль для дифференцированного внесения рабочего раствора

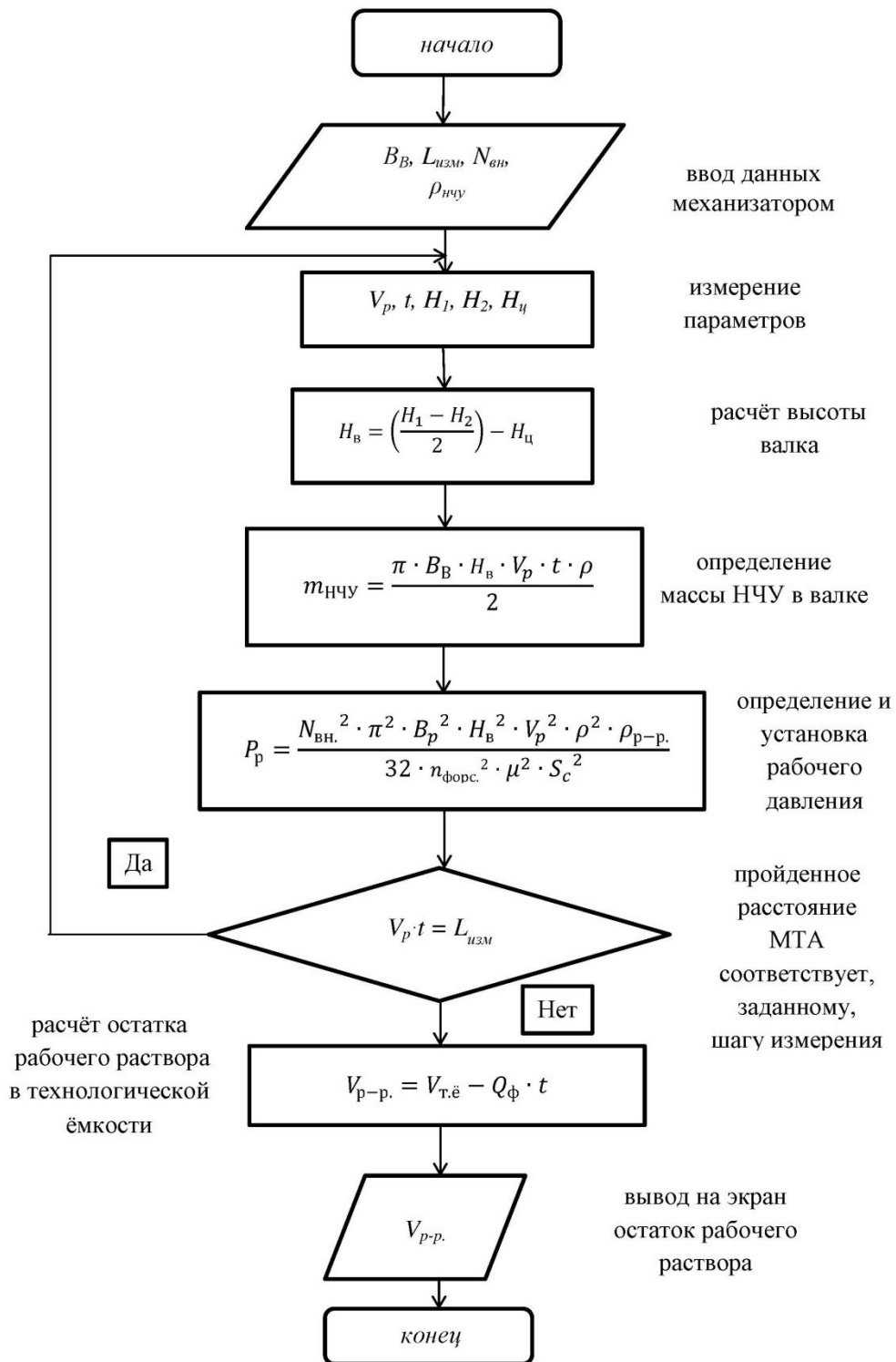


Рисунок 2. – Алгоритм работы модуль для дифференцированного внесения рабочего раствора

Учитывая, что сканирование профиля валка и определение массы растительного материала, расчёт требуемого рабочего давления осуществляется со скоростью близкой к скорости света ($\approx 3 \cdot 10^8$ м/с), однако исполнительному механизму требуется гораздо больше времени на принятие решения:

$$t_{п.р.} = \frac{(L_{изм.} + L_1 + L_2)}{V_p} = \frac{L_{изм.} + L_{кон.}}{V_p}, \quad (3)$$

где $t_{п.р.}$ – время принятия решения исполнительным механизмом, с;

$L_{изм.}$ – шаг измерения сканирующего блока (расстояние между двумя измерениями), м;

L_1 – расстояние между сканирующим блоком и аналитическим блоком, м;

L_2 – расстояние между аналитическим блоком и исполняющим механизмом;

$L_{кон.}$ – конструктивное расстояние между оборудованием, $L_{кон.} = L_1 + L_2$, м (также обуславливает расположение сканирующего блока впереди трактора, а не впереди сельскохозяйственной машины);

V_p – рабочая скорость машинно-тракторного агрегата, м/с.

Поэтому в алгоритме работы модуля для дифференцированного внесения рабочего раствора необходимо определение времени между двумя измерениями и рабочей скорости машинно-тракторного агрегата (МТА).

Таким образом, использование цифровых технологий в рамках только рассматриваемой машины позволяет более рационально использовать рабочий раствор препарата, ускоряющего процесс разложения незерновой части урожая, также в алгоритме заложена функция определения объёма рабочего раствора в технологической ёмкости (помимо датчиков). Дальнейшее увеличение точности и качества регулирования возможно лишь совершенствованием конструкции исполнительного механизма, для сокращения времени на принятие решения и как следствие уменьшения шага измерения в будущем.

Список литературы:

1. Башилов, А.М. Агротехнологии на основе группового взаимодействия видеоуправляемых роботов [Текст] / А.М. Башилов // Механизация и электрификация сельского хозяйства – 2016. – № 3. – С. 6 – 10.
2. Petrenko, I. M. Theoretical aspects and practice of sustained growth of agricultural areas / I. M. Petrenko, V. G. Agibalova // Society: Politics, Economics, Law. – 2016. – № 6. Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-aspe>. (In Russ.)
3. Рюмкин, С.В. К вопросу об «умном» сельском хозяйстве: состояние, проблемы и перспективы развития [Электронный ресурс] / С.В. Рюмкин, И.Н. Малыхина // Сб. науч. докл. XX Междунар. науч.-практ. конф. «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана, Беларуси и Болгарии» – 2017 Режим доступа: https://elibrary.ru/download/elibrary_30644892_89448678.pdf (дата обращения 26.10.2018).
4. Алетдинова, А.А. Инновационное развитие аграрного сектора на основе цифровизации и создания технологических платформ [Электронный ресурс] / А.А. Атлединова // Иннов: электронный научный журнал. -2017. - №4 (33). -. -Режим доступа: <http://www.innov.ru/science/>. -Дата обращения: 26.10.2018.

5. Пат. 179 685 Российская Федерация, СПК А01F 29/00 (2006.01); А01D 34/43 (2006.01). Агрегат для утилизации незерновой части урожая в качестве удобрения [Текст] / Богданчиков И.Ю., Иванов Д.В., Бышов Н.В., Бачурин А.Н., Качармин А.А. заявитель и патентообладатель Богданчиков И.Ю. - № 2017140290/13 (070001) ; заявл. 20.11.17 ; опубл. 22.05.18, Бюл. №15. – 2 с.

6. Богданчиков, И.Ю. Сканирующее устройство для определения профиля валка [Текст] / И.Ю. Богданчиков // Актуальные проблемы и механизмы развития АПК // Сб. тр. Всерос. совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – С. 53-57.

7. Богданчиков, И.Ю. Повышение производительности устройства для утилизации незерновой части урожая в составе машинно-тракторного агрегата [Текст] / И.Ю. Богданчиков, А.Н. Бачурин, Н.В. Бышов // Фундаментальные исследования. – 2014. – №11 (часть 12). – С. 2580-2584.

8. Богданчиков, И.Ю. К вопросу использования инфракрасных дальномеров для сканирования профиля валка соломы [Текст] / И.Ю. Богданчиков // Материалы междунар. научн. практ. конф. «Энергоэффективность и энергосбережение в современном производстве и обществе» 6-7 июня 2018 года: Сб. научн. тр. Часть 2. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», 2018. – С. 22-27.

УДК 631.372:629.11.012.814

Аксенов И.И., старший преподаватель

Заболотная А.А., старший преподаватель

Петрищев И.М., кандидат технических наук

Зобов С.Ю., кандидат технических наук

Аксенова М.И., магистрант

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНОГО ЗАЗОРА В ЗОЛОТНИКОВОЙ ПАРЕ РЕГУЛЯТОРА ТРАКТОРОВ

При оценке эффективности применения САРГ на тракторах, кроме производительности, погектарного расхода топлива и равномерности глубины, необходимо учитывать влияние САРГ на надежность и долговечность гидросистемы. Отказом можно считать любое нарушение процесса, например, выход процесса из заданных агротехническими требованиями пределов.

Под работоспособностью следует понимать не только состояние, при

котором регулятор способен выполнять заданные функции, установленные нормативно-технической документацией, но и состояние, когда он выполняет в текущий момент времени предписанные ему алгоритмы функционирования со значениями параметров, соответствующими установленным требованиям.

Границу работоспособности определим предельным состоянием, при котором дальнейшая эксплуатация регулятора должна быть прекращена из-за неудовлетворительного качества работы и из-за снижения производительности до допустимого уровня. За критерий границы работоспособности примем предельные утечки в гидросистеме, т.е. утечки, при которых скорость и продолжительность автоматического корректирования соответственно снижается и повышается за допустимые уровни. Эти факторы зависят, прежде всего, от подачи насоса.

В золотниковом устройстве регулятора утечки при коррекции на подъем рассмотрены в обобщенном виде по одному основному уплотнительному месту (рис. 1).

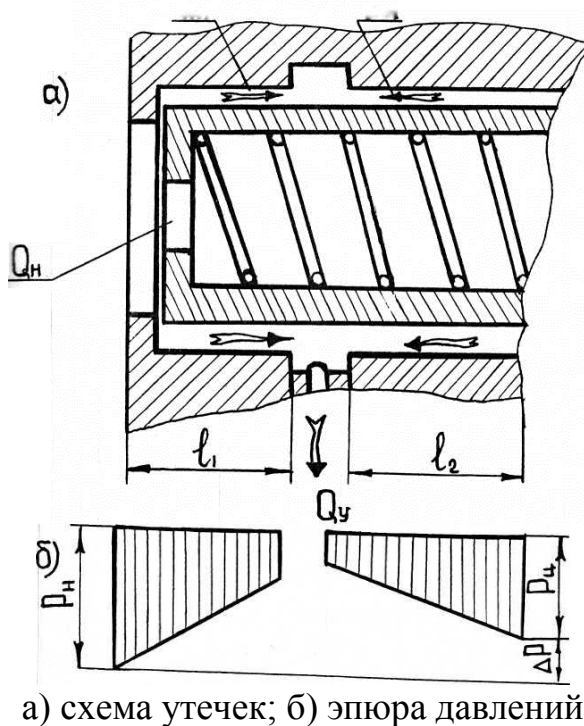


Рисунок 1. – Схема для расчета утечек в золотниковой паре

По данным Лозовского В.Н. золотники плунжерного типа склонны к перекашиванию в отверстиях, так как силы давления рабочей жидкости и осевой пружины золотника образуют пару сил, момент которых зависит от зазора в золотниковой паре и перекоса пружины.

В процессе длительной эксплуатации тракторов с универсальным регулятором, как показали исследования, имеет место износ золотниковой пары. Из-за таких больших утечек рабочей жидкости через золотниковую пару регулятор является одним из сложных и наиболее трудоемких узлов в изготовлении и восстановлении сопряжений, определяющий долговечность работы гидросистемы с САРГ. Основным показателем надежности гидропривода

(как механизма, который не ремонтируется) является вероятность безотказной работы на протяжении заданного промежутка времени, которая по данным различных исследований для тракторных распределителей с прецизионным сопряжением равна $P_0 = 0,5 \dots 1,2 \cdot 10^{-6} 1 \text{ ч.}$

На интенсивность отказов гидропривода влияет режим его работы. Особенно напряженный режим работы этой пары при силовом способе регулирования. Ее золотник перемещается в пределах зоны нечувствительности с частотой до 5 Гц.

На рисунке 2 представлены минимальная и максимальная подачи масла насосом.

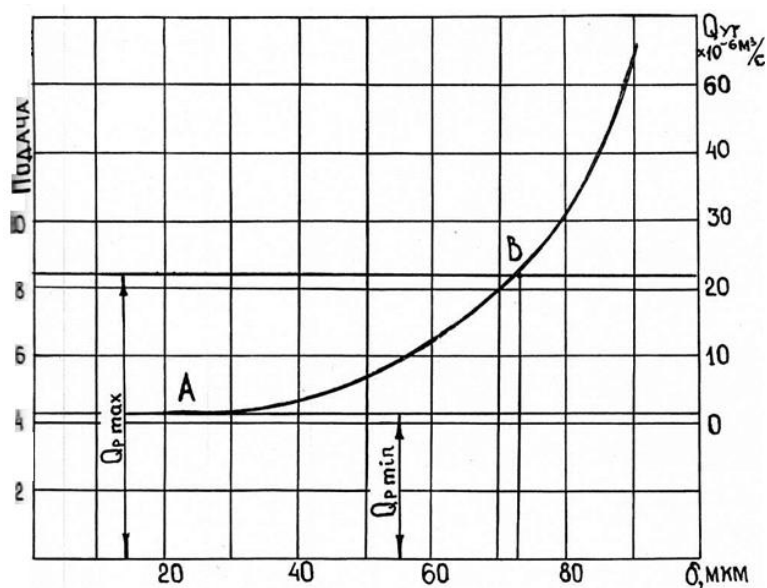
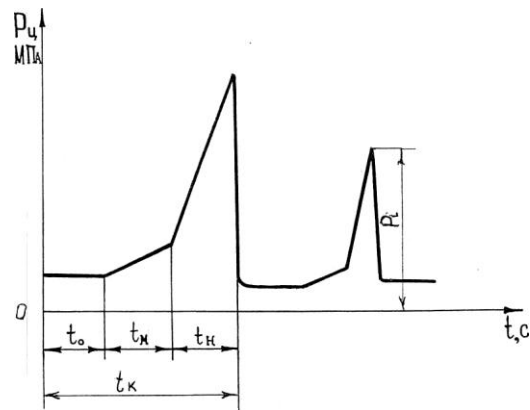


Рисунок 2. – Зависимость утечек рабочей жидкости от зазора в золотниковой паре

Имея характеристики насоса и утечек в зависимости от величины износов можно определить предельный зазор, при котором гидросистема с универсальным регулятором в состоянии выполнить свое функциональное назначение. Графически это показано на рисунке. Здесь точка пересечения В дает допустимое значение зазора в золотниковой паре автоматической САРГ. При этих условиях для прецизионного сопряжения регулятора предельным является зазор величиной 72...75 мкм.

Анализ осциллограмм изменения давления в гидроцилиндре, снятых при силовом регулировании, позволил представить изменение этого давления при коррекции на подъем в виде диаграммы.



P_i - давление масла в гидроцилиндре

Рисунок 3. – Диаграмма давления при коррекции

Таким образом, теоретические предпосылки по предельному состоянию гидросистемы с регулятором позволили в принципе наметить ряд основных параметров, влияющих на технологическую надежность гидросистемы - это утечки рабочей жидкости, частота коррекций регулятора, продолжительность коррекций. Их и примем за оценочные параметры работоспособности и технического состояния в целом гидросистемы с регулятором.

Основной задачей прогнозирования технического состояния гидросистемы является обеспечение полного использования ее возможностей в целях получения максимального эффекта по техническому критерию. В качестве такого критерия принимается (максимальный) полный ресурс гидросистемы.

Основой прогнозирования должен быть учет реального процесса изменения параметров технического состояния гидросистемы, а моделью должно быть изменение параметров этого состояния - предельное состояние гидросистемы. Процесс изменения технического состояния гидросистемы следует рассматривать как изменение параметров состояния без изменения качества выполнения функционального назначения. Этот процесс характеризует работу системы от начального до предельного состояния.

На процесс изменения параметров технического состояния гидросистемы влияет значительное число факторов. Их можно разделить на две группы.

К первой группе факторов относятся те, от которых зависит качество изготовления, сборка и обкатка (точность размеров, шероховатость поверхности, первоначальные зазоры и натяги, правильность взаимного расположения, твердость трущихся поверхностей, удельные нагрузки, скорость движения детали, способ очистки рабочей жидкости и др.). Изменение параметров состояния системы под воздействием этой группы факторов характеризуется плавной кривой.

Ко второй группе факторов относятся: характер и условие работы, режим эксплуатации, качество проведения технического обслуживания, ремонт и хранение, качество рабочей жидкости и др. Изменение параметров системы под влиянием этой группы факторов происходит по ломаной кривой, причем

резкое увеличение или уменьшение скорости изменения параметров обусловлено случайными неблагоприятными эксплуатационными условиями.

Скорость изменения параметров технического состояния гидросистемы является своеобразным обобщающим фактором, интегрально характеризующим влияние обеих групп факторов и имеет случайный характер. В свою очередь последствия, как результат изменения параметров, наблюдающиеся в виде отказа, также имеют случайный характер. Поскольку время появления отказа является случайной величиной, то задача прогнозирования требует операций со случайными величинами, следовательно, должны базироваться на применении методов теории вероятности.

Исходя из выше изложенного следует, что в первую очередь необходимо располагать функциями изменения параметров состояния гидросистемы от наработки и на этой основе находить связь между функциями и вероятностями отказов.

Для прогнозирования технического состояния гидронавесной системы с универсальным регулятором необходимо решить следующие задачи:

выбрать математическую модель процесса изменения параметров технического состояния гидронавесной системы с учетом влияния основного фактора, за какой мы примем частоту коррекции регулятора;

разработать математическую модель для прогнозирования остаточного ресурса гидросистемы, используя математическую модель процесса изменения параметров.

Список литературы:

1. Волошин Ю.В. Применение систем подрессоривания в зарубежных тракторах/ Ю.В. Волошин// Тракторы и сельскохозяйственные машины. -2000. -№2. -С.36.
2. Пилипенко М. В. Методика определения основных свойств пневматической подвески по результатам статических испытаний / М. В. Пилипенко, Р. А. Пайдем // Техническая механика. – 2005. – №2. – С. 148 – 153.
3. Поливаев О.И. Выбор оптимальных характеристик упруго-демпфирующих приводов ведущих колёс тракторов/ О.И. Поливаев, С.Н. Пиляев, А.Н. Беляев //Сборник научных трудов: Улучшение работоспособности деталей и узлов сельскохозяйственной техники.- ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ.-1995.-С.31-38.
4. Силаев А.А. Спектральная теория подрессоривания транспортных машин/ А.А. Силаев.- М.: Машиностроение, 1972.-192с.

Аксенов И.И., старший преподаватель

Помогаев Ю.М., кандидат технических наук, доцент

Лакомов И.В., кандидат технических наук

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСФОРМАТОРОВ СЕЛЬСКИХ ПОДСТАНЦИЙ

Одна из основных особенностей эксплуатации трансформаторов сельских потребительских подстанций асимметрия фазных токов, неслучайная, возникающая из-за неравномерного распределения однофазных токоприемников, которую можно относительно легко устранить, и случайная (вероятная), вызванная случайными включения однофазных потребителей, устранить которую практически невозможно.

Анализ статистических данных показывает, что с увеличением мощности трансформатора несимметрия токов по фазам уменьшается. Однако и относительный рост однофазной осветительной нагрузки, и появление однофазной силовой нагрузки (сварочные трансформаторы, электроводонагреватели, электрифицированный инструмент, бытовые приборы и т. д.) оставляют неравномерность нагрузки по фазам очень высокой. В соответствии с правилами технической эксплуатации степень неравномерности нагрузки по фазам K_n отходящих от подстанций линий не должна превышать 20%:

$$K_n = \frac{100 I_{max} - I_{cp}}{I_{cp}} \leq 20\% \quad (1)$$

где I_{max} -ток в максимально нагруженной фазе в момент наибольшей нагрузки трансформатора ; I_{cp} -среднее арифметическое значение тока трех фаз в тот же момент времени

Исследования показывают, что среднее значение асимметрии токов находится в пределах от 32 до 50%. Асимметрия токов приводит к искажению напряжений по фазам, это отрицательно сказывается на работе всех токоприемников и линий: резко сокращается срок службы источников света, подключенных к фазе с увеличенным напряжением, и уменьшается светоотдача тех, которые подключены к фазе с пониженным напряжением; увеличиваются ток намагничивания и потери в стали и обмотках, резко снижается cosφ однофазных силовых токоприемников (например, сварочных трансформаторов), подключенных к повышенному против нормы напряжению; увеличиваются потери в линиях и трансформаторе, могут появиться местные нагревы. При относительно небольшой мощности трансформаторов асимметрия токов вызывает изменение линейных напряжений, что приводит к возрастанию потерь в трехфазных электродвигателях, уменьшению их КПД и развиваемых ими моментов. Особенно резко проявляется отрицательное действие асимметрии токов в наиболее распространенных в сельском хозяйстве

трансформаторах, имеющих 0 (12) группу соединений обмоток «звезда— звезда с нулем»). По данным исследований И. И. Черной, существующие характеристики несимметрии нагрузки и нормы ее ограничения не позволяют оценить влияние несимметрии на тепловой режим трансформатора. В качестве критерия, определяющего тепловой режим, рекомендуют брать ток наиболее нагруженной фазы и среднее значение тока фаз. Естественно, что несимметрия нагрузки приводит к увеличению температуры трансформатора, так при токе фазы, равном 1,2 номинального и $K_n = 0,3$, температура наиболее нагретой точки трансформатора увеличивается на 24 °С, а верхних слоев масла на 20°С.

Определение допустимой температуры нагрева по наиболее загруженной обмотке самой загруженной фазы приводит к недоиспользованию мощности трансформатора. Так, при K_n изменяющейся от 0 до 0,4, и кратности токов по отношению к номинальному нагруженной фазы от 1 до 1,6 установившаяся температура наиболее нагретой точки обмотки будет меньше по сравнению с допустимой на 12,3 °С и верхних слоев масла — на 39°С. Это свидетельствует об определенном запасе мощности трансформаторов и выравнивании теплового поля внутри трансформатора. Характерно, что трансформаторы новых серий с алюминиевыми обмотками и сердечниками из холоднокатаной стали имеют увеличенное в среднем в 1,5 раза сопротивление нулевой последовательности по сравнению с аналогичными сопротивлениями трансформаторов старых серий с медными обмотками и сердечниками из горячекатаной стали, в которых пропорционально возрастает искажение напряжений по фазам при одной и той же асимметрии токов. Таким образом, асимметрия токов должна быть ограничена для трансформаторов последних серий. Промышленность пока еще мало выпускает трансформаторов 1 и 11 габаритов для сельского хозяйства с группами соединения обмоток «звезда — зигзаг с нулем» и «треугольник — звезда с нулем», позволяющими обеспечить высокое качество напряжения при асимметрии токов по фазам. Например, для трансформатора мощностью 100 кВА старой серии сопротивление нулевой последовательности примерно в 10 раз больше сопротивления короткого замыкания, для такого же трансформатора новой серии оно больше в 17 раз. Для трансформаторов с соединением обмоток треугольником и зигзагом оно равно сопротивлению короткого замыкания. Еще одна особенность эксплуатации трансформаторов сельских подстанций – резкопеременный суточный график нагрузки, наличие в нем утреннего и вечернего максимумов, некоторый провал нагрузки в дневное время и отсутствие нагрузки в ночное время. Поэтому по сравнению с трансформаторами городских сетей, имеющих нормальную загрузку, среднесуточная загрузка сельских трансформаторов составляет 0.2...0,4 номинальной, причем она сохраняется в течение длительного времени и тенденция к ее повышению не наблюдается.

Таблица 1. Допустимые перегрузки трансформаторов

Допустимая кратковременная перегрузка трансформаторов в долях номинальной нагрузки по току	Допустимая длительность перегрузки трансформаторов, мин		Допустимая кратковременная перегрузка трансформаторов в долях номинальной нагрузки по току	Допустимая длительность перегрузки трансформаторов, мин	
	маслонаполненных	сухих		маслонаполненных	сухих
1.2	-	60	1,6	65	5
1,3	120	45	1,75	20	—
1.4	90	32	2,0	10	—
1.5	70	18	-	-	-

С учетом использования трансформаторов по мощности правила технической эксплуатации допускают 40%-ную их перегрузку сверх номинальной на период максимумов общей суточной продолжительностью не более 6 ч в течение не более 5 суток. При этом коэффициент предварительной загрузки трансформатора должен быть не более 0,93. В аварийных случаях допускается кратковременная перегрузка трансформаторов сверх номинальной независимо от предшествующего режима и температуры охлаждающей среды (табл.1). Если максимум типового (среднего) графика нагрузки летом меньше номинальной мощности трансформатора, то в зимние месяцы допускается дополнительная однопроцентная перегрузка трансформатора на каждый процент недогрузки летом, но не более чем на 15%, причем суммарная нагрузка должна быть не более 150% номинальной. Для контроля за нагрузкой трансформаторов мощностью 1000 кВ-А и выше на них устанавливают амперметры, шкалы которых выбирают с учетом допустимых перегрузок. Статистика показывает, что большая часть трансформаторов выходит из строя не зимой в период максимальной нагрузки, а летом — при минимальной. Происходит это потому, что на нагрев трансформатора влияют не только его нагрузка и значение подведенного напряжения, но и температура окружающей среды, оказывающая значительное действие. В таблице 2 в качестве примера показана зависимость температуры нагрева трансформатора от изменения температуры окружающей среды и увеличения нагрузки трансформатора, установленного в одном из сел Воронежской области. Анализ таблицы 2 показывает, что двойное увеличение нагрузки трансформатора при переходе к зиме не увеличило нагрев трансформатора, наоборот, за счет падения температуры окружающего воздуха нагрев трансформатора даже уменьшился. Естественно, что перепад температур между температурой трансформатора и средой возрастает, но незначительно.

Таблица 2.Сезонная зависимость температуры нагрева трансформаторов

Период измерений	Доля нагрузки трансформатора от номинальной	Среднемесячное значение		
		Температура, °С		Перепад температур, град
		воздуха	трансформаторного масла	
Август	0,48	21,5	54	32,6
Сентябрь	0,66	17,5	46	28,5
Октябрь	0,84	3,5	34	30,5
Ноябрь	0,96	-8	33	41,0

Степень влияния годового изменения температуры воздуха на нагрузочную способность трансформаторов рекомендуют оценивать температурным градиентом, зависящим как от изменения температуры, так и параметров графика нагрузок подстанции. Значения термоградиента для нагрузок (смешанная, производственная, фермы или мастерские, бытовая) колеблются в пределах от $0,6 \cdot 10^{-2}$ до $1,6 \cdot 10^{-2}$ на каждый градус изменения среднесуточной температуры расчетного периода. Необходимо отметить, что охлаждающая способность трансформаторного масла зависит от вязкости, а она, в свою очередь, зависит от температуры нагрева трансформатора, т. е. от температуры окружающей среды. Электроснабжение сельского хозяйства осуществляется от открытых подстанций, трансформаторы которых подвергаются солнечной радиации и влиянию ветровых воздействий. Доказано, что только от влияния солнечной радиации температура верхних слоев масла в трансформаторе возрастает от 4 до 8°С в зависимости от габаритов баков трансформаторов. От солнечной радиации может значительно сократиться срок службы трансформатора. Поэтому нужно не только окрашивать баки трансформаторов в светлые тона, но и защищать от солнца. Исследования показали, что при скоростях ветра от 2 м/с и выше коэффициент допускаемой нагрузки может быть изменен до 23%, при этом температура верхних слоев масла в трансформаторах уменьшается от 5 до 12 °С. На рисунке 1 приведена зависимость изменения перепада температур верхних слоев масла в трансформаторе от скорости ветра.

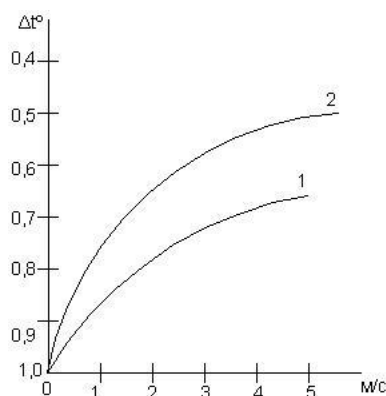


Рисунок 1.- Зависимость изменения перепада температур верхних слоев масла в трансформаторах от скорости ветра: 1 — по данным И. И. Черной; 2 — по данным Монтзингера.

Заслуживает внимания нагрев трансформаторов при неравномерной нагрузке фаз в разных группах соединения обмоток. Исследования показали, что, несмотря на появление значительных токов нулевой последовательности при однофазном режиме работы трансформатора с соединением обмоток «звезда — звезда с нулем», максимально допустимый нагрев трансформатора наблюдается при токе, равном 1,5 номинального, который в 6 раз превышает допустимое значение тока по сравнению с ГОСТ 16110—'82. Последнее объясняется, как уже отмечалось выше, выравниванием теплового поля внутри трансформатора. Перепад температур нагрева трансформатора при симметричной нагрузке неодинаков, и разница его возрастает с увеличением нагрузки: при нагрузке трансформатора до 0,2 номинальной разница в перепаде составляет всего 5... 10 °С, а при увеличении нагрузки вдвое достигает 40°С. Нагрев трансформатора с соединением обмоток «звезда зигзаг с нулем» в однофазном режиме оказался почти одинаковым по сравнению с нагревом трансформатора с соединением обмоток «звезда — звезда с нулем». Объясняется это тем, что при таком соединении обмоток уменьшаются потери в стали за счет уменьшения токов нулевой последовательности, но увеличиваются потери в обмотках за счет роста их сопротивления из-за увеличенного на 17% числа витков вторичной обмотки. Нагрев трансформатора с соединением обмоток «треугольник — звезда с нулем» меньше нагрева трансформатора с другим соединением обмоток. В общем случае разница в температурах нагрева трансформатора при несимметричной и равномерной нагрузках по фазам зависит от числа нагруженных фаз, степени асимметрии, значения нагрузки и группы соединения обмоток. Поэтому и следует определять степень допустимости перегрузки трансформаторов при их эксплуатации.

Список литературы:

1. Бессонов, Л.А. Теоретические основы электротехники. Теория цепей: учебное пособие / Л.А. Бессонов. — Москва: Гардарики. - 2002.

2. Герасименко, А.А. Передача и распределение электрической энергии: учебное пособие / А.А. Герасименко, В.Т. Федин. – Ростов н/Д: Феникс. – 2008. – 715 с.
3. Идельчик, В.И. Электрические системы и сети: учебник / В.И. Идельчик. – Москва: Энергоатомиздат, 1989. – 595 с.: ил.
4. Картавцев, В.В. Метод расчета режима распределительной электрической сети / В.В. Картавцев, П.О. Гуков, Ю.М. Помогаев // Научное обозрение. Технические науки 69 ние. – 2016. -№10. – С. 98 – 104.
5. Неклепаев, Б.Н. Электрическая часть электростанций и подстанций: учебное пособие / Б.Н. Неклепаев, И.П. Крючков. – Москва. – Энергоатомиздат. – 1989. – 608 с.
6. Помогаев, Ю.М. Диагностика изоляции электрооборудования / Ю.М. Помогаев, В.В. Картавцев, И.В. Лакомов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. - №1. – С. 98 – 104.
7. Электрические системы. Электрические сети: учебник / под общ. ред. В.А. Веникова. – Москва: Высшая школа, 1998

УДК 630.383

Петрищев И.М.¹, доцент

Заболотная А.А.¹, старший преподаватель

Козлова¹ Е.В., магистрант

Абасов М.А.², магистрант

Никитин В.В.², магистрант

¹ФГБОУ ВО Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

²ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет инженерных технологий

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ К ОБОСНОВАНИЮ ПРЕДЕЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ГИДРОСИСТЕМЫ С УНИВЕРСАЛЬНЫМ РЕГУЛЯТОРОМ ГЛУБИНЫ ПОЧВООБРАБОТКИ

Навесные агрегаты работают при переменных внешних воздействиях, обусловленных изменением физико-механических свойств почвы, неровностями поля и другими факторами. Нарушение того или другого показателя надежности приводит к снижению качества технологического процесса, к потере скорости движения за счет увеличения буксования ведущих колес трактора, а следовательно к увеличению расхода топлива, к распылению почвы и увеличению глубины колеи под колесами трактора, что вызывает дополнительные затраты энергии на деформацию почвы и шин, увеличивает

сопротивление перекачиванию, повышает износ ходовой части, механизмов управления трактором и рабочих органов сельскохозяйственных машин.

Для универсальной системы автоматического регулирования глубины (САРГ), используемой на тракторах, регулируемые параметрами являются усилие в центральной или нижних тягах навески (силовое регулирование), положение навески относительно остова трактора при позиционном регулировании, оба эти параметра при смешанном регулировании, давление масла в гидроцилиндре при работе в режиме ГСВ [1-9].

На рисунках 1 и 2 представлена гидравлическая и принципиальная схемы гидросистемы трактора с универсальным регулятором.

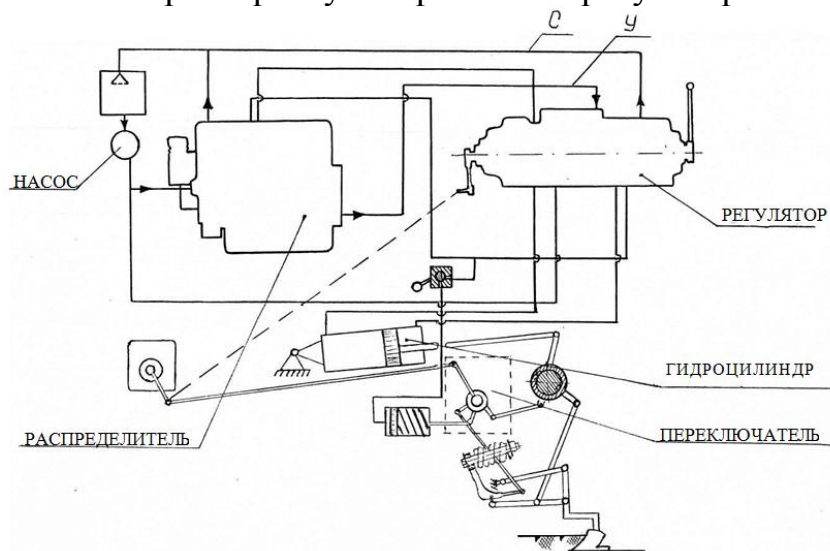


Рисунок 1. – Гидравлическая схема САРГ

Система регулирования включает регулятор 1, распределитель, насос, гидроцилиндр 6, переключатель 3, навесная система с поворотным валом 4, силовой датчик 5, гидроаккумулятор 7, сектор управления 2, система тяг 8-11. Золотниковое устройство через каналы управления "У" и сливной "С" управляет работой гидросистемы. В зависимости от положения золотника гидросистема находится в одном из трех состояний: нейтрали, коррекции на подъем или коррекции на опускание орудия.

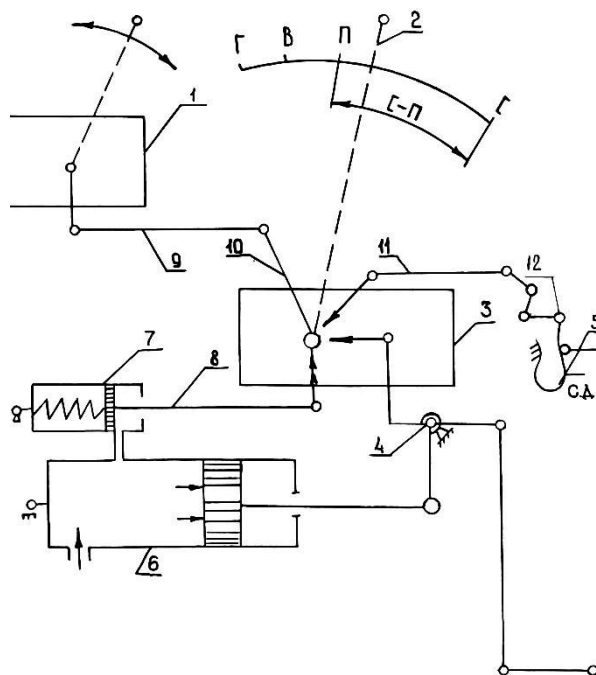


Рисунок 2. – Принципиальная схема работы САРГ

Навесные агрегаты работают при переменных внешних воздействиях, обусловленных изменением физико-механических свойств почвы, неровностями поля и другими факторами. Для оценки технологической надежности взаимодействия ходовой части трактора, опорных колес и рабочих органов машин, агрегатируемых с ними для случая автоматического регулирования вертикальных нагрузок на все колеса и рабочие органы обычно представляют в виде моделей функционирования [10-13].

Предпосылками к разработке такой модели примем группы показателей технологической надежности, представленные на рисунке 3. Решение проблемы заключается в обеспечении заданной глубины почвообработки и повышении производительности навесных агрегатов с учетом технического состояния САРГ. Выполнение требований к сельскохозяйственным агрегатам по агротехническим показателям и показателям, характеризующим режим работы гидронавесной системы, должно согласовываться с получением высоких технико-экономических показателей. Нарушение того или другого показателя надежности приводит к снижению качества технологического процесса, к потере скорости движения за счет увеличения буксования ведущих колес трактора, а следовательно к увеличению расхода топлива, к распылению почвы и увеличению глубины колеи под колесами трактора, что вызывает дополнительные затраты энергии на деформацию почвы и шин, увеличивает сопротивление перекачиванию, повышает износ ходовой части, механизмов управления трактором и рабочих органов сельскохозяйственных машин. Кроме того, все это влечет за собой повышенную утомляемость обслуживающего персонала и дополнительное снижение качества выполняемой операции.

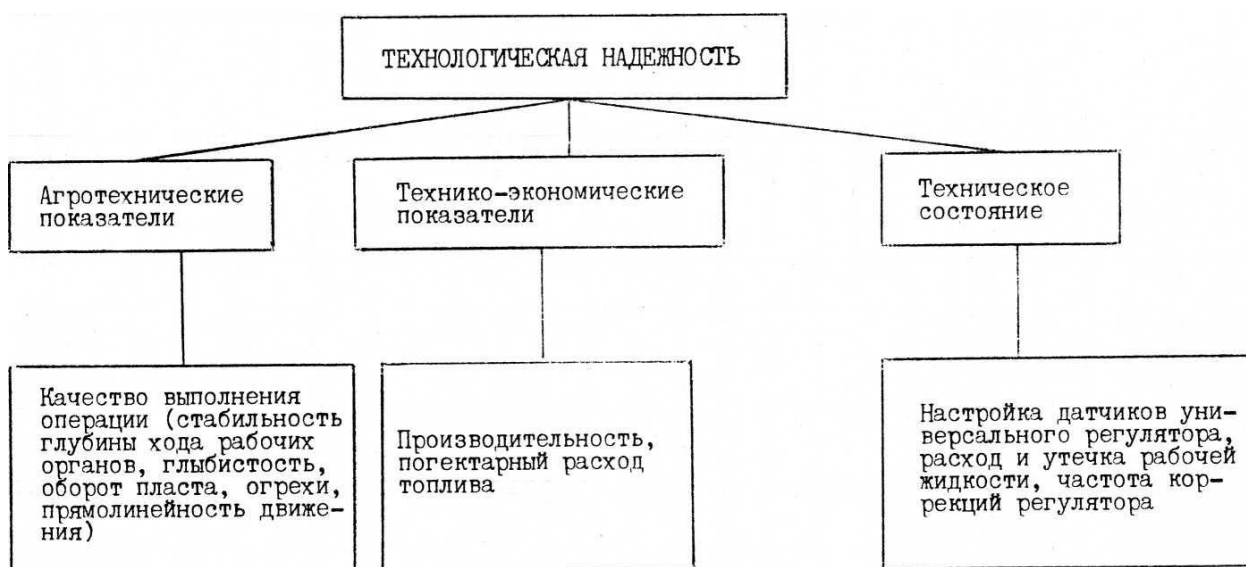


Рисунок 3. – Показатели технологической надежности САРГ

Список литературы:

1. Козлов В.Г. К вопросу оценки надежности автотранспорта [Электронный ресурс] / В.Г. Козлов [и др.] // «Новая наука: теоретический и практический взгляд»: материалы международной научно-практической конференции. – Стерлитамак: РИЦ АМИ, 14.10. 2015. – С. 103-105.
2. Козлов В.Г. Методы борьбы с коррозией металлов / В.Г. Козлов [и др.] // Фундаментальные исследования. -2017. - № 6. - С. 53-57
3. Кондрашова Е.В. Вопросы эксплуатационной надёжности автомобилей / Е.В. Кондрашова [и др.] // Международный журнал экспериментального образования. - 2015. - № 2-3. - С. 409-410.
4. Кондрашова Е.В. Критический анализ методов определения рациональных режимов технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники / Е.В. Кондрашова [и др.] // Научное обеспечение агропромышленного комплекса молодыми учеными. -2015. - С. 201-205.
5. Кондрашова Е.В. Обоснование изменений в режимах технического обслуживания / Е.В. Кондрашова [и др.] // Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства: материалы международной научно-практической конференции. - 2015. - С. 154-158.
6. Кондрашова Е.В. Повышение эффективности технической эксплуатации автотранспортных средств по результатам исследования их эксплуатационных показателей / Е.В. Кондрашова [и др.] // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2015. - № 4 (47). - С. 80-86.
7. Кондрашова, Е.В. К вопросу оценки надежности автотранспорта / Е.В. Кондрашова, В.Г. Козлов, Т.В. Скворцова // Новая наука: Теоретический и практический взгляд. - 2015. - № 4. - С. 103-106.
8. Кондрашова, Е.В. Повышение точности измерения мощностных и топливно-экономических показателей двигателей внутреннего сгорания при без тормозных испытаниях / Е.В. Кондрашова, В.Г. Козлов, А.А. Заболотная //

Современные проблемы науки и образования. - 2015. - № 1-1. - С. 38.

9. Мельников А.М. Совершенствование технического обслуживания и ремонта автомобилей / А.М. Мельников [и др.] // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 66-й научной студенческой конференции. 2015. - С. 204-212.

10. Метрология и технические измерения. В.В. Кузнецов, В.И. Трухачев, В.Г. Козлов. Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Воронежский государственный аграрный университет им. К. Д. Глинки". Воронеж, 2011.

11. Петрищев И.М. Некоторые аспекты технологии ремонта гидроагрегатов / И.М. Петрищев, В.Г. Козлов // Инновационные технологии и технические средства для АПК. 2013. С. 102-106.

12. Петрищев И.М. Оценка технологической надежности гидронавесной системы трактора с универсальным регулятором глубины почвообработки [Текст]: диссер. канд. техн. наук. / И.М. Петрищев. - Воронеж: ВГАУ, 1994. - 142 с.

13. Сергеев А.А. Организация сбора информации об отказах и неисправностях грузовых автомобилей (на примере автомобиля КамАЗ) / А.А. Сергеев [и др.] // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 66-й научной студенческой конференции. 2015. - С. 163-168.

УДК 621.316.54

Гончарова Т.П., магистрант

Зайцев Д.Ю., магистрант

Прибылова Н.В., кандидат технических наук, доцент

Черников В.А., кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ ПРИ СОЗДАНИИ КОММУТАЦИОННЫХ АППАРАТОВ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Показаны перспективы развития и совершенствования коммутационных аппаратов низкого напряжения, связанные с повышением их технико-экономических показателей за счёт совмещения в одном изделии традиционных электромеханических аппаратов и мощных электронных ключей.

Коммутационные аппараты низкого напряжения предназначены для коммутации электрических цепей электроустановок, содержащих электро-

двигатели [1-7] и др. устройства, и снятия напряжения с части электроустановки. Повышение технико-экономических показателей коммутационных аппаратов низкого напряжения возможно достичь за счёт совмещения в одном изделии традиционных электромеханических аппаратов и мощных электронных ключей. В таблице 1 приведено сравнение статических электронных и электромеханических ключей по ряду характеристик.

Таблица 1. Сравнение электромеханического и электронного ключа

	Характеристика	«Идеальный» ключ	Электронный ключ	Электромеханич. ключ
1	Быстродействие, мс	$t = 0$	$t < 1$	$t > 10$
2	Ресурс работы, число циклов	$n = \infty$	$n = \infty$	$n \leq 10^6$
3	Наличие дугового процесса	нет	нет	нет
4	Возникновение сверхтоков и перенапряжений	нет	есть	почти нет
5	Тепловые потери	нет	есть	почти отсутствуют
6	Остаточное напряжение, В	$\Delta U = 0$	$\Delta U \leq 3$	$\Delta U \approx 0$
7	Гальваническая развязка между цепями	Ризоляции = ∞	Ризоляции < 10^9	Ризоляции – ∞
8	Затраты на включение и удержание включенным	$P = 0$	$P \leq 1$	$P > 10$

Очевидно (см. табл. 1) постепенное приближение динамических характеристик электронных ключей к аналогичным характеристикам «идеального» ключа. Однако, электромеханические коммутационные аппараты при статическом режиме работы наиболее реально воплощают свойства «идеального ключа».

Разработки новой коммутационной аппаратуры направлены на:

- расширение реализуемых функций;
- снижение материалоемкости;
- рост коммутационной мощности при резком снижении мощности управления;
- уменьшение потерь при коммутациях;
- рост количества циклов включения-выключения;
- реализацию модульности построения аппаратов.

Все указанные выше направления актуальны как для контактной (электромеханической) коммутационной аппаратуры, так и для бесконтактных коммутирующих элементов. В таблице 2 приведены характеристики пускателей новой серии ПМ12, пришедших на смену широко применяемым пускателям серий ПМА, ПМЕ, ПМЛ.

Таблица 2. Пускатели новой серии ПМ12

Номинальный ток	Мощность катушки переменного тока		Время срабатывания, мс
	Включение, В·А	Удержание, В·А	
ПМ-12-004	23 ± 4	5,5 ± 1	15 ± 5
ПМ-12-010	40 ± 5	7 ± 1,1	17
ПМ-12-016	68 ± 8	8 ± 1,8	17 ± 7
ПМ-12-025	87 ± 13	7,6 ± 1,4	22 ± 5
ПМ-12-040	100 ± 15	9,5 ± 2	17 ± 7
ПМ-12-063	200 ± 35	20 ± 4	22 ± 6
ПМ-12-080	200	24 ± 5	35 ± 10
ПМ-12-100	300	30 ± 6	20 ± 8
ПМ-12-160	515	42 ± 8	25 ± 5

С точки зрения энергосбережения перспективны жидкометаллические контакты (ЖМК), применяемые для вакуумных контакторов низкого напряжения на большие токи. Небольшие габариты и масса, небольшие потери на силовом контактном узле, низкое электропотребление способствуют широкому внедрению этого вида аппаратов как в сельскохозяйственные, так и промышленные энергообъекты. Кроме того, применение ЖМК обеспечивает отсутствие вибрации и свариваемости контактов, независимость контактного сопротивления от контактного нажатия, независимость состояния контактной поверхности от числа срабатываний, незначительные электрические и механические потери в скользящих контактных узлах, возможность циркуляции жидкого металла с целью более интенсивного охлаждения контактного узла. В качестве активного материала используются ртуть, галлий и его сплавы, а также сплавы щелочных металлов с температурами плавления до -68°C и ниже. Применение ЖМК в вакуумных коммутационных аппаратах даёт значительный экономический эффект.

Однако, ЖМК имеют и свои недостатки. Один из них – это зависимость работоспособности контакта от положения в пространстве и от направления и величины механического воздействия. Для устранения этого были созданы композиционные ЖМК, контактный материал которых состоит из твердого пористого каркаса, пропитанного легкоплавким металлом или сплавом.

В таблице 3 приведены основные эксплуатационные характеристики жидкометаллического токосъёмного устройства в сравнении с аналогичными характеристиками обычного устройства (без жидкого металла).

Таблица 3. Сравнительные характеристики жидкометаллического и обычного электроконтактного устройства

Характеристика	Контактное устройство	
	жидкометаллическое	обычное
1. Контактное сопротивление, мОм	0,12 – 0,21	15
2. Коэффициент трения	0,42 – 0,52	>1
3. Линейная интенсивность изнашивания, 10^{-8}	0,8 – 1,6	8,6

Список литературы:

1. Анненков, А.Н. Совершенствование систем возбуждения бесконтактных двигателей / А.Н. Анненков, М.А. Иванов, Н.В. Прибылова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2011. – № 4 (31). – С. 68-71.
2. Афоничев, Д.Н. Устройство защиты электродвигателя от неполнофазных режимов работы и перегрузки / Д.Н. Афоничев, В.И. Калашник, Н.В. Прибылова, С.А. Филонов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4 (55). – С. 117-123.
3. Зайцев, Д.Ю. Энергосберегающие режимы работы асинхронных электродвигателей / Д.Ю. Зайцев, А.А. Пикалов, Н.В. Прибылова / Инновационные технологии и технические средства для АПК: матер. междунар. науч.-практ. конф. молодых уч. и спец-тов (15-17 ноября г. Воронеж). – Ч.III. – Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2017. – С. 222-225.
4. Кутняхов, Д.И. Разработка принципиальной электрической схемы управления отоплением производственного помещения / Д.И. Кутняхов, Т.П. Гончарова, Н.В. Прибылова // Инновационные технологии и технические средства для АПК: матер. междунар. науч.-практ. конф. молодых уч. и спец-тов (15-17 ноября г. Воронеж). – Ч.III. – Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2017. – С. 215-222.
5. Хомяк, В.А. Исследование переходного падения напряжения в скользящем контакте микроэлектродвигателей [Текст] / В.А. Хомяк, Н.В. Прибылова // Энергия - XXI век. – 2015. – № 1 (89). – С. 90-95.
6. Хомяк, В.А. Применение разомкнутых обмоток в электродвигателях постоянного тока с полым якорем [Текст] / В.А. Хомяк, Н.В. Прибылова // Энергия - XXI век. – 2016. – № 1 (93). – С. 84-90.
7. Pribylova, N.V. AUTOMATION OF HEATING SYSTEM OF PUMPING STATION FOR LAND RECLAMATION / N.V. Pribylova, D.I. Kutniahin // Актуальные проблемы аграрной науки, производства и образования: матер. III междунар. заочной науч.-практ. конф. молодых уч. и спец-тов на иностранных языках. – Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2017. – С. 77-84.

Черников В.А., кандидат технических наук, доцент

Чурсина М.В., магистрант

Микляев А.Е., магистрант

Прибылова Н.В., кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Определены основные направления повышения надежности электроснабжения, намечены пути снижения потерь при эксплуатации распределительных электрических сетей.

В настоящее время перед предприятиями электросетевого комплекса возникла проблема повышения энергетической эффективности при эксплуатации электрических сетей. Повышение надежности, качества и экономичности электроснабжения потребителей, обеспечения недискриминационного доступа к сети при минимальной стоимости оказания услуг по передаче электроэнергии является сложной комплексной проблемой. К основным задачам Единой технической политики в электросетевом комплексе в плане повышения надежности электроснабжения можно отнести следующие [1]:

1. Повышение готовности электрических сетей к передаче и распределению электрической энергии для обеспечения надежного снабжения электрической энергией потребителей, функционирования оптового и розничных рынков электрической энергии, параллельной работы ЕЭС России и электроэнергетических систем иностранных государств.
2. Обеспечение выдачи мощности объектов по производству электрической энергии в сеть.
3. Сокращение капиталовложений и эксплуатационных издержек в объекты за счет оптимизации технических решений при разработке проектной документации, применения современных видов оборудования, строительных конструкций, сокращения площадей, занимаемых объектами электросетевого хозяйства.
4. Повышение энергоэффективности применяемых технологий, оборудования, материалов, систем, формирование программы энергосбережения и сокращение технологических потерь электрической энергии в электрических сетях.
5. Преодоление тенденции старения основных фондов электрических сетей и электросетевого оборудования путем их модернизации, оптимизации работ по их реконструкции и техническому перевооружению, а также за счет применения оборудования с увеличенным жизненным циклом.

6. Совершенствование технологий эксплуатации, технического обслуживания и ремонта. Обеспечение профессиональной подготовки эксплуатационного и ремонтного персонала с учетом внедрения новых технологий и инновационного оборудования.

Основной целью планирования и внедрения мероприятий по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях является выполнение планового задания по потерям и по возможности доведение фактического значения технических потерь электроэнергии до их оптимального для данных сетей уровня и фактического значения коммерческих потерь до значения, не превышающего их допустимого уровня [2].

Общие потери в электрических сетях складываются из технических и коммерческих потерь [3, 4]:

$$\Delta W = \Delta W_T + \Delta W_K \quad (1)$$

Технические потери вызваны физическими процессами рассеивания энергии. Коммерческие потери обусловлены несовершенством системы учета потребления электрической энергии, неодновременностью оплаты за электроэнергию и ее хищениями. В последние годы в России в среднем технические потери составили около 10,8%; в Турции – 10,9%; США – 8,1%; Великобритании – 8%; Германии – 4,5%; Нидерландах – 4,3%. Коммерческие потери в России сегодня примерно такие же, как и технические.

Оптимальные экономически обоснованные технические потери ΔW_{TO} вычисляют как разницу между их фактическим значением ΔW_T и снижением потерь δW , которое может быть достигнуто за счет всех мероприятий по их снижению. Фактическое значение технических потерь может быть определено только расчетным путем.

Оптимальная величина потерь ΔW_{TO} может быть установлена на стадии проектирования по прогнозным нагрузкам или определена для текущего расчетного периода времени по измеренным нагрузкам.

Технические потери разделяют на нагрузочные потери ΔW_H , потери холостого хода ΔW_X и потери на корону $\Delta W_{КОР}$.

Нагрузочные потери

$$\Delta W_H = \int_0^T \Delta P(t) dt = 3 \cdot R \cdot \int_0^T I^2(t) dt,$$

где T – период времени, за который вычисляются потери (обычно год);

$\Delta P(t)$ – изменение потери активной мощности за период T ;

$I(t)$ – токовая нагрузка и R – сопротивление элемента сети, в котором вычисляются потери.

Потери холостого хода

$$\Delta W_X = \frac{\Delta P_X}{U_{ном}^2} \cdot \int_0^T U^2(t) dt,$$

где ΔP_X – мощность потерь холостого хода;

$U_{ном}$ – номинальное напряжение;

$U(t)$ – изменение напряжения за период T .

Как правило, изменение напряжения во времени не учитывают, то потери холостого хода в этом случае рассчитывают по формуле

$$\Delta W_X = \Delta P_X \cdot T.$$

Потери на корону обычно рассчитывают по среднестатистическим данным, полученным из справочной литературы, по аналогичной формуле

$$\Delta W_{КОР} = \Delta P_{КОР\ CP} \cdot T.$$

Основные технические мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в электросетевом хозяйстве направлены на снижение потерь электроэнергии и совершенствование системы коммерческого и технического учета электроэнергии в электрических сетях и у потребителей [4, 5, 6]. Все мероприятия по снижению потерь делятся на три группы: организационные, технические и мероприятия по совершенствованию системы учета электрической энергии.

Организационными мероприятиями являются [3]:

- оптимизация режимов по напряжению и реактивной мощности;
- оптимизация мест размыкания сетей 6...35 кВ;
- отключение трансформаторов в режимах малых нагрузок;
- выравнивание нагрузок фаз в электрических сетях 0,38 кВ и др.

Технические мероприятия включают в себя:

- установку компенсирующих устройств;
- замену проводов на провода с большим сечением;
- замену перегруженных и недогруженных трансформаторов;
- установку трансформаторов, оборудованных устройствами РПН, линейных разъединителей, вольтодобавочных трансформаторов, шунтирующих реакторов и т.п.;
- перевод сетей на более высокое номинальное напряжение и др.

Так, например, к передовым мероприятиям повышения энергетической эффективности в распределительных электрических сетях следует отнести следующие:

- сокращение протяженности электрических сетей 0,4 кВ за счет приближения к потребителям напряжения 6–20 кВ путем применения столбовых трансформаторных подстанций 6–10/0,4 кВ;
- применение энергоэффективного электротехнического оборудования, в том числе распределительных трансформаторов с магнитоприводами из аморфной стали и уменьшенными потерями холостого хода, а также трансформаторов с симметрирующими устройствами;
- применение новых типов регулируемых компенсирующих и симметрирующих устройств;
- применение новых типов высокотехнологичных проводов с повышенной проводимостью;
- внедрение управляемых автоматически секционируемых электрических сетей с применением реклоузеров;
- внедрение распределенных генерирующих источников и систем управ-

ления нагрузкой на основе разработки, создания и внедрения интеллектуальных электрических сетей (Smart Grid) и интеллектуальных систем учета электроэнергии (Smart Metering).

В таблице для примера приведены экономические показатели при реализации мероприятий по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях ОАО «Холдинг МРСК» по данным [7].

Таблица 1. Эффективность мероприятий по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях ОАО «Холдинг МРСК» за 2011 год

Наименование групп мероприятий	Эффект	
	млн. кВт·ч	млн. руб.
Целевые мероприятия, в том числе:	1342,9	3239,5
– по снижению потерь электроэнергии	1313,2	3117,8
– иные целевые проекты	29,7	121,7
Нецелевые (сопутствующие) мероприятия,		
в том числе программы:	681,3	1213,2
– развития систем учета,	617,1	1094,2
– реновации,	46,2	75,6
– перспективного развития распределительной сети,	16,0	41,5
– иное	2,0	1,9
Итого	2024,2	4452,7

По предварительным оценкам практическая реализация мероприятий по техническому перевооружению позволила снизить относительные потери электроэнергии к 2017 году в единой энергосистеме с 4,6 до 3,5 % от отпуска электроэнергии из сети и в сетях МРСК – с 8,4 до 7,5 % от отпуска электроэнергии в сеть.

Анализируя предварительные результаты энергетического обследования в ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК», приходим к выводу, что имеются существенные резервы по снижению потерь электроэнергии. Для практической реализации этих резервов, снижения потерь до технико-экономически обоснованного уровня необходим квалифицированный персонал электросетевых компаний, начиная с исполнительного аппарата и заканчивая ремонтно-эксплуатационным и оперативным персоналом.

Список литературы:

1. Положение ОАО «Россети» о единой технической политике в электросетевом комплексе (утв. Советом директоров ОАО «Россети» 23.10.2013, протокол № 138) [Текст]. – М., 2013. – 196 с.
2. Инструкция по снижению технологического расхода электрической энергии на передачу по электрическим сетям энергосистем и энергообъединений И 34-70-028-86 [Текст] – М.: СПО Союзтехэнерго, 1987. – 35 с.

3. Лыкин А.В. Электрические системы и сети: учебное пособие / А.В. Лыкин. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2002. – 248 с.
4. Гуков, П.О. Расчет потерь электроэнергии в сетях 0,38 кВ с учетом графиков нагрузки сельхозпотребителей [Текст] / П.О. Гуков, М.Ю. Еремин, В.А. Черников // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – №3. – 2008. – С. 23-24.
5. Гуков П.О. Анализ влияния распределения нагрузки в воздушных линиях 10 кВ на величину потерь мощности/ П.О. Гуков [Текст]. – Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2016. – № 1 (48). – С. 93-97.
6. Гуков, П.О. Электрические системы и сети. Расчет режимов распределительных электрических сетей: учебное пособие для магистров [Текст]/ П.О. Гуков, В.В. Картавцев, С.А. Филонов, В.А. Черников. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – 105 с.
7. Воротницкий В.Э. Снижение потерь электроэнергии – важнейший путь энергосбережения в электрических сетях [Электронный ресурс] / В.Э. Воротницкий. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=5858.

УДК 631.372:629.11.012.814

Лощенко А.В., аспирант

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ВИБРОЗАЩИТА РАБОЧЕГО МЕСТА ОПЕРАТОРА ТРАКТОРНО ТРАНСПОРТНОГО АГРЕГАТА

Увеличение скорости движения тракторно-транспортных агрегатов сопровождается ростом динамических нагрузок, как на трактор, так и на оператора, что вызывает повышенную утомляемость, а следовательно снижает производительность. В работе предложена конструкция виброзащитной системы, которая позволяет снизить колебания до допустимых пределов, установленных санитарными нормами, что повышает производительность.

Увеличение скорости движения тракторно-транспортных агрегатов (ТТА) сопровождается ростом повышенных динамических нагрузок как на трансмиссию и двигатель, так и на оператора.[1,2,3,4,6,10] Это влечет за собой повышенную утомляемость операторов ТТА, что приводит к снижению производительности агрегата.

Снижение колебательных процессов на оператора ТГА осуществляется за счет различного вида систем: система поддрессоривания остова, кабины и сиденья трактора. Большинство современных тракторов использует активные или полуактивные конструкции подвески сиденья. [5,7,8] В связи с этим создание современной виброзащитной системы с рациональной характеристикой является важной научной проблемой.

На рисунке 1 приведена классификация систем поддрессоривания мобильных энергетических средств (МЭС).

Анализ публикаций и патентных исследований показал, что наиболее целесообразно использовать активные подвески конструкции активных подвесок могут быть различных типов (рисунок 1).



Рисунок 1. – Классификация систем поддрессоривания.

В подвесках первого типа отсутствуют пассивные упруго-демпфирующие элементы, а изменение хода подвески происходит по управляемым управляющему сигналу. Это система с широким рабочим диапазоном.

В подвесках второго типа упруго-демпфирующие пассивные элементы присутствуют. Нами разработана активная подвеска сиденья, представленная на рисунке 2.

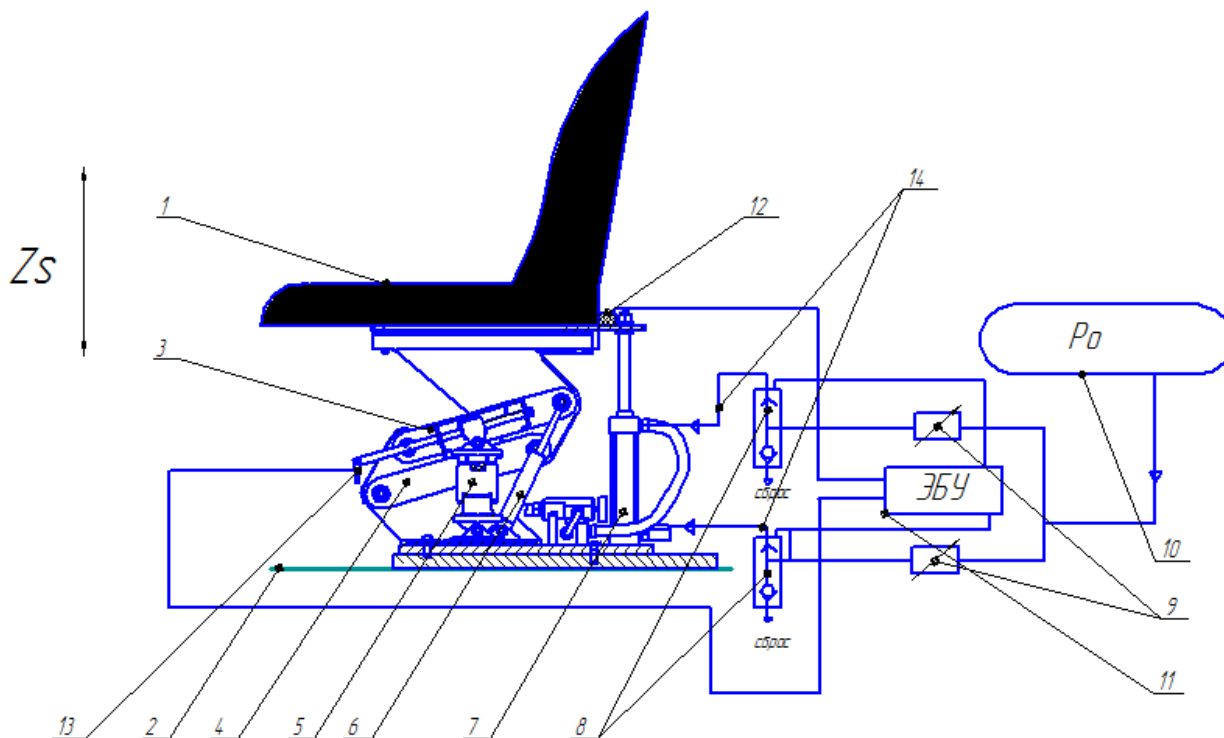


Рисунок 2. - Активная подвеска сиденья.

Подвеска сиденья работает следующим образом. При работе она подвергается вибрации от колебаний МЭС. Это воздействие передается на пол кабины МЭС и затем на само сиденье. При этом на датчике ускорения 12 появляется электрический сигнал, который поступает на электронный блок управления 11, там он обрабатывается и подает сигнал на электропневматические клапаны 8, с помощью которых из ресивера 10 под давлением подается воздух в рабочие полости пневмоцилиндра 7 по магистралям 14. Сигнал с электронного блока подается не постоянно, а только в том случае, когда вибрация на сиденье МЭС превышает допустимую величину. Это возможно в случае наезда МЭС на препятствие, или в случае попадания в резонансную зону (т.е совпадении собственной частоты колебаний подвески с частотой внешних возмущений). Процесс подачи управляющего сигнала на электропневматические клапаны 8 производится в зависимости от того в каком положении относительно оправдали равновесного находится сиденье 1.

С помощью датчика положения 13 определяется положение подвески 1, который отправляет сигнал на электронный блок управления 13, где происходит его обработка. Сигнал датчика положения 13 зависит от веса водителя.

При колебаниях подвески осуществляется подача воздуха в подпоршневую полость пневмоцилиндра 7 при приближении сиденья в крайнее положение, за счёт этого изменяется жесткость подвески сиденья, как на рабочем ходе, так и на ходе отбоя.

При благоприятных условиях работы подача воздуха в полости пневмоцилиндра прекращается и подвеска работает в более мягком режиме, определяемых жесткости пружины 5и демпфирующий ми свойствами 6.

Результаты испытаний проведенные в Воронежском ГАУ с данной подвеской показали, что при движении трактора МТЗ со скоростью 30 км/ч максимальная уровень среднеквадратических ускорений с серийной подвеской превышают допустимый уровень более чем на 30%, а на сиденье с опытной подвеской находится в допустимых пределах, установленных санитарными нормами. Это позволяет повысить производительность ТГА и снизить утомляемость оператора.

Список литературы:

1. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энерго-силовых установок / О.И. Поливаев, О.М. Костиков. Учебное пособие для вузов - Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015.-291с.

2. Поливаев О.И. Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства/ О.И. Поливаев, В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин. Учебник для высших учебных заведений. Воронежский ГАУ им. Императора Петра I. Воронеж, 2014.-264с.

3. Поливаев О.И. Крутильные колебания валов механических трансмиссий. /Поливаев О.И., Беляев А.Н., Попов Е.Н.// Тракторы и сельхозмашины. 2000. № 4. С. 28-29.

4. Поливаев О.И. Снижение нагруженности трансмиссии трактора ЛТЗ-155 от внешних воздействий. /Поливаев О.И., Кочетков Н.В., Беляев А.Н., Гусенко Н.Е. // Техника в сельском хозяйстве. 1993. № 4. С. 26-27.

5. Поливаев О.И. Снижение динамической нагруженности мобильных энергетических средств от внешних воздействий и повышение их тягово-динамических показателей/ О.И. Поливаев, В.К. Астанин, Н.В. Бабанин// Лесотехнический журнал.-2013.-№3 (11).-С.150-156.

6. Поливаев О.И. Как улучшить тягово-сцепные свойства колесных тракторов / Поливаев О.И., Гребнев В.П., Ворохобин А.В. // Сельский механизатор. 2009. № 5. С. 6-7.

7. Беляев А.Н. Система рулевого управления транспортного средства со всеми управляемыми колесами/ А.Н. Беляев, О.И. Поливаев, Е.М. Попов, Д.А. Глаголев// патент на изобретение RU 32164211 от 01.06.1999г.

8. Поливаев О.И. Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства. / Поливаев О.И., Гребнев В.П., Ворохобин А.В.//учебник - Воронеж 2014-с.312

9. Пат. 2121445 Российская Федерация, МПК В60N2/50 .Подвеска сиденья транспортного средства./Поливаев О.И., Беляев А.Н., Подгорный И.Е., Климов А.Н., заявитель и патентообладатель Воронежский государственный аграрный университет им. К.Д.Глинки.- N 97108494/28;опубл. 10.11.1998,- 3ст.:ил.

10. Поливаев О.И. Выбор оптимальных характеристик упругодемпфирующих приводов ведущих колес тракторов/ О.И. Поливаев, С.Н. Пиляев, А.Н. Беляев// В сборнике: Улучшение работоспособности деталей и узлов сельскохозяйственной техники. Сборник научных трудов. Воронеж, 1995. – С.31-38.

УДК 629.018

Королев А.И., доцент

Гончаров В.В., магистрант

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ТРАДИЦИОННАЯ МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

В статье рассмотрен вопрос проведения однофакторного эксперимента в учебном процессе при подготовке выпускников вуза.

В современных условиях совершенствования окружающего мира серьезное значение приобретает подготовка высококвалифицированных специалистов. В связи с этим учебные планы вузов включает выполнение студентами курсовых и выпускных квалификационных работ, включающих элементы научных исследований.

Научное исследование – это изучение закономерностей развития явлений объективного мира и их объяснение.

Одной из частей научного исследования является эксперимент.

Эксперимент – это метод объекта исследования в условиях, задаваемых исследователем, позволяющий следить за изучаемым явлением и управлять им.

Задачи исследования – это перечень тех конкретных взаимосвязей, которые нужно установить, раскрыть сущность практических выводов на их основе. К задачам исследования предъявляются следующие требования:

1. конкретность задач

2. ограничение количества задач

Поставив задачи исследований, переходят к составлению рабочей гипотезы.

Гипотеза – научное предположение о сущности явления, внешне проявляемой определенным образом, или предположение о виде количественной связи между изучаемыми объектами, между параметрами и характеристиками.

Гипотеза должна отвечать определенным требованиям, основными из которых являются следующие критерии:

1. согласованность
2. экспериментальная проверяемость выдвинутой идеи
3. информативность
4. простота
5. логичность.

Методика эксперимента – это совокупность способов и приемов получения опытной зависимости, предусмотренной программой. Ее также называют технологией научного исследования, где говорится о том, как, какими способами проводить исследования.

Методика чаще всего включает в себя следующие разделы:

1. объект исследования
2. регистрируемые параметры
3. измерительные приборы
4. порядок проведения опытов
5. тарифовка измерительно-информационной системы
6. обработка экспериментальных данных
7. анализ экспериментальных данных.

Выбор объекта исследований для дальнейшей работы не вызывает трудностей и в учебном процессе предлагается несколько разных установок. Одним из объектов для исследований предлагается модель прицепа.

Объект исследования – это законченный элемент, выполняющий вполне определенные функции. Во время проведения эксперимента исследователю необходимо контролировать количественные и качественные показатели, характеризующие как факторы, так и показатели. Для оптимизации объема исследований требуется:

1. выявить факторы, определяющие параметры
2. выбрать способы нейтрализации факторов
3. установить пределы изменения переменных
4. установить интервалы изменения переменных
5. выбрать способы изменения переменных
6. обосновать перечень контролируемых параметров
7. обосновать точность изменений
8. выбрать способы измерения параметров.

Факторы, определяющие искомую зависимость – это измеряемые параметры, воздействующие на объект исследования, являющиеся количественными и качественными. Факторы делятся на три группы:

- а) управляемые
- б) нейтрализуемые
- в) независимые.

Существует два способа измерения параметров: прямой – результат считывается с измерительного или выходного устройства; косвенный – результат рассчитывается по измерениям других показателей объекта или процесса. С целью увеличения точности измерений, опыты повторяют по несколько раз.

Тарировка информационно-измерительной системы выполняется для определения масштаба и ошибки измерения. Она занимает значительное место при испытаниях и проводится до и после их проведения.

В конце эксперимента составляется вывод, в котором необходимо отразить, принимается выдвинутая гипотеза или нет.

Выше сказанное проводится на занятиях по основам научных исследований. Руководитель выдает исходные данные для проведения экспериментальной части и формулирует тему исследований. В процессе подготовки изучается лабораторная установка и способ проведения тарировки измерительной системы на ней. Изучается измерительная система и её подготовка для выполнения поставленных задач. Описывается методика проведения опыта, где раскрываются все выше представленные требования. В программе эксперимента предусматриваются конкретные функции для каждого обучающегося задействованного как при подготовке, так и при проведении опытов.

Основная задача при проведении тарировки измерительной системы – это определение масштаба. На тарирование требуется достаточное время, так как она проводится при трехкратной повторности при нагружении и разгрузке лабораторной установки модели прицепа. Проводится обработка полученных данных после тарирования. Определяется масштаб двумя способами – это аналитическим и графическим способом. Принимается решение, каким масштабом воспользоваться для проведения эксперимента.

На следующем этапе выполняется экспериментальная часть по определению искомой зависимости, которая предполагалась при формировании темы. Опыты проводятся в трехкратной повторности, а затем полученные результаты обрабатываются на выявление грубых ошибок.

Строится график по полученным значениям и находится зависимость, описывающая данное явление. Полученный график сравнивается с выдвинутой гипотезой и делается вывод по результатам проделанной работы.

Все вышесказанное позволяет учащимся проводить эксперименты в собственной научной деятельности, при дальнейшей работе обучаясь в магистратуре и аспирантуре.

Список использованных источников

1. Основы научных исследований и патентование. Практикум / А.П. Дьячков, Ю.Н. Баранов, А.И. Королев, Н.И. Теплинский, А.Д. Бровченко. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2013. – 123 с.
2. Основы научных исследований: учебное пособие вузов/ Ю.Н. Баранов, А.И. Королев, Н.И. Теплинский. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2011. – 142 с.

УДК 630*383

Козлов В.Г.¹, доктор технических наук
Скрыпников А.В.², доктор технических наук
Абасов М.А.², магистрант
Никитин В.В.², магистрант
Самцов В.В.², магистрант

1 - ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

2 - ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСА ВОДИТЕЛЬ-АВТОМОБИЛЬ-ДОРОГА-СРЕДА

Рассматривая совокупность метеорологических и природно-климатических факторов, необходимо отметить некоторые особенности воздействия на функционирование комплекса «водитель-автомобиль-дорога-среда». Они заключается в том, что часть метеорологических элементов влияет одновременно на все или несколько систем, а остальные – только на отдельные системы или подсистемы комплекса. В результате проведенных исследований, выявлено, что метеорологические условия являются основными внешними факторами, воздействующими на все системы комплекса «водитель-автомобиль-дорога-среда».

Существенное влияние климат и погода оказывают на общее психофизическое состояние организма человека как участника движения и, в том числе, на водителя и пешехода [1 - 8, 10]. Анализ исследований, касающихся влияния метеорологических условий на нервно-эмоциональное состояние водителей и изменение их производственно-значимых функций позволяет сделать основные выводы.

Так, в условиях низких температур нормальная работоспособность сохраняется у человека, когда теплообразование превышает теплоотдачу, т.е. отсутствует «дефицит тепла» [9, 11, 12, 13, 14, 17].

Тяжелые условия работы водителя в зимний период усугубляются такими неблагоприятными погодными явлениями, как туман, метели, снежные заносы, гололед, ухудшение видимости дороги и др. влияние низких температур сказывается и на режиме работы автомобиля, что создает дополнительные предпосылки для нервно-эмоционального напряжения водителя и развития более раннего и выраженного утомления [15, 16, 18, 19, 28].

В южных районах страны условия работы неблагоприятны из-за высокой температуры воздуха, пониженной влажности и интенсивной солнечной радиации. Повышение температуры тела водителя приводит к снижению скорости переработки информации, увеличению количества ошибок и более быстрому утомлению (рисунок 1).

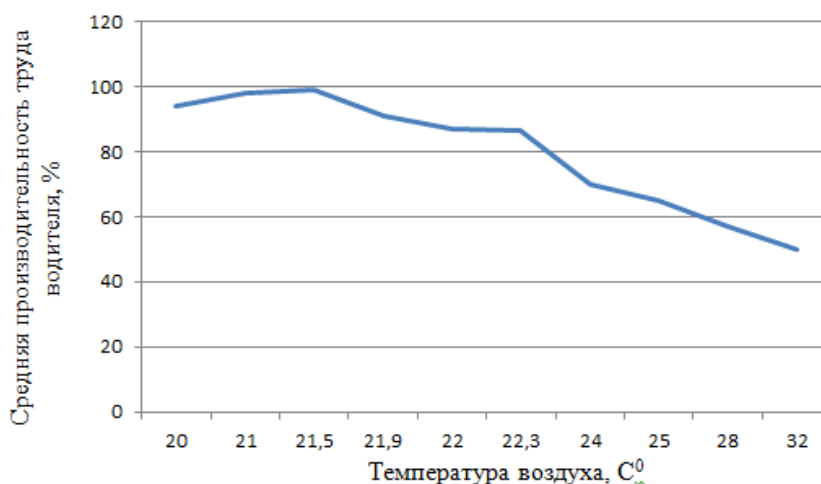


Рисунок 1. - Влияние температуры воздуха на работу оператора.

Минимальное количество дорожно-транспортных происшествий наблюдается при температуре воздуха на рабочем месте водителя плюс 20⁰С, а с изменением температуры в ту или иную сторону аварийность значительно увеличивается, что показано на рисунке 2.

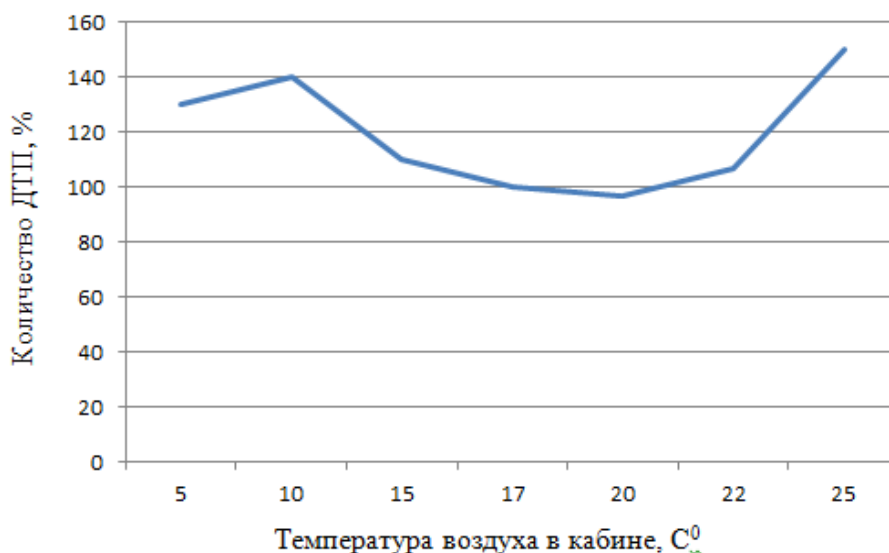


Рисунок 2. - Влияние температуры воздуха на количество ДТП

Установлено, что наименьшее значение времени реакции устойчиво наблюдается при температуре воздуха от 16 до 24⁰С (рисунок 3). Таким образом, метеорологические условия и изменения состояния дорог под их воздействием оказывают существенное влияние на состояние таких важных психофизиологических функций, как скорость приема и переработки информации, время реакции, появление ошибочных действий, что может быть причиной возникновения аварий.

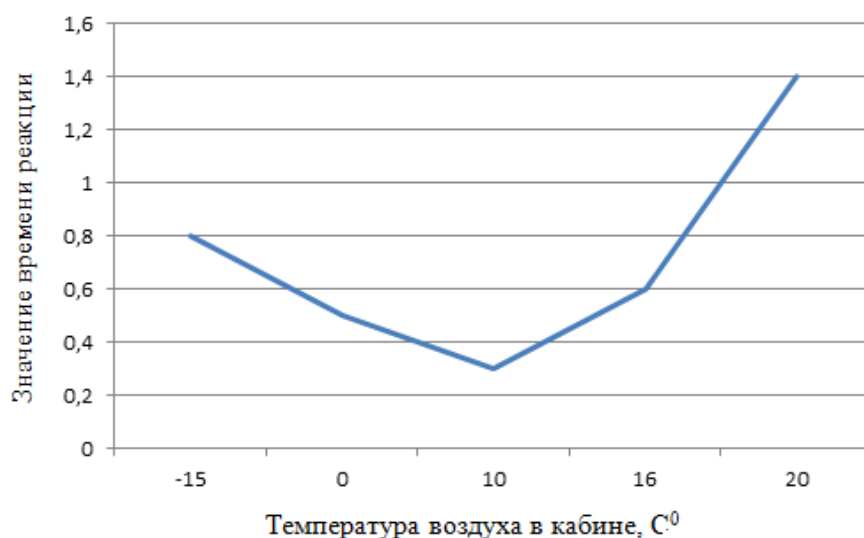


Рисунок 3.- Влияние температуры воздуха на скорость реакции водителя

Следовательно, при проектировании дорог, проходящих в разных климатических зонах, необходимо учитывать сезонные изменения функций водителей при определении основных геометрических параметров дороги. Поскольку при температуре воздуха, равной 20⁰С наблюдается оптимальное функциональное состояние ведущих психофизиологических показателей водителей, целесообразно принять эту температуру за оптимальную при оценке условий движения [20, 21, 22, 23, 24].

Одновременно необходимо предъявлять большие требования к автомобилям, которые должны обладать определенными технико-эксплуатационными качествами, чтобы успешно работать в неблагоприятных погодно-климатических условиях.

Существенное влияние на состояние систем автомобиля, обеспечивающих безопасность движения, оказывают метеорологические факторы. Например, в автомобильных шинах и деталях, изготовленных из резины и находящихся под нагрузкой, при низких температурах возникают остаточные деформации вследствие потери упругости, что способствует ухудшению их сцепления с поверхностью дороги и ведет к буксованию ведущих колес на участках дорог, покрытых снегом или гололедом. У автомобилей, имеющих пневматический привод тормозов, скопление и замерзание конденсата воды в приборах и магистралях тормозной системы зимой может приводить к закупорке их и к отказу в работе.

Под воздействием метеорологических условий изменяются мощностные и экономические показатели работы двигателей, поэтому за стандартные атмосферные условия испытания автомобилей принимаются: барометрическое давление 760 мм ртутного столба, температура воздуха плюс 20⁰С, относительная влажность 50%.

Учитывая разнообразие природно-климатических условий предложен ряд схем деления территории страны на климатические зоны с точки зрения эксплуатации автомобилей.

Наибольшее влияние погодно-климатические факторы оказывают на изменение геометрических параметров и транспортно-эксплуатационных характеристик дорог. Установлено что каждому состоянию метеорологических условий и каждому периоду года соответствуют характерные состояния автомобильных дорог и условий движения, которые зависят от их технического уровня и содержания.

Условия движения на дорогах в период действия неблагоприятных метеорологических явлений значительно сложнее, чем в летний период времени при сухом, чистом покрытии и обочинах. Различия определяются целым рядом факторов, основными из которых являются:

- снижение сцепных качеств, изменение механического взаимодействия автомобиля с дорогой и ухудшение ровности покрытия под воздействием осадков, гололеда, тумана, повышенной влажности воздуха и других факторов;

- увеличение сопротивления движению за счет отложений снега, грязи, гололеда, появления неровностей на дороге, в результате чего сокращается свободная мощность двигателя автомобиля;

- изменение внешнего вида и очертания проезжей части и обочин, изменение параметров поперечного профиля за счет снежных отложений и образования полос наката, что приводит к изменению восприятия дороги водителем;

- уменьшение метеорологической видимости в периоды туманов, осадков, пурги, пыльных бурь, слепящего действия солнца, измеряющее восприятие условий движения водителем;

- ухудшение эксплуатационно-технических качеств автомобиля и прежде всего систем обеспечения удобства и безопасности движения, к которым относится тормозная система, рулевое управление, система обеспечения обзорности и видимости, сигнальная система.

Следовательно, можно выделить благоприятные и неблагоприятные для движения периоды года, состояния дорог и метеорологические условия.

Наиболее часто неблагоприятными будут условия движения в зимний и осеннее – весенний периоды года, а условия движения в летний период – только частным, наиболее легким случаем взаимодействия всех систем и функционирования комплекса водитель-автомобиль-дорога-среда.

К зимнему периоду можно отнести период, характеризующийся устойчивой средней суточной температурой воздуха ниже 0°C (рисунок 4). В некоторых случаях под зимним подразумевают период с момента образования устойчивого снежного покрова до момента его схода. Сопоставление показывает, что длительность периода устойчивости среднесуточной температурой ниже 0°C и периода сохранения снежного покрова отличается в целом на 5-10 дней, то не имеет принципиального значения.

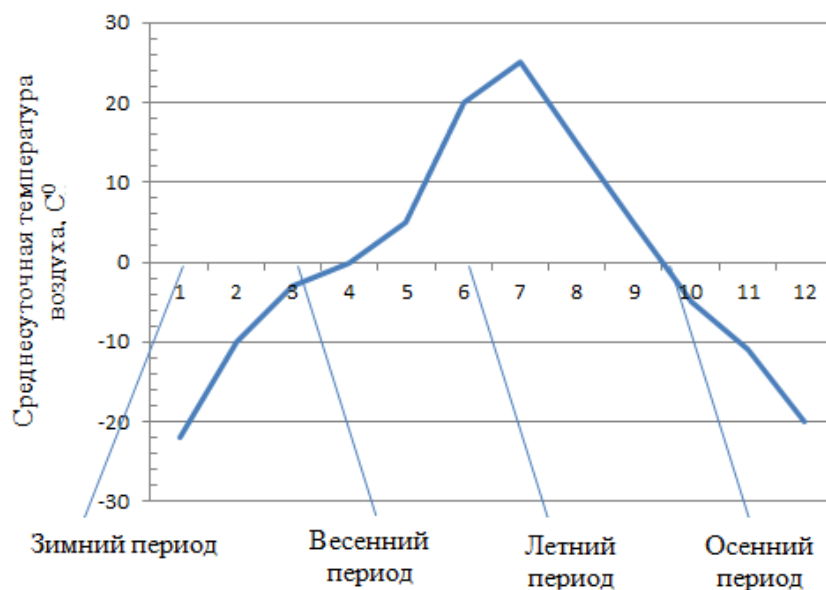


Рисунок 4. Характерные периоды года по условиям движения

В результате проведенных исследований, выявлено, что метеорологические условия являются основными внешними факторами, воздействующими на все системы комплекса «водитель-автомобиль-дорога-среда». Однако водитель и автомобиль значительно лучше защищены от непосредственного воздействия метеорологических явлений, чем дорога и прежде всего ее поверхность. Следовательно, задача проектирования дорог, транспортные каче-

ства которых остаются высокими при неблагоприятных погодноклиматических условиях остается актуальной.

Список литературы:

1. Belyaev A.N. [et al.] Theoretical foundations of the method of designing a clothoid track with approximation of succession of points. [Text] // *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2019. Т. 726. С. 654-667.

2. Kozlov V.G. [et al.] Mathematical Model of Statistical Identification of Car Transport Informational Provision // *ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2017. Vol. 12, iss. 2. Pp. 511–515.

3. Menzhulova A.S. [et al.] Method of individual forecasting of technical state of logging machines. [Text] // В сборнике: *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* electronic resource. 2018. С. 042056.

4. Mogutnov R.V. [et al.] Mathematical modeling of damage function when attacking file server. [Text] // *Journal of Physics: Conference Series*. 2018. Т. 1015. С. 032069.

5. Арутюнян А.Ю. [и др.] Способы оценки требуемого уровня надежности функционирования комплексного технического обеспечения // Системный анализ и моделирование процессов управления качеством в инновационном развитии агропромышленного комплекса. – Воронеж, ВГУИТ, 2015 г. – с. 587-594.

6. Бурмистрова О.В. [и др.] Экологические показатели функционирования автомобильных дорог в системах автоматизированного проектирования [Текст] // *Лес и молодежь ВГЛТА - 2000 г.*: сб. науч. тр. юбилейной конф. молодых ученых, посвященной 70-летию образования ВГЛТА / под ред. акад. РАЕН Л.Т. Свиридова; ВГЛТА. - Воронеж, 2000. - Т.1. - 186 с.

7. Гулевский В.А. [и др.] Экспериментальная оценка сцепных качеств и ровности покрытий при различных состояниях автомобильных дорог и погодных условиях. [Текст] // *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*. 2018. № 1 (56). С. 112-118.

8. Допперт В.А. [и др.] Модель многоуровневого процесса последовательной переработки многоуровневых интегрированных структур в лесопромышленном комплексе. [Текст] // *Депонированная рукопись* Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежская государственная лесотехническая академия» № 938-В2006 17.07.2006

9. Дорохин С.В. [и др.] Исследование влияния дисбаланса колес на возникновение колебаний в системах подвески и рулевого управления различных моделей машин. [Текст] // *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*. 2014. № 1-2 (40-41). С. 68-76.

10. Кондрашова Е.В. [и др.] Исследование чувствительности затрат на создание, реновацию и техническую эксплуатацию парка сельскохозяйственных машин к изменениям значений их срока службы. [Текст] // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2012. № 2 (33). С. 160-162.
11. Козлов В.Г. Методы, модели и алгоритмы проектирования лесовозных автомобильных дорог с учетом влияния климата и погоды на условия движения [Текст]: диссер. ... докт. техн. наук. / В.Г. Козлов. - Архангельск: САФУ, 2017. - 406 с.
12. Козлов В.Г. Формирование модели проектирования системы «дорожные условия – транспортные потоки» и пути ее реализации / В.Г. Козлов, А.В. Скрыпников, Е.Ю. Микова, Р.В. Могутнов, Е.В. Чирков // Лесоинженерное дело. -ВГЛТУ. 2018. Т. 8. № 1 (29). С. 100-111.
13. Курьянов В.К. [и др.] Оптимизация параметров управления состоянием элементов сельскохозяйственной машины. [Текст] // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2012. № 2 (33). С. 157-159.
14. Курьянов В.К. [и др.] Экологические требования к лесовозным автомобильным дорогам в лесных предприятиях Центрально-Черноземного района [Текст] // Математическое моделирование, компьютерная оптимизация технологий, параметров оборудования и систем лесного комплекса: межвуз. сб. науч. тр. / под ред. проф. В. С. Петровского; ВГЛТА. - Воронеж, 2000. - С. 255.
15. Ломакин Д.В. [и др.] Расчет плановых элементов клотоидной трассы, подобранной на стереомодели местности. [Текст] // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2018. № 4 (364). С. 97-106.
16. Ляпин А.А. [и др.] Воздействие отработанных газов двигателей внутреннего сгорания лесовозного автотранспорта на окружающую среду. [Текст] // В сборнике: Математическое моделирование, компьютерная оптимизация технологий, параметров оборудования и систем управления лесного комплекса Межвузовский сборник научных трудов. Министерство образования Российской Федерации. Воронежская государственная лесотехническая академия. Воронеж, 2005. С. 126-129.
17. Морковин В.А. [и др.] Модель режимов движения транспортных потоков на лесовозных автомобильных дорогах. [Текст] // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2014. № 2 (338). С. 61-67.
18. Петрищев И.М. [и др.] Прогнозирование интенсивности изнашивания протектора шин автомобилей. [Текст] // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2014. № 1-2 (40-41). С. 99-105.
19. Рябова О.В. [и др.] Стадийное повышение транспортно-эксплуатационных качеств автомобильных дорог в системе автоматизиро-

ванного проектирования [Текст]: моногр.; ВГЛТА, Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж: ВГУ, 2004. - 192 с.

20. Рябова О.В. [и др.] Система повышения транспортно-эксплуатационного уровня автомобильных дорог республики коми. [Текст] // Воронеж, 2005.

21. Скворцова Т.В. [и др.] Уравнения регрессии показателей эффективности и устойчивости торможения транспортных средств с учётом геометрии дороги [Текст] // «Северо-Кавказский регион»: известия высших учебных заведений. Технические науки. - Новочеркасск, 2006 г. - № 5. - С. 81-85.

22. СНиП 2-05-02-85. Автомобильные дороги. Госстрой СССР, 1986. – 56 с.

23. Токарев Д.Е. [и др.] Влияние значений параметров экономической среды на оптимальные расчетные сроки службы мобильных сельскохозяйственных машин. [Текст] // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2013. № 1 (36). С. 60-69.

24. Трофимов Ю.И. [и др.] Техногенное воздействие мобильных сельскохозяйственных машин на почву. [Текст] // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2013. № 1 (36). С. 51-56.

25. Умаров М.М. [и др.] Применение цифровых моделей местности для трассирования лесных автомобильных дорог. [Текст] // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2018. № 2 (262). С. 58-69.

26. Урюпин А.И. [и др.] Стратегия управления запаса годности машины в процессе управления ее ремонтным обеспечением на уровне элемента. [Текст] // Депонированная рукопись Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Воронежская государственная лесотехническая академия" № 1027-В2007 07.11.2007

27. Чистяков А.Г. [и др.] Исследование влияния параметров ходовой части и шин на интенсивность колебаний колес автомобилей. [Текст] // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2015. № 2 (45). С. 46-55.

28. Чистяков С.В. [и др.] Модель движения автомобилей на участках дорог с ограниченной видимостью // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – Воронеж: ФГБОУ ВПО «ВГУИТ», 2014. - № (4). – С.81-85 .

29. Ярошутин А.С. [и др.] Управление дорожно-строительными потоками многоуровневых интегрированных структур в лесопромышленном комплексе. [Текст] // Депонированная рукопись № 859-В2006 26.06.2006

Лощенко А.В.¹, аспирант

Болотов Д. Б.¹, студент

Завалин П.Н.¹, студент

Костиков О.М.¹, кандидат технических наук, доцент

Кравцов Д.А.², студент

Овцинов О.С.², студент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I»

ВУНЦ ВВС «ВВА им. профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина», Россия, г. Воронеж

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ ГУСЕНИЧНЫХ ДВИЖИТЕЛЕЙ МОБИЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ

Данная статья ставит перед собой задачи анализа подвесок гусеничных движителей, выявление их достоинств и недостатков, а также предложение наиболее эффективного варианта конструкции- упругодемпфирующего элемента.

В современной России сельское хозяйство считается наиболее важной отраслью народного хозяйства. Жизненный уровень, а также благосостояние населения страны во многом зависит от уровня развития сельского хозяйства.

Тракторы, автомобили и другая сельскохозяйственная техника, с каждым годом занимает все более важное место в сельском хозяйстве, как энергетические средства. Необходимость и важность их участия в работах на полях каждый год увеличивается [1,2,3].

В связи с этим необходимо постоянно совершенствовать парк техники в сельском хозяйстве. Это можно достичь путем усовершенствования и обновления техники в хозяйствах.

Увеличение скоростей движения машинотракторных агрегатов (МТА) вызывает повышенные колебания [4,5,6]. Соответственно, чтобы повысить эксплуатационные свойства необходимо разрабатывать новые типы подвесок, совершенствовать конструкции уже существующих ранее. Это необходимо для повышения плавности хода, увеличения проходимости и снижения уплотнения почвы [7,8,9,10].

В настоящее время, в тракторостроении применяется большое количество различных решений подвесок гусеничных тракторов. Они классифицируются на: жесткие, полужесткие и упругие.

Рассмотрим виды подвесок, которые устанавливались на тракторы выпускаемые заводами РФ и стран СНГ [3,11].

В жесткой подвеске, оси опорных катков жестко закреплены на остова трактора или на гусеничной тележке, которая в свою очередь тоже жестко

прикреплена к трактору. Данный тип подвески не способен смягчить удары возникающее в результате движения по неровному покрытию, они приводят к сильным динамическим нагрузениям трактора, и резонансному раскачиванию, что снижает надежность узлов и агрегатов в сельскохозяйственной технике. Такую подвеску в основном не применяют тракторах, а применяют там, где необходимо передвижение техники по ровным участкам (трубоукладчики, погрузчики).

Следующий тип подвески это полужесткая. В этом типе подвески опорные катки располагаются на раме тележке, которая в свою очередь прикреплена к остову трактора в двух местах. В одном на шарнире, а в другом через упругий элемент. Это дает возможность гусеничной тележке перемещаться в вертикальной плоскости. В связи с этим повышается плавность хода трактора. Данный тип подвески установлен на тракторе Т-130 и Т-402.

К недостатку данного типа подвески можно отнести следующие факторы: большая металлоемкость, большая масса гусеничного движителя, что ограничивает скорость передвижения.

В упругой подвеске гусеничного трактора, опорные катки соединены с остовом трактора, механизмами, которые позволяют каткам перемещаться в вертикальной плоскости, независимо друг от друга. По конструкции упругой подвески выделяют два подтипа: балансирующая и индивидуальная.

В балансирующей подвеске, в отличие от индивидуальной, опорные катки соединены между собой попарно в каретку балансирующей подвески. Данный тип подвески позволяет при движении по неровному покрытию, копировать каждому катку рельеф грунта, что обеспечивает более плавное движение трактора на повышенных скоростях, а также позволяет увеличить сцепные качества гусеничного движителя. Балансирующая подвеска применяется на тракторах: Т-150, ДТ-75, ДТ-175 (рис.1). Конструкция этой подвески представляет собой следующее, каретка состоит из катков и двух балансиров 10, соединенных шарниром 11. Вверху, между балансирами зажата распорная пружина 12. Сила тяжести от остова трактора передается на опорные катки каретки, и сжимают при этом пружину.

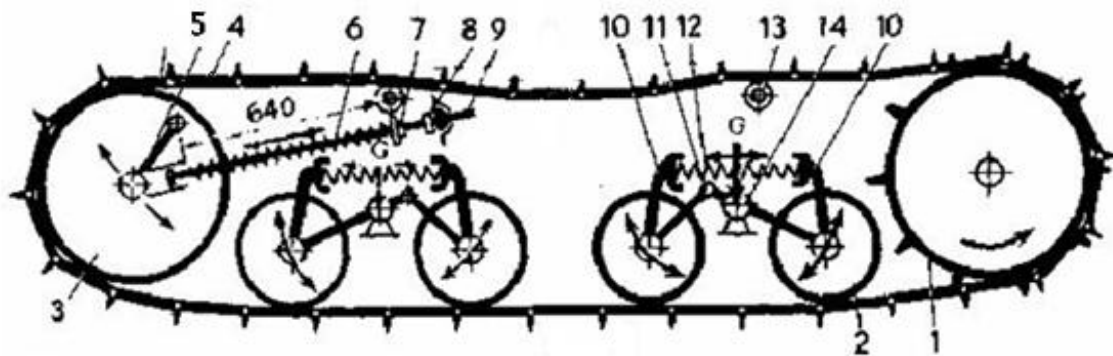


Рисунок 1. – Балансирующая подвеска:

1 – ведущая звездочка; 2 – опорный каток; 3 – направляющее колесо; 4 – гусеничная цепь; 5 – коленчатая ось; 6 – амортизационная пружина; 7 – гайка пружины; 8 – гайка натяжного винта; 9 – натяжной винт; 10 – балансиры каретки; 11 – шарнир балансиров; 12 – пружины каретки; 13 – поддерживающий ролик; 14 – цапфа каретки.

Недостатками данного типа подвески являются: из-за установки опорных катков на большие расстояния друг от друга, происходит неравномерное распределение силы тяжести трактора по длине опорной поверхности гусеничной цепи, это приводит к повышению удельного давления на грунт.

В индивидуальной подвеске каждый каток отдельно соединен с корпусом трактора при помощи упругого элемента. Одним из вариантов индивидуальной подвески является упругая гидропневматическая подвеска — каждый опорный каток подвешивается к балке или раме трактора через индивидуальный упругий элемент. Такая подвеска позволяет трактору работать на повышенных скоростях и хорошо копировать рельеф. Применяется она на тяжелых промышленных тракторах (ДЭТ-250, Т-330). К недостаткам данных конструкций можно отнести низкую долговечность, сложность в настройке и высокая стоимость.

Следующим вариантом индивидуальной подвески является торсионная подвеска. Принцип ее работы состоит в том, что на трактор устанавливаются торсионные валы с двумя кривошипами. При наезде на препятствие, торсионные валы закручиваются, тем самым обеспечивая плавность хода трактора.

Преимуществом торсионной подвески является работа при высокой скорости движения, однако крепление катков не обеспечивает хорошей приспособляемости к неровностям почвы, кроме того сам торсион имеет угол закрутки и линейную характеристику. Это приводит к резонансным колебаниям трактора.

Наибольший процент выпускаемых зарубежных гусеничных тракторов приходится на фирму Caterpillar. В их модельном ряду есть техника, которая имеет особенное строение ходовой системы. Это трактора линейки Challenger. Ключевая особенность их движителей заключается в применении резино-тросовых гусениц. Данная особенность дает ряд преимуществ, таких как возможность развивать высокую скорость, они могут использоваться как на грунтовом покрытии так и на асфальтобетонном так, как не портят покрытие в отличии от металлических гусеничных цепей. Так же резино-тросовые гусеницы уменьшают вибрацию передаваемую от движителя на узлы и агрегаты трактора, что в свою очередь уменьшает стоимость и частоту ремонта трактора.

Конструкция движителя с резино-тросовой гусеницей состоит из ведущего, ведомого и опорных колес, которые дополнительно обрешинены. В связи с особенностями устройства такой ходовой части, гусеницы находятся под большим натяжением. По этой причине для возможности натяжения гу-

сеничной ленты применяется рабочая гидросистема трактора, которая подает масло под большим давлением в натяжной гидроцилиндр.

Как и любой другой тип подвески трактора резиноватросовая гусеница имеет недостатки. Данный тип гусениц нельзя перетягивать. Также резиноватросовая гусеница чувствительна к работам на крупно-абразивных дорожных покрытиях, например битый бетон, щебень. Еще одним недостатком данного типа гусеницы является их дороговизна по сравнению с металлическими гусеничными лентами.

Анализ литературы показал, что наиболее эффективно устанавливать вместо торсиона лопастные упругодемпфирующие подвески опорных катков, которые обладают большой закруткой упругих элементов и имеют нелинейную характеристику[5,12].

Список литературы:

1. Солнцев В.Н. Механизация растениеводства/ В.Н. Солнцев, А.П. Тарасенко, В.И. Оробинский, О.И. Поливаев, А.В. Ворохобин, А.П. Дьячков. Учебник для вузов. Москва, 2016.-383с.
2. Поливаев О.И. Оценка влияния упругодемпфирующего привода ведущих колес на поворачиваемость МТА/ О.И. Поливаев, А.Н. Беляев//Техника в сельском хозяйстве. -2000.-№2.- С.27-30.
3. Поливаев О.И. Крутильные колебания валов механических трансмиссий/ О.И. Поливаев, А.Н. Беляев, Е.М. Попов// Тракторы и сельскохозяйственные машины. -2000.-№4.-С.28-29.
4. Поливаев О.И. Снижение динамической нагруженности мобильных мобильных энергетических средств от внешних воздействий и повышение их тягово-динамических показателей/ О.И. Поливаев, В.К. Астанин, Н.В. Бабанин// Лесотехнический журнал.-2013.-№3(11).-С.150-156.
5. Поливаев О.И. Как улучшить тягово-сцепные свойства колесных тракторов/О.И. Поливаев, В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин// Сельский механизатор.-2009.-№5.-С.6-7.
6. Беляев А.Н. Система рулевого управления транспортного средства со всеми управляемыми колесами/ А.Н. Беляев, О.И. Поливаев, Е.М. Попов, Д.А. Глаголев// патент на изобретение RU 32164211 от 01.06.1999г.
7. Поливаев О.И. Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства/ О.И. Поливаев, В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин. Учебник для высших учебных заведений. Воронежский ГАУ им. Императора Петра I. Воронеж, 2014.-264с.
8. Поливаев О.И. Выбор оптимальных характеристик упругодемпфирующих приводов ведущих колес тракторов/ О.И. Поливаев, С.Н. Пиляев, А.Н. Беляев// В сборнике: Улучшение работоспособности деталей и узлов сельскохозяйственной техники. Сборник научных трудов. Воронеж, 1995. –С.31-38.
9. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергоси-

ловых установок/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. Учебное пособие для вузов-Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015.-291с.

10. Поливаев О.И. Повышение тягово-динамических свойств МЭС за счет совершенствования приводов ведущих колес: (монография) /О.И. Поливаев, В.П. Иванов. М.: Русайнс, 2016.-184с.

11. Поливаев О.И. Тракторы и автомобили. Конструкция: (учебное пособие)/ О.И. Поливаев, В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин, А.В. Божко. М.: КноРус, 2010.-256с.

12. Авторское свидетельство СССР №5500311. Устройство для натяжения гусеничной цепи транспортного средства/О.И. Поливаев, Н.Е. Буравлев: заявитель и патентообладатель Воронежский сельскохозяйственный институт им. К.Д. Глинки. Дата подачи заявление 15.05.1990, опубликовано 15.05.92, Бюл.№18.

УДК 631.362.3

Павлюченко В.С., магистрант

Сапрыкин И.К., магистрант

Федоринов В.Н., магистрант

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ГИБРИДНЫЕ АВТОМОБИЛИ – РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ

В статье описаны преимущества автомобилей с гибридными силовыми установками, рассмотрены схемы гибридных силовых установок автомобилей. Представлена конструкция разработанного экспериментального полноприводного автомобиля с гибридной силовой установкой, выполненной по параллельной схеме.

На сегодняшний день вся автомобильная промышленность развивается под влиянием двух факторов: экономичности и экологичности. Все компании-автопроизводители постоянно ищут возможности снижения себестоимости выпускаемых моделей, в сочетании с повышением их экологичности. Одной из самых актуальных проблем в этом вопросе является уменьшение расхода топлива. [1]

Ведущие автомобильные заводы (BMW, Toyota, DaimlerChrysler, Hyundai, General Motors и др.) уже давно работают над решением данной проблемы. Одним из самых перспективных направлений считается производство топливных элементов. Экспериментальные образцы таких автомобилей тестируют многие компании, однако массовое производство еще не налаже-

но. Альтернативным вариантом являются модели, использующие гибридные силовые установки.

Замену двигателю внутреннего сгорания начали искать еще со времен первого автомобиля. Так, на Всемирной Парижской выставке в 1900 г. был презентован прототип инженера Ф. Порше, главной идеей которого были четыре электрических мотора на колесах модели. Данные моторы имели мощность по 5 лошадиных сил каждый и поддерживали питание от аккумуляторов 300 Ач. Данная модель весила больше 400 кг, развивала скорость 50 км/ч и могла проехать без подзарядки до 50 км. К сожалению из-за большой массы и сложного производства модель не получила признания. Попытки создания похожих моделей велись до конца XX века, но так и не увенчались успехом. Только к концу 90-х годов стали появляться первые серийные выпуски гибридных автомобилей.

Гибридные автомобили относительно новая, но уже получившая признание идея по уменьшению расходов топлива и вредных выбросов в атмосферу. Первым отечественным учреждением, которое уделило внимание этой проблеме стал Московский государственный машиностроительный университет «МАМИ», являющийся сейчас частью МПТУ. Здесь, на кафедре «Автомобили» проектируются и разрабатываются прототипы автомобилей с гибридной силовой установкой (ГСУ).

Особенностью строения ГСУ является то, что она работает на двух двигателях – внутреннего сгорания и электромоторе. Автомобили с ГСУ называются гибридными.

Выделяют три основные группы гибридных автомобилей.

1. Последовательные гибриды. При такой конструкции двигатель внутреннего сгорания (ДВС) подключается к генератору и не связан с ведущими колесами автомобиля. Электрогенератор снабжает энергией тяговый электродвигатель (ТЭД) или используется для зарядки аккумулятора. В этом случае, когда работы генератора недостаточно – используется батарея, как дополнительный источник энергии. Данная конструкция позволяет преодолевать некоторые участки пути, используя только электроэнергию, без участия ДВС.

2. Параллельные гибриды. При данной конструкции двигатель внутреннего сгорания обеспечивает энергией не только ведущие колеса автомобиля, но и при избытке энергии может передавать ее в аккумулятор. В случае нехватки энергии автомобиль использует энергию из аккумулятора по элементам электрической трансмиссии. Такая конструкция также позволяет на определенных участках не использовать двигатель внутреннего сгорания.

3. Комбинированная схема. Как можно догадаться, в этом случае автомобилю присущи признаки и параллельной и последовательной схемы. С помощью специального устройства - сплиттера - ДВС и электродвигатель имеют связь друг с другом и ведущими колесами. Такая схема позволяет использовать сильные стороны обеих описанных конструкций.

В качестве примера обратим внимание на конструкцию отечественного образца УАЗ-3153 «МАМИ-КВАНТ». Данная модель создана в научно-образовательном центре МАМИ и имеет полный привод с ГСУ параллельного типа. Экспериментальный образец был разработан на базе УАЗ-3153.

Проведенные в центре «МАМИ» расчеты показали, что экономичность модели при параллельной схеме ГСУ повышается на 51,2%, при последовательной – на 47%. Самым удачным решением является комбинированная конструкция («сплит») – экономичность достигает 52,8% в сравнении с базовым УАЗ-3153.

Для реализации была выбрана параллельная схема ГСУ, как одна из самых экономичных и простых для реализации, т.к. все необходимые элементы для ее работы производит российская промышленность.

Схема компоновки УАЗ-3153, разработанного с параллельной ГСУ показана на рисунке 1.

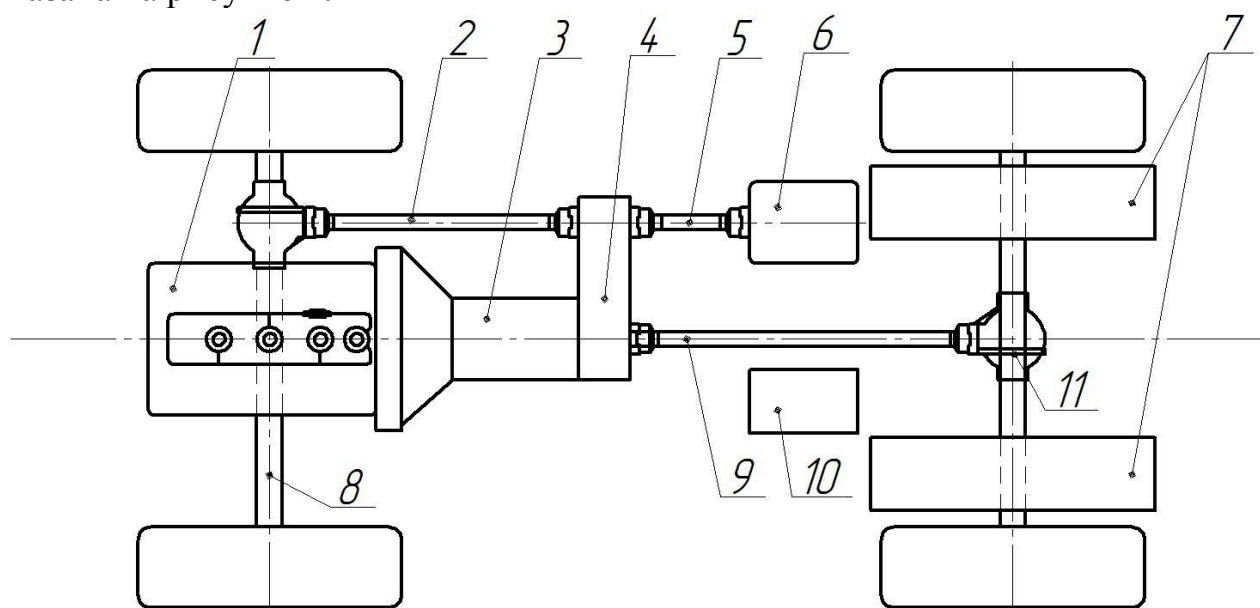


Рисунок 1. - Компоновочная схема гибридного автомобиля УАЗ-3303

Обращает на себя внимание то, что помимо серийных элементов (коробки передач, двигателя внутреннего сгорания, переднего и заднего приводов) модель включает и новые устройства. Так, экспериментальный образец оснащен обратимой электрической машиной, имеющей свой привод, системой управления тяговым электрооборудованием и аккумуляторами.

Данная модель имеет ДВС (1), на выходе которого установлены сцепление и коробка передач (3); электрическую машину ЭМ (6), единое приемно-распределительное устройство (ЕПРУ) (4), карданные валы (9), (2) приводов заднего (11) и переднего моста (8), а также карданный вал (5) привода ЭМ (6), преобразовательный (10) и аккумуляторный (7) блоки.

Данная конфигурация потребовала разработки специального единого приемно-распределительное устройство (ЕПРУ). С одной стороны к нему подводится крутящий момент от двигателя внутреннего сгорания, а с другой - от обратимой ЭМ, которая может работать в режиме тягового электродви-

гателя и в режиме генератора для зарядки аккумуляторной батареи (при торможении автомобиля для рекуперации накопленной кинетической энергии и при равномерном движении для обеспечения возможности работы ДВС по характеристике минимальных удельных расходов топлива (с практически полностью открытой дроссельной заслонкой)).

Результатом такой конструкции стала возможность использования сразу нескольких комбинаций параллельной ГСУ.

1) Полный привод. В данном случае к переднему мосту подключается тяговый электродвигатель (ТЭД), а к заднему – двигатель внутреннего сгорания.

2) Полный привод с использованием сразу двух двигателей (ДВС и электродвигателя).

3) Варианты полного привода: только ДВС, только ТЭД.

4) Варианты заднего привода: только ДВС, только ТЭД, комбинированный вариант с использованием обоих двигателей.

5) Передний привод от ТЭД.

Первый режим (полного привода) может быть использован на покрытиях дорог с высоким сцеплением, при этом отпадает необходимость внесения в схему трансмиссии межосевого дифференциала. [2]

Итак, описанная выше экспериментальная схема с параллельной ГСУ дает возможность работы как от энергетической установки (ДВС, ТЭД, их комбинацию), так и от вариантов полного привода. Большим плюсом является то, что такая конструкция не требует дополнительных элементов передачи мощности, что повышает эффективность данной схемы. Кроме этого обеспечивается возможность движения полноприводного автомобиля с выключенным ДВС, а это снижает объем вредных выбросов в атмосферу. В результате плюсами описанной конструкции являются сниженная масса, упрощенное производство, снижение себестоимости и повышение экологичности. [3]

Список литературы:

1. Божко А.В. Повышение технико-экономических и экологических показателей дизельных двигателей за счет применения газодизельного топлива / В сборнике: Инновационные технологии и технические средства для АПК. Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, посвященные 100-летию Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I. 2012. С. 137-140.

2. Божко А.В., Новиков А.Е. Конвертация дизельного двигателя в газовый / В сборнике: Современные научно-практические решения XXI века. Материалы международной научно-практической конференции. Под общей редакцией В.И. Оробинского, В.Г. Козлова. 2016. С. 214-219.

3. Божко А.В. Снижение вредных выбросов дизельных двигателей мобильных энергетических средств за счёт применения фильтра-нейтрализатора отработавших газов / диссертация на соискание ученой сте-

пени кандидата технических наук // Воронежский государственный аграрный университет им. К.Д. Глинки. Воронеж, 2007

УДК: 621.311

Гацуцин М.С., магистрант

Афоничев Д.Н., доктор технических наук, профессор

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ

Показаны направления развития систем электроснабжения сельскохозяйственных потребителей, позволяющие повысить надежность электроснабжения и качество поставляемой электроэнергии, а также способствующие энергосбережению.

В результате возникновения новых и реконструкции уже имеющихся сельскохозяйственных производственных объектов, с повышением требований к качеству жизни людей в сельской местности появляется необходимость развития распределительных электрических сетей, а также внедрения малых электростанций для надежного и качественного электроснабжения сельскохозяйственных потребителей [1, 2, 3, 4].

Для развития и модернизации сельских электрических сетей перспективными являются следующие основные направления.

Построение воздушных линий 10 кВ магистральным принципом. При этом линия электропередачи сооружается проводом одного сечения с минимальным количеством ответвлений и имеет один включаемый автоматический сетевой резерв. По возможности, ответвления от магистрали сводятся в узлы, в которых сооружаются трансформаторные подстанции 10/0,4 кВ или распределительные пункты для присоединения радиальных ответвлений воздушных линий 10 кВ.

Линии 0,4 кВ необходимо монтировать трехфазными по всей протяженности. При этом сечения фазного провода должны быть не менее 50 мм² с поэтапным увеличением.

В результате замены трансформаторов на большую мощность или сооружения разукрупняющих подстанций 10/0,4 кВ, 35/10 кВ, 110/10 кВ, 110/35/10 кВ повышается пропускная способность электростей.

Для воздушных линий 0,4–35 кВ необходима разработка и внедрение опор повышенной механической прочности с оптимальными параметрами.

Для улучшения электроснабжения в сельских электрических сетях необходимо более широко применять кабельные линии электропередачи с напряжением 0,4–10 кВ.

Для выполнения работ на воздушных линиях и распределительных устройствах без снятия напряжения разрабатывать новые разъемные соединения.

Необходимо более широко применять в электросетевом строительстве новые материалы: пластмассу, полимерную изоляцию, стеклопластик и оборудование с повышенными ремонтными ресурсами.

Путем установки батарей статистических конденсаторов в сетях и у потребителей осуществлять компенсацию реактивной мощности с целью снижения потерь электроэнергии.

Необходимо электрические сети в сельской местности оснащать устройствами автоматического секционирования и включения резерва.

Для развития сельских электрических сетей также важно применять комплексные устройства релейной защиты на микропроцессорной базе.

Электрические сети напряжением 35–110 кВ следует оборудовать средствами связи и телемеханики в полном объеме. Сети 10 кВ частично: телеуправление и телесигнализация узловых подстанций.

Для повышения надежности работы радиальных линий напряжением 0,4–10 кВ применяют автоматическое секционирование, состоящее в делении линии на несколько участков с помощью коммутационных аппаратов, работающих автоматически. Пункты секционирования устанавливаются как на магистрали (последовательное секционирование), так и в начале ответвлений (параллельное секционирование). Эффект от автоматического секционирования получается за счет того, что при коротком замыкании за пунктом секционирования сохраняется питание остальных потребителей, присоединенных до секционирующего пункта. Особенно эффективным оказывается секционирование с сетевым резервированием, когда участок линии, лишившийся основного питания, получает электроснабжение от другой неповрежденной линии. При этом более чем в два раза сокращаются перерывы в электроснабжении потребителей.

Внедрять новые конструкции трансформаторных подстанций напряжением 35/10 кВ и 110/10 кВ с закрытыми распределительными устройствами 10 кВ из укрупненных блоков повышенной заводской готовности.

При использовании двухступенчатой системы распределения 110/35/10 кВ, 110/10/0,4 кВ на 30 % снижается потребность в трансформаторной мощности, значительно сокращаются потери энергии, и улучшается качество напряжения у потребителя.

Внедрение автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) с использованием микропроцессорных устройств учета электроэнергии и измерения показателей качества электроэнергии.

Для резервного питания наиболее ответственных потребителей первой и второй категории надежности необходимо использовать автономные источники питания.

Малые электростанции в системах электроснабжения сельскохозяйственных потребителей по назначению можно разделить на две группы:

- малые электростанции резервного электроснабжения, они должны быстро включаться в работу и обладать высокой надежностью, поэтому такие электростанции выполняются с приводом от двигателей внутреннего сгорания;

- малые электростанции основного электроснабжения, которые ориентированы на использование местных природных возобновляемых источников энергии: ветра, солнечного излучения, течений средних рек, биотоплива.

Развитие малой энергетики на основе возобновляемых источников энергии в сельской местности позволит сократить перебои в электропитании, снизить потребление электроэнергии из энергосистемы, способствует энергосбережению [5]. Малые электростанции, использующие энергию ветра и солнечного излучения, имеют низкую надежность по причине зависимости от природных факторов [6, 7]. Для обеспечения надежного электроснабжения ветроэлектрические и гелиоэлектрические установки должны работать параллельно с электрической сетью или в составе малых комбинированных электростанций [6]. Рациональными являются следующие варианты малых комбинированных электростанций:

- ветроэлектрическая, гелиоэлектрическая установки и генераторная установка на базе двигателя внутреннего сгорания, диапазон мощностей до 100 кВт;

- ветроэлектрические, гелиоэлектрические установки и генераторная установка на базе двигателя внутреннего сгорания, диапазон мощностей от 100 до 500 кВт;

- малая теплоэлектроцентраль и ветроэлектрические, гелиоэлектрические установки, диапазон мощностей от 0,5 до 30 МВт;

- малая гидроэлектростанция и ветроэлектрические установки, диапазон мощностей от 5 до 30 МВт.

Малые комбинированные электростанции могут образовывать автономные системы электроснабжения или работать параллельно с электрической сетью.

Выше представленные направления развития систем электроснабжения сельскохозяйственных потребителей позволяют повысить надежность электроснабжения и качество поставляемой электроэнергии, способствуют энергосбережению.

Список литературы:

1. Герасименко А.А. Передача и распределение электроэнергии / А.А. Герасименко, В.Т. Федин. – Ростов на Дону: Феникс, 2008. – 715 с.

2. Гуков П.О. Электрические системы и сети. Расчет режимов распределительных электрических сетей / П.О. Гуков, В.В. Картавцев С.А. Филонов, В.А. Черников. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2017. – 105 с.

3. Лещинская Т.Б. Электроснабжение сельского хозяйства / Т.Б. Лещинская, И.В. Наумов. – М.: БибКом, ТрансЛог, 2015. – 656 с.

4. Фролов Ю.М. Основы электроснабжения / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. – С-Пб.: Изд-во «Лань», 2012. – 432 с. – <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4545>.

5. Гордеев А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве / А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев. – СПб: Изд-во «Лань», 2014. – 384 с. – <URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42193>.

6. Афоничев Д.Н. Малые электростанции в системах электроснабжения сельскохозяйственных потребителей / Д.Н. Афоничев, И.А. Кекух // Современные научно-практические решения XXI века: матер. междунар. научно-практич. конф.; г. Воронеж, 21–22 декабря 2016 г. В 3-х ч. Ч. 1. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2016. – С. 116–121.

7. Особенности малой ветроэнергетики в условиях Центрального Черноземья / Д.Н. Афоничев, С.Н. Пиляев, Р.М. Панов, Н.Ю. Хромых // Энергоэффективность и энергосбережение в современном производстве и обществе: матер. междунар. научно-прак. конф., г. Воронеж, 6–7 июня 2018 г. В 2-х ч. Ч. 1. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2018. – С. 8–13.

УДК 519.17

Никуличев А.С., аспирант

Гриднева И.В., кандидат физико-математических наук, доцент

Федулова Л.И., кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

СЕТЕВЫЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ

В работе изучается построение сетевых моделей в задачах организации труда. Проводится расчет временных параметров данных моделей с целью их оптимизации.

Сетевые модели или методы сетевого планирования и управления – это способ исследования и проектирования сложных систем, анализа и оптимизации процессов, состоящих из совокупности последовательных и взаимосвязанных работ и событий. Сетевая модель представляет собой план осуществления комплекса таких работ и событий, порядок и срок исполнения которых записаны в форме сети и графически выражены в виде сетевого графика.

Сетевые модели имеют ряд характеристик, которые позволяют определить степень напряженности выполнения отдельных работ и всего комплекса работ и принять решение о перераспределении ресурсов в случае необходимости. Математическим аппаратом сетевых моделей является тео-

рия графов. Основные понятия сетевых методов и моделей приведены в работах [1], [2].

Рассмотрим реализацию сетевого моделирования на конкретном примере. В таблице 1 приведен перечень работ, выполняемых при техническом обслуживании автомобиля.

Таблица 1. Перечень работ

Номер работы	Код работы	Число исполнителей, человек	Продолжительность работы, мин	Предшествующие работы
1	1.1	1	5	-
2	1.2	2	8	2.3
3	2.1	1	5	1.1
4	2.2	1	10	1.1
5	2.3	2	6	2.1, 2.2

Сетевое моделирование начинается с построения сетевого графика выполнения данного комплекса работ. Построенный сетевой график дает наглядное изображение комплекса работ, последовательность выполнения отдельных работ, взаимосвязь между ними. Применяя правила построения сетевого графика и данные табл. 1, получим (Рис.1).

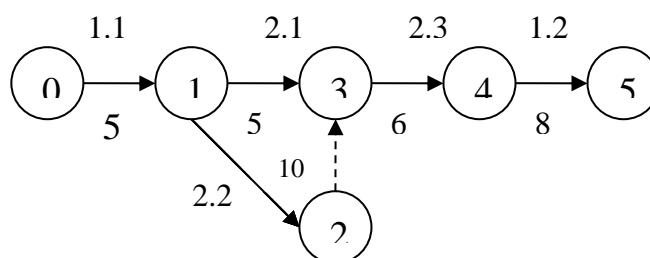


Рисунок 1. - Сетевой график

Для анализа и дальнейшей оптимизации полученного сетевого графика рассчитываются его основные параметры.

К основным параметрам сетевого графика (сетевой модели) относятся следующие характеристики:

1. $t_p(j)$ – ранний срок свершения события (j).

При определении $t_p(j)$ двигаемся по сетевому графику слева направо и используем формулу $t_p(j) = \max\{t_p(i) + t(i, j)\}$, где $t_p(i)$ – ранний срок свершения i -го события, предшествующего рассматриваемому j -му событию; $t(i, j)$ – продолжительность работы, соединяющей i -е и j -е события.

2. $t_n(i)$ – поздний срок свершения события (i).

При определении $t_n(i)$ двигаемся по дугам справа налево и используем формулу $t_n(i) = \min\{t_n(j) - t(i, j)\}$, где $t_n(j)$ – поздний срок свершения

j -го события, которому непосредственно предшествует рассматриваемое i -е событие.

3. $\Delta t(i)$ – резерв времени свершения события (i).

Резервы времени i -го события определяются по формуле $\Delta t(i) = t_n(i) - t_p(i)$ и показывает, на какой допустимый промежуток времени можно задержать срок наступления этого события, при этом не увеличивая сроки выполнения всего комплекса работ.

После расчета параметров определяется критический путь. В общем случае критических путей может быть несколько. Значения t_n и t_p конечного события равны и соответствуют величине критического пути $T_{кр}$. Работы и события, лежащие на критическом пути, называются критическими.

Найдем основные параметры сетевого графика технического обслуживания автомобиля и запишем их в таблице 2.

Таблица 2. Параметры сетевого графика

№ события	Ранний срок события $t_p(j)$	Поздний срок события $t_n(i)$	Резерв времени $\Delta t(i)$
0	0	$\min\{5-5\}=0$	0
1	$\max\{0+5\}=5$	$\min\{15-10; 15-5\}=5$	30
2	$\max\{5+10\}=15$	$\min\{15-0\}=15$	0
3	$\max\{5+5, 15+0\}=15$	$\min\{21-6\}=15$	40
4	$\max\{15+6\}=21$	$\min\{29-8\}=21$	0
5	$\max\{21+8\}=29$	29	0

Из табл. 2 следует, что продолжительности критического пути составляет $T_{кр}=29$ ед. времени, а сам критический путь проходит через все события графика.

Критериями оптимальности сетевого графика являются коэффициенты загрузки $\alpha_i = T_i/T_{кр}$ или простая $\beta_i = 1 - \alpha_i$ i -го специалиста.

Предположим, что специалист №1 участвует в выполнении работ 1.1, 1.2, 2.1, 2.3, а специалист №2 участвует в работах 1.2, 2.2, 2.3. Тогда коэффициенты загрузки специалистов равны соответственно

$$\alpha_1 = \frac{5+8+5+6}{29} \approx 0,83; \quad \alpha_2 = \frac{8+10+6}{29} \approx 0,83.$$

Следовательно, загрузка специалистов одинакова и достаточно высокая, что говорит о высоком качестве организации труда.

Для наглядного представления о взаимном расположении работ во времени используют линейный график, в котором работы изображаются в системе координат. Линейный график технического обслуживания автомобиля изображен на рис. 2.

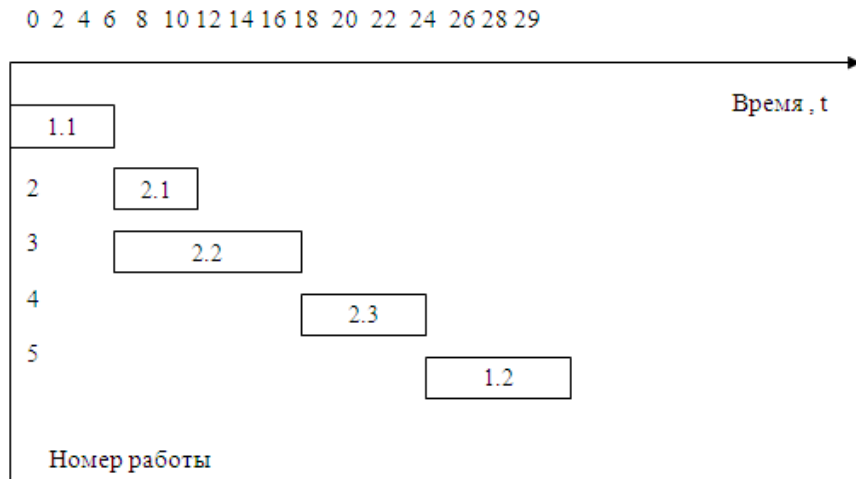


Рисунок 2.- Линейный график

Для всех работ $(i; j)$ можно определить *основные параметры* линейного графика, которые позволяют более подробно охарактеризовать динамику процесса во времени.

К основным параметрам работ относятся:

1. Ранний срок начала события: $t_{pn}(i, j) = t_p(i)$.
2. Ранний срок окончания события: $t_{po}(i, j) = t_p(i) + t(i, j)$.
3. Поздний срок начала события: $t_{nn}(i, j) = t_n(j) - t(i, j)$.
4. Поздний срок окончания события: $t_{no}(i, j) = t_n(j)$.
5. Резерв времени выполнения работы: $\Delta t_n(i, j) = t_n(j) - t_p(i) - t(i, j)$.

Рассчитанные по данным формулам параметры линейного графика представлены в табл. 3.

Таблица 3. *Временные характеристики работ*

Номер работы	Код работы	Продолжительность работы $t(i)$	Сроки начала и окончания работы, мин		Резерв времени $\Delta_n t(i)$
			$t_{po}(i)$	$t_{no}(i)$	
1	1.1	5	5	5	0
2	2.1	5	10	15	5
3	2.2	10	15	15	0
4	2.3	6	$\max\{21, 16\}=21$	21	0
5	1.2	8	29	29	0

Из табл. 3 следует, что продолжительность критического пути составляет $T_{кр} = 29$ ед. времени, а сам критический путь проходит через работы 1.1, 2.2, 2.3, 1.2. Так как работа 2.1 имеет резерв 5 у.е. времени, то следует при-

влечь освободившегося специалиста для выполнения работы 2.2. В этом случае возможно сокращение критического времени выполнения технического обслуживания автомобиля. Построив новый вариант сетевого графика и повторив аналогичные расчеты, можно достичь наилучшего распределения рабочих по всем видам работ.

Список литературы:

1. Попов А.М. Теория вероятностей и математическая статистика / А.М. Попов, В.Н. Сотников – М.: Издательство Юрайт, 2011. – 440с.
2. Партыка Т.Л. Математические методы / Т.Л. Партыка, И.И. Попов – М.: ФОРУМ: ИНФРА–М, 2005. – 464 с.

УДК 634.0.383(083.9)

Козлов В.Г.¹, доктор технических наук

Скрыпников А.В.², доктор технических наук

Чернышова Е.В.², магистрант

Могутнов Р.В.², магистрант

1 - ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

2 - ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия

МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И ИХ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ

С увеличением количества автомобилей на дорогах появилась необходимость обеспечить пропуск транспортных потоков различной интенсивности, для чего потребовалось изучить взаимодействие системы «дорожные условия– транспортные потоки». В связи с повышением динамичности автомобилей и совершенствования дорог возросли и скорости движения, что повысило роль водителя в выборе оптимальных режимов и обеспечении безопасности. Следовательно, одним из перспективных путей повышения эффективности работы автомобильного транспорта является изучение взаимодействия системы «водитель – условия движения».

Системному изучению эксплуатационных свойств элементов комплекса «автомобиль–водитель–дорога» посвящены работы В.Н. Иванова, В.К. Курьянова, Е.В. Кондрашовой, Бурмистровой О.Н., С.В. Дорохина, К.А. Яковлева и др. [4, 6, 10, 11, 13]. Их исследования направлены на совершенствование организации и управления всего транспортного процесса.

Выполненный авторами анализ условий движения и дорожно- транспортных происшествий на автомобильных дорогах показывает, что на эф-

эффективность транспортного процесса существенные влияния оказывают погодноклиматические условия. Под их воздействием изменяются транспортно-эксплуатационные характеристики дорог, психофизиологическое состояние водителя, состояние систем и узлов автомобиля, а также режим движения транспортного потока, как результат взаимодействия всех систем комплекса. Однако влияние природных и климатических условий в настоящее время учитывается главным образом в требованиях к прочности и работоспособности дорожных одежд и устойчивости земляного полотна. На основании исследований, выполненных Н.Н. Ивановым, В.Ф. Бабковым, А.К. Бирулей и др. [2, 4, 13, 15], разработаны методы расчета дорожных одежд, в которых учитывается совместное воздействие природноклиматических условий и подвижной нагрузки. Прочность дорожных одежд рассчитывается по условиям самого неблагоприятного весеннего периода.

В районах с холодным климатом для предотвращения морозного пучения предусматриваются морозозащитные слои, толщина которых определяется методами, предложенными в работах [2, 7, 8], в районах с повышенной влажностью сооружаются дренажные устройства по методикам [7, 9, 12, 16]. Достижения отечественной науки в области исследования воднотеплового режима земляного полотна признаны мировой дорожной наукой.

Методы проектирования автомобильных дорог базируются на учете механического взаимодействия дороги и одиночного автомобиля, движущегося с расчетной скоростью.

Движение транспортных потоков учитывается только при определении числа полос движения, некоторых геометрических элементов и прочности дорожных одежд.

В нормативно-технической литературе за расчетную скорость принимается наибольшая возможная скорость движения одиночных автомобилей при сухой или увлажненной чистой поверхности покрытия, а гололед, снежный накат, слой рыхлого снега, загрязненность покрытия, степень увлажнения, грязные обочины не учитываются, обеспеченность расчетных скоростей в проектах дорог не определяется. Например, величина максимального продольного уклона определяется, исходя из динамических характеристик автомобиля-тягача в автопоезде, и проверяется независимо от категории дороги и района ее прокладки по сцеплению для мокрого, но не загрязненного, заснеженного или обледенелого покрытия.

Известно, что коэффициент сцепления колеса автомобиля с сухим покрытием колеблется от 0,40 до 0,80, с влажным – от 0,20 до 0,40, с заснеженным или покрытым гололедом – от 0,07 до 0,27. При назначении геометрических элементов дорог, в частности при определении такого важного параметра, как видимость поверхности дороги, расчет ведется по коэффициенту сцепления 0,30...0,5.

При определении поперечного сцепления колеса с дорогой значение радиуса кривых в плане также принимается постоянным для всех районов нашей страны. В Строительных нормах и правилах имеется только указание

об ограничении поперечного уклона до 4 % в районах с частыми туманами и длительными периодами гололеда с одновременным увеличением радиусов кривых.

Не существует метода учета погодных-климатических условий и при определении таких важных параметров, как радиусы вертикальных выпуклых и вогнутых кривых, ширина и поперечный уклон проезжей части, ширина обочин и переходных краевых полос, ширина и конструкция укрепления обочин при выборе сочетаний элементов плана и профиля дорог.

Обеспечение требуемых эксплуатационных качеств существующих дорог, организация и управление дорожным движением возложено на дорожно-эксплуатационную службу. В ее задачи входит обеспечение круглогодичного, непрерывного, безопасного и удобного движения автомобилей, сохранности дорог и дорожных сооружений, повышение технического уровня и эксплуатационных качеств дорог с учетом роста интенсивности движения.

Сведения, содержащиеся в работах других авторов [5, 7, 10] показывают, что взаимодействие автомобиля и дороги можно рассматривать как сложный комплекс, анализ состояния которого позволяет определить воздействие движущихся автомобилей на дорожную одежду, а также влияние погодных-климатических факторов на дорожные одежды. Предложены многочисленные показатели эксплуатационных качеств автомобильных дорог, каждый из которых оценивается соответствующим коэффициентом. К числу этих показателей относится скорость движения, непрерывность движения по дороге, прочность и ровность дорожной одежды, сцепные качества, интенсивность движения и др. Разработана классификация дорожно-ремонтных работ и периодичность их проведения, которая учитывает изменение состояния дорог под воздействием автомобильного движения и погодных-климатических факторов. На основе комплекса объективных показателей разработана методика оценки эффективности дорожно-ремонтных работ.

Однако исследования не содержат обоснованные нормативные требования ко многим транспортно-эксплуатационным показателям автомобильных дорог в процессе эксплуатации. Так, не установлены требования к минимально допустимым скоростям движения транспортного потока и одиночного автомобиля, пропускной способности и уровня безопасности, непрерывности проезда в зависимости от категории дороги и погодных-климатических условий. Не обоснованы и не дифференцированы по категориям дорог требования к таким важнейшим показателям, как ровность, сцепные качества покрытий и коэффициент сопротивления качению, требования к эффективной ширине проезжей части и обочин, которые существенно влияют на скорость, безопасность и себестоимость перевозок. При проектировании автомобильных дорог не анализируется изменение перечисленных показателей в процессе эксплуатации, не предусматриваются специальных мер для их обеспечения.

В условиях климата России для большинства районов особые трудности в обеспечении удобного и безопасного движения на дорогах возникают в

зимний период. Условия работы дорог зимой рассмотрены в работах А.К. Бирули, В.Ф. Бабкова, Л.В. Новикова, Д.Е. Токарева [1, 2, 19]. Выполненные этими авторами исследования положены в основу районирования территорий по трудности снегоборьбы, предложено деление участков дорог по снегозаносимости в зависимости от соотношения геометрических размеров земляного полотна. Разработан комплекс инженерных и организационных мероприятий по защите автомобильных дорог от снежных заносов и требования к проектированию плана и профиля дороги по условиям снегозаносимости. Накоплен обширный опыт содержания дорог в зимний период.

При проектировании дорог не производится сравнение вариантов обеспечения требуемого состояния ее поверхности в зимних условиях различными сочетаниями конструктивных и эксплуатационных мероприятий, не оцениваются возможность и вероятность образования гололеда и снежного наката на дорожных покрытиях, не предусматриваются меры по их предупреждению и ликвидации.

Во многих работах отмечаются значительные трудности зимнего содержания дорог на участках кривых малого радиуса в плане, на узлах примыканий и пересечений в одном и разных уровнях и в других стесненных условиях. Это требует изучения влияния геометрических элементов дорог и их сочетаний на состояние дорог и режимы движения в сложных погодных условиях.

Схемы установки дорожных знаков, разметки, конструкции ограждений, направляющих устройств и другого инженерного оборудования приняты одинаковыми для всей территории страны, для всех периодов года и климатических условий. Не учитывается, что направляющие столбики, тумбы и парапеты, дорожные знаки, установленные в пределах земляного полотна, приводят к снежным заносам, сужают его поверхность, мешают снегоочистке.

Назначению оптимальных скоростей движения транспортных потоков в реальных условиях движения посвящены многочисленные исследования, которые отражают большой накопленный опыт организации и управления движением. Они охватывают широкий круг дорожных условий, различные сочетания геометрических элементов дорог, интенсивности и состава движения, однако подавляющая часть наблюдений выполнена в летний период года, т. е. в наиболее благоприятных погодных условиях. Исключением являются исследования режимов эксплуатации автопоездов в зимний и осенне-весенний периоды года, которые посвящены изучению работы только автомобилей в условиях бездорожья, но не касаются режимов движения транспортных потоков. В связи с этим необходимо продолжить изучение режимов движения одиночных автомобилей и транспортных потоков во время действия отдельных метеорологических факторов и их сочетаний в различные периоды года. Тем более, что произошел определенный прогресс в развитии методов, систем и технических средств управления движением. Появились знаки со сменной информацией, автоматические системы сбора информации

о транспортных потоках, внедряются автоматизированные системы управления движением на автомагистралях с использованием ЭВМ, телевизионных устройств, управляемых дорожных знаков и различных приборов для сбора информации о параметрах дорог и метеорологических условиях.

Ведутся работы по изучению влияния дорожных условий на количество дорожно-транспортных происшествий. Особое значение имеют разработанные В.Ф. Бабковым [2] методы оценки безопасности движения на автомобильных дорогах с учетом коэффициентов аварийности и безопасности. Для оценки вариантов проектных решений плана и профиля дорог используются коэффициенты относительной безопасности, обратные по величине коэффициентам аварийности. Однако эти методы учитывают влияние только некоторых отдельных метеорологических факторов на безопасность движения.

Представляет интерес попытка разработать метод оценки влияния всех систем комплекса «водитель – автомобиль – дорога – среда» ВАДС на безопасность движения. Многофакторная модель «дорожно-транспортных происшествий» (ДТП) связана с погодными-климатическими условиями. На примере анализа ДТП получено уравнение множественной корреляции, связывающее количество ДТП с девятью факторами, которое не может считаться исчерпывающим, так как не включает многие важные элементы и параметры дорог. Таким образом, необходимость учета влияния погодных-климатических условий на безопасность движения остается актуальной.

Требуют уточнения и некоторые вопросы технико-экономического обоснования капиталовложений в дорожное строительство в различных климатических зонах.

Основным источником экономической эффективности строительства автомобильной дороги является сокращение времени доставки материалов и пассажиров за счет увеличения скоростей движения автомобилей. Расчеты эффективности основаны на определении себестоимости перевозок до и после строительства дороги, причем себестоимость прежде всего связана с типом покрытия проезжей части, в зависимости от которого принимается и расчетная скорость. В технико-экономических расчетах скорость движения и себестоимость перевозок принимаются для летних условий и считаются постоянными в течение всего года, что не соответствует действительности.

Необходимо разработать методику учета влияния погодных-климатических условий на состояние дорог и условия движения. Анализ состояния автомобильных дорог, условий движения, изменения скоростей движения и наличия дорожно-транспортных происшествий в зависимости от состояния дорог для различных периодов года и погодных условий, выполненный совместно с анализом методов проектирования, организации ремонта, содержания дорог и регулирования движения с учетом погодных условий, позволяет сделать ряд важных выводов [11, 13, 17].

С позиций системного анализа функционирование автомобильно-дорожной системы представляет собой сложный многомерный процесс,

непрерывно изменяющийся во времени и пространстве. Эффективность функционирования всей системы определяется состоянием отдельных подсистем, соответствием параметров одной подсистемы требованиям другой, их взаимодействием в различных условиях эксплуатации.

Автомобильные дороги и вся дорожная сеть являются одним из главных элементов системы, степень развития, технический уровень и состояние которой существенно влияет на себестоимость автомобильных перевозок материалов, скорость, удобство и безопасность движения. Следовательно, необходимо непрерывное управление развитием сети автомобильных дорог, их техническим уровнем и состоянием в целях обеспечения требуемого уровня эффективности их работы как основной части автомобильно-дорожной системы.

Погодно-климатические и метеорологические условия, которые можно отнести к характеристикам окружающей среды, оказывают положительное или отрицательное влияние на состояние автомобильных дорог, режим и безопасность движения. Под воздействием условий изменяются транспортно-эксплуатационные характеристики дороги и окружающая обстановка, режим работы систем автомобиля, психофизиологическое состояние водителя, что приводит к изменению взаимодействия всего комплекса «водитель–автомобиль–дорога–среда» и его выходных параметров. При этом чем больше совершенствуются параметры автомобилей и автомобильных дорог и выше интенсивность и скорость движения, тем более существенным становится влияние погодно-климатических условий на взаимодействие систем комплекса и тем совершеннее должны быть методы управления параметрами комплекса и их взаимодействием в реальных условиях функционирования.

Существующие методы проектирования автомобильных дорог недостаточно учитывают изменения условий движения под воздействием неблагоприятных погодно-климатических условий и не предусматривают всего комплекса мер по обеспечению удобного и безопасного движения в любые периоды. Погодно-климатические условия учитываются при определении прочности дорожных одежд и устойчивости земляного полотна, но часто игнорируются при назначении параметров дорог, наиболее существенно влияющих на удобство и безопасность движения. Основные геометрические параметры плана, продольного поперечного профиля автомобильных дорог, транспортно-эксплуатационные характеристики и элементы обустройства рассчитываются, как правило, на работу в летнее, наиболее благоприятное время, и не проверяются на их обеспеченность в другие периоды года, когда существенно изменяются интенсивность и состав движения. Не разработаны методы прогноза и определения необходимого уровня транспортно-эксплуатационных характеристик дорог, что снижает ответственность проектных организаций за обеспеченность нормальных условий движения подвижного состава в процессе эксплуатации дороги в сложных погодных условиях. Вся ответственность за обеспечение удобного и безопасного движения возлагается на службу эксплуатации, не сравниваются различные ва-

рианты требуемой мощности и ресурсов для содержания дорог, имеющих различные технические параметры в неблагоприятные периоды года.

Таким образом, имеется разрыв в единой цепи создания и функционирования автомобильных дорог. Существующие методы их ремонта и содержания направлены главным образом на обеспечение естественно сложившихся ненормированных режимов и уровней безопасности движения, а в неблагоприятные периоды года и в сложных погодных условиях – на обеспечение непрерывности движения. Не разработаны научно-обоснованные методы определения минимально-допустимых показателей состояния дорог в неблагоприятные периоды года, показателей режимов движения, путей и ресурсов для их обеспечения.

Закономерности движения транспортных потоков в неблагоприятных погодных-климатических условиях не исследованы и поэтому не имеют достаточного отражения в требованиях к элементам автомобильных дорог и организации движения. Отсутствие данных о закономерностях движения транспортных потоков в неблагоприятные периоды года не позволяет прогнозировать режимы движения, пропускную способность дорог и уровень обеспечения безопасности движения, а также учитывать эти изменения в технико-экономических расчетах.

Все крупные инженерные сооружения рассчитываются на определенные критические условия работы или критические нагрузки, при которых они должны обладать необходимым запасом прочности и устойчивости. Современная автомобильная дорога является сложным и дорогостоящим сооружением и для обеспечения высокой скорости и безопасности движения должна сохранять определенный минимум транспортно-эксплуатационных качеств в критических условиях эксплуатации.

Таким образом, возникает задача обоснования расчетных условий движения в зависимости от назначения дороги и погодных-климатических характеристик района, где она расположена. Необходимо разработать комплекс конструктивных и организационных решений, которые позволили бы обеспечить движение подвижного состава в любых погодных-климатических условиях со необходимыми скоростями и безопасным движением, заложенными в проект. Выполнение требований расчета условий движения в зависимости от значений дороги и погодных-климатических условий может повлечь дополнительные затраты и поэтому должно быть экономически оправдано. Не во всех случаях полный комплекс мероприятий может быть экономически целесообразен, т. е. необходимы частные решения, которые могли бы локализовать влияние отдельных климатических факторов или значительно ослабить их. В этом случае должны быть заранее определены допускаемые режимы движения.

Список литературы:

1. Бабков В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения: учеб.

для вузов. М.: Транспорт, 1993. 271 с.

2. Бируля А.К. Эксплуатация автомобильных дорог: учеб. М.: Транспорт, 1966. 326 с.

3. Дрю Д. Теория транспортных потоков и управление ими. М.: Транспорт, 1972. 424 с.

4. Иванов В.Н., Ерохов В.Н. Влияние параметров автомобильных дорог на расход топлива // Автомобильные дороги. 1982. № 8. С. 10–13.

5. Калужский Я.А., Бегма И.В., Кисляков В.М., Филиппов В.В. Применение теории массового обслуживания в проектировании автомобильных дорог. М.: Транспорт, 1969. 136 с.

6. Козлов В.Г. Методы, модели и алгоритмы проектирования лесовозных автомобильных дорог с учетом влияния климата и погоды на условия движения [Текст]: диссер. ... докт. техн. наук. / В.Г. Козлов. - Архангельск: САФУ, 2017. - 406 с.

7. Козлов В.Г. Формирование модели проектирования системы «дорожные условия – транспортные потоки» и пути ее реализации / В.Г. Козлов, А.В. Скрыпников, Е.Ю. Микова, Р.В. Могутнов, Е.В. Чирков // Лесотехническое дело. -ВГЛТУ. 2018. Т. 8. № 1 (29). С. 100-111.

8. Козлов В.Г. Комплексные экспериментальные исследования изменения параметров и характеристик дорожных условий, транспортных потоков и режимов движения под влиянием климата и погоды / В.Г. Козлов, А.В. Скрыпников, Е.Ю. Микова, Р.В. Могутнов, Ю.А. Зеликова // Лесотехнический журнал. -ВГЛТУ. 2018. Т. 8. № 2 (30). С. 156-168.

9. Кондрашова Е.В., Скворцова Т.В. Совершенствование организации дорожного движения в транспортных системах лесного комплекса // Системы управления и информационные технологии. 2008. № 3.2(33). С. 272–275.

10. Сильянов В.В., Ситников Ю.М. Расчет скоростей движения при проектировании автомобильных дорог // Тр. МАДИ. 1974. Вып. 72. С.47–66.

11. Скрыпников А.В., Чернышова Е.В., Микова Е.Ю., Логойда В.С. Выбор критерия принятия решений при управлении информационным обеспечением автомобильного транспорта // Автоматизация. Современные технологии. 2017. Т. 71, № 10. С. 476–478.

12. Скрыпников А.В., Козлов В.Г., Скворцова Т.В., Арутюнян А.Ю. Автоматизированное проектирование лесовозной дороги // Автоматизация. Современные технологии. 2016. № 6. С. 38–41.

13. Скрыпников А.В., Козлов В.Г., Ломакин Д.В., Микова Е.Ю. Оценка влияния на скорость движения постоянных параметров плана и профиля при различных состояниях поверхности дороги // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2017. Т. 21. № 6. С. 43–49.

14. Скрыпников А.В., Котляров Р.Н. Теоретическое обоснование условий безопасности движения лесовозных автопоездов в автомобильных потоках // Лесотехн. журн. 2011. № 2. С. 41–44.

15. Хомяк Я.В. Проектирование сетей автомобильных дорог. М.:

Транспорт, 1983. 207 с.

16. Чернышова Е.В. Методы формирования цифровой модели местности при трассировании лесовозных автомобильных дорог // Системы. Методы. Технологии. 2017. № 3(35). С. 143–148.

17. Kozlov V.G. Method of Individual Forecasting of Technical State of Logging Machines / V.G. Kozlov, V.A. Gulevsky, A.V. Skrypnikov, V.S. Logoyda, A.S. Menzhulova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering . 2018. 327(4), 042056.

18. Mathematical model of statistical identification of car transport informational provision / A.V. Skrypnikov, S.V. Dorokhin, V.G. Kozlov, E.V. Chernyshova // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. 2017. Vol. 12. № 2. p. 511-515.

19. Ptitsyn, P.S., Radko, D.V., & Skrypnikov A.V. Development of the method for integration of mobile applications and corporate information systems, Journal of Digital Information Management , 2016 - № 14 (4), 0972-7272.

УДК 629.083:621.431

Бровченко А.Д., кандидат технических наук, доцент,

Зотов П.Ю., магистрант

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЦИЛИНДРОПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

В статье выполнен обзор и анализ методов и средств диагностирования цилиндропоршневой группы двигателей внутреннего сгорания, приведены их преимущества и недостатки, представлены современные приборы и оборудование, позволяющие с достаточной точностью определять техническое состояние цилиндропоршневой группы без разборки двигателя с минимальными затратами труда и времени.

Основным и наиболее важным механизмом как дизельного, так и бензинового двигателя, считают цилиндропоршневую группу, от которой зависит техническое состояние двигателя, его расход топлива и содержание вредных веществ в выхлопных газах. В процессе эксплуатации техническое состояние цилиндропоршневой группы непрерывно изменяется. Определение состояния цилиндропоршневой группы по структурным параметрам весьма трудоемкая операция, которая связана с большими затратами времени на разборку и сборку двигателя, а также с нарушением проработанности деталей и увеличением интенсивности их изнашивания. Указанную проверку

лучше всего проводить по диагностическим параметрам, которые позволяют определить состояние данного узла без разборки двигателя. Используется внедрения методов и диагностических средств, позволяющих выявить техническое состояние машин без разборки и выполнять ремонтно-восстановительные работы по техническому обслуживанию только по потребности.

При проведении комплексной и компьютерной диагностики двигателя любой марки, диагностику нужно начинать с оценки состояния цилиндропоршневой группы. Зачастую даже на автомобилях и тракторах с незначительным пробегом или наработкой находят отклонения каких-либо параметров от допустимых значений, которые обусловлены качеством изготовления и эксплуатацией техники на отечественном топливе. Низкое качество топлива с большим количеством различных присадок повышающих октановое число, которое ухудшает жизнедеятельность двигателя [1].

Поскольку цилиндропоршневая группа является наиболее важным узлом, оказывающее влияние на межремонтную наработку двигателя разработаны следующие методы диагностирования и средства проверки этих узлов.

Замер компрессии по цилиндрам – самый популярный метод для диагностирования двигателя. Очевидно, что ни один диагност (механик) не сможет обойтись без компрессометра (рисунок 1.).

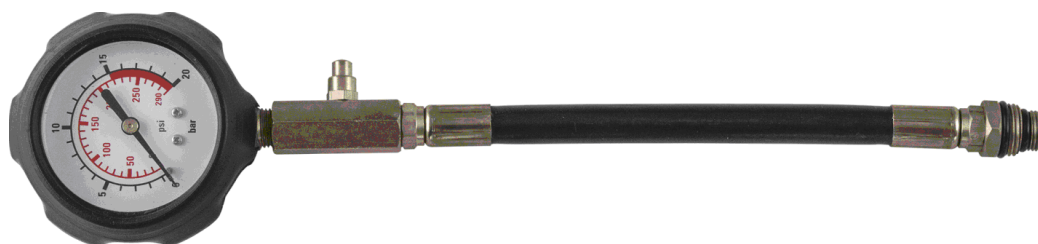


Рисунок 1. – Компрессометр

Сведения, получаемые при помощи данного устройства важны и необходимы, но все же недостаточны для выявления причин отклонения величины сжатия в цилиндрах от номинальных значений. Данный способ дает возможность только установить наличие или отсутствие компрессии в цилиндре. Один замер не сможет точно показать, где происходят утечки: в не герметичности клапанов или маслосъемных кольцах. Требуется делать два замера компрессии по каждому цилиндру с открытой и закрытой дроссельной заслонкой или добавить 3...5 мл масла в цилиндр, для уплотнения компрессионных колец с гильзой цилиндра. Также на характеристики компрессии оказывают большое влияние начальная скорость коленчатого вала и температура. При недостаточном заряде аккумуляторной батареи компрессия теряется где то в среднем на 0,1-0,2 МПа. Кроме того, на данные компрессии изношенной цилиндропоршневой группы оказывает большое влияние избыточное количества масла либо топлива в цилиндре, температура масла и сопротивление во впускном патрубке [2].

Пневматический калибратор. При помощи пневмокалибратора можно определить какой цилиндр неисправен (рисунок 2). Необходимо, прокручивая коленчатый вал, выставить проверяемый цилиндр на такт сжатия или расширения. В цилиндр закачивается воздух и по степени уменьшения давления определяется плотность цилиндра. Недостаток этого способа заключается в том, способ можно выполнять только лишь при наличии сжатого воздуха. Еще один недостаток в том, что поршень сложно выставить на середине и в конце такта сжатия, особенно если двигатель с автоматической коробкой передач. Состояние колец либо износ гильзы данный способ не показывает.



Рисунок 2. – Пневматический калибратор К-69М

Диагностика цилиндропоршневой группы по расходу картерных газов – данный способ обладает малой точностью, которая обусловлена воздействием утечек газов сквозь сальниковые уплотнения. Довести до минимального количество утечек, можно только путем принудительного отсасывания газов из картера с целью обеспечения в нем атмосферного давления при измерении расхода, что очень сложно. Так же на показания прибора оказывает большое влияние степень вибрации двигателя. Кроме этого, этот способ не дает возможность определить неисправный цилиндр, и установить причины уменьшения работоспособности, а к утечкам через клапан в принципе не чувствителен.

Компрессионно-вакуумная диагностика ЦПГ. Важная роль в компрессионно-вакуумной методике диагностирования цилиндропоршневой группе двигателей внутреннего сгорания отводится устройству – анализатору герметичности цилиндров (рисунок 3).



Рисунок 3. – Анализатор герметичности цилиндров

При помощи этого прибора можно точно (не разбирая двигатель) определить техническое состояние клапанов, компрессионных и маслоъемных колец, и гильзы цилиндра. Диагностирование данным устройством никак не отличается от измерения компрессии. Все замеры ведутся в ходе прокрутки мотора стартером либо пусковым механизмом через отверстия свечей или же форсунок. Достоинство анализатора герметичности цилиндров – в простом методе диагностирования и в тоже время в значительной информативности результатов замера. Плюсы устройства заключается в том, что совершенно неважно в каком состоянии находится аккумулятор, состояние его заряда никак не отразится на качестве диагностики. Не имеет значения потребность располагать информацией о каждом двигателе знание номинальной величины компрессии. Нужно лишь узнать марку бензина, на котором эксплуатируется эта машина. Характеристики диагностируемого параметра проверяют по диагностическим схемам для этого типа топлива, и принимается решение о состоянии цилиндропоршневой группы. Для каждого вида топлива имеются свои схемы для диагностики. Благодаря своевременному обнаружению неполадок составляющих частей цилиндропоршневой группы используя анализатор герметичности цилиндров, можно избежать безосновательного проведения ремонтных работ и более эффективно использовать возможности двигателя [3].

Диагностирование цилиндропоршневой группы эндоскопом. Эндоскоп - необходимый прибор, так как это единственное устройство, которое дает возможность без трудоемкой разборки двигателя с достаточной точностью произвести заключение о степени износа стенок цилиндров, величине нагара, степени повреждения днищ поршней либо поверхностей клапанов. Эндоскоп представляет собой небольшой прибор с длинным гибким зондом, на конце которого стоит маленькая камера с подсветкой, которая выдает вы-

сококачественную цветную картинку на экран, с возможностью фото и видео фиксации (рисунок 4).



Рисунок 4. – Эндоскоп

Диагностика двигателя эндоскопом имеет очень важную роль для определения состояния цилиндров и элементов цилиндропоршневой группы. Для выполнения диагностики из бензинового двигателя обычно предварительно выкручиваются свечи, а из дизельных форсунки. В отверстие каждой свечи или форсунки по очереди вводят эндоскоп, при помощи которого производится проверка цилиндра. Эндоскоп дает возможность наиболее точно дать оценку состояния хонинговки цилиндров (рисунок 5). Если на экране четко заметна хонинговка, это означает, что двигатель в нормальном состоянии. В случае если поверхность цилиндров гладкая и отполированная, то можно сказать, что владельцу автомобиля необходим капитальный ремонт двигателя (рисунок 6).



Рисунок 5. – Хонингованный цилиндр



Рисунок 6. – Отполированный цилиндр

Эндоскопическое диагностирование двигателя дает возможность ясно понять изнашивание элементов цилиндропоршневой группы. С ее помощью можно легко обнаружить задиры, прогары и другие неисправности. Кроме

того возможно без труда выявить проблемы с впускными и выпускными клапанами. Также легко можно при помощи эндоскопа выявить закоксовку клапанов, присутствие нагара, уровень износа маслосъемных колпачков и т.д. Данная методика выделяется значительной информативностью и дает возможность получить основные данные о неисправностях в ключевых участках цилиндропоршневой группы [4].

Применение эндоскопа это самое лучшее визуальное диагностирование цилиндропоршневой группы, но его также можно использовать с целью осмотра других труднодоступных элементов автомобиля, таких как коробка переключения передач, мосты, выхлопная система и т.д. Эндоскоп должен быть у каждого кто занимается диагностикой двигателей, так как это современное, универсальное, простое в использовании устройство.

В заключение следует отметить, что цилиндропоршневая группа двигателя одна из важнейших систем любой машины, и недостаток диагностической информации влечет неоправданные потери времени и сил. Очень важно во время заметить неисправность и произвести диагностику цилиндропоршневой группы, если не правильно определить причину нарушения его нормальной работы, то вследствие износа, падает компрессия в цилиндрах и двигатель теряет мощность, ухудшается запуск, увеличивается расход масла и топлива и т.д., так как от нее зависят другие важные параметры машины. Поэтому необходимо пользоваться только современными методами и оборудованием для диагностики цилиндропоршневой группы, чтобы не приходилось совершать лишнюю работу по ремонту двигателя.

Список литературы:

1. Исмагилов Р.Я. Диагностирование цилиндропоршневой группы ДВС / Р.Я.Исмагилов, С.С. Куков // АПК России. – Троицк, 2015. – Т.74. – С. 71-75.
2. Иванов В.П. Комплексное диагностирование цилиндропоршневой группы двигателя внутреннего сгорания / В.П. Иванов, А.Н. Васькович, Г.А. Увагов // Вестник Полоцкого Государственного Университета. Серия В: Промышленность. Прикладные науки. – Новополоцк, 2015. – №11. – С. 87-92.
3. Андреева Е.В. Опыт применения прибора АГЦ – 2 при диагностировании цилиндропоршневой группы ДВС / Е.В.Андреева // Инженерно-техническое обеспечение АПК. Реферативный журнал. – Москва, 2007. №4. – 1208с.
4. Агеев Е.В. Диагностика цилиндропоршневой группы с применением технического эндоскопа / Е.В. Агеев, А.Л. Кудрявцев, А.Л. Севостьянов // Техника и технологии: пути инновационного развития: Материалы Международной научно-практической конференции – Юго-Западный государственный университет: Курск, 2011. – С. 18-19.

Никуличев А.С., аспирант,

Ларионов А.Н., доктор физико-математических наук, профессор

ФГБОУ ВО "Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I", г. Воронеж, Россия

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ В ДАТЧИКАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Рассмотрены перспективы применения акустических исследований и течения в потоке Пуазейля для определения диссипативных коэффициентов нематической фазы. Анализируется возможность применения жидких кристаллов в качестве рабочего тела датчиков механических величин.

Нематические жидкие кристаллы характеризуются экстремально высокой чувствительностью к воздействию механических колебаний, что позволяет использовать их для создания высокочувствительных датчиков нового типа [1]. Однако в настоящее время остаётся актуальной и до конца не решённой проблема исследования реологических свойств различных видов жидких кристаллов, находящихся под действием повышенного гидростатического давления. Для проведения исследований подобного рода обычно используют вискозиметры, в которых реализуется течение Пуазейля под действием небольшого перепада давлений. Вместе с тем к настоящему времени не удаётся использовать устройства такого рода для исследований течения жидкости в условиях изменяющегося гидростатического давления. Ранее при повышенном гидростатическом давлении измеряли эффективную и вращательную вязкость неориентированных нематических жидких кристаллов [2], но результатов таких измерений недостаточно для расчёта диссипативных коэффициентов анизотропных жидких сред.

Для решения поставленной задачи разработано устройство вискозиметра, позволяющего измерять диссипативные коэффициенты нематической фазы. Тензор напряжений

$$\begin{aligned} \sigma_{ij} = & \alpha_1 \cdot n_k \cdot n_p \cdot A_{kp} \cdot n_i \cdot n_j + \alpha_2 \cdot n_i \cdot N_j + \alpha_3 \cdot n_j \cdot N_i + \alpha_4 \cdot A_{ij} + \\ & + \alpha_5 \cdot n_i \cdot n_k \cdot A_{kj} + \alpha_6 \cdot n_j \cdot n_k \cdot A_{ki} \end{aligned} \quad (1)$$

гидродинамики несжимаемых нематических жидких кристаллов содержит шесть коэффициентов вязкости α_i . Здесь

$$N_i = \frac{dn_i}{dt} + \omega_{ki} \cdot n_k, \quad \omega_{ki} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\partial V_k}{\partial \chi_i} - \frac{\partial V_i}{\partial \chi_k} - \quad (2)$$

тензор локальной угловой скорости,

$$A_{ki} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\partial V_k}{\partial \chi_i} + \frac{\partial V_i}{\partial \chi_k} .$$

Из соотношений взаимности Онзагера следует, что вязкостные свойства нематической фазы характеризуются пятью независимыми диссипативными коэффициентами α_i [3]. К настоящему времени выполнены исследования влияния давления на коэффициент вращательной вязкости γ_1 , являющийся комбинацией диссипативных коэффициентов $\alpha_i - \gamma_1 = \alpha_3 - -\alpha_2$, а также установлена зависимость диссипативного коэффициента α_1 от давления и температуры [4,5]. Установлен экспоненциальный характер зависимости коэффициента вращательной вязкости от давления и температуры [3]. Указанная зависимость удовлетворительно интерпретируется в рамках теории свободного объёма [3,4]. Исследована зависимость свободного объёма от термодинамических параметров состояния [3,6]. Методом падающего шарика исследовано влияние давления на эффективную вязкость [2].

Перспективным способом определения диссипативных коэффициентов нематических жидких кристаллов при высоких давлениях является изучение течения ориентированного образца в прямоугольном капилляре [2]. Разработан автоклав внешние размеры которого рассчитаны с учётом того, чтобы его можно было поместить в зазоре между полюсами магнита. Применение магнитного и электрического магнитного поля позволяет создать ориентацию образца в потоке, необходимую для определения коэффициентов Мезовича (η_1 – директор параллелен вектору скорости потока, η_2 – директор параллелен градиенту скорости, η_3 – директор перпендикулярен плоскости сдвига). Применение результатов акустических исследований и соотношений, устанавливающих связь коэффициентов Мезовича с диссипативными коэффициентами α_i

$$\eta_1 = \frac{1}{2} \cdot \alpha_3 + \alpha_4 + \alpha_5 , \quad \eta_2 = \frac{1}{2} \cdot \alpha_4 + \alpha_5 - \alpha_2 , \quad \eta_3 = \frac{1}{2} \cdot \alpha_4$$

позволяет изучать влияние давления на диссипативных коэффициентов нематической фазы [6].

Применение ячейки матричного типа для механико-оптических исследований жидких кристаллов позволяет решить проблему определения диссипативных коэффициентов. Разделение прозрачных электродов, нанесённых на внутренние поверхности, на отдельные электрически изолированные полосы обеспечивает подачу различных управляющих напряжений на индивидуальные полосы [7]. Это позволило сформировать набор жидкокристаллических элементов различной чувствительности. В эксперименте жидкокристаллическая ячейка заполнялась смесью нематических жидких кристаллов Н0654 с высоким положительным значением анизотропии диэлектрической проницаемости, что обеспечило эффективное стабилизирующее действие электрического поля при относительно невысоких управляющих напряжениях, не превышающих 10 В [7]. Ячейка возбуждалась переменным низкочастотным градиентом давления, создающим в слое жидкого кристалла течение

Пуазейля. Это приводило к изменению интенсивности поляризованного света, прошедшего в ячейку [7]. Полученное изменение с помощью фотодиода преобразовывалось в электрический сигнал, который через интерфейс поступал в компьютер [7].

Анализ полученных результатов показал перспективность использования жидкокристаллических ячеек матричного типа в качестве датчиков механических колебаний.

Список литературы:

1. Acoustic researches of liquid crystals and prospects of their application in electronic devices of automobile transport /A.N Larionov [et.al.] //Material Science and Engineering electronic resource. – 2018. – V.327. – P.042060-042081.
2. Ларионов А.Н. Жидкие кристаллы и их применение. Монография / А.Н. Ларионов // Воронеж ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ – 2015 г. – 160 С.
3. Ларионов А.Н., Воищев В.С., Ларионова Н.Н. Изучение особенностей влияния термодинамических параметров состояния на вязкоупругие свойства нематических жидких кристаллов и возможности их применения в устройствах экологического мониторинга окружающей среды / А.Н. Ларионов, В.С. Воищев, Н.Н. Ларионова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2011 г. – № 4(31). – С.46–50.
4. Ларионов А.Н., Воищев В.С. Перспективы применения жидких кристаллов в экологически целесообразных измерительных преобразователях / А.Н. Ларионов, В.С. Воищев // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013 г. – № 4(39). – С.134–138.
5. Ларионов А.Н., Ларионова Н.Н., Ефремов А.И. Влияние P , V , T – термодинамических параметров состояния на анизотропию скорости и упругости смеси нематических жидких кристаллов / А.Н. Ларионов, Н.Н. Ларионова, А.И. Ефремов // Конденсированные среды и межфазные границы. – 2015 г. – №1(17). – С.72–79.
6. Лагунов А.С., Ларионов А.Н. Ориентационная релаксация в растворе нематических жидких кристаллов / А.С. Лагунов, А.Н. Ларионов // Журнал физической химии. – 1988 г. – №3(62). – С.2206–2211.
7. Пасечник С.В. Метод затухающего потока в реологии полимерных пористых пленок, заполненных жидкими кристаллами / С.В. Пасечник, Д.В. Шмелева, А.В. Торчинская, О.А. Семина, А.А. Дюкин // Российский технологический журнал. – 2017. – Том 5 № 5. – С. 25-39.

Рязанцев А.А., аспирант

Тертерашвилли Д.Г., студент

Распопов А.С., студент

Листров Е.А., кандидат физико-математических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ДИНАМИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА В СОСТАВЕ УЗЛОВ АГРЕГАТОВ МАШИН АПК

В работе рассмотрен алгоритм моделирования работы динамической системы в составе рабочего органа предполагаемой конструкции в зависимости от движения компонентов системы, а также вопросы оптимизации кинематических и динамических характеристик рассматриваемой системы.

При проектировании технических средств обработки продукции АПК на стадии разработки концептуальной модели возникает необходимость моделирования рабочего процесса функционирования отдельных узлов агрегатов будущего изделия с целью выяснения кинематических, динамических, прочностных и других характеристик проектируемого агрегата. Наиболее желательным является получение аналитической зависимости в виде формулы с целью последующей оптимизации изучаемого функционального процесса от определённого набора факторов, определяющих особенности будущего изделия. Если в проектируемом изделии необходимо присутствие частей конструкции совершающих поступательные прямолинейные движения при условии внутреннего кругового движения динамических объектов на стадии анализа влияния конструктивных особенностей и динамики внутренних частей изделий на работу агрегата предлагается моделировать изучаемый объект динамической системой под воздействием внешних сил.

Рассмотрим динамическую систему, состоящую из грузов D_1 массой m_1 кг и D_2 массой m_2 кг и прямоугольной вертикальной плиты массой m_3 кг, движущейся вдоль горизонтальных направляющих (рис 1). В момент времени $t = 0$, когда система находилась в покое, под действием внутренних сил грузы начинают двигаться по желобам, представляющим собой окружности радиусов r м и R м. При движении грузов угол φ_1 изменяется по закону

$\varphi_1 = \frac{\pi}{3} (t + 1)$, а угол φ_2 по закону $\varphi_2 = \frac{\pi}{6} (t + 2)$. На плиту действует допол-

нительно сила $Q = k \sin\left(\frac{\pi}{3}t\right)$, приложенная в точке C_3 , направленная вертикально вниз. Считая грузы материальными точками и пренебрегая всеми сопротивлениями, определить закон движения плиты $x_3(t)$, закон изменения её

скорости $v_{3x}(t)$, ускорения $a_{3x}(t)$ и закон изменения со временем полной нормальной реакции направляющих $N = f(t)$.

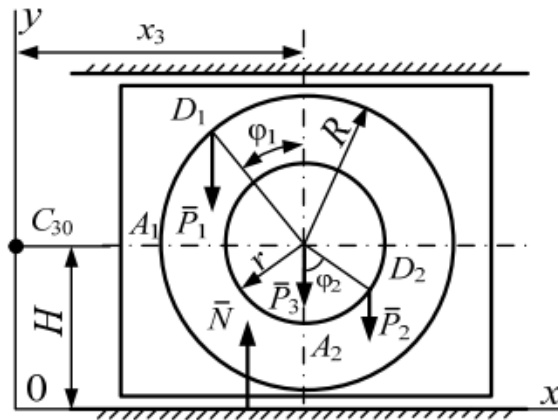


Рисунок 1.

Изобразим действующие на систему внешние силы: силы $\vec{P}_1, \vec{P}_2, \vec{P}_3, \vec{Q}$ и реакцию направляющих \vec{N} . Проведем координатные оси Oxy так, чтобы ось y проходила через точку C_{30} , где находился центр масс плиты в момент времени $t_0 = 0$. Для определения перемещения $x_3 = f_3(t)$ воспользуемся теоремой о движении центра масс системы. Составим дифференциальное уравнение его движения в проекции на ось x . Получим

$$M\ddot{x}_C = \sum F_{kx}^e \quad \text{или} \quad M\ddot{x}_C = 0 \quad (1)$$

Интегрируя (1) получим $Mx_C = const$, так как в начальный момент времени $v_{cx} = 0$. Из рис.1 видно, что в произвольный момент абсциссы грузов равны соответственно $x_1 = x_3 - R\sin\varphi_1$, $x_2 = x_3 + r\sin\varphi_2$. По формуле, определяющей координату x_C центра масс системы имеем:

$$Mx_C = m_1x_1 + m_2x_2 + m_3x_3$$

$$Mx_C = (m_1 + m_2 + m_3)\vec{x}_3 - m_1R\sin\varphi_1 + m_2r\sin\varphi_2 =$$

$$(m_1 + m_2 + m_3)\vec{x}_3 - m_1R\sin\left(\frac{\pi}{3}(\varphi + 1)\right) + m_2r\sin\left(\frac{\pi}{6}(\varphi + 2)\right).$$

В соответствии с равенством $Mx_C = const$, координаты центра масс x_C всей системы в начальном и произвольном положениях будут равны. Учитывая, что при $t_0 = 0$,

$$x_3 = 0 \quad Mx_{C_0} = -m_1R\sin\frac{\pi}{3} + m_2r\sin\frac{\pi}{3}, \quad \text{получим}$$

$$(m_1 + m_2 + m_3)\vec{x}_3 - m_1R\sin\left(\frac{\pi}{3}(\varphi + 1)\right) + m_2r\sin\left(\frac{\pi}{6}(\varphi - 2)\right) = -m_1R\sin\frac{\pi}{3} + m_2r\sin\frac{\pi}{3}.$$

Отсюда получаем зависимость координаты x_3 от времени:

$$x_3 = \frac{-m_1 R \cos \frac{\pi}{3} + m_2 r \sin \frac{\pi}{3} + m_1 R \sin \left[\frac{\pi}{3} (\varphi + 1) \right] - m_2 r \sin \left[\frac{\pi}{6} (\varphi + 2) \right]}{(m_1 + m_2 + m_3)} \quad (2)$$

$$\dot{x}_3 = v_{3_x} = \frac{\frac{2\pi m_1 R}{3} t \cos \left[\frac{\pi}{3} (\varphi + 1) \right] - \frac{m_2 \pi r}{3} t \cos \left[\frac{\pi}{6} (\varphi + 2) \right]}{(m_1 + m_2 + m_3)}$$

$$\ddot{x}_3 = \dot{v}_{3_x} = a_{3_x} = \frac{\frac{2\pi m_1 R}{3} \left[\cos \left[\frac{\pi}{3} (\varphi + 1) \right] - t^2 \frac{2\pi}{3} \sin \left[\frac{\pi}{3} (\varphi + 1) \right] \right]}{(m_1 + m_2 + m_3)} - \frac{\frac{\pi m_2 r}{3} \left[\cos \left[\frac{\pi}{6} (\varphi + 2) \right] - t^2 \frac{\pi}{3} \sin \left[\frac{\pi}{6} (\varphi + 2) \right] \right]}{(m_1 + m_2 + m_3)}$$

Для определения $N = f(t)$ составим дифференциальное уравнение движения центра масс системы в проекции на вертикальную ось y (см. рис.1):

$$M\ddot{y}_c = \sum F_{kx}^e \quad \text{или} \quad M\ddot{y}_c = N - P_1 - P_2 - P_3 - Q. \quad (3)$$

Получим:

$$N = M\ddot{y}_c + P_1 + P_2 + P_3 + Q = M\ddot{y}_c + (m_1 + m_2 + m_3) \vec{g} + Q \quad (4)$$

где $P_i = m_i g$ $i = 1, 2, 3$. $M y_c = m_1 y_1 + m_2 y_2 + m_3 y_3$,

где $y_1 = H + R \cos \varphi_1$, $y_2 = H - r \cos \varphi_2$, $y_3 = H = OC_{3_0} = const$,

Тогда

$$M y_c = m_1 (H + R \cos \varphi_1) +$$

$$+ m_2 (H - r \cos \varphi_2) + m_3 H = (m_1 + m_2 + m_3) H + m_1 R \cos \varphi_1 - m_2 r \cos \varphi_2,$$

или

$$M y_c = (m_1 + m_2 + m_3) H + m_1 R \cos \left(\frac{\pi}{3} t^2 + \frac{\pi}{3} \right) - m_2 r \cos \left(\frac{\pi}{6} t^2 + \frac{\pi}{3} \right).$$

Дважды продифференцировав по времени обе части этого равенства, получим

$$M\ddot{y}_c = -\frac{m_1 R 2\pi}{3} t \sin \left(\frac{\pi}{3} t^2 + \frac{\pi}{3} \right) + \frac{m_2 r \pi}{3} t \sin \left(\frac{\pi}{6} t^2 + \frac{\pi}{3} \right)$$

$$M\ddot{y}_c = -\frac{m_1 R \cdot 2\pi}{3} \left[\frac{2\pi}{3} t \sin \left(\frac{\pi}{3} t^2 + \frac{\pi}{3} \right) + \frac{2\pi t^2}{3} \cos \left(\frac{\pi}{3} t^2 + \frac{\pi}{3} \right) \right] + \frac{m_2 r \pi}{3} \left[\sin \left(\frac{\pi}{6} t^2 + \frac{\pi}{3} \right) + \frac{2\pi t^2}{3} \cos \left(\frac{\pi}{6} t^2 + \frac{\pi}{3} \right) \right]$$

Подставив это значение $M\ddot{y}_c$ в уравнение (4) определим искомую зависимость N от t .

$$N = -\frac{m_1 R \cdot 2\pi}{3} \left[\frac{2\pi}{3} t \sin\left(\frac{\pi}{3} t^2 + \frac{\pi}{3}\right) + \frac{2\pi^2}{3} \cos\left(\frac{\pi}{3} t^2 + \frac{\pi}{3}\right) \right] +$$

$$+ \frac{m_2 r \pi}{3} \left[\sin\left(\frac{\pi}{6} t^2 + \frac{\pi}{3}\right) + \frac{2\pi^2}{3} \cos\left(\frac{\pi}{6} t^2 + \frac{\pi}{3}\right) \right] + (m_1 + m_2 + m_3) \vec{g} + k \sin\left(\frac{\pi}{4} t\right)$$

Графики поведения кинематических и динамических характеристик рассмотренной динамической системы при значениях $m_1 = 2$ кг, $m_2 = 6$ кг, $m_3 = 15$ кг, $R = 0,8$ м, $r = 0,4$ м, $k = 2$, $g = 10 \frac{м}{сек^2}$ представлены на рис.2,3,4,5.

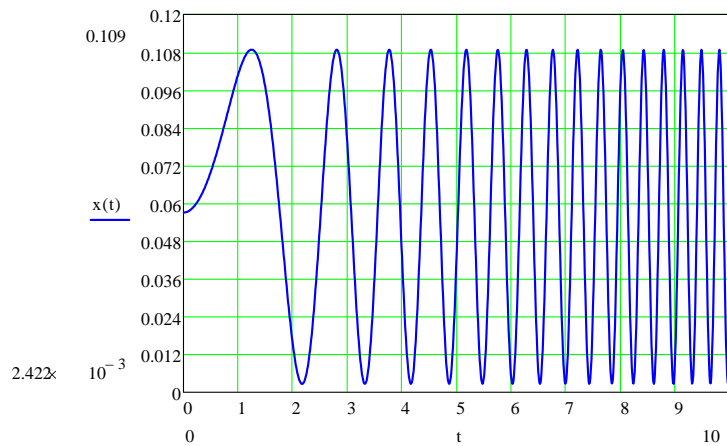


Рисунок 2.

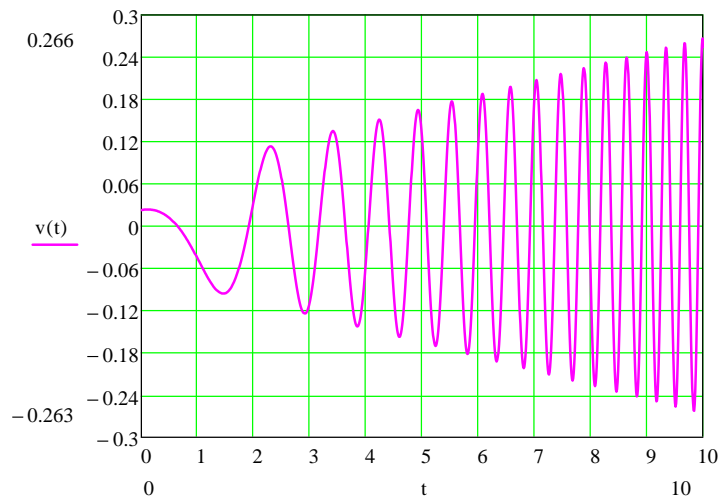


Рисунок 3.

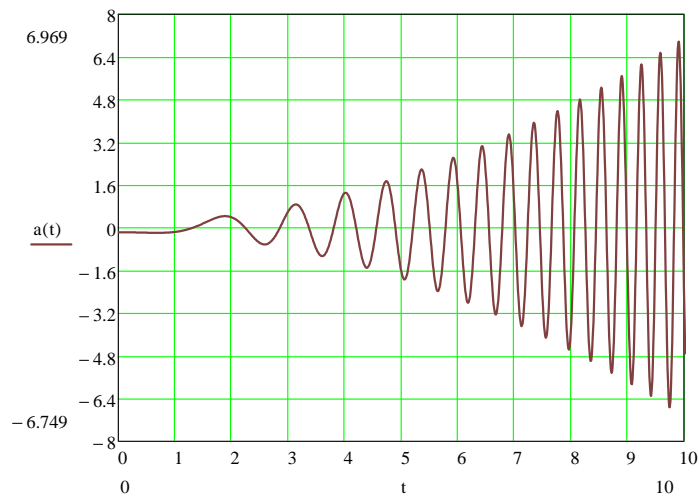


Рисунок 4.

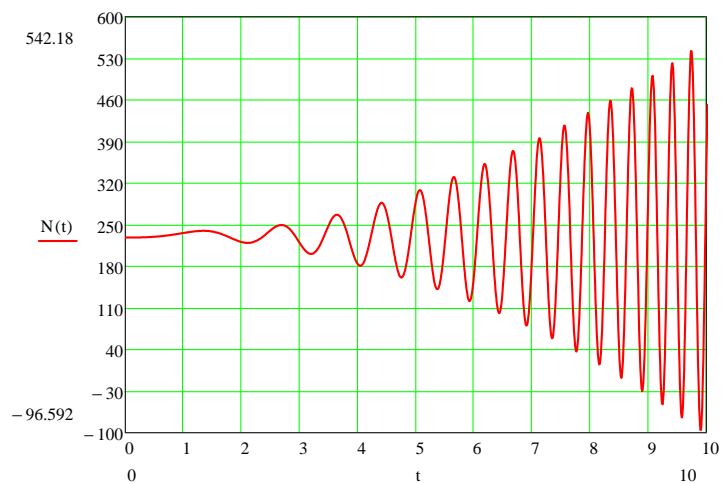


Рисунок 5.

Список литературы:

1. Турбин Б.Г. Сельскохозяйственные машины (Теория и технологический расчет). Л.: Машиностроение, 1967г.
2. Алейников И. А. Практическое использование пакета MathCAD при решении задач. — М.: Российский государственный открытый технический университет путей сообщения Министерства путей сообщения Российской Федерации, 2002 г.

Лощенко А.В., аспирант

Завалин П.Н., студент

Болотов Д. Б., студент

Костиков О.М., доцент, к.т.н.

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

Кравцов Д.А., курсант

Овцинов О.С., курсант

ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия им. профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина»

МОДЕРНИЗАЦИЯ ПОДВЕСКИ ГУСЕНИЧНЫХ ДВИЖИТЕЛЕЙ

Данная статья ставит перед собой задачу по использованию лопастного механизма в качестве упруго-демпфирующего элемента в подвеске тракторов.

В целях уменьшения разрушающего действия на почву, в настоящее время все более широкое применение находят гусеничные тракторы [1,2]. Перед конструкторами ставятся задачи улучшения их эксплуатационных качеств. [3,4,5,6].

Одной из таких задач является совершенствование подвески ходовой системы. Различные типы подвесок имеют свои преимущества и недостатки. К недостаткам большинства конструкций можно отнести применение в качестве упругих элементов цилиндрических пружин или торсионов, которые имеют линейную характеристику силы от деформации и не надежны в эксплуатации. Для повышения эксплуатационных качеств подвесок гусеничных тракторов, упругие элементы должны иметь следующие требования [7,8,9,10,11]:

- обладать хорошими демпфирующими качествами и иметь индивидуальную подвеску опорных катков;
- иметь нелинейную характеристику силы от деформации;
- уменьшать давление на почву.

Одним из вариантов решения этих задач является применение в качестве упруго-демпфирующего элемента лопастного механизма [12]. Корпус лопастного механизма (рис.1.) жестко закреплен на раме 5, а вал 1 имеет упругую связь с корпусом. На конце вала лопастного механизма 2 на шлицах посажен рычаг 3, который вторым своим концом, выполненным в виде вилки 4 жестко соединенной с опорными катками 7 и 8.

Ходовая часть работает следующим образом. Нагрузка от веса трактора передается на опорные катки 7 и 8, потом через упругую связь на рычаг 3, вилку рычага и на лопастной механизм 1.

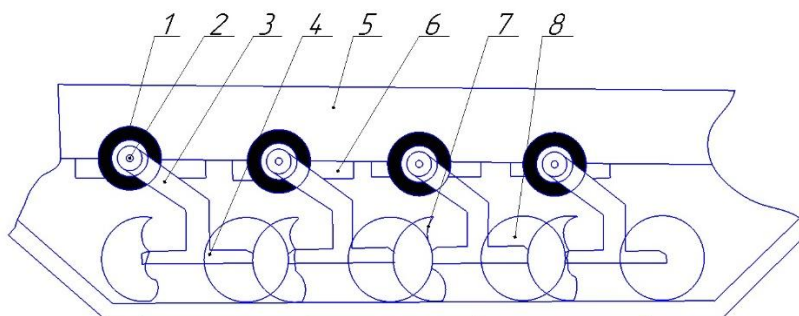


Рисунок 1. - Ходовая часть гусеничного движителя с лопастным механизмом
 1-лопастной механизм; 2-вал лопастного механизма; 3-рычаг; 4-балансирная каретка; 5-рама трактора; 6-кронштейн крепления лопастного механизма; 7,8-каток.

При этом нагрузка от внутреннего и внешнего опорных катков приходится не на одно звено гусеничной цепи, а на 2-2,5 звена. В результате, нагрузка на почву уменьшается в 1,5-1,8 раз и выравнивается эпюра давления.

Лопастной механизм (рис.2.) включает в себя корпус 1, в котором на подшипниках качения установлена ось 2. На шлицах этой оси расположен лопасти 3, одним концом упирающийся в пакеты тарельчатых пружин 4 разной жесткости, а другим упирающийся в резиновую вставку 5. В лопасти 3 имеется жиклер 8 для пропуска масла. Пружины 4 собраны в пакеты по две пружины. Для получения пакетов разной жесткости применяется параллельное соединение пружин по две 9, три 10 и четыре 11 пружины. Между последовательно соединенными пружинами в пакете имеются вставки 7, которая обеспечивает прилегание пружин к полости. Последний пакет упирается в упор 6, который жестко закреплен в корпусе лопасти. Применение масляного наполнителя и пакетов пружин разной жесткости позволяет получить требуемый угол закрутки, а также нелинейную зависимость силы от деформации.

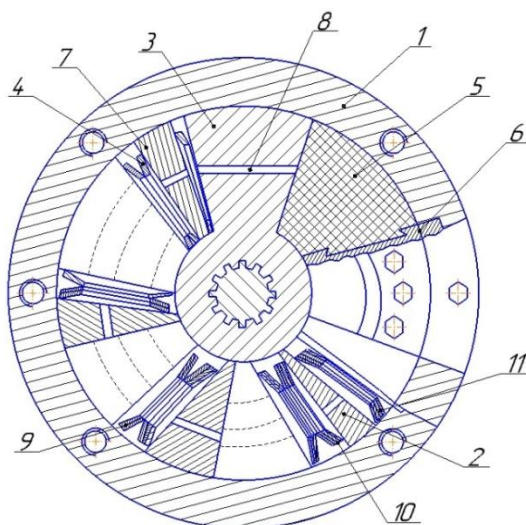


Рисунок 2. – Схема лопастного механизма.

Таким образом, предлагаемый лопастной механизм, установленный в подвеске трактора:

- а) обеспечивает высокую плавность хода, обладая повышенной энергоемкостью за счет установки тарельчатых пружин разной жесткости;
- б) снижает динамические и резонансные амплитуды колебаний, что позволит улучшить плавность хода и повысить производительность трактора;
- в) за счет опорных катков, установленных между внутренней и внешней дорожной гусеницы, уменьшается в 1,5 раза давление на почву.

Список литературы:

1. Поливаев О.И. Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства/ О.И. Поливаев, В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин. Учебник для высших учебных заведений. Воронежский ГАУ им. Императора Петра I. Воронеж, 2014.-264с.
2. Поливаев О.И. Как улучшить тягово-сцепные свойства колесных тракторов/ О.И. Поливаев, В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин// Сельский механизатор.-2009.-№5.-С.6-7.
3. Солнцев В.Н. Механизация растениеводства/ В.Н. Солнцев, А.П. Тарасенко, В.И. Орбинский, О.И. Поливаев, А.В. Ворохобин, А.П. Дьячков. Учебник для вузов. Москва, 2016.-383с.
4. Поливаев О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок/ О.И. Поливаев, О.М. Костиков. Учебное пособие для вузов-Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015.-291с.
5. Поливаев О.И. Выбор оптимальных характеристик упругодемпфирующих приводов ведущих колес тракторов/ О.И. Поливаев, С.Н. Пиляев, А.Н. Беляев// В сборнике: Улучшение работоспособности деталей и узлов сельскохозяйственной техники. Сборник научных трудов. Воронеж, 1995. – С.31-38.
6. Поливаев О.И. Повышение тягово-динамических свойств МЭС за счет совершенствования приводов ведущих колес: (монография) /О.И. Поливаев, В.П. Иванов. М.: Русайнс, 2016.-184с.
7. Поливаев О.И. Снижение динамической нагруженности мобильных мобильных энергетических средств от внешних воздействий и повышение их тягово-динамических показателей/ О.И. Поливаев, В.К. Астанин, Н.В. Бабанин// Лесотехнический журнал.-2013.-№3 (11).-С.150-156.
8. Поливаев О.И. Крутильные колебания валов механических трансмиссий/ О.И. Поливаев, А.Н. Беляев, Е.М. Попов// Тракторы и сельскохозяйственные машины. -2000.-№4.-С.28-29.
9. Поливаев О.И. Оценка влияния упругодемпфирующего привода ведущих колес на поворачиваемость МТА/ О.И. Поливаев, А.Н. Беляев// Техника в сельском хозяйстве. -2000.-№2.- С.27-30.
10. Беляев А.Н. Система рулевого управления транспортного средства со всеми управляемыми колесами/ А.Н. Беляев, О.И. Поливаев, Е.М. Попов, Д.А. Глаголев// патент на изобретение RU 32164211 от 01.06.1999г.

11. Поливаев О.И. Тракторы и автомобили. Конструкция: (учебное пособие)/ О.И. Поливаев, В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин, А.В. Божко. М.: КноРус, 2010.-256с.

12. Авторское свидетельство СССР №5500311. Устройство для натяжения гусеничной цепи транспортного средства/ О.И. Поливаев, Н.Е. Буравлев: заявитель и патентообладатель Воронежский сельскохозяйственный институт им. К.Д. Глинки. Дата подачи заявления 15.05.1990, опубликовано 15.05.92, Бюл.№18.

УДК 539.217.1+303.724.32

Никуличев А.С., аспирант

Коноплин А.Н., кандидат технических наук, доцент

Москалев П.В., доктор физико-математических наук, профессор

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

О ПРИМЕНИМОСТИ МОДЕЛИ СЕГМЕНТНОЙ РЕГРЕССИИ ДЛЯ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОЙ ПОРИСТОСТИ В ПОРИСТЫХ МЕТАЛЛАХ

В данной работе рассмотрены результаты сегментного регрессионного анализа для результатов порометрических испытаний образцов порошковых пористых металлов, полученных прокаткой при различной степени уплотнения. В результате проведенного анализа получена статистическая оценка критического значения общей пористости $P_b = 0,195$, при превышении которого общий объем закрытых пор стремится к нулю.

В классическом индустриальном машиностроении пористые материалы традиционно занимали сравнительно узкую нишу и обеспечивали решение задач химического катализа, фильтрации, теплоизоляции или теплообмена. В основном это было связано со сравнительно сложными способами получения, обработки и контроля внутренней структуры пористых материалов с помощью классических технологий, что приводило к увеличению себестоимости пористых изделий [1]. Использование аддитивных технологий привело к кардинальному изменению сложившейся ситуации, поскольку позволило достаточно точно контролировать не только внешнюю форму производимых деталей, но и их внутреннюю структуру. В результате исследования взаимосвязей между внутренней структурой и физико-механическими свойствами пористых материалов приобретают особую актуальность.

Внутренний объем пористых материалов V складывается из трех слагаемых объемов: объемов открытых V_0 , тупиковых V_1 и закрытых V_2 пор. От-

крытые поры сообщаются хотя бы с двумя внешними поверхностями пористого образца, тупиковые — лишь с одной, а закрытые — ни с одной из них. Заметим, что применяемыми на практике порометрическими методами исследований пористых материалов можно вполне надежно определять общую пористость образца Π , но не нельзя надежно различать открытые и тупиковые поры, поскольку последние способны легко заполняться жидкостями при проведении испытаний, что оказывает существенное влияние на эффективную пористость Π_0 образца [2]. Таким образом, оценка данных параметров происходит по формулам:

$$\Pi_0 = (V_0 + V_1)/V, \quad \Pi = (V_0 + V_1 + V_2)/V, \quad (1)$$

где объемы измеряются в одноименных единицах.

На рис. 1 приведены данные порометрических испытаний образцов пористого нихрома, полученных прессованием, и образцов пористых нержавеющей стали и железа, полученных прокаткой [2]. По оси абсцисс показана общая пористость Π , а по оси ординат — относительная доля эффективной пористости Π_0/Π , найденные в соответствии с (1).

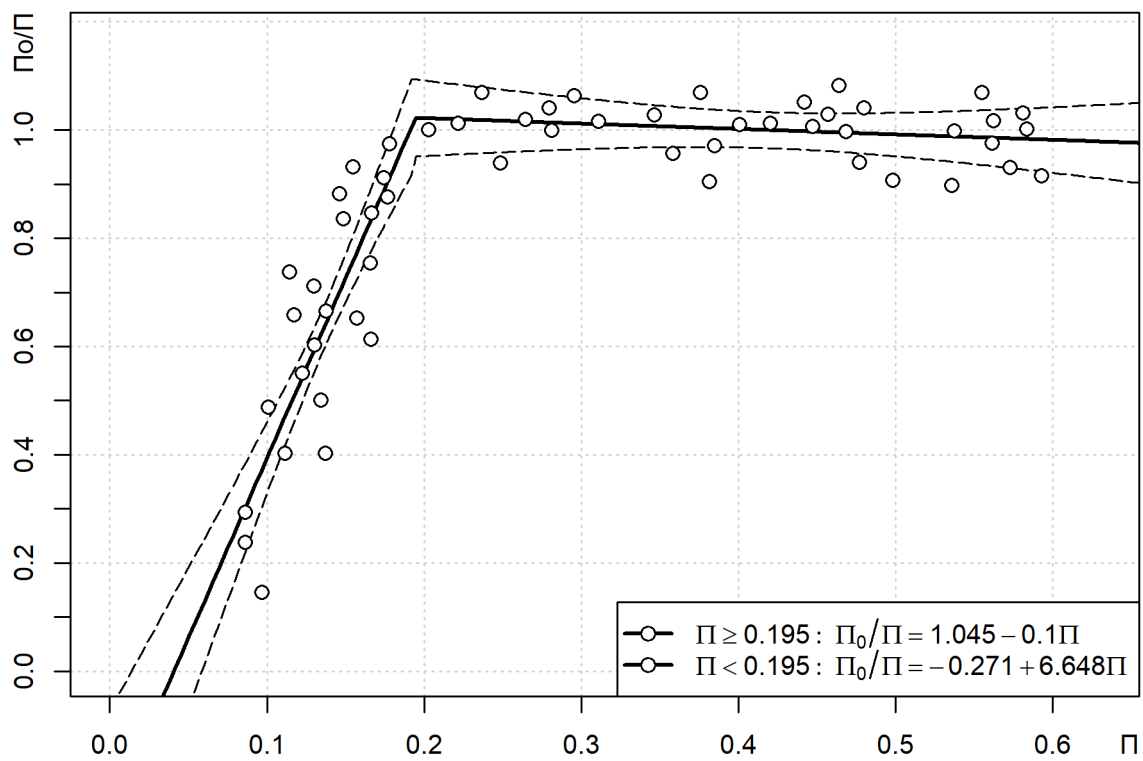


Рисунок 1. - Зависимость относительной доли эффективной пористости Π_0/Π от полной пористости Π для спеченных порошковых пористых материалов по данным [2]

Визуальный анализ данных испытаний позволяет сформулировать предварительное заключение о том, что для образцов с общей пористостью $\Pi > 0,2$ практически все поры связаны хотя бы с одной внешней поверхностью образца, то есть лежат вблизи горизонтальной линии $\Pi_0/\Pi = 1$. При этом

для образцов с общей пористостью $\Pi < 0,2$ относительная доля эффективной пористости Π_0/Π быстро падает в направлении начала координат. Из сказанного следует, что зависимости Π_0/Π от Π для показанных на рис. 1 данных будут существенно различаться при $0 < \Pi < 0,2$ и $0,2 < \Pi < 1$, где абсцисса точки разбиения $\Pi_b^* \approx 0,2$ оценивалась визуально и нуждается в уточнении.

Следуя предположению о линейной зависимости относительной доли эффективной пористости Π_0/Π от полной Π в пределах каждого подынтервала, построим описанную в [3] модель сегментной регрессии с помощью свободной системы анализа данных R и библиотеки “segmented” [4]. Основное отличие модели сегментной регрессии от классической состоит в том, что минимизируемая сумма квадратов вычисляется по формулам, индивидуальным для каждого сегмента оси абсцисс Π , причем координата точки разбиения является одним из определяемых параметров модели. Результаты статистического анализа модели сегментной регрессии в системе R показаны в Листинге 1, из которого видно, что статистическая оценка абсциссы точки разбиения дает значение $\Pi_b = 0,195$ при стандартной ошибке $s_{\Pi} = 0,009$. Заметим, что ранее указанная визуальная оценка $\Pi_b^* \approx 0,2$ вполне укладывается в получающийся 0,95-доверительный интервал.

Листинг 1. Результаты анализа модели сегментной регрессии в системе R

```

***Regression Model with Segmented
Relationship(s)***

Call:
segmented.lm(obj = lfit, seg.Z = ~P)

Estimated Break-Point(s):
  Est. St.Err
  0.195  0.009

Meaningful coefficients of the linear terms:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -0.27094    0.09892  -2.739  0.00842 **
P            6.64808    0.70901   9.377 9.15e-13 ***
U1.P        -6.74840    0.72260  -9.339      NA
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1
' ' 1

Residual standard error: 0.09523 on 52 degrees of freedom
Multiple R-Squared: 0.8454, Adjusted R-squared: 0.8365

Convergence attained in 4 iterations

```

with relative change $-1.174692e-16$

Проведенный анализ позволяет записать уравнения сегментной регрессии в виде:

$$\begin{aligned} \Pi_0/\Pi &= -0,271 + 6,648\Pi & \text{при } 0 < \Pi < 0,195; \\ \Pi_0/\Pi &= 1,045 - 0,100\Pi & \text{при } 0,195 < \Pi < 1, \end{aligned} \quad (2)$$

с коэффициентом детерминации $R^2 = 0,845$ и вероятностью ошибки Π рода по параметрам уравнения, не превышающей 0,009. Уравнения сегментной регрессии (2) показаны на рис. 1 утолщенной сплошной линией, а границы их 0,95-доверительных интервалов — штриховыми линиями.

Нетрудно заметить, что построенные уравнения хорошо согласуются с предварительными результатами визуального анализа. При общей пористости образцов ниже критической $\Pi < \Pi_b = 0,195$ объем закрытых пор составляет заметную долю в общем объеме порового пространства, а при ее превышении $\Pi > \Pi_b$ — общий объем закрытых пор стремится к нулю.

Список литературы:

1. Москалев П.В. Перколяционное моделирование пористых структур. — М.: Изд-во «URSS», 2018. — 240 с.
2. Белов С.В. Пористые металлы в машиностроении. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во «Машиностроение», 1981. — 247 с.
3. Muggeo V.M.R. Estimating regression models with unknown break-points // *Statistics in Medicine*. — 2003. — Vol. 22. — P. 3055–3071.
4. Muggeo V.M.R. Segmented: an R package to fit regression models with broken-line relationships // *R News*. — 2008. — Vol. 8, No. 1. — P. 20–25.

УДК 631.312.244

Мухаммад Яроб Али, магистрант

Василенко С.В., кандидат технических наук, доцент

Василенко В.В., доктор технических наук, профессор

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПЛУГОВ

В статье охарактеризованы основные этапы усовершенствования технологического процесса отвальной вспашки и последовательное развитие конструкций плугов. В древности, около двух тысяч лет до новой эры появление сохи уже было техническим прогрессом. Практически одновременно с ней появился римский плуг, отличавшийся наличием отвала и опоры для

удержания выбранной глубины вспашки. Заводское производство металлических плугов началось в Англии в 1763, а в России в 1802 году. Это были конные плуги с глубиной вспашки до 8-10 см. С появлением тракторов началось стремительное усовершенствование конструкций плугов. В статье рассматриваются причины, побудившие изобретателей и научных работников вносить различные усовершенствования и способы их технической реализации. Охарактеризовано появление многокорпусных плугов, увеличенных рабочих корпусов, навесных и полунавесных орудий, появление способа безотвальной вспашки, появление рабочих органов для скоростной вспашки, роль предплужников и их видоизменения, появление фронтальных и оборотных плугов, внедрение вибрации рабочих органов, способы увеличения угла оборота почвенных пластов и различные виды комбинированной вспашки.

Во втором тысячелетии до нашей эры деревянные сохи начали вытесняться плугами. Они тоже были деревянными, но от сохи отличались наличием отвала и опоры для регулирования глубины вспашки. Если соха могла только сформировать борозду, то она больше всего была пригодна для посева, а для вспашки требовался оборот почвенных пластов. По сравнению с сохой римский плуг и был первой модернизацией пахотных орудий. На Руси долгое время применялись простейшие орудия в виде долотообразного рабочего органа, которое имело чисто русское название – рало. Однако, с появлением сох Русь удивила Запад тем, что крестьяне приделали к сохе лопату с возможностью поворота вправо или влево, превратив обычную соху в поворотный плуг, который мог пахать поле челночным способом. Это изделие получило название «Русская соха». В 8-9 веках новой эры для глубокой вспашки строились тяжёлые деревянные плуги с железными наральниками под названием «сабан». Для работы такого плуга требовалось 2-3 пары волов [1].

Заводское производство металлических плугов началось в Англии в 1763, а в России в 1802 году. Это были конные плуги, и глубина вспашки считалась нормальной, если она составляла 1,5 вершка, а вершок равен 4,5 см. Конец 18 и начало 19 веков прошли в поисках лучшей формы отвала. Именно в это время появились культурные, цилиндрические и полувинтовые отвалы для работы в различных почвенных условиях. Это были конные плуги с колёсным передком. Число корпусов было не больше двух. Первые плуги работали с вертикальным перекосом, но немецкий кузнец Эккерт придумал оснащать плуг разновеликими колёсами: полевое колесо малого диаметра, а бороздное – большого [1].

Отсутствие теории оборота почвенных пластов послужило причиной неудач в попытках оборота пластов с небольшой шириной захвата рабочих корпусов у конных плугов. Ширина захвата 14-16 см позволяла оборачивать пласты только при глубине вспашки не более 11-12 см. Поэтому для достижения глубины вспашки 20-22 см приходилось работать двумя агрегатами, идущими неотрывно друг за другом. Тогда тот же немецкий кузнец Эккерт

предложил оснащать плуг маленькими рабочими корпусами, которые устанавливались впереди главного корпуса. Они были названы предплужниками. С тех пор вспашка плугами с предплужниками стала называться культурной вспашкой, так как все растительные остатки закрывались почвой, а глыбы и гребни на поверхности поля были небольшими.

С появлением тракторов на плугах сразу увеличилось число рабочих корпусов, а ширина захвата каждого из них была стандартизована в размере 35 см. Она давала возможность пахать на глубину до 27 см даже без предплужников. Дальнейшее развитие плугов неразрывно связано с развитием тракторов. Как только в середине 20 века у тракторов появилась гидравлическая система подъёма агрегируемых орудий, стали выпускать преимущественно навесные плуги, так как они были в два раза менее металлоёмкими, агрегат имел несравненно большую манёвренность, значительно уменьшился объём ремонтных работ. Для слишком больших плугов с шириной захвата больше двух метров более практичным стал полунавесной способ агрегирования, который предусматривал постоянную опору задней части плуга в виде заднего колеса. Манёвренность стала похуже, но всё же лучше, чем у пахотных агрегатов с прицепными плугами.

В первые послевоенные годы плуги претерпели модернизацию по предложению агронома из Курганской области Т.С. Мальцева. Он первым стал применять в своём колхозе «Заветы Ильича» безотвальную вспашку. С плугов снимали отвалы, и они стали только рыхлить почву, не переворачивая пласты. Это была борьба с воздушной эрозией почвы, которая свирепствовала по всему Зауралью в бескрайних степях. Старались оставлять нетронутой стерню, чтобы уменьшить скорость ветра у поверхности почвы. Но у плугов были широкие литые стойки рабочих корпусов, которые оставляли на поле глубокие борозды и засыпали землёй половину стерни. Плуги плохо подходили к безотвальной вспашке, поэтому в зонах, подверженных воздушной эрозии стали распространяться плоскорезы [23].

В середине 20 века стали выпускаться энергонасыщенные тракторы, имеющие запас мощности больший, чем его можно было израсходовать только на силу тяги. Эти тракторы имели широкий диапазон рабочих и транспортных скоростей. Сразу вслед за этим начались исследования скоростной вспашки, со скоростями более 8 км/ч. Оказалось, что при такой скорости плуги отбрасывают почву далеко в сторону, никакого оборота пласта не заметно, да и пласта нет. Есть только фонтанирование сильно разрыхленной почвой с конца отвала. Вспаханное поле стало похожим на цветочную клумбу, нет ни глыб, ни гребней [5]. Для этих условий надо было изобретать другую форму отвалов. Так появились скоростные отвалы. Они отличаются более короткой длиной и меньшим углом атаки, или углом сдвига почвы. Работать с такими отвалами можно только на высокой скорости, не менее 8 км/ч. В противном случае пласты не оборачиваются, а остаются в промежуточном положении.

Массовое применение плугов показало, что предплужники, обеспечивая культурную вспашку, увеличивают тяговое сопротивление плуга, и это увеличение доходит до 20%. Кроме того, они требуют своего места на раме плуга, и это сказывается и на габаритах плуга, и на его металлоёмкости [7]. В западных странах стали уменьшать ширину захвата предплужников по сравнению с рекомендациями академика В.П. Горячкина и приближать их к основным корпусам. В нашей стране при необходимости упрощения конструкции плуга стали заменять предплужник углоснимом. Но с другой стороны, такие пропашные культуры, как сахарная свёкла и подсолнечник, требуют культурной вспашки с глубокой заделкой растительных остатков и семян сорняков. Поэтому в Воронежском ГАУ были обоснованы параметры и создана техническая документация для производства плугов серии «Богатырь» с развитыми предплужниками и увеличенной шириной захвата рабочих корпусов [3, 4, 10].

К концу 20 века резко увеличилось количество исследований рабочего процесса вспашки и число предложений по модернизации плугов. Загонный способ вспашки предусматривал большое число холостых перемещений агрегата по полю. Для перехода на челночный способ требовалось оснастить плуг двумя комплектами рабочих корпусов – правосторонними и левосторонними [19]. Они должны были вступать в работу по очереди путём поворота спаренных корпусов вправо или влево на раме плуга. Такие плуги были названы поворотными. Спаренные корпуса оказались неполноценными по своей геометрической форме, а рама имела многочисленные шарнирные соединения, которые усложняли её устройство и приводили к быстрому износу. После испытания первого десятка таких плугов от них отказались. Другой способ выровненной вспашки без разъёмных борозд и свальных гребней – это применение оборотных плугов, у которых вся рама поворачивается на 180°, представляя к работе правосторонние или левосторонние корпуса. Они дороже обычных плугов классического типа, тяжелее, но тем не менее, нашли широкое применения и в нашей стране, и за рубежом.

Одним из отрицательных факторов, усложняющих процесс вспашки, является залипание рабочих поверхностей влажной почвой, особенно при весновспашке или при работе дождливой осенью. Налипание почвы на лемех и отвал в виде земляной подушки изменяет геометрию рабочей поверхности и заменяет трение почвы по металлу на трение почвы по почве. В результате резко повышается сила тягового сопротивления плуга, и страдает качество работы. Для борьбы с залипанием отвалов их стали делать не сплошными, а полосовыми [16]. Каждый отвал состоит из четырёх полос, между которыми оставлены щелевые отверстия, соизмеримые по ширине с шириной полос. По мере скольжения почвы по полосам щели расширяются, предотвращая их загромождение глыбами и растительными остатками. Оказалось, что в сухую погоду тяговое сопротивление сплошных и полосовых отвалов практически одинаково, но во влажных условиях полосовые отвалы намного более предпочтительны.

Залипание рабочих органов можно предотвратить и вибрацией рабочих органов [2]. Вибрация не только стряхивает налипание, но и способствует образованию в почве опережающих трещин, образует пульсирующую нагрузку на обрабатываемую среду, заставляет мелкие фрагменты почвы взаимно перемещаться, а это и есть крошение [15]. В результате уменьшается тяговое сопротивление орудия, как если бы уменьшился коэффициент трения. Но поскольку природа трения ещё до конца не изучена, логично предположить, что коэффициент трения остаётся постоянным, но часть почвенных фрагментов в какие-то мгновения пролетает микропрыжками над поверхностью рабочего органа. В настоящее время ведутся поиски рационального способа возбуждения вибрации плужных рабочих органов [17]. Для модернизации плугов надо определить такой способ возбуждения колебаний, который бы не был технически сложным, малозатратным по энергетике и эффективным в плане агротехнологии и общих энергозатрат. Существует два способа возбуждения колебаний – принудительный с приводом от постороннего источника энергии и спонтанный за счёт переменного сопротивления почвы. Существует мнение, что принудительный способ может уменьшить тяговое сопротивление, но общие затраты энергии увеличиваются [8]. Выгоднее применять автоколебания, хотя они и менее эффективные из-за низкой частоты. Наиболее просто принудительные колебания можно реализовать путём применения опорных колёс в виде правильного многоугольника [20]. Спонтанные колебания возникают всегда автономно, если рабочие органы прикреплены к раме на пружинных стойках. При проектировании крепления рабочих органов надо учитывать направление колебаний. Надо, чтобы оно не совпадало с направлением движения агрегата. Тогда в любом случае будет наблюдаться периодический мгновенный отрыв инструмента от обрабатываемой среды и возникновение удара как положительного фактора для крошения почвы [8].

Агротехнические требования к вспашке предполагают полный оборот пахотного горизонта, но плуги для отвальной вспашки не могут это осуществить методом перекачивания пластов. Оборот получается только на 130-135°. Пласты, если неполностью потеряли прямоугольную форму, опираются друг на друга и не ложатся всей плоскостью на дно борозды. В девяностых годах прошлого века появились фронтальные плуги, которые оборачивали пласт методом вращения в собственной борозде. Вместо предплужников стали применять заплужники, чтобы препятствовали перекачиванию пласта в соседнюю борозду и способствовали его вращению на месте, в собственной борозде. Плуги получились компактные, лёгкие, маневренные. Но оказалось, что двойное воздействие на пласт со стороны отвала и заплужника провоцирует возникновение сил трения больших, чем у простых плугов, и пласт не всегда проходит в свой технологический коридор для выхода из этих объёмов. Особенно при увеличении глубины вспашки по сравнению с расчётной или при завышенной засорённости поля. Технологическая надёжность оказалась невысокой, и фронтальные плуги большого распространения не получи-

ли. Гораздо проще реализовать полный оборот пластов методом перекатывания в соседнюю борозду, если её предварительно расширить на несколько сантиметров, сдвигая предыдущий пласт [13, 14]. Его можно сдвинуть в сторону непаханого поля, отрезав его часть дополнительным почвообрабатывающим сферическим диском [12, 21], или сдвинуть в сторону вспаханного поля при помощи вертикального щита, поставленного под углом к направлению движения [18, 22]. Второй способ был осуществлён в Воронежском ГАУ. Был построен навесной четырёхкорпусный плуг с приспособлением для полного оборота пластов [9]. Он показал улучшение качества вспашки, по показателям гребнистости, глыбистости и заделки растительных остатков [11] и очень небольшие затраты мощности на отодвигание пластов [6, 24]. Главная заслуга таких плугов состоит в том, что они заделывают глубоко в почву все семена созревших ко времени вспашки сорняков, и те не могут прорасти до поверхности почвы.

Большой шаг вперёд в деле модернизации плугов был совершён в Саратовском ГАУ профессором В.М. Бойковым. Он убрал полевую доску и заменил её левосторонним лемехом, аналогичным правостороннему. Полевая доска не выполняла никакой полезной работы, она лишь опиралась на стенку борозды, придавая стабильность ориентации плуга. При этом она заметно тормозила движение своим трением о стенку борозды. Левосторонний лемех подрезает следующий пласт почвы снизу и оставляет его на месте до прихода следующего рабочего корпуса. При этом усилие резания пласта выполняет роль стабилизатора плуга. Таким образом автор заставил стабилизирующую силу ещё и выполнять полезную работу. Энергоёмкость вспашки значительно уменьшилась, и такие плуги стали выпускаться серийно.

Одним из направлений совершенствования технологии вспашки и конструкции плугов является создание комбинированных рабочих органов. Появилось несколько вариантов таких комбинаций, которые совмещают глубокое чизелевание с разрыхлением нижнего слоя почвы и оборот пластов на небольшую глубину в поверхностном слое. Между лемехом и отвалом оставляется проём в виде широкой щели, в которую проходит часть подрезанного лемехом пласта и остаётся на дне борозды. Верхняя часть пласта соскабливается отвалом и уходит в соседнюю борозду с оборотом. Такой рабочий орган уменьшает экологические последствия вспашки в виде эрозии почвы и снижает тяговое сопротивление плуга за счёт оборота пластов с меньшей толщиной.

Таким образом, вопреки научной критике плужной обработки почвы за её энергозатратность и экологические последствия плуги продолжают совершенствоваться, выполняя роль «санитаров полей», так как являются единственными орудиями, способными полностью уничтожать сорняки без применения гербицидов.

Список литературы:

1. Василенко В.В. История механизации земледелия. Учебное пособие / В.В. Василенко. – Воронеж: ВГАУ, 2010. – 160 с.

2. Василенко В.В. Влияние вибрации на сопротивление плуга / В.В. Василенко, С.В. Василенко, Д.В. Стуров // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2015. – № 9. – С. 9-11.
3. Василенко В.В. Воронежские плуги / В.В. Василенко, Г.А. Халфин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2001, №6. – С. 16.
4. Василенко В.В. Воронежские плуги производства ЗАО «Аква-Свар» / В.В. Василенко, Г.А. Халфин. – Воронеж, ВГАУ. – Изд. «Истоки», 2003. – 37 с.
5. Василенко В.В. Вспашка без глыб / В.В. Василенко, Г.А. Халфин // Сахарная свёкла. – 2005, № 7. – С. 39-40.
6. Василенко В.В. Затраты мощности на расширение борозды при вспашке / В.В. Василенко, С.В. Василенко, А.Н. Хахулин. – Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. Сб. науч. тр. по материалам международной научно-практической конференции «Эколого-ресурсосберегающие технологии и системы в лесном и сельском хозяйстве». – Воронеж: ВГЛТА, 2014. – С. 402-406.
7. Василенко В.В. Минимальная дистанция между корпусами плуга / В.В. Василенко, С.В. Василенко, А.Н. Хахулин // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2014. – № 4. – С. 23-25.
8. Василенко В.В. Обоснование направления вибрации почвообрабатывающего рабочего органа / В.В. Василенко, Д.Н. Афоничев, С.В. Василенко, И.Ю. Тимофеев // Вестник ВГАУ: Теоретический и научно-практический журнал. – Воронеж: Воронежский гос. аграр. ун-т. – 2017. – № 4 (55). – С. 134-139.
9. Василенко В.В. Плуг с полным оборотом пластов / В.В. Василенко, С.В. Василенко, А.Н. Хахулин // Вестник ВГАУ: Теоретический и научно-практический журнал. – Воронеж: Воронежский гос. аграр. ун-т. – 2015. – № 4 (47). – С. 122-125.
10. Василенко В.В. Свекловичный плуг для трактора МТЗ-1221 / В.В. Василенко, С.В. Василенко, Г.А. Халфин // Сахарная свёкла. – 2003, № 6. – С. 14.
11. Василенко В.В. Способы повышения качества отвальной вспашки / В.В. Василенко, С.И. Коржов, С.И. Василенко, А.Н. Хахулин // Вестник ВГАУ: Теоретический и научно-практический журнал. – Воронеж: Воронежский гос. аграр. ун-т. – 2014. – № 3 (42). – С. 118-122.
12. Василенко В.В. Увеличение угла переворота пласта при вспашке / В.В. Василенко, С.В. Василенко, М.В. Зыбин // Вестник ВГАУ: Теоретический и научно-практический журнал. – Воронеж: Воронежский гос. аграр. ун-т. – 2013. – № 1 (36). – С. 98-100.
13. Виткалов И.А. Обоснование длины расширительного щита на рабочем корпусе плуга / И.А. Виткалов, В.В. Василенко, С.В. Василенко. – Молодёжный вектор развития аграрной науки: материалы 69-й студенческой научной конференции. – Ч. I. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – С. 40-44.

14. Виткалов И.А. Способы увеличения угла оборота почвенных пластов при вспашке / И.А. Виткалов, А.А. Костенко, В.В. Василенко, С.В. Василенко, А.Н. Хахулин. – Молодёжный вектор развития молодёжной науки: материалы 68-й студенческой научной конференции. – Ч. IV. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – С. 384-391.

15. Королёв М.Д. Способы применения вибрации почвообрабатывающего орудия / М.Д. Королёв, В.В. Василенко. – Инновационные технологии и технические средства для АПК: Материалы международной научно-практической конференции молодых учёных и специалистов, ч. 3 / М.Д. Королёв, В.В. Василенко. – Воронеж: ВГАУ, 2014. – С. 124-129.

16. Пат. на полезную модель 86376 РФ МПК А01В 15/08 Полосовой отвал почвообрабатывающего орудия / В.В. Василенко, С.В. Василенко, Д.В. Стуров (РФ). – № 2008102690/22; заявлено 23.01.2008; опубл. 10.09.2009. – Бюл. № 25. – 4 с.

17. Пат. на полезную модель 152988 РФ МПК А 01В 35/24. Вибрирующая стойка почвообрабатывающего органа / В.В. Василенко, А.И. Сергиенко, Г.А. Халфин (РФ). – № 2014111580/13, заявлено 25.03.2014, опубл. 27.06.2015. Бюл. № 18. – 4 с.

18. Пат. на полезную модель 180446 РФ МПК А01В 15/08 Отвальный плуг для полного оборота пластов / В.В. Василенко, С.В. Василенко, И.А. Виткалов (РФ). – № 2018106155; заявлено 19.02.2018; опубл. 14.06.2018. – Бюл. № 17. – 4 с.

19. Пат. 2201050 РФ, МПК А01В 49/02, А01В 3/30. Плуг навесной симметричный / В.В. Василенко, Г.А. Халфин, В.И. Ковалёв; заявитель и патентообладатель Воронежский государственный аграрный университет. – № 2001109628/13; заявл. 10.04.2001; опубл. 27.03.2003, Бюл. № 9. – 4 с.

20. Пат. 2478270 РФ МПК А01В 11/00, А01В 3/36 Навесной вибрирующий плуг / В.В. Василенко, С.В. Василенко, А.А. Мухин (РФ). – № 2011141674/13; заявлено 13.10.2011; опубл. 10.04.2013, Бюл. № 10. – 4 с.

21. Пат. 2479180 РФ МПК А01В 17/00, А01В 3/00 Плуг для отвальной вспашки / В.В. Василенко, С.В. Василенко, М.В. Зыбин (РФ). – № 2011146778/13; заявлено 17.11.2011; опубл. 20.04.2013, Бюл. № 11. – 4 с.

22. Пат. 2549776 РФ, МПК А01В 15/00, А01В 15/10. Плуг с полным переворотом пласта / В.В. Василенко, С.В. Василенко, А.Н. Хахулин; заявитель и патентообладатель Воронежский государственный аграрный университет. – № 2013148232/13; заявл. 29.10.2013; опубл. 27.04.2015, Бюл. № 12. – 4 с.

23. Устройство и подготовка сельскохозяйственных машин к работе. Учебное пособие /К.Р. Казаров, В.В. Василенко, А.П. Тарасенко, В.Н. Солнцев, И.В. Шатохин, И.А. Резниченко. – Ч. 2, 2-е изд. – Воронеж: ВГАУ, 2006. – 262 с.

24. Хахулин А.Н. Способ расширения борозды для полного переворота пласта / А.Н. Хахулин, В.В. Василенко. – Инновационные технологии и технические средства для АПК: Материалы международной научно-

практической конференции молодых учёных и специалистов, ч. 3. – Воронеж: ВГАУ, 2014. – С.130-134.

УДК 62-665.9:62-662.5

Рязанцев А.А., аспирант

Попов А.Е., к.т.н., доцент кафедры математики и физики

ФГБОУ ВО Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

О ВОПРОСЕ ИЗГОТАВЛЕНИЯ ТОПЛИВНЫХ ГРАНУЛ ИЗ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

В данной работе представлен анализ производства и потребления топливных гранул в мире и в России в частности. Проведен расчет рентабельности изготовления пеллет из отходов сельскохозяйственного производства.

Пеллеты (топливные гранулы, мини-брикеты, pellets) – это цилиндрические изделия длиной 10-50 мм и 6-12 мм в диаметре, спрессованные из измельченного и высушенного сырья. Они представляют собой экологичный вид топлива с высокой степенью переработки. В категорию пеллет входят топливные гранулы, произведенные из отходов древесной промышленности, а также из торфа и отходов сельского хозяйства. [3]

Области применения пеллет можно условно разбить на три группы:

- энергетика (основной): электрическая генерация, районная тепловая генерация и когенерация; локальная тепловая генерация;
- промышленные процессы: сушка, процессы с использованием больших объемов водяного пара;
- альтернативные области применения: наполнители для туалетов домашних животных, абсорбенты, подстилающие поверхности. [2]

Производство пеллет в мире.

На долю новых объектов энергетики в странах Запада приходится более 50% возобновляемых источников энергии. Инвестиции мировой экономики в возобновляемые источники энергии составляют порядка \$165 млрд. По прогнозам некоторых аналитиков, потребление пеллет в мире за период 2018-2020 гг. возрастет с 39 млн. тонн до 47,5 млн. тонн в год. В европейских странах предполагается стабильный рост потребления топливных гранул на 7% ежегодно, а объемы потребления возрастут с 21,4 млн. тонн в 2018 г. до 23,9 млн. тонн в 2020 г. (таблица 1).

Производство пеллет в России.

Суммарная установленная мощность более чем 100 российских заводов оценивается в 2 млн тонн. На данный момент отрасль, в основном, ориенти-

рована на экспорт. Около 15% продукции приобретается местными потребителями.

Таблица 1. Прогноз мирового потребления пеллет в 2018-2020 г.

Показатель	2018	2019	2020
Прогноз потребления пеллет в мире, млн. тонн	39,0	42,0	47,5
Прогноз потребления пеллет в Европе, млн. тонн	21,4	22,7	23,9
Темп роста мирового потребления, % г/г	8,3	7,7	12,6
Темп роста потребления в Европе, % г/г	6,5	6,1	4,8

Производство пеллет в России.

Суммарная установленная мощность более чем 100 российских заводов оценивается в 2 млн тонн. На данный момент отрасль, в основном, ориентирована на экспорт. Около 15% продукции приобретается местными потребителями.

Запасы лесной биомассы Россия является крупнейшими в мире. Побочные остатки не вывозятся из леса, так как это нерентабельно. В России более 700 млн га лесов, наша страна технологически сильно отстает от Европы и Северной Америки. На Западе используется более 95% отходов деревопереработки и лесозаготовок, а в России это уровень едва достигает 25 %.

По своим характеристикам сырье для производства сильно отличается по качеству. При распиловке бревна получают опилки, больше 50 % веса которых составляет вода. В то же время, при изготовлении столярных изделий, до 30% всей древесины превращается в опилки и воздушно-сухую станочную стружку [1, 2]. Учитывая, что основные затраты в производстве топливных гранул приходятся на закупку и доставку сырья (около 33.5%), а также его сушку (в среднем местонахождение сырья, как и содержание в них влаги, являются основными критериями формирования конечной стоимости готовой продукции [3].

Малые производства с объемом выпуска до 500 кг/час, расположенные в непосредственной близости от мест образования отходов имеют ряд преимуществ перед крупными заводами. Их сильной стороной являются более низкие накладные расходы, а так же меньшее расстояние доставки, как сырья на производство, так и готовой продукции потребителям.

В настоящее время наиболее широкое распространение получила технология производства топливных гранул, которая состоит из следующих этапов:

- дробление древесных отходов;
- сушка сырья до 8 - 12% абс. Влажности;
- грубый размол до размера частиц 4 мм и менее;
- кондиционирование (нагрев и увлажнение) полученной массы;
- дозированная подача массы питателем в пресс-гранулятор;
- гранулирование.

Большая часть технологических операций в производстве пеллет связана с подготовкой сырья к гранулированию. Обобщая материал, посвященный гранулированию сырья, можно выделить три основных параметра, обуславливающих получение качественных топливных гранул с низкими затратами на их производство:

- гранулометрический состав древесной массы;
- содержание в ней лигнина;
- температура, при которой ведется прессование.

Главными потребителями пеллет на внутреннем рынке являются владельцы частных домов или отдельных коттеджных городков. КПД пеллетного котла достигает 95%, в то время, как КПД угольного котла - 75%, а котла, сжигающего дрова – не более 60-ти %. Средняя цена пеллетных котлов с мощностью в 20 кВт на 30% - 50% выше цен на традиционные котлы. Одна за счет большего КПД разница в цене окупается за несколько лет [4].

Проведем расчет рентабельности переработки обрезанных веток плодовых деревьев в пеллеты.

Исходные данные:

Количество плодовых деревьев – 400000 шт.

С одного дерева ежегодно обрезается веток – 10 кг.

Итого – 4000 тонн в год.

Для переработки ветки необходимо порубить в щепу 2-5 см. Необходимо рубильная машина на 5-20 куб.м/час, электр. 15кВт, или навесная на трактор (~40лс) стоит от 130 до 250 т.р., принимаем 200 т.р. Трактор МТЗ (Беларус) б/у стоит от 200 до 500 т.р., принимаем 350 т.р. 1 куб.м. щепы весит порядка 150 кг, значит 1 тонна щепы = 6 куб.м., итого расчетный объем щепы: 24000 куб.м. Выход из ~2 тонн (~12 куб.м.) сырой щепы ~ 1 тонна пеллет. (усушка в 1,5 раза+расход на дрова), то есть потенциальный объем пеллет ~ 2000 тонн в год. Стоимость одной тонны пеллет ~ 5000, таким образом максимально возможный валовый доход – 10 млн. руб.

Производительность рубильной машины 10 куб.м/ч за эффективные 6 часов в день = 60 куб.м в день. Это на весь объем получается 400 дней))) т.е. ветки перерабатывать можно круглый год. Набивая "Тонар" 60 куб.м. ежедневно. Доставка "Тонара" около 3 тыс. руб.

Расходы на производство:

Оплата труда рабочих, обслуживающих рубильную машину – 40 тыс. руб./месяц.

Расход топлива 5л/час или на 20дн.по 6ч.= 600л/месс – 18 тыс. руб./месяц.

Линия пеллет 300кг/час за 2 смены =16 часов эффективно может произвести (300*16=4800кг.), т.е. около 5 тонн/сутки, перерабатывая ~ 60 куб.м. щепы.

Оплата работы по переработке 0,5т.р/тн – 50 тыс. руб./месяц.

Доставка "Тонара" ежедневно 60 куб.м. щепы = ~ 5 тн пеллет – 50 тыс. руб./месяц.

Директор (40 тыс.руб.) + налоги + накладные (~15%) – 100 тыс. руб./месяц.

Выход готовой продукции – 100 тонн/месяц.

Выручка и прибыль:

Выручка – 500 тыс. руб./месяц.

Себестоимость переработки – 200 тыс. руб./месяц.

Себестоимость щепы – 60 тыс. руб./месяц.

Совокупная чистая прибыль – 240 тыс. руб./месяц.

Срок окупаемости – 2 года.

Чтобы в двое увеличить производительность и перерабатывать весь объем веток за полгода, требуется дополнительно 1,5-2 млн.руб. в расширение. Что позволит удвоить прибыль и сократить издержки и срок окупаемости. То есть увеличение объемов производства и чистой прибыли в 2-2,5 раза, требует в 1,5 раза увеличить объем первоначальных инвестиций.

Список литературы:

1. Коротаяев Э.И. Производство строительных материалов из древесных отходов. / Э. И. Коротаяев, В. И. Симонов// М, 1972-8с.
2. Токарев Г.Г. Газогенераторные автомобили. // М,1955-7с.
3. Практическое руководство по созданию пеллетного производства. Alligno Maschinenexport GmbH. 2006-5с.
4. Попов А.Е. О вопросе сравнительного анализа пеллет из различного вида сырья/ А.Е. Попов, В.П.Шацкий, А.Ю. Попова, Т.Я. Бирючинская// НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ. Материалы международной научной конференции. ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ имени императора Петра I. 2016. С. 285-289.

УДК 004.896

Рязанцев А.А., аспирант

Попов И.В., кандидат физико-математических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

**ПРОГРЕСС ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
И ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННОГО
СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

Обсуждается влияние Искусственного Интеллекта на стандартный жизненный цикл аграрного производства. Ожидается, что полноценное внедрение систем управления на основе Искусственного Интеллекта поможет значительно уменьшить неопределенность и риски в сельскохозяйственном бизнесе.

Искусственный интеллект - это машины, разработанные и запрограммированные таким образом, что они и думают, и действуют как человек. Искусственный интеллект становится важной частью нашей быстро меняющейся повседневной жизни и занимает особое место во всех перспективных технологических и научных проектах.

Искусственный интеллект (или ИИ) - это не что иное, как наука о компьютерах и машинах, развивающих алгоритмы, подобные человеческому мышлению. В этой технологии машины осваивают выполнение некоторых простых (а иногда и сложных) вещей, которые люди делают на регулярной основе. Системы ИИ уже используются изо дня в день в нашей повседневной жизни, но пока не стоит говорить, что все вокруг стало развиваться с использованием этой технологии. Искусственный интеллект используют для создания машин и механизмов, в течение долгого времени выполняющих различные виды работ быстрее и точнее. Безошибочность и эффективность являются основными мотивами внедрения технологий на основе искусственного интеллекта.

Естественно ожидать, что искусственный интеллект будет использоваться также как база для принятия решений в целях повышения продуктивности аграрного сектора. Сельское хозяйство является отраслью, которая сопровождала эволюцию человечества от доисторических времен до наших дней и добросовестно удовлетворяла одну из главных его потребностей: производство и поставка продуктов питания. Сегодня это все еще остается одной из основных задач цивилизации, но она интегрирована в более сложный, чем когда-либо ранее, механизм, ограниченный многочисленными социологическими, экономическими и экологическими рамками. Эта 5-триллионная (в долларах США) индустрия, обеспечивающая 10% мировых потребительских расходов, 40% занятости и 30% выбросов парниковых газов [1], продолжает идти в ногу с мировым прогрессом, особенно заметно меняясь в последние годы.

Достижения цифровых технологий в промышленности приводят к росту объема производства продуктов питания. Но, что существеннее, повышают качество всей цепочки поставок «от фермы к вилке» (а это помогает, кроме всего прочего, более эффективно использовать природные ресурсы). Для работы ИИ в аграрном комплексе необходим стабильный поток достоверных данных, генерируемых датчиками или сельскохозяйственными дронами на ферме, в поле, во время исследований почв, семян, живых культур, при работе сельскохозяйственного оборудования, при использовании воды и удобрений. Технологии «Интернета Вещей» и продвинутая аналитика помогают фермерам анализировать данные в реальном времени, добавляя такие

важные параметры, как температура и влажность воздуха, текущий уровень цен, сигналы GPS от машин и механизмов, и т.д. Как результат, возникает понимание того, как оптимизировать и увеличить доходность, улучшить планирование фермерских хозяйств, принять более разумные решения об оптимальном уровне необходимых ресурсов и минимизации отходов.

Индивидуальная сельскохозяйственная деятельность требует немалых усилий – к примеру, для посадки, поддержания в оптимальном состоянии и сбора урожая нужны деньги, энергия, труд и ресурсы. Что, если мы сможем использовать новые технологии для гарантированно эффективной замены некоторых людей в этом процессе? Сельское хозяйство медленно становится цифровым, но представляется, что ИИ в сельском хозяйстве может себя проявить в трёх основных категориях:

- (1) сельскохозяйственная робототехника;
- (2) мониторинг почвы и посевов;
- (3) интеллектуальная аналитика.

Фермеры все чаще используют разнообразные датчики и пробы почвы для сбора данных, и они хранятся непосредственно в системе управления хозяйством. А это, в свою очередь, позволяет повысить уровень обработки и анализа всей актуальной информации. Возможность оперативного доступа к этим данным, полученным непосредственно «на земле» (а также, при необходимости, из других источников), прокладывает путь к развертыванию ИИ в сельском хозяйстве.

ИИ в аграрном производстве должен «разблокировать» реализацию мощной концепции «Точного Земледелия». Сверхзадача точного сельского хозяйства – «more output with less input» [1]. Другими словами, цель состоит в том, чтобы максимально повысить урожайность, инвестируя как можно меньше. Идея точного земледелия может начать успешно реализовываться с помощью таких технологий, как спутники, умные тракторы и робототехника.

Посмотрим, как можно использовать эти технологии сегодня. Очень сложно идентифицировать растения, которые нуждаются в большем количестве воды или найти заболевание растений, когда есть сотни тысяч гектаров на ферме. Спутники могут упростить этот процесс путем сканирования посевных площадей и определения различных уязвимостей. Отдельный аспект использования ИИ в сельском хозяйстве связан с робототехникой. Хотя роль роботов активно обсуждается в течение десятилетий, только в последние несколько лет их навыки выросли до уровня, который может быть полезен для фермера. В больших хозяйствах почти невозможно, чтобы один фермер лично обходил все посевные площади и определял, которые из них нуждаются в поливе или дополнительной обработке. Вот здесь роботы и вступают в игру.

Кроме того, разработка сценариев ИИ может быть крайне полезна для оперативного анализа действий в сложных для сельского хозяйства условиях. Применения ИИ требуют большого объема данных для надлежащего обучения алгоритмов. В сельском хозяйстве, хотя есть значительный архив информации, большая часть актуальных данных доступна только раз в год в те-

чение вегетационного периода. Таким образом, может потребоваться несколько лет до получения статистически значимого временного массива данных о конкретном поле или ферме. Часто данные, собранные в полях, требуют обширной предварительной обработки, прежде чем они могут быть надежно использованы в качестве входных параметров в системе, функционирующей на основе алгоритмов ИИ. Отсутствие стандартов, непрозрачность использования и владения данными, трудности со сбором и совместным использованием данных приводят к ситуации, когда разработчики алгоритма ИИ все еще испытывают острый недостаток информации. К сожалению, новые сельскохозяйственные технологические компании, разрабатывающие алгоритмы ИИ, также могут усугубить проблему. Многие стартапы выстраивают свои решения в то время, как все еще существуют большие пробелы в процессах сбора, подготовки и сравнительного анализа данных. Фермерам исторически не хватало информационной технологической инфраструктуры и надежных систем хранения данных. Так что даже компании Silicon Valley взялись за разработку и реализацию приложений ИИ для аграрного сектора. Инфраструктурам данных на ферме необходимо будет стать действительно крупномасштабным, прежде чем развертывание ИИ в сельском хозяйстве сможет быть успешным. Кроме того, некоторые из этих развивающихся компаний демонстрировали тенденцию избегать использования научно обоснованных, статистически контролируемых полевых испытаний для количественной оценки преимуществ их предложений.

В сельском хозяйстве производитель просто не может рисковать принятием новой технологии во всем хозяйстве. Она элементарно может не дать результат. Для надежного подтверждения согласованного роста производительности и доходности серьезные сельскохозяйственные компании принимают решение о запуске принципиально новой технологической схемы спустя годы полевых испытаний на отдельных участках своих площадей. Однако до недавнего времени системы ИИ не были настроены для анализа данных о химических и биологических системах [2]. Таким образом, существуют огромные неиспользованные возможности для использования ИИ в селекции растений, биотехнологии, агрохимических открытиях, оптимизации цепочки поставок. Действительно, ИИ может гораздо быстрее выбрать направление разработки новых семян, необходимое удобрение или средство защиты растений, чем привычный «человеческий фактор» в полевых условиях сельского хозяйства.

Большинство упомянутых технологий помогают уменьшить потребность в человеческом труде в сельскохозяйственном секторе. Оптические сортировочные системы, автоматическое точечное распыление, машины и автономные БПЛА эффективно заменяют людей, но были разработаны и другие нововведения исключительно для этой цели. Это касается автоматизированных уборочных машин, беспилотных тракторов и специализированных роботов. Многие университеты работали над созданием более эффективных систем орошения, и методы ИИ показали свою перспективность в

этой области. Большинство таких инновационных систем полагаются на показания датчиков и моделирование параметров. Уже разработан [1] алгоритм машинного обучения для точного прогноза влажности почвы. Причём он работает без наземных датчиков, с использованием только спутниковых массивов информации, исторических данных о погоде и множество других факторов.

Было показано [1], что он очень эффективен и уже используется более чем ста фермерами в нескольких странах. Его успех также можно объяснить удобным способом распространения среди клиентов: приложение для смартфонов доступно на Android и iOS. Все эти нововведения могли повысить производительность сельского хозяйства до беспрецедентного уровня. Но следует подчеркнуть, что существующие приложения в основном ориентированы на потребности крупных хозяйств. Даже когда они могут быть полезны для мелких производителей, они в настоящее время непомерно дороги. Сельское хозяйство в большинстве стран весьма неоднородно. Следовательно, разработка новых инновационных инструментов может увеличить разрыв между двумя видами субъектов сельского хозяйства, увеличивая концентрацию производства и принуждая мелких фермеров к выживанию в нише продовольственных рынков.

Искусственный интеллект, используемый в сельском хозяйстве, уже показывает впечатляющий путь развития, становясь мощным средством роста продуктивности. Например, недавно исследователи разработали систему ИИ, способную выявлять болезни и вредители сельскохозяйственных культур путем сравнения внешнего вида посевов с внутренним банком данных тысяч изображений растений с заболеваниями. Исследователи утверждают, что их система, которая тоже может быть загружена как приложение, имеет 98%-ную точность при распознавании болезни.

Другие фермеры уже используют самоходные тракторы, которые могут сажать семена, распылять удобрения или использовать инструменты сбора данных для оценки ущерба от вредителей и заболеваний в течение сезона без необходимости постоянного присутствия человека. В целом, профильный сельскохозяйственный информационный массив хозяйства становится богаче и надежнее. Доступность этих данных прокладывает путь к дальнейшей разработке и развертыванию ИИ в сельском хозяйстве. Однако [3], многие из ведущих сельскохозяйственных компаний, производителей оборудования и поставщиков услуг еще не обозначили свое присутствие на рынке агротехнологического ИИ. До сих пор разработка приложений на основе ИИ является сложным, дорогостоящим и не быстрым процессом, требующим открытости и координации усилий между основными игроками.

Взгляд через призму ИИ на жизненный цикл аграрного производства поможет уменьшить неопределенность и риск в сельскохозяйственных операциях. Использование ИИ в сельском хозяйстве может потенциально трансформировать жизнь миллионов фермеров во всем мире. Большое преимущество искусственного интеллекта заключается в том, что он всегда оптимизи-

руется, когда его «кормят» все большим объемом данных. Поскольку все больше ферм используют новые технологии, то светлое будущее сельского хозяйства создается на наших глазах, из дня в день. Будет безумно интересно посмотреть, что ИИ в сельском хозяйстве принесёт отрасли в ближайшем десятилетии.

Список литературы:

1. «Importance of Artificial Intelligence», Agri Mech, Vol. IV, Issue 11, pp. 18-23, 2018.
2. Попов С.В., Петросян С.Л., Попова В.П., Попов И.В. «Информатизация обследования работающих под воздействием факторов риска», Доктология-2015: Матер. 11 Евразийской науч. конф. – СПб., 2015. – С. 367-369.
3. R. Trice «Can Artificial Intelligence Help Feed The World?», Forbes, Iss. 9, 2017. <https://www.forbes.com/sites/themixingbowl/2017/09/05/can-artificial-intelligence-help-feed-the-world/#3b766d1a46db>

УДК 621.313.2-181.4

Фомин Е.А., магистрант

Прибылова Н.В., кандидат технических наук, доцент

Филонов С.А., кандидат технических наук

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПРОЦЕССОВ В КОЛЛЕКТОРНЫХ МОМЕНТНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯХ ПОСТОЯННОГО ТОКА МАЛОЙ МОЩНОСТИ

Показано, что пульсации момента в коллекторных электродвигателях малой мощности определяются шириной щёток, их количеством и местом расположения на коллекторе. Даны рекомендации по обеспечению минимума пульсаций момента. Показано, что минимум пульсаций обеспечивается при установке на коллекторе полного комплекта относительно узких щёток.

Коллекторные электродвигатели малой мощности широко используются в качестве исполнительных элементов в современных системах автоматизации, телемеханики, измерительной техники. Повышение технико-экономических требований к таким системам, появление новых материалов, достижения теории электрических машин, численных методов расчёта и оптимизации приводят к новым аспектам в их проектировании [1-6].

Коллекторные моментные электродвигатели малой мощности являются самыми точными среди электроприводов на постоянном токе, т. к. недостат-

ки, связанные с коммутацией и радиопомехами, в них не так явно выражены. Для многополюсных магнитоэлектрических машин с простой волновой обмоткой ($2p > 2$, $2a = 2$, $S = K$) были проанализированы электромагнитные процессы, происходящие при их работе, с учётом дискретности обмотки и коллектора, ширины щёток, степени нагрузки и других факторов [1]. Анализ показал, что минимум пульсаций электромагнитного момента и тока обеспечивается, когда на коллекторе установлен полный комплект щеток ($2m_{щ} = 2p$), относительная ширина которых β ограничена пределами

$$0 < \beta = (b_{щ} - b_{уз}) / t_k < 1 / 2p ,$$

где $b_{щ}$ – длина дуги окружности коллектора, перекрытая щёткой (действительная контактная дуга); $b_{уз}$ – ширина изоляционного воздушного промежутка между пластинами; $t_k = \pi D_k / K$ – коллекторное деление; p – число пар полюсов.

При вращении якоря ($\omega = \text{const}$), интервалы, когда щётки замыкают $S_{k1} = 2p - 2$ секций, чередуются с интервалами, когда они замыкают $S_{k2} = 2p - 1$ секций, т. е. количество коммутируемых секций S_k не зависит от общего их числа.

Основные зависимости, определяющие технические характеристики рассматриваемых электродвигателей, получены в виде обычных уравнений с уточняющими коэффициентами k_E , k_R , k'_R , k_M [7]:

$$E = C\omega k_E; \quad (1)$$

$$I = \frac{U - 2\Delta U_{щ}}{R_{aБАЗ}} (k_R - \gamma k'_R); \quad (2)$$

$$M = \frac{(U - 2\Delta U_{щ}) \cdot C}{R_{aБАЗ}} \cdot (k_E k'_R - \gamma k_M) \quad (3)$$

Здесь C – конструктивная постоянная двигателя, представляющая собой произведение обмоточного коэффициента на максимальное потокоцепление обмотки якоря с магнитным полем, $C = k_{обм} \Psi_{\text{макс}}$; $R_{aБАЗ}$ – базовая величина сопротивления якоря, $R_{aБАЗ} = \rho_0 N l_N / 4 S_{np}$; γ – коэффициент нагрузки, т.е. отношение ЭДС к напряжению питания, $\gamma = E / (U - 2\Delta U_{щ})$.

Пульсации электромагнитного момента и тока оценивались как отношение разности наибольшего и наименьшего значений к удвоенному среднему [7]:

$$q_I = \frac{i_{\text{макс}} - i_{\text{мин}}}{2I} \cdot 100\%; \quad q_M = \frac{m_{\text{макс}} - m_{\text{мин}}}{2M} \cdot 100\% \quad (4)$$

Результаты расчётов коэффициентов пульсаций q_I , $q_M = f(K, \beta, \gamma)$ для шестиполюсного двигателя с полным комплектом щёток, относительная ширина которых не превышает одну шестую часть коллекторного деления, показаны на рис. 1. Как видно из графиков, в стопорном режиме ($\gamma = 0$, $\omega = 0$) пульсации момента не превышают нескольких процентов, несмотря на довольно значительные пульсации пускового тока.

Рассмотрим для примера вариант исполнения многополюсного моментного двигателя с минимально возможным числом секций. Сравним его характеристики с характеристиками базового двигателя, имеющего бесконечно большое число секций и предельно узкие щётки ($\beta_{\text{БАЗ}} = 0$, $2p_{\text{БАЗ}} = 2$), при прочих равных условиях.

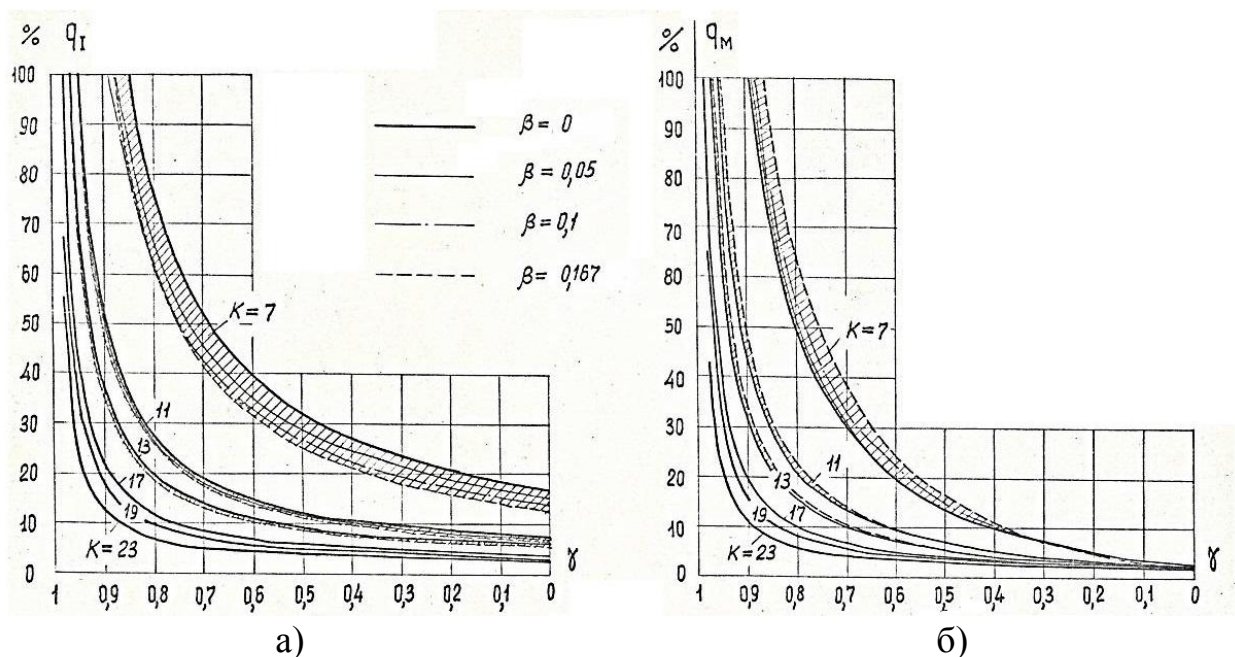


Рисунок 1. – Зависимость пульсаций тока (а) и электромагнитного момента (б) от степени нагрузки ($2p = 6$, $2m_{\text{щ}} = 6$, $0 < \beta < 0,167$)

Пример. Шестиполюсный двигатель имеет обмотку из семи секций ($2p = 6$, $K = S = 7$). На его цилиндрическом коллекторе установлены три пары щёток (геометрический угол между осями которых равен 60°). Относительная ширина каждой щётки $\beta = 0,066$. Рассчитать в относительных единицах характеристики электродвигателя в режиме короткого замыкания или при вращении с малой скоростью.

В этом случае щётки разной полярности через соединительные шины будут постоянно коммутировать 4 или 5 секций. Поскольку их всего семь, то рабочими будут постоянно либо 2, либо 3 секции в двух параллельных ветвях. Таким образом, число рабочих секций меньше, чем коммутируемых, зато первые постоянно находятся в зоне максимальной магнитной индукции (распределение которой в воздушном зазоре принято синусоидальным).

Уточняющие коэффициенты для примера приведены в табл. 1.

Таблица 1. Уточняющие коэффициенты

Уточняющий коэффициент	k_E	k_R	k_R'	k_M
Численное значение	0,498	2,975	2,922	1,537

Коэффициенты пульсаций тока и момента в стопорном режиме ($\gamma = 0$):

$$q_I = 14,7\%; \quad q_M = 1,7\%.$$

Частота вращения идеального холостого хода

$$v_0^* = 1 / k_E = 1 / 0,498 = 2,01.$$

Пусковой ток

$$I_{II} = k_R = 2,975.$$

Пусковой момент

$$\mu_{II}^* = k_E \square k_R = 0,498 \square 2,922 = 1,455.$$

Коэффициент демпфирования, характеризующий жёсткость механической характеристики

$$K_D = k_E \square k_M = 0,498 \square 1,537 = 0,765.$$

Таким образом, рассматриваемый двигатель развивает пусковой момент приблизительно в 1,5 раза больше базового за счёт потребления в три раза большего пускового тока при высокой угловой стабильности момента (см. рис. 2). Наличие шести щёток обеспечивает высокую надёжность даже при значительных вибрациях и тряске.

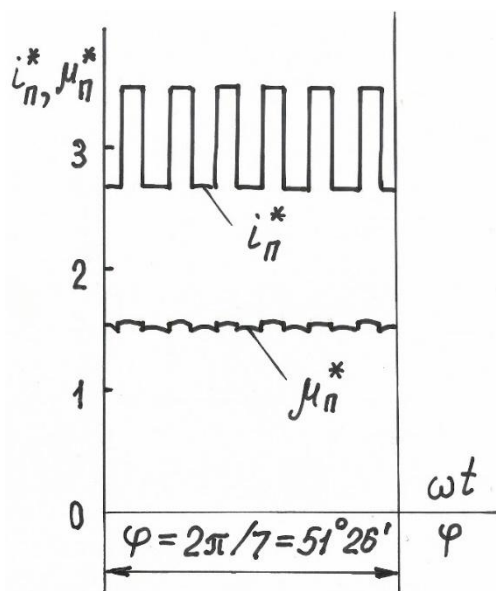


Рисунок 2. – Пульсации тока и момента шестиполюсного двигателя в режиме к. з.

Необходимо отметить, что, при наличии поля в зоне коммутации, в контуре коммутируемых секций протекают токи, вызывающие момент электродинамического торможения, прямо пропорциональный частоте вращения [7]. Относительная величина коммутационного тормозного момента в долях от вращающего для синусоидального распределения магнитного поля в воздушном зазоре для данного двигателя составляет: при $\gamma = 0,1 M_T / M = 6\%$; при $\gamma = 0,2 M_T / M = 13,6\%$. Поэтому он предназначен для работы практически с неподвижным ротором. Иначе, необходимо принимать меры по устранению поля из коммутационной зоны.

Выводы.

1. В многополюсных моментных электродвигателях постоянного тока для обеспечения угловой стабильности момента решающее значение имеют ширина установленных щёток, их количество и место расположения на коллекторе.

2. Минимум пульсаций момента обеспечивается при установке полного комплекта относительно узких щёток, ширина которых ограничена пределами $0 < \beta < 1/2 p$. В этом случае, даже при небольшом количестве секций, пульсации момента не превышают нескольких процентов, а характеристики остаются вполне приемлемыми.

3. Подобное конструктивное решение представляется перспективным, например, в моментных двигателях обращённого исполнения с секциями в виде катушек, намотанных вокруг зубцов, и металлическими щётками.

Список литературы:

1. Хомяк, В.А. Анализ электромагнитных процессов в электродвигателях постоянного тока [Текст] / В.А. Хомяк, Н.В. Прибылова, Г.В. Коробов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2006. – № 8. – С. 20.

2. Хомяк, В.А. Анализ потерь в обмотке якоря электродвигателя постоянного тока [Текст] / В.А. Хомяк, Н.В. Прибылова // Энергия - XXI век. – 2014. – № 4 (88). – С. 56-59.

3. Прибылова, Н.В. Потери на вихревые токи в обмотках электрических машин, вынесенных в воздушный зазор [Текст] / Н.В. Прибылова, С.А. Филонов, И.И. Аксенов // В сборнике: НАУКА ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА материалы научно-практической конференции. – 2016. – С. 236-239.

4. Хомяк, В.А. Исследование переходного падения напряжения в скользящем контакте микроэлектродвигателей [Текст] / В.А. Хомяк, Н.В. Прибылова // Энергия - XXI век. – 2015. – № 1 (89). – С. 90-95.

5. Прибылова, Н.В. Учет потерь на вихревые токи в обмотках электродвигателей с полым якорем [Текст] / Н.В. Прибылова, С.А. Филонов, Е.Ю. Желтоухова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2017. – Т. 79. – № 3 (73). – С. 31-34.

6. Хомяк, В.А. Применение разомкнутых обмоток в электродвигателях постоянного тока с полым якорем [Текст] / В.А. Хомяк, Н.В. Прибылова // Энергия - XXI век. – 2016. – № 1 (93). – С. 84-90.

7. Хомяк, В.А. К анализу пульсаций момента в коллекторных моментных электродвигателях многополюсного исполнения [Текст] / В.А. Хомяк, Н.В. Прибылова, В.В. Картавец // Энергия - XXI век. – 2018. – № 3 (103). – С. 42-45.

УДК 621.316.3

Широких А.Ю., магистрант

Лакомов И.В., кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ РЕКЛОУЗЕРОВ В ВОЗДУШНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ НАПРЯЖЕНИЕМ 6-10 КВ

Рассматривается вопрос целесообразности применения устройства автоматического управления, реклоузера, с целью повышения надежности работы воздушных линий электропередач напряжением 6-10 кВ.

Одним из узких мест в системе электроснабжения являются воздушные распределительные сети напряжением 6-10 кВ. Большая часть нарушений электроснабжения происходит именно в данных сетях. Одним из наиболее эффективных способов повышения надежности электроснабжения потребителей в линиях электропередач является применение секционирования линий

коммутационными аппаратами, в состав которых входят различные виды разъединителей, пункты секционирования и т.д.

Реклоузером называется устройство коммутационного автоматического управления, выполняющее роль автоматического пункта секционирования воздушных или кабельных линий электропередачи трехфазного переменного тока номинальным напряжением 6-10 кВ с различными режимами работы нейтрали. Основу реклоузера составляют вакуумные выключатели под управлением специализированного микропроцессора. Помимо защитных и противоаварийных функций защиты ЛЭП данное устройство позволяет выполнять функции мониторинга и учёта характеристик и параметров электрических сетей. В рамках общей классификации устройств энергетики реклоузеры относятся к КРУН (комплектным распределительным устройствам наружной установки) [1].

Реклоузер делит линии электропередач на отдельные участки, в каждом из которых устанавливается интеллектуальное устройство, в реальном времени анализирующее параметры работы сети и при необходимости меняет ее конфигурацию: выполняется локализация повреждённого участка и автоматическое восстановление электроснабжения потребителей на неповреждённых участках по установленному программному алгоритму. В результате чего отпадает потребность в дистанционном поиске места и вида повреждения и его устранения за счет работы микропроцессора реклоузера.

К особенностям данного устройства относятся достаточно небольшие размеры; монтаж реклоузера не требует специальных фундаментов и оснастки так как устанавливается непосредственно на опоре ЛЭП (рисунок 1); стабильно работают без контроля и вмешательства обслуживающего персонала; возможность неоднократного восстановления передачи электроэнергии через аварийные участки с помощью микропроцессора, а в случае неудачи передавать уведомление в диспетчерскую [2].

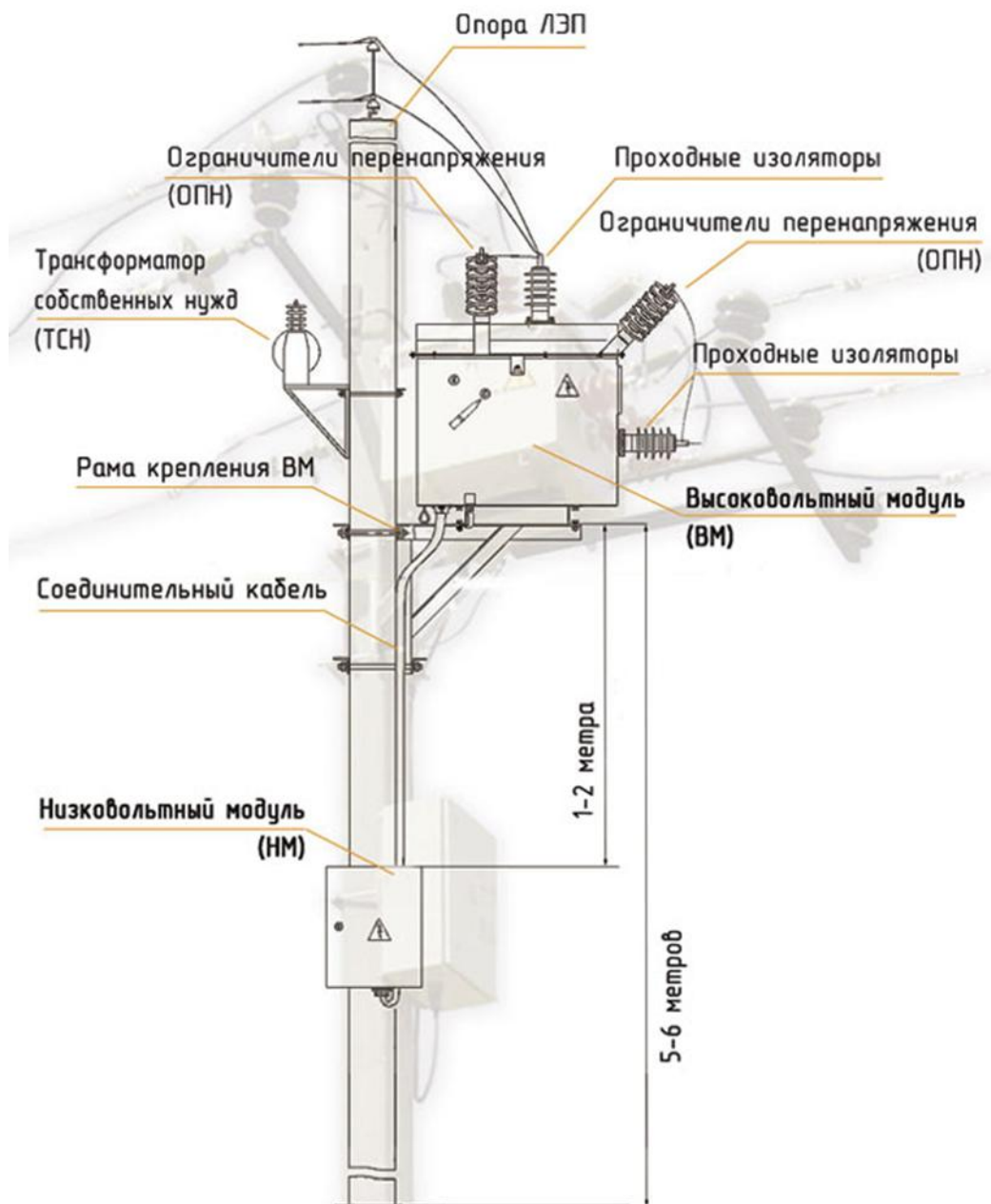


Рисунок 1. – Установка реклоузера.

К основным функциональным возможностям реклоузера можно отнести следующие операции: выполнение штатных переключений в сетях с местной и дистанционной конфигурацией; возможность дистанционного контроля и учёта, так называемая телемеханика; способность в автоматическом режиме регистрировать характеристики и параметры работы ЛЭП; возможность автоматически отключать поврежденные участки; самостоятельно, с помощью микропроцессора восстанавливать работу неповреждённых участков сети; осуществлять повторное включение участков сети вышедших из строя в автоматическом режиме.

Одним из главных достоинств реклоузера является способность выполнения своих функций без участия человека, а также работать в сетях напряжением до 35 кВ в качестве станции секционирования, которая требует присутствия обученного персонала.

Электрическая сеть, оснащенная реклоузером, может в полностью автономном режиме адекватно реагировать на внешние воздействия. В случае повреждении любого участка сети реклоузер отключает его и распределяет нагрузку по другим линиям таким образом, что полностью сохраняется энергоснабжение других потребителей. При этом потребители поврежденных участков с высокой скоростью - в течение нескольких секунд подключаются к альтернативным источникам энергоснабжения, что свидетельствует о высокой надежности работы энергосистемы [3].

Внешний вид реклоузера показан на рисунке 2



Рисунок 2. – Внешний вид реклоузера.

Промышленность выпускает реклоузеры на номинальное напряжение 6, 10 и 35 кВ. В зависимости от типа используемой релейной защиты различают реклоузеры со следующими функциями: защита от минимального напряжения; предотвращение однофазных замыканий на землю; с токовой отсечкой; с двухступенчатой максимальной токовой защитой; автоматическим повторным включением.

Реклоузеры выпускают открытого, закрытого исполнения, для определенных климатических районов.

Основными производителями данных устройств являются следующие компании: Wipac & Bourn (Англия); NuLec Industries (Австралия); Таври-

да Электрик (Россия); Cooper Power Systems (США); Togami Electric (Япония); АВВ (Швеция, Швейцария).

Список литературы:

1. Воротницкий, В.В. Реклоузер - новый уровень автоматизации и управления ВЛ 6 (10) кВ [Текст] // Новости электротехники / В. В. Воротницкий, С.А. Бузин. - 2005. - № 3 (33).
2. Воротницкий, В.В. Будущее сетей в американском контексте [Текст] // Новости электротехники / В. В. Воротницкий. - 2012. - № 3 (75).
3. Жуков, В. В. Децентрализованная система релейной защиты и автоматики в протяженных распределительных сетях с рассредоточенной нагрузкой потребителей [Текст] // Информационные материалы IV международного семинара по вопросам использования современных компьютерных технологий для АСУ электрических сетей / В.В. Жуков, Б.К. Максимов, В. Никодиму, А. Боннер. - М.: «Издательство НЦ ЭНАС», 2000.

УДК 621.316.3

Кириленко В.В., магистрант

Лакомов И.В., кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

РЕГУЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ В ПИТАЮЩИХ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ

Рассматриваются вопросы регулирования напряжения в питающих и распределительных сетях, связь основных критериев и различия в постановке задачи регулирования в каждой из сетей, с целью повышения качества электрической энергии.

Изучение вопросов регулирования напряжения в распределительных и питающих сетях приводит к выводу о совпадении многих решений задач при их сравнении [3]. При этом, имеются и существенные различия, в первую очередь тем, что электроприемники не присоединяют непосредственно к питающим сетям. На этом основании можно сделать вывод о том, что регулирующие устройства, расположенные на приемных подстанциях позволяют ограничить решение задачи экономичности работы питающей сети в нормальном режиме поиском минимума потерь активной мощности [4].

В то же время, питающие сети, имеющие более высокое номинальное напряжение характеризуются и более высокими значениями реактивной мощности, возникающими из-за большой емкости линий электропередач. А в

некоторых случаях и большими значениями потерь активной мощности из-за возникновения короны. Питающие сети, как правило, неоднородны, так как в большинстве случаев выполняются замкнутыми, и задача устойчивости в них ставится как задача устойчивости параллельной работы электростанций [1].

Однако, вопросы регулирования напряжения в питающих сетях всегда некоторым образом связаны с условиями работы распределительных сетей, что объясняется связью между регулированием напряжения и распределением реактивной мощности. Решая задачу наиболее рационального распределения реактивной мощности в питающей сети необходимо учитывать самые мощные ее источники в распределительной сети.

Регулирующие устройства приемных подстанций питающих сетей, как правило, имеют достаточно узкие регулировочные диапазоны, поэтому экономичность работы питающей сети необходимо оценивать с учетом экономичности работы распределительной сети. А также при распределении реактивной мощности в питающей сети нельзя сбрасывать со счетов ограничения, накладываемые техническими условиями на распределительные сети [2].

Решая задачу распределения реактивной мощности в питающих сетях, следует обращать внимание на другие аспекты, как например возможность и необходимость работы генераторов электростанции в недовозбужденном режиме при избытке реактивной мощности в электросистеме, работа генераторов электростанции в режиме синхронных компенсаторов.

Все вышеперечисленное говорит о том, что регулирование напряжения в системах электроснабжения представляет собой многофакторную задачу, зависящую от большого количества независимых параметров.

Решение вопросов регулирования напряжения в питающей и распределительной сетях независимо друг от друга дает возможность централизованного регулирования и в тоже время использовать местную компенсацию реактивной мощности. При этом следует учитывать тот факт, что такая независимость достаточно условна, и не отменяет влияния одной системы на другую при решении задач регулирования напряжения и повышении экономичности в питающих и распределительных сетях на основе оптимального распределения реактивной мощности.

Взаимосвязь задач регулирования напряжения в питающих и распределительных сетях становится очевидной при применении источников реактивной мощности больших значений в распределительных сетях с целью повышения экономичности всей энергосистемы. Это объясняется влиянием компенсирующих устройств распределительной сети на значение реактивной мощности в каждом узле энергосистемы.

Также необходимо отметить, что использование только централизованного регулирования напряжения при существующем местном регулировании в распределительной сети не позволяет поддерживать необходимый режим напряжений. Для этого требуются дополнительные регулирующие устройства в питающей сети при большом количестве ступеней трансформации. Решение сложной задачи создания экономичной системы регулирования

напряжения необходимо учитывать величину диапазона регулирования трансформаторов с РПН и необходимый диапазон регулирования на шинах низкого напряжения при условии экономичной работы питающей сети [5].

Все обозначенные цели необходимо решать в комплексе начиная с этапа проектирования и заканчивая стадией эксплуатации электрических сетей и подстанций. Все решения должны быть экономически обоснованными, технически выверенными, получены с помощью современных методик расчета и автоматизированного моделирования.

Что касается уже существующих электрических сетей, необходимо в процессе эксплуатации уделять особое внимание поддержанию требуемых режимов напряжений, полному использованию установленного оборудования с наиболее экономичными режимами эксплуатации. При этом необходимо следить за развитием электрических сетей, ростом электрических нагрузок, своевременно реагируя на это внедрением дополнительного оборудования и изменением режимов напряжений.

Регулирование напряжений, поддержание экономичных режимов напряжений электрических сетей позволяет обеспечить высокое качество электрической энергии [2].

Список литературы:

1. Идельчик, В.И. Электрические системы и сети [Текст]: учеб. для вузов / В.И. Идельчик. – Москва: Энергоатомиздат, 1989. – 595 с.: ил.
2. Лакомов, И.В. Выбор оптимальных параметров линий электропередач [Текст] // Вестник Воронежского государственного аграрного университета / И.В. Лакомов, Ю.М. Помогаев, В.В. Картавец. – 2017. - №3. – С. 110 – 116.
3. Ополева, Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения [Текст]: Справочник: учебное пособие / Г.Н. Ополева. – Москва: ИД «Форум». – 2008. – 480 с.
4. Помогаев, Ю.М. Практикум по электроснабжению «Надежность и режимы» [Текст]: учебное пособие / Ю.М. Помогаев, В.В. Картавец, И.В. Лакомов. – 2016. – 191 с.
5. Электрические системы. Электрические сети [Текст]: учеб. для вузов / под общ. ред. В.А. Веникова. – Москва: Высшая школа, 1998.

Рязанцев А. А., аспирант

Гулевский В.А., доктор технических наук, профессор

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

О МОДЕЛИРОВАНИИ РАБОТЫ ВОДОИСПАРИТЕЛЬНЫХ ОХЛАДИТЕЛЕЙ ПРЯМОГО ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ

В данной работе рассматриваются пути моделирования процессов тепло–массопереноса в охладителях прямого водоиспарительного принципа действия, включаемых в систему вентиляции животноводческих помещений.

В ранних работах по моделированию физических процессов, протекающих в водоиспарительных охладителях воздуха в производственных и животноводческих помещениях, использовались параболические уравнения в частных производных второго порядка, описывающих конвективный перенос теплоты и пара в каналах испарительного блока длиной L [1–5]. Эти уравнения имеют вид:

$$\rho \cdot V \cdot C \cdot \frac{\partial t}{\partial x} = \lambda \frac{\partial^2 t}{\partial y^2}$$

$$V \cdot \frac{\partial w}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial y} \left(D \frac{\partial w}{\partial y} \right)$$

$$w(x, y) = \varphi(x, y) \cdot w_H(t),$$

$$w_H(t) = 0,0004212t^3 + 0,001831t^2 + 0,4195t + 4,727 \cdot 10^{-3},$$

условия симметрии в мокром канале:

$$\left. \frac{\partial t}{\partial y} \right|_{y=-h} = 0, \quad \left. \frac{\partial w}{\partial y} \right|_{y=-h} = 0, \quad x \in (0, L),$$

На поверхности пористой пластины

$$\varepsilon RD \frac{\partial w}{\partial y} = -\lambda \frac{\partial t}{\partial y}, \quad y = 0, \quad x \in (0, L),$$

$$D = 10^{-5} \cdot 2,16 \cdot \left(t / 273 \right)^{1,8}, \quad w|_{y=0} = w_H(t)_{\text{пов}}$$

Начальные условия на входе в канал:

$$t|_{x=0} = t_{\text{вх}}, \quad \varphi|_{x=0} = \varphi_{\text{вх}}.$$

Здесь C , ρ , λ , D –соответственно теплоемкость, Дж/(кг·К), плотность кг/м³, теплопроводность, Вт/(м·К) парогазовой смеси, коэффициент диффу-

зии парогазовой смеси, $\text{м}^2/\text{с}$; w и w_n – соответственно плотность и плотность насыщения пара, $\text{кг}/\text{м}^3$; t и φ – соответственно температура и относительная влажность охлаждаемого воздуха; R – удельная теплота парообразования: $R = (500.6 - 2.732 \cdot t) \cdot 10^3$, Дж/кг.; ε – множитель энергетической добавки, учитывающий дополнительную энергию, затраченную на испарение из пористой поверхности пластин. Отметим, что данная модель не использует трудноопределимые коэффициенты теплоотдачи [6].

На рисунке 1 показано распределение температур в канале испарительного блока. Более светлый тон соответствует более высокой температуре воздуха.



Рисунок 1. – Поле температур в половине сечения ка-

В последующих работах [7] в модель было добавлено эллиптическое уравнение распределения тепла в пластинах и соответствующие условия сопряжения:

$$\frac{\partial^2 T_p}{\partial x^2} + \frac{\partial T_p^2}{\partial y^2} = 0, \quad x \in (0, L), \quad y \in (0, Hp)$$

$$\lambda(T) \frac{\partial T}{\partial y} = \lambda_{пл}(T_p) \frac{\partial T_p}{\partial y}, \quad y = Hp, \quad x \in (0, L),$$

$$\varepsilon R(t) D \frac{\partial W}{\partial y} = \lambda_{пл}(T_p) \frac{\partial T_p}{\partial y} - \lambda(t) \frac{\partial t}{\partial y}, \quad y = 0, \quad x \in (0, L).$$

Полученная модель реализовывалась построением конечно–разностных схем на сетке, объединяющей пластины и каналы испарительной насадки. Результаты расчетов дали возможность определять температуру и влажность охлаждаемого воздуха по длине каналов теплообменной насадки, что позволяет определять необходимую ее длину.

Кроме того, вычисления показали постоянство температуры испарительных пластин, что дало возможность получить простую для инженерных расчетов формулу [8,9] для определения температуры охлаждаемого воздуха:

$$T = t_{\text{пов}} + (t_{\text{вх}} - t_{\text{пов}}) \cdot e^{-\frac{8\lambda}{\rho c V H^2} x},$$

где $t_{\text{пов}} = t_{\text{вх}}(0,471 + 0,00717\varphi_{\text{вх}}) - 3,372$ – температура поверхности испарительных пластин.

Отметим, что эта температура соответствует температуре входного воздуха по «мокрому термометру». Как видно из последней формулы, она и является предельной для этого вида охлаждения.

На рисунке 2 показана динамика убывания температуры охлаждаемого воздуха по длине насадки при ее начальном значении $t_{\text{вх}} = 30^{\circ}\text{C}$. График позволяет сделать вывод об уменьшении скорости охлаждения по мере его прохождения по каналам испарительного блока. Таким образом, дальнейшее увеличение длины приведет только к увеличению аэродинамического сопротивления установки, что в свою очередь, понизит расход воздуха G и, как следствие, холодопроизводительность Q охладителя, определяемого по формуле:

$$Q = c_p G (t_{\text{вх}} - t_{\text{вых}})$$

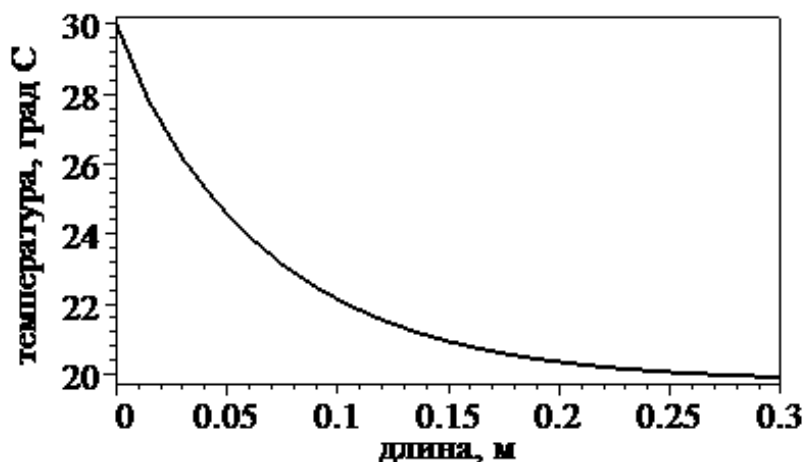


Рисунок 2. – Зависимость температуры воздуха от длины насадки. $V=3\text{м/с}$, $H=2\text{ мм}$.

Список литературы

1. Шацкий В.П. Нормализация температуры в птичниках [Текст]/ В.П. Шацкий, В.А.Гулевский// Птицеводство. М., 2002–№2. С.44–45
2. Шацкий В.П. Об эффективности применения охладителей воздуха в животноводческих помещениях Известия ВУЗов. Строительство, Новосибирск.-2004-№4- С. 73-78

3. Шацкий В. П. Об охлаждении герметичных объемов водоиспарительными теплообменниками/ В.П. Шацкий, Л. И. Федулова, О. И. Грицких//Известия высших учебных заведений. Строительство.– 2008.– № 11-12.– С. 39-43.
4. Шацкий В.П. О выборе параметров двухступенчатого водоиспарительного охладителя воздуха/ В.П. Шацкий, Л.И. Федулова, Шалиткина А.Н. // Изв. вузов. Строительство.- 2001.- № 6.- С. 60-63.
5. Шацкий В.П. К вопросу о холодопроизводительности водоиспарительных охладителей [Текст]/ В.П. Шацкий, В.А.Гулевский, А.А.Гулевский // Известия ВУЗов. Строительство, Новосибирск.- №4, – 2007. С. 72-75
6. Шацкий В.П. О коэффициентах теплоотдачи в теплообменниках [Текст] / В.П., Шацкий, Л.И. Федулова, О.И. Грицких // Образование, наука, производство и управление: Сб. тр. Международной научно-практической конференции: старый Оскол: СТИ МИСиС, 2009.-Т.2.- С. 273-275.
7. Шацкий В.П. К вопросу об охлаждении воздуха в животноводческих помещениях/В.П. Шацкий, В.А. Гулевский//Вестник ВГАУ. Теоретический и научно-практический журнал, Воронеж.-ВГАУ.-2012.-№2(33).-С.135-139.
8. Шацкий В.П. Варианты монтажа и характеристики работы водоиспарительных охладителей [Текст]/ В.П. Шацкий, А.С. Чесноков// Научный вестник ВГАСУ. Строительство и архитектура.-2010.-№3(19).-С. 32-39
9. Шацкий В.П. Аналитическое решение процессов тепло–массопереноса в каналах испарительной насадки [Текст] / В.П., Шацкий, Л.И. Федулова, А.С. Чесноков// Образование, наука, производство и управление: Сб. тр. Международной научно-практической конференции: старый Оскол: СТИ МИСиС, 2010.-Т.1.- С. 233-236.

УДК 67.02; 631.95

Титова И. В., кандидат технических наук

Сидоренков В. Л., магистрант

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

НЕОБХОДИМОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПЕРЕОСНАЩЕНИЯ ПАРКА МАШИН АПК

Определена необходимость модернизации парка машин АПК, а также создания единой государственной программы утилизации с/х машин.

В настоящее время в Российской Федерации происходит переход сельского хозяйства на качественно новый уровень. Развитие заключается не в

увеличении обрабатываемых площадей и количества машин, а в повышении производительности работ и эффективности техники.

Одним из направлений развития является совершенствование сельскохозяйственных машин. За последние годы количество продаваемых в Российской Федерации сельскохозяйственных машин сократилось в три раза. Это является следствием следующих причин:

- Более высокая энергонасыщенность современных машин;
- Большой срок эксплуатации и увеличение межсервисных интервалов;
- Повышение надежности и безотказности машин;
- Универсальность техники (одна машина может выполнять большое число различных операций);
- Возможность создания комбинированных агрегатов (выполнение одновременно нескольких операций одним агрегатом).

Все это, а также моральное и физическое старение техники, приводит к увеличению числа машин, подлежащих списанию. Ведь затраты на эксплуатацию одного современного трактора меньше, чем нескольких устаревших.

Также остро стоит экологический вопрос. Морально устаревшая техника опасна для окружающей среды по следующим причинам:

- Несоответствие экологическим нормам;
- Зачастую опасное для эксплуатации состояние (достигнуты предельные значения износа);
- При неисправном состоянии выбросы в атмосферу вредных веществ уваливаются в два и более раза;
- Подтекание и подкапывание жидкостей из узлов и агрегатов;
- Опасность возникновения дорожно-транспортных происшествий.

Поэтому необходимо организовать на государственном уровне эффективную систему утилизации машин АПК. Программа утилизации сельскохозяйственной техники в нашей стране связана с рядом проблем. Разработка данного проекта на уровне государства уже имеет свою историю.

Так, в России над утилизацией тракторов задумались еще в 2008 г. (в это время отечественный рынок техники сельскохозяйственного назначения претерпевал трудности). С целью улучшения ситуации Правительством были предприняты определенные меры, но которые не стали систематическими.

2010 год заставил вновь обратиться к проблеме низкого спроса на тракторы российского производства. Тогда было выдвинуто предложение по разработке программы, которая подразумевала выплату 500 тыс. руб. владельцам сельхозтехники за каждую модель трактора, сданную для утилизации, на покупку нового образца.

В 2011 г. президент Российской Ассоциации производителей сельскохозяйственной техники обратился к Правительству страны с проектом, согласно которому собственник старого трактора (комбайна, прицепного устройства) мог бы сдать его на переработку и получить за это скидку 50%

на приобретение нового. Однако каких-либо конкретных масштабных действий со стороны государства не последовало.

В 2016 г. премьер-министр России Дмитрий Медведев выразил заинтересованность в создании и внедрении программы утилизации сельхозтехники. Он дал поручение разработать проект, подобный тому, что используется для утилизации легковых автомобилей.

Несмотря на одобрение властями, на сегодняшний день точных сведений о реализации всероссийской программы утилизации техники сельскохозяйственного назначения пока нет. Хотя в некоторых регионах нашей страны всё же действуют подобные пилотные проекты.

Также, следует заметить, что программа может предлагаться самостоятельно производителями техники и дилерскими центрами.

Целями данной программы являются:

- Модернизация парка машин АПК;
- Поддержка отечественных производителей сельскохозяйственной техники;
- Поддержка фермерских хозяйств;
- Улучшение экологической обстановки путем утилизации опасных и устаревших технических средств.

Данная идея имеет примеры реализации. В 2011 году дилер Минского тракторного завода ООО «ТехноЦентр» в Тюменской области предоставлял скидку в размере 10% на некоторые модели тракторов „Беларус” в обмен на трактор любого производителя в любом техническом состоянии. Данная программа была признана успешной, все описанные выше цели были выполнены

Список литературы:

1. Иванова М. А. Анализ уровня управления отходами электронного и электротехнического оборудования в России // Молодой ученый. — 2016. — №10. — С. 412-415. — URL <https://moluch.ru/archive/114/29898/> (дата обращения: 18.09.2018).
2. Перспективы использования вторичных полимерных ресурсов агропромышленного комплекса Воронежской области : монография / [И. В. Титова [и др.] ; Воронеж. гос. аграр. ун-т . – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013 . – 115 с.
3. Технология мониторинга и рециклинга полимеров : математические аспекты / В. К. Астанин .— Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2006 . – 120 с.

Пухов Е. В., доктор технических наук
Сидоренков В. Л., магистрант

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, г. Воронеж, Россия

СТРУКТУРА УТИЛИЗАЦИИ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Рассмотрены проблемы утилизации полимерных отходов на территории Воронежской области. Приведен перечень полигонов для хранения ТБО, выявлена проблема экологической безопасности и определены пути решения этой проблемы.

Одной из наиболее важных экологических проблем в регионах Российской Федерации является проблема утилизации отходов. Воронежская область не является исключением.

На данный момент в реестре ГРОРО (государственный реестр объектов размещения отходов) на территории Воронежской области числится 27 полигонов для хранения различных видов отходов. Они оказывают отрицательное воздействие на экологическую обстановку.

Перечисленные выше полигоны могут являться источниками сырья для вторичной переработки. Находящиеся на них полимерные отходы можно разделить на три категории:

- вторичное сырье (35%),
- биоразлагаемые отходы (35%),
- хвосты, или неперерабатываемые отходы (30%) [2].

Первая категория может быть переработана с получением прибыли, вторая — тоже, но прибыль, скорее всего, будет ниже, а третья в лучшем случае может быть безопасно «спрятана» [3].

Применяемые в Российской Федерации способы переработки отходов:

- Сортировка мусора;
- Раздельный сбор отходов;
- Сжигание или термическая переработка.

На настоящий момент наибольшее распространение имеет третий метод, так как является наиболее простым с технологической точки зрения. Стоит отметить, что в европейских странах стоимость переработки полимерных отходов составляет примерно €200 на тонну, тогда как сжигание их на мусоросжигательном заводе потребует не менее €500-600 на тонну.

Снижения затрат на переработку отходов можно достичь путем введения раздельной системы сбора отходов. Такая система упростит и удешевит процесс переработки, тем самым повысится экономическая рентабельность перерабатывающей отрасли.

Что касается Воронежской области, то Правительство Воронежской области запланировало создание сети отходоперерабатывающих предприятий. Данная сеть должна была включать восемь предприятий. На данный момент эти планы находятся на стадии обсуждения. Но уже сейчас на территории Воронежа есть частные предприятия, которые осуществляют переработку полимерных отходов. Данные предприятия представлены на рисунке 1.

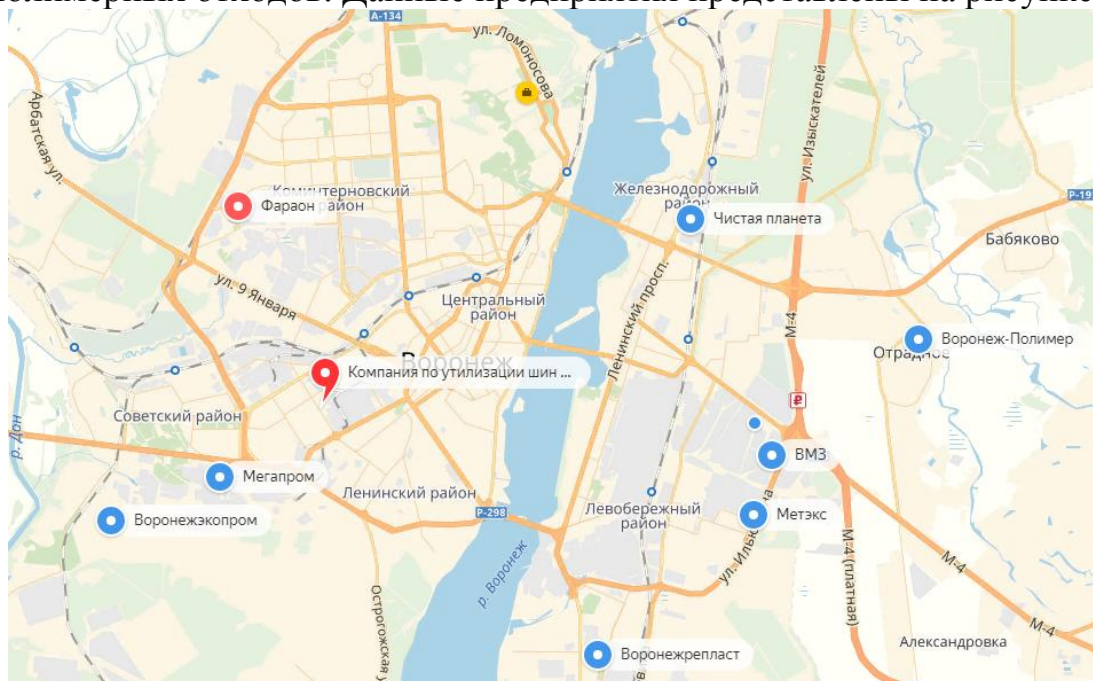


Рисунок 1. - Предприятия по сбору и переработке полимерных отходов, располагающихся на территории г. Воронежа

Российское правительство выступает за сжигание мусора, считая этот способ менее затратным. Ведь этот способ несет экологическую опасность. В результате процесса сжигания мусора образуются токсичные вещества, которые нужно складировать на специально предназначенных для этих целей полигонах. А в настоящий момент времени, в России есть всего лишь несколько таких полигонов, поэтому транспортировка полимерных отходов со всей территории Российской Федерации экономически не целесообразна [4].

Путем решение этой проблемы является строение сети типовых отходоперерабатывающих комплексов, покрывающих всю территорию страны. Благодаря этому удастся сократить площадь полигонов полимерных отходов и улучшить экологическую обстановку.

Например, в Россоши функционирует ООО «РосЭкоПласт», которое занимается сбором полимерных отходов и их переработкой. Компания реализует, как и полуфабрикаты в виде гранул, так и готовую продукцию – упаковочная продукция, пленки промышленного, сельскохозяйственного и бытового назначения.

Список литературы:

1. Астанин, В. К. Технология мониторинга и рециклинга полимеров

: математические аспекты / В. К. Астанин .— Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2006 .— 120 с. : ил .— Библиогр.: с. 113-117 .— ISBN 5-9273-0820-1 : 80-00.

2. Перспективы использования вторичных полимерных ресурсов агропромышленного комплекса Воронежской области : монография / [И. В. Титова [и др.] ; Воронеж. гос. аграр. ун-т .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2013 .— 115 с .— Библиогр.: с. 91 - 104 .— ISBN 978-5-7267-0638-2 .— <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/books/b87886.pdf>>.

3. «Облачные» перспективы переработки ТБО : Freelance Buleau / URL - <https://flb.ru/7/2916.html> (дата обращения: 04.11.2018).

4. Как цифровые технологии помогут в переработке отходов / ilft.ru / URL - http://ilft.ru/news/waste_recycling (дата обращения: 01.11.2018).

5. Объекты размещения (захоронения, хранения) отходов, включенные в ГРОПО / Федеральная служба по надзору в сфере природопользования // Rpn.gov.ru — [Электронный ресурс]. URL - https://docviewer.yandex.ru/?lang=ru&name=na_sayt_perechen_obektov_groro_0.docx&tm=1518275835&tld=ru&text=Объекты%20размещения%20%28захоронения%2C%20хранения%29%20отходов%2C%20включенные%20в%20ГРОПО&url=http%3A%2F%2Frpn.gov.ru%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fusers%2Fvornzh%2Fna_sayt_perechen_obektov_groro_0.docx&lr=193&mime=docx&110n=ru&sign=203374162da708fc28c955f18f4597fb&keyno=0 (дата обращения: 01.11.2018).

6. О включении объектов размещения отходов в государственный реестр объектов размещения отходов / ilft.ru / URL - <http://kremlin-moscow.com/209299/1>. (дата обращения: 09.11.2018).

7. Сортировка мусора в России // Ztbo.ru — [Электронный ресурс]. URL - <http://ztbo.ru/o-tbo/stati/obshie/sortirovka-musora-v-rossii> (дата обращения: 06.11.2018).

УДК 631.362.322

Солнцев В. Н., канд. техн. наук, доцент

Чернышов А.В., магистрант

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ПОВЫШЕНИЕ РАВНОМЕРНОСТИ ЗАГРУЗКИ РЕШЕТНОГО СТАНА ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ

В статье рассмотрены устройства для улучшения загрузки решетного стана по ширине зерноочистительной машины, дано описание приемно-

распределительного устройства гравитационного действия позволяющего повысить равномерность загрузки решет и качество очищенного зерна.

Производительность зерноочистительных машин и качество очистки зерна в значительной мере зависит от равномерности загрузки решет, которая определяется конструкцией питающего-распределительного устройства. Для подачи и распределения зерна по ширине решетных станов зерноочистительных машин широко используются распределительные устройства механического и гравитационного действия [1,3,4,5,6]. В механических устройствах для распределения зерна по ширине решетного стана чаще используют шнеки, которые обеспечивают удовлетворительную равномерность, но повреждают зерно, что недопустимо при обработке семенного материала [2]. Устройства гравитационного действия практически не повреждают зерно, однако известные конструкции имеют большие габаритные размеры, что затрудняет компоновку машин на зерноочистительном агрегате [6,8,9]. Кроме того многоступенчатые распределительные устройства делительного типа могут обеспечить равномерное распределение сыпучего материала только при условии равного деления его на две равные части в каждой ступени [5].

Предложенное приемно-распределительное устройство по патенту № 180557 [7] устраняет отмеченные недостатки и одновременно позволяет равномерно распределять зерновой материал по ширине решетного стана, а при компоновке машин на зерноочистительном агрегате возможна одновременная подача зерна в машины двух поточных линий.

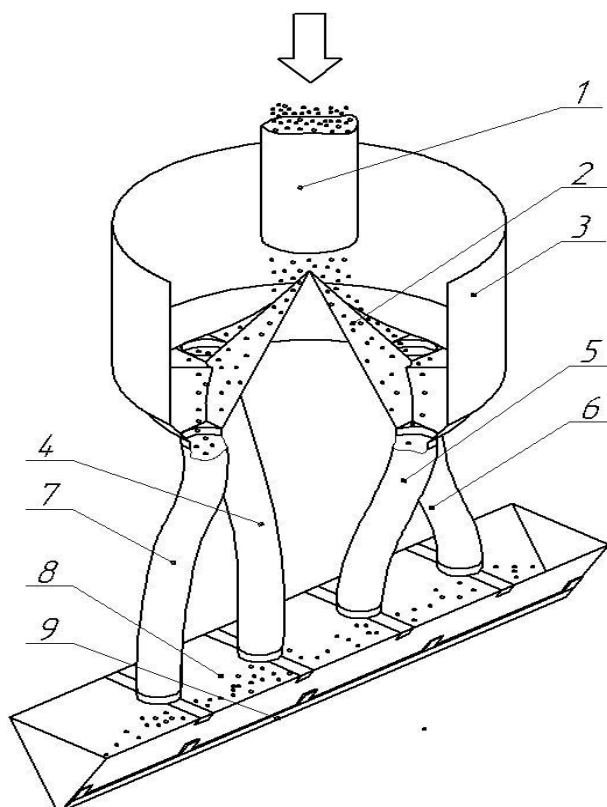


Рисунок 1. – Питающее-распределительно устройство:

1 – патрубок загрузочный; 2 – конус делительный; 3 - корпус; 4,5,6,7 – патрубки отводящие; 8 – бункер промежуточный; 9 – щель питающая.

Питающее-распределительное устройство содержит корпус 3 (рис.1) цилиндрической формы (или усеченного конуса) с загрузочным патрубком 1. Снизу корпус закрыт дном с рядом отверстий, снабженных отводящими патрубками 4,5,6,7. По центру корпуса на дне закреплен делительный конус 2.

Зерно через загрузочный патрубок подается на делительный конус и равномерно заполняет пространство между корпусом и делительным конусом. Далее через отводящие патрубки по трубопроводам зерно подается в промежуточный бункер 8 или непосредственно на решетный стан зерноочистительной машины. Количество отводящих патрубков и, соответственно, трубопроводов можно менять в зависимости от ширины решетного стана для обеспечения его равномерной загрузки. Конструкция позволяет подавать зерновой материал одновременно на две машины (две поточные линии), обеспечивая их одинаковую и равномерную загрузку. В последнем случае устройство может использоваться как делитель потока сыпучих материалов.

Список литературы:

1. Ахматов А. А. Приемно-распределительные устройства зерноочистительных машин / Ахматов А. А., Оробинский В. И., Солнцев В. Н. // Современные тенденции развития технологий и технических средств для АПК: материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов по актуальным проблемам АПК в области механизации, электрификации сельского хозяйства и переработки с-х продукции. 31 марта – 7 апреля 2014 г. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014, С. 9 – 11.
2. Ахматов А. А. Травмирование зерна шнековым питающим устройством / Ахматов А. А., Оробинский В. И., Солнцев В. Н. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I. Вып. 4(47). Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2015. С. 98 – 101.
3. Ахматов А.А. Распределение зерна по ширине решета машины МЗС-25 / Ахматов А.А., Оробинский В.И., Солнцев В.Н. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2015. № 9. С. 8 – 9.
4. Загрузка решет машины МЗС-25 от подачи зерна в питающее устройство / Ахматов А.А., Солдатов А.Н., Солнцев В.Н., Оробинский В.И. // Инновационные технологии и технические средства для агропромышленного комплекса: материалы научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2015. С. 21 – 24.
5. Пат. 148656 Российская Федерация. Приемно- распределительное устройство зерноочистительной машины / Оробинский В. И., Солнцев В. Н., Ахматов А. А.; заявитель и патентообладатель Воронежский государствен-

ный аграрный университет им. Императора Петра I. – №2014128445. Приоритет полезной модели 10. 07. 2014. Опубликовано: 10. 12. 2014. Бюл. № 34

6. Пат. 166618 Российская Федерация. Приемно-распределительный бункер зерноочистительной машины / А. А. Ахматов В. И. Оробинский В. Н. Солнцев; заявитель и патентообладатель Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. – №2016113039/13. Приоритет полезной модели 05. 04. 2016. Опубликовано: 10. 12. 2016. Бюл. № 34

7. Пат. 180557. Российская Федерация Приемно-распределительное устройство зерноочистительной машины / Солнцев В.Н., Козырев Е.А., Тертычная Т.Н.; заявитель и патентообладатель Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I. – №2018106153 Приоритет полезной модели 19. 02. 2018. Опубликовано: 18. 06. 2018. Бюл. № 17

8. Распределение зерна питающим устройством гравитационного типа по ширине зерноочистительной машины / А. А. Ахматов, В. И. Оробинский, В. Н. Солнцев, К. Р. Казаров // Наука вчера, сегодня, завтра: материалы научно-практической конференции. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», 2016. С.34 – 39.

9. Совершенствование зерноочистительного агрегата для обработки зерна / Ларченко А. А., Солнцев В. Н., Ахматов А. А., Горбанев А. В., Борисов М. В. // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 67-й студенческой научной конференции. – Ч. II. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. С.83 – 86.

УДК 621.793

Соломников С.В., магистрант

Тарасов В.А., магистрант

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

НАПЫЛЕНИЕ ОПОР БЛОКА ЦИЛИНДРОВ

В статье рассмотрен один из перспективных методов нанесения покрытий, не имеющих аналогов относительно традиционных методов.

Одной из неотъемлемых частей автомобиля является блок цилиндров, эта деталь - основа для двигательных узлов подкапотного пространства. Однако при эксплуатации автомобиля он приходит в нерабочее состояние, из-за ряда дефектов:

- Задиры на стенках блока цилиндров.
- Появление трещин и пробоев на поверхности блока цилиндров.
- Кавитации на гильзах цилиндра.

- Разрушение резьбы в крепёжных отверстиях.

Полноценное функционирование автомобиля при изношенном блоке не возможно из-за последствий механических дефектов: увеличенного расхода масла, попадание горючей смеси в масляный канал. Это приведет к изменению смазочных свойств и, следовательно, к уменьшению ресурса не только блока цилиндров, но и механических деталей находящихся в непосредственном трении, образование металлической стружки в смазочной жидкости, что также недопустимо.

Замена детали или узла в современной технике вместо ремонта стала почти нормой. Однако, во многих случаях "экономика" оказывается не в пользу замены. В таких случаях часто применяется газодинамическое напыление изношенных поверхностей деталей двигателей. Толщина наносимого слоя лежит в диапазоне от десятков микрометров до нескольких миллиметров.

ДИМЕТ - это газодинамическое напыление исключая процесс предварительного нагрева обрабатываемой детали. С помощью ДИМЕТ даже без особых предварительных работ очистки поверхности можно наносить цинковые, баббитовые, алюминиевые, медные и никелевые покрытия на открытом воздухе. Этот метод прост в освоении и позволяет решить целый ряд ремонтных работ по восстановлению опор блока цилиндров.

Принцип газодинамического напыления заключается в том, что твердые частицы металлического порошка под напором сжатого газа (воздуха) разгоняются в сопле сверхзвукового воздушного потока до скоростей выше, чем скорость звука. В момент соударения с поверхностью частички деформируются, их кинетическая энергия переходит в тепло, и они привариваются к детали, образуя слой покрытия. Следующий поток частиц попадает уже на сформированный слой. Схема принципа работы показана на (рис.1).

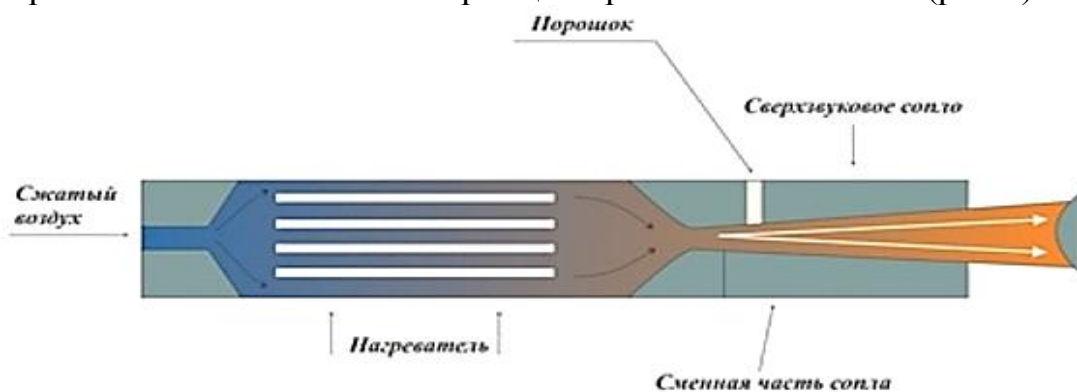


Рисунок 1. – Принцип работы опылителя.

Говоря о технологии ДИМЕТ, (на практике чаще всего принято называть «наращиванием» металла), в котором условие нагревания металлического порошка до высокой температуры не требуется. В этом методе важно чтобы частицы опыляемого вещества вылетали с большой скоростью. Результат напыления показан на (рис.2).

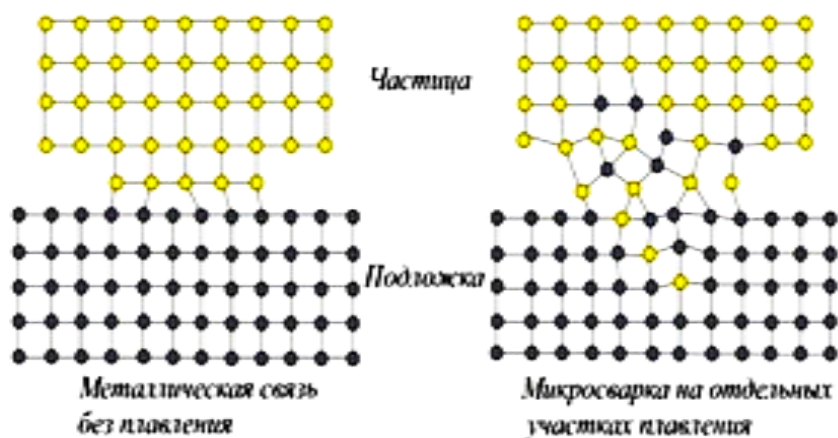


Рисунок 2. – Процесс восстановления поверхности.

Способ восстановления блока цилиндров методом ДИМЕТ обуславливается рядом преимуществ, одно из которых его простота и функциональная универсальность. Также неотъемлемым плюсом этой обработки является то, что при очень высоком качестве напыленного слоя, обрабатываемая поверхность практически не нагревается, а, следовательно, отсутствует процесс окисления, выгорание легирующих компонентов и коробление.

Список литературы:

1. Восстановление блока цилиндров двигателя. Стр. 6 - Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/4594440/page:6/>
2. Захаров Ю. А., Булатов Р. Р. Восстановление рабочей поверхности гильз цилиндров двигателей внутреннего сгорания автомобилей // Молодой ученый. — 2015. — №5. — С. 145-148. — URL <https://moluch.ru/archive/85/15983/> (дата обращения: 24.11.2018).
3. Козлов В.Г. К вопросу об электрохимической обработке металлов / В.Г. Козлов, М.А. Крекотень, А.Ю. Лободин // Современные научно-практические решения в АПК. Матер. международной научно-практической конференции. 2017. С. 88-91.
4. Козлов В.Г. Методы борьбы с коррозией металлов / В.Г. Козлов, И.В. Титова, А.Н. Коноплин, Н.Н. Булыгин // Фундаментальные исследования. 2017. № 6. С. 53-57.
5. Козлов, В.Г. Инновационный способ физико-технической обработки / В.Г. Козлов, Т.В. Тришина // Воронежский научно-технический Вестник. - 2015. - Т. 4. - № 4 (14). - С. 27-31. DOI: 10.12737/17005
6. Кондрашова Е.В. Повышение эффективности технической эксплуатации автотранспортных средств по результатам исследования их эксплуатационных показателей / Е.В. Кондрашова, В.Г. Козлов, К.А. Яковлев и др. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2015. - № 4 (47). - С. 80-86.
7. Овчаренко А.В. Электроимпульсная обработка металла / А.В. Овчаренко, В.Г. Козлов // Молодежный вектор развития аграрной науки. Матер. 68-й студенческой научной конференции. 2017. С. 308-311.

8. Ремонт блока цилиндров. Установка ДИМЕТ для авторемонта. – Режим доступа: <http://dimetomsk.ru/remont-blokov-alyuminievyyih-i-chugunnyih.html/>
9. Реставрация алюминиевого блока цилиндров с использованием клеевых шпатлевок. - Режим доступа: <https://autozam.ru/remont-i-obsluzhivanie/restavratsiya-alyuminievogo-bloka-tsilindrov-s-ispolzovaniem-klievich-shpatlevok.html>
10. Сидоренков, В.Л. Использование электроэрозионной обработки металлов для нужд сельского хозяйства / В.Л. Сидоренков, В.Г. Козлов // Молодежный вектор развития аграрной науки: материалы 67-й студенческой научной конференции. 2016. - С. 377-378.
11. Способы восстановления деталей двигателей. - Режим доступа: <http://stroy-technics.ru/article/sposoby-vosstanovleniya-detalei-dvigateli>
12. Щеглов В.С. Технология электроэрозионной обработки металлов / В.С. Щеглов, В.Г. Козлов // Молодежный вектор развития аграрной науки: матер. 68-й студенческой научной конференции. 2017. С. 248-253.

УДК 681.5

Должиков В. С., магистр

Ерёмин М.Ю., кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ МНОГОСТУПЕНЧАТОГО КОМПРЕССОРА

Поршневая многоступенчатая компрессорная машина как объект автоматического управления представляется в виде многоёмкостной модели, число емкостей которой определяется числом ступеней сжатия. В соответствии с системным подходом, общая статическая и динамическая характеристика компрессорной машины определяется на основании совокупности характеристик её ступеней.

В основе выборов регуляторов и законов автоматического регулирования лежит получение передаточной функции объекта управления. Имеется большое разнообразие конструкций компрессорных машин, применяющихся в криогенных охлаждающих установках. Однако, несмотря на это, компрессорную машину можно рассматривать как объект, состоящий из ряда однотипных участков. Так, все поршневые компрессоры состоят из участков, включающих цилиндр сжатия и различную межступенчатую аппаратуру.

Участок поршневого компрессора от всасывающего патрубка цилиндра сжатия предыдущей ступени k_1 до всасывающего патрубка цилиндра последующей ступени k_2 , включая межступенчатую аппаратуру, представляет собой ступень компрессора. Для определения статической и динамической характеристик компрессорной машины необходимо знать соответствующие характеристики для каждой ее ступени.

Под статической характеристикой ступени компрессора как объекта регулирования давления понимается зависимость давления нагнетания p ступени компрессора от ее массовой подачи q при установившемся режиме работы.

Массовую подачу (кг/с) ступени компрессора можно определить из выражения [1]

$$q = V_h \lambda \rho, \quad (1)$$

где V_h - объем, описываемый поршнями цилиндров данной ступени, м^3 ; λ - коэффициент подачи ступени компрессора; ρ - плотность газа, засасываемого ступенью компрессора, $\text{кг}/\text{м}^3$.

В аналитической форме зависимость $p = f(q)$ может быть получена из выражения 1. Для реального газа плотность вычисляется по уравнению состояния газа

$$\rho = p / (\xi R \Theta), \quad (2)$$

где ξ - коэффициент сжимаемости газа; $R = 8,32 \cdot 10^4 / M$ - газовая постоянная, $\text{Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$; M - молекулярная масса газа, $\text{кг}/\text{моль}$; Θ - абсолютная температура газа, К .

Тогда, с учётом выражения 1

$$p = \frac{\xi R \Theta}{V_h \lambda} q. \quad (3)$$

При полном охлаждении в промежуточных холодильниках температуры газа, всасываемого всеми ступенями, равны. Следовательно, при $\xi = \text{const}$ и $\lambda = \text{const}$ давление p ступени находится в пропорциональной зависимости от подачи ступени g компрессора. При установившемся режиме масса газа, нагнетаемого в межступенчатую аппаратуру предыдущей ступенью, равна массе газа, всасываемого следующей ступенью, т. е. $q_1 = q_2 = \dots = q_k$, где q_k - текущее значение массовой подачи компрессора.

Под динамической характеристикой ступени компрессора как объекта регулирования давления понимается зависимость давления нагнетания p ступени компрессора от ее массовой подачи в переходном режиме работы. Динамические свойства регулируемого объекта обуславливают характер его переходного процесса от одного статического состояния до другого. Динамическая характеристика объекта выражается его уравнением динамики.

Схема ступени компрессора как объекта регулирования показана на рисунке 1, а.

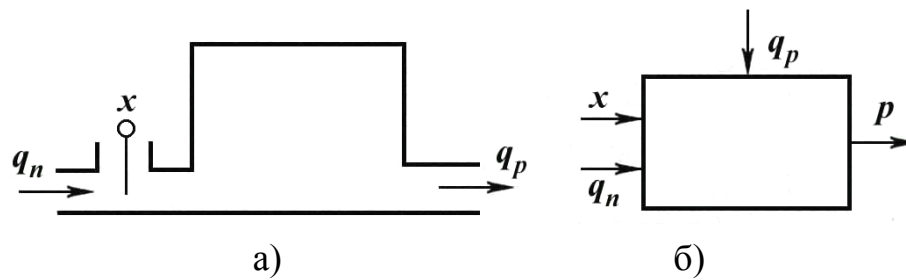


Рисунок 1. - Схема ступени поршневого компрессора:
а) – установки; б) – структурная

Задачей автоматического регулирования такого объекта является поддержание в заданных пределах значения давления газа p , что можно обеспечить изменением подачи путем воздействия регулирующего устройства, например, на линию притока газа.

При установившемся режиме работы компрессора массовые подачи ступеней компрессора равны и приток газа q_{n0} на аппаратуру ступени будет равен стоку газа из нее q_{p0} .

Уравнение статического состояния, при котором давление газа сохраняется постоянным ($p = p_0$), принимает вид

$$q_{n0} = q_{p0} = q_0.$$

Отклонения притока и стока газа от значений равновесного состояния являются условиями динамического процесса. В общем случае

$$q_n = q_{n0} + \Delta q_n; \quad q_p = q_{p0} + \Delta q_p,$$

где Δq_n и Δq_p – изменения притока и стока.

Появившаяся разность между притоком q_n и стоком газа q_p приведет к накоплению или расходу газа в ступени и вызовет изменение плотности газа. Если бы этот процесс был изометрическим, то

$$(\Delta q_n - \Delta q_p) d\tau = V d\rho,$$

где τ - время; V - объем газа в аппаратуре ступени.

Отсюда получается уравнение динамики ступени компрессора

$$V \frac{d\rho}{d\tau} = \Delta q_n - \Delta q_p. \quad (4)$$

Передаточная функция ступени компрессора как объекта регулирования соответствует апериодическому звену первого порядка

$$W(p) = \frac{k}{T_n p + 1}.$$

Для регулирования работы многоступенчатого компрессора необходимо уметь определять его динамическую характеристику. Общая динамическая характеристика компрессора складывается из динамических характеристик его ступеней с применением аппарата передаточных функций. Так, определив передаточные функции для отдельных ступеней (звеньев) ком-

прессора, можно найти общую передаточную функцию многоступенчатого компрессора

$$W_K(p) = \frac{k_1}{T_{n_1}p + 1} \frac{k_2}{T_{n_2}p + 1} \dots \frac{k_m}{T_{n_m}p + 1},$$

где m – число ступеней (звеньев) компрессора.

Таким образом, поршневую многоступенчатую компрессорную машину как объект автоматического регулирования можно представить в виде многоёмкостного объекта, число ёмкостей которого определяется числом ступеней сжатия.

Список литературы:

1. Ужанский В.С. Автоматизация холодильных машин и установок. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.- 304 с.

УДК 681.5

Ерёмин М.Ю., кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

МОДЕЛЬ КИНЕМАТИКИ АБРАЗИВНОГО ЗЕРНА ПРИ МИКРОРЕЗАНИИ ПЛАСТИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Вопрос кинематики единичного абразивного зерна представляет большой интерес с позиции познания и моделирования механизма взаимодействия рабочей поверхности шлифовального инструмента с деталью, особенно когда режущий контур инструмента рассматривают, как систему, состоящую из единичных режущих элементов. В связи с этим рассмотрим некоторые закономерности кинематики единичного зерна.

Комплекс факторов, которые необходимо учитывать, охватывая физико-химические, энергетические, вибрационные и другие подсистемы резания, предполагает обобщённый учёт как любой из составляющих сил резания P_y , P_z , так и результирующей силы R [2]. В точных теоретических расчётах это весьма важно, особенно, если речь идёт о построении высокоточных автоматических систем адаптивного управления.

Система зерно - связка, внедрённое в деталь, является пространственным объектом. На рисунке 1 представлены: уровни заглубления зерна (рисунок 1,а) и зоны разнонаправленных взаимодействий областей при микрорезании (рисунок 1,б). Видим, что это сложная система сил взаимодействия. Процесс разрушения поверхности детали единичным зерном (независимо, в

виде усечённого конуса или шара) можно представить, как некоторую совокупность разнонаправленных воздействий, охватывающих зёрна со всех сторон. В результате имеем несколько подпроцессов. Это вытеснение некоторого объёма материала вперёд (перед микрорезцом или зерном) с последующим его удалением. Это выдавливание части материала на боковые стороны канавки (следа от реза), где образуются валики, которые всегда оказывают упругое воздействие на микрорезец – зерно. Это грани канавки в материале детали. Это также воздействие тыльной за микрорезцом части материала, то есть фактически это упругое восстановление обрабатываемого материала. Если рассматривать суммарно этот процесс разрушения (или образование риски от зерна в динамике), то любая из сил P_y или P_z является интегрированной. В реальном процессе локальные области контакта зерна с деталью несут в себе определённую часть суммарной составляющей силы резания. При этом объёмные элементы поверхностей касания представляют собой совокупность зон, например $P_{z(B1)}$, или $P_{z(B2)}$, (рисунок 1,б).

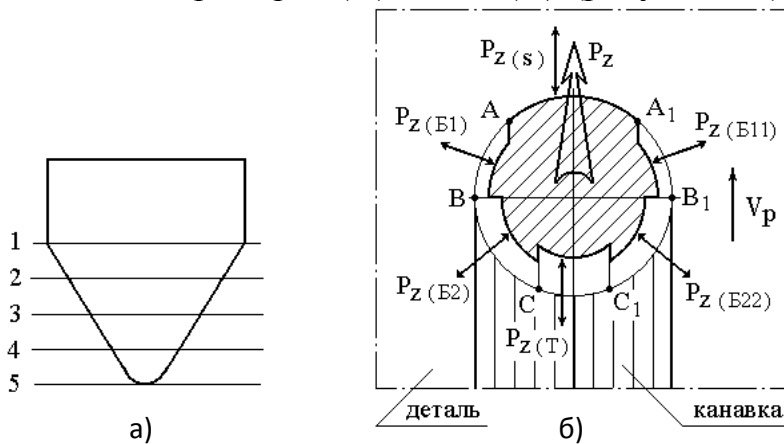


Рисунок 1.

Традиционно считается, что для процесса микрорезания сила P_z направлена, как это показано на рисунке 1,б, т. е. вдоль направления скорости резания в зону наибольшего фронта разрушающего воздействия сил на материал детали. Хотя реально это - лишь одна из дискретных, но и наиболее весомых частей общей тангенциальной составляющей силы резания. Таким образом, поверхность касания зерна состоит из большой совокупности дискретных площадок, которые можно объединять по зонам и уровням в зависимости от глубины внедрения зерна в деталь.

Например, передняя зона $P_{z(s)}$, с наибольшими участками пластического деформирования срезаемого слоя и прилегающие к ней симметричные зоны $P_{z(B1)}$, $P_{z(B11)}$ являются основными слагаемыми тангенциальной силы от напряжения пластического сдвига. Другие элементные составляющие ($P_{z(B2)}$, $P_{z(B22)}$, $P_{z(T)}$) дополняют этот уровень.

При определении действующей силы резания учитывают силы сжатия и сдвига в плоскости сдвига; силы трения и нормального давления по задней поверхности режущей кромки; инерционные силы стружки, а также фактор объёмного действия любой из составляющих силы резания.

В совокупности с тепловыми явлениями силовые параметры составляют динамическую подсистему процесса резания. Цикличность действия силы резания на зерно, внедрённое в деталь, оказывает немалое влияние на процесс съёма микростружки. Они также являются частью вибрационной (колебательной) подсистемы. Итак, равновесное состояние обобщённой силы резания включает в себя дифференцированные элементные составляющих сил резания, занимающие определённое место в пространстве контактного взаимодействия системы абразивное зерно – деталь.

При определении действующей силы резания учитывают силы сжатия и сдвига в плоскости сдвига; силы трения и нормального давления по задней поверхности режущей кромки; инерционные силы стружки, а также учитывают фактор объёмного действия любой из составляющих силы резания [3]. В совокупности с тепловыми явлениями силовые параметры составляют динамическую подсистему процесса резания. Цикличность действия силы резания на зерно, внедрённое в деталь, оказывает немалое влияние на процесс съёма микростружки. Они также являются частью вибрационной (колебательной) подсистемы. Итак, равновесное состояние обобщённой силы резания включает в себя дифференцированные элементные составляющих сил резания, занимающие определённое место в пространстве контактного взаимодействия системы абразивное зерно-деталь.

Профиль канавки описывается зависимостью:

$$\xi(x) = (\alpha_1 x^2 - H_c) \exp \left[- \left(\frac{x}{\lambda} \right)^2 \right], \quad (1)$$

где параметры α_1 и λ определяются из условия совпадения радиуса кривизны профиля канавки с радиусом R_k зерна, т. е.

$$\alpha_1 = \frac{1}{2R_k} - \frac{H_c}{\lambda^2}. \quad (2)$$

Параметр полуширины канавки от следа зерна есть величина

$$\lambda = \sqrt{H_c / \alpha_1}, \text{ или } \lambda \approx 2\sqrt{R_k H_c}, \quad (3)$$

тогда

$$\alpha_1 = 1/4R.$$

(4)

Подставим результаты преобразований в формулу 1, получим

$$\xi(x) = \left(\frac{x^2}{4R_k} - H_c \right) \exp \left[- \frac{x^2}{4R_k H_c} \right]. \quad (5)$$

Скорость съёма материала припуска, т. е. его объём, удалённый из зоны контактного взаимодействия в единицу времени микрорезцом (зерном), составит величину приблизительно равную

$$V_{\text{съём}} \approx AV_p C_1^{3/2} \sqrt{\pi R_k}, \quad (6)$$

здесь A - коэффициент условий съёма $A \approx 1$; C_1 - величина, характеризующая процесс чисто упругого внедрения зерна, её можно ориентировочно определить из выражения:

$$C_1 \approx 2,4 R_k [C_y \sigma_m (1 - \nu)^2 / E]^2, \quad (7)$$

здесь σ_m - предел текучести обрабатываемого материала.

Представленные соотношения будут справедливы для поверхностей любого профиля и микрогеометрии.

Список литературы:

1. Ерёмин М.Ю. Системный подход в исследованиях обработки хрупких материалов // сб. науч. тр. по материалам Международной научно-практической конференции 31 января 2015 г.: в 16 частях. Часть 6. / Тамбов, 2015.- С. 51-52.

2. Ерёмин М.Ю. Исследование динамики контактных процессов при микрорезании хрупких неметаллических материалов // сб. науч. тр. по материалам Международной научно-практической конференции 31 августа 2015 г. Том 1. / Тамбов, 2015.- С. 86-88.

3. Ерёмин М.Ю. Определение рациональных условий и средств проведения процессов абразивного шлифования // Научный альманах №8 (10) / Тамбов, 2015.- С.770-774.

УДК 378.1

Завалин П.Н., магистрант

Кузьменко С.В., кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

САПР КОМПАС 3D И AUTOCAD ДЛЯ РЕШЕНИЯ КОНСТРУКТОРСКИХ ЗАДАЧ

В статье проведен сравнительный анализ основных возможностей систем автоматизированного проектирования КОМПАС v17 и AutoCAD 2019 для использования в учебных целях.

Сейчас сложно представить инженера, который не использует САПР для сокращения сроков проектирования изделий, повышение их качества, удобства работы с конструкторской документацией. Поэтому важную часть базовой подготовки студентов технических специальностей составляет умение работать в таких системах, а полученные навыки позволяют значительно ускорить и упростить выполнение многих задач еще во время учебы. При наличии большого количества программных продуктов возникает вопрос

применения той или иной системы для решения конкретных прикладных задач. Выбор той или иной графической инженерной программы все еще актуален и активно обсуждается пользователями.

В данной статье приведено сравнение основных параметров и возможностей двух общеизвестных САПР для использования в учебных целях.

К началу 80-х годов прошлого века математический аппарат геометрического моделирования был достаточно сформирован для того, чтобы обеспечить активное развитие САД-систем [1]. Обе системы прошли долгий путь от первых версий с небольшим количеством элементарных функций к мощным современным комплексам.

История развития программного продукта AutoCAD, разработанного компанией Autodesk, началась с 1982 года [2]. За несколько лет в 1989 года на рынке появилась первая версия КОМПАС, семейства систем автоматизированного проектирования от компании Аскон [3]. Критичным всегда является вопрос лицензионного использования программных продуктов учебными заведениями. Обе системы доступны для бесплатного свободного использования в учебных целях для студентов и для домашнего использования: AutoCAD - учебная лицензия для студентов и преподавателей на 3 года; КОМПАС - учебная лицензия на один год с возможностью продления. Имеются облегченные LT-версии с ограниченным функционалом: КОМПАС LT - бесплатная с возможностью 3D моделирования, AutoCAD LT - бесплатное использование только для работы с 2D графикой. Также обе системы поддерживают бесплатную пробную версию сроком на 30 дней. Кроме того, для углубленного изучения технологий автоматизированного проектирования и управления инженерными данными на основе программного обеспечения, в Аскон действуют авторизованные учебные центры, где также

проводится сертификация специалистов (услуга платная). В свою очередь, Autodesk University проводит практические занятия от ведущих специалистов. Также действует система сертификации специалистов (Услуга бесплатная) [4].

Для студентов важен вопрос свободного доступа к бесплатным актуальным учебным материалам, так как изменения в учебных программах не успевают за активным развитием программных продуктов. В компании Autodesk это реализовано за счет онлайн-сервисов Knowledge Network, где собраны обучающие видео-уроки [5]. На сайте Аскон [3] также имеется раздел с видео, статьями и книгами, которые постоянно обновляются. Материалы Аскон русскоязычные, Autodesk предоставляет учебные материалы преимущественно на английском языке.

Кроме доступности программных продуктов и наличия ресурсов для улучшения навыков работы, важно понимать, какие мощности необходимы для работы систем. Более ранние версии AutoCAD не требовали значительных возможностей компьютеров, но начиная с 2010 версии работать на компьютере с низкой производительностью стало сложно. [6] Для КОМПАС системные нужды, начиная с 5 версии менялись не критично. Но последние на

данный момент версии обеих систем потребует более совершенных параметров аппаратного обеспечения (табл. 1) [2, 3].

Таблица 1. Основные минимальные требования к аппаратному обеспечению

	AutoCAD 2019	КОМПАС-3D v17	
Операционная система (32-разрядная и 64 разрядная)	- MS Windows 7 SP1 - MS Windows 8.1 - Юбилейное обновление 64 разрядной версии MS Windows 10	- MS Windows 7 SP1 - MS Windows 8 - MS Windows 10	
Необходимый объем свободного места на жестком диске для базового установочного пакета		32-разрядная	64-разрядная
	6,0 ГБ	2,1 ГБ	2,4 ГБ

Несомненным преимуществом обеих систем являются языки интерфейса, которые по умолчанию: русский для КОМПАС и английский для AutoCAD (но есть полностью локализована русскоязычная версия, включая интерфейс командной строки и документации).

При работе в различных версиях для AutoCAD существует специальный инструмент для преобразования формата, встроенный в саму программу.

Для КОМПАС тоже есть возможность сохранить файл в формате, доступном для работы в предыдущих версиях. Кроме того обе программы совместимы с файлами других широко распространенных САД-систем. Также важна совместимость форматов файлов с принтерами: поддерживается текстовый и бинарный формат записи в Stl-формат. В системе КОМПАС разработан большой комплекс библиотек, в том числе конструкторская библиотека, содержащая стандартные конструкции и технологические элементы, стандартные изделия, что значительно ускоряет и упрощает работу. В AutoCAD такие библиотеки отсутствуют, необходимо вручную создавать динамические блоки, из которых затем составлять свою библиотеку. Но есть платные приложения с библиотеками. Ещё одним из преимуществ КОМПАС является соответствие ЕСКД, что уменьшает время работы над проектом. Для AutoCAD сначала необходимо создать стили для объектов и задать их соответствующие стандартные свойства. Далее эти настройки можно импортировать в новый проект. Важной опцией является возможность работы в облачных хранилищах, которые позволяют иметь доступ к своим проектам при наличии Интернета без привязки к конкретному компьютеру. Аскон реализовал управление проектированием на базе портала Dexta, базовая версия доступна бесплатно. Она позволяет неограниченному количеству пользова-

телей на портале Dexta осуществлять управление проектированием и пользоваться общими справочниками изделий и материалов [7]. Аналог Autodesk – это облачный сервис Autodesk PLM 360, с помощью которого работники могут решать различные типы задач, таких как планирование, разработка качества и другие. Базовая версия так же бесплатна. Оба этих сервиса позволяют получить расширенный доступ к необходимой информации, что позволяет быстро и эффективно работать над проектами [8].

Полезна возможность синхронизации и доступа к просмотру проектов с телефона, установив соответствующее приложение. КОМПАС: 24 позволяет просматривать 3D-модели (доступны функции масштабирования, панорамирование, вращение и динамичное сечение плоскостью), но приложение доступно только на базе Android. Приложение AutoCAD позволяет создавать и редактировать чертежи, масштабирование, панорамирование и вращения, публиковать проекты в файлы PDF, работать с слоями, блоками. Использование бесплатной демо-версии Premium возможно в течение 7 дней.

Рассмотрев общие характеристики и возможности САПР, перейдем к сравнению некоторых функций при работе с 2D и 3D моделировании (табл. 2).

Таблица 2. Сравнение некоторых характеристик AutoCAD и КОМПАС

	AutoCAD	КОМПАС
Библиотеки	Ограниченное количество стандартных библиотек	Стандартные библиотеки технологических и конструктивных элементов
Возможность программирования	Основной язык программирования AutoLisp	Пакет SDK (Software development kit), открытый API КОМПАС
Подходы к 3Dмоделированию	Работа с библиотекой твердых тел - 3D примитивы - их модификация	Работа с 2D эскизами - создание твердотельных объектов - наличие дерева построения с возможностью редактирования модели
спецификации	Вручную или с помощью комплекса «Автоматическая спецификация Автокад »	Полуавтоматическое создание, синхронизация с моделью
Позиционирование в 3D	Есть сборочной системы, позиционирования за счет перемещение системы координат пользователя	Имеются «сопряжения» для позиционирования деталей в сборочной системе
Параметризация	Имеется, но не для всех	Есть

	объектов (преимущественно для 2D и примитивов)	
создание разверток поверхности	Простые развертки в ручном режиме	Автоматически
	Можно, дополнительно создать «свою кнопку»	Можно добавить свои наиболее часто употребляемые кнопки на каждую панель
подшивки	Можно подшивать несколько чертежей с помощью диспетчера подшивок	Есть подшивки

Обе САПР - мощные комплексы, которые помогают упростить и максимально автоматизировать работу проектировщиков. В общем плане предпочесть однозначное предпочтение той или иной системе сложно, но в зависимости от поставленных задач можно более конкретно определиться, использование которой из программ будет более целесообразным. А сделать окончательное решение можно, только ознакомившись и поработав лично и в КОМПАС[10], и в AutoCAD. Для учебных целей можно отдать предпочтение КОМПАС, как программу использующую ГОСТ, это облегчает задачу начинающему конструктору и дает ему возможность достаточно быстро перейти к 3D моделированию в любой САПР [9].

Список литературы:

1. А. Быков желаемое и действительное в геометрическом моделировании // САПР и Графика. - М.: Компьютер Пресс, 2012. - № 1.
2. Сайт компании Autodesk [Электронный ресурс] <https://www.autodesk.com/products/autocad/overview>
3. Сайт компании Аскон [Электронный ресурс] <https://kompas.ru/>
4. Сайт компании Аскон по вопросам сертификации [Электронный ресурс] https://certification.ascon.ru/about_certification/
5. Официальный сайт Autodesk University [Электронный ресурс] <http://au.autodesk.com/las-vegas/certification>
6. Система автоматизированного проектирования. Кто кого? [Электронный ресурс] <https://habrahabr.ru/post/140815/>
7. Tadviser [Электронный ресурс] <http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Dexma>
8. Tadviser [Электронный ресурс] http://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Autodesk_PLM_360

9. Кузьменко С.В. Инженерная графика и автоматизация выполнения чертежей : учебное пособие для студентов, осваивающих образовательные программы бакалавриата по направлению подготовки "Агроинженерия" / С. В. Кузьменко, Е. Л. Кузьменко, Н. А. Сердюкова ; Воронежский государственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2015 .— 88 с. : ил. — Рекомендовано Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по агроинженерному образованию .— Библиогр.: с. 87 .— ISBN 978-5-7667-0797-6 .— <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/books/b106199.pdf>>.

10. Завалин П.Н., Кузьменко С.В. Создание объектов сложной формы. Булевы операции. В сборнике: Молодежный вектор развития аграрной науки материалы 69-й студенческой научной конференции. Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ» 2018. С.141-145

УДК 629.071

Королев А. И., кандидат технических наук, доцент

Мочалов Д. Ю., магистрант

Панин В. И., магистрант

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

КАК ПРАВИЛЬНО ПОСТАВИТЬ ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО НА СТОЯНКУ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ

В статье рассмотрены основные возможности постановки транспортного средства на стоянку в городских условиях. Так же рассмотрена административная ответственность за неправильную парковку.

Во время начала развития автотранспорта, вряд ли кто сталкивался с проблемой постановки транспортного средства на стоянку, но сегодня существует проблема парковки практически для каждого водителя. В жилых зонах и дворовых территориях трудно найти свободное место, поэтому многие водители оставляют свои автомобили на газонах, бордюрах, тротуарных дорожках и даже на проезжей части, закрывая при этом выезды из дворов и территории жилой зоны. Что бы, не сталкиваться с такими проблемами рассмотрим основные понятия в правилах дорожного движения, это - остановка и стоянка. Стоянка - маневр длительный, а остановка - временный маневр. Однако это не все их различия, поэтому более подробно обратимся к пункту 1.2 правил дорожного движения [1], остановка - преднамеренное прекращение движения транспортного средства на время до 5 минут, а также на большее, если это необходимо для посадки или высадки пассажиров, либо загрузки или разгрузки транспортного средства. Стоянка - преднамеренное пре-

кращение движения транспортного средства на время более 5 минут по причинам, не связанным с посадкой или высадкой пассажиров либо загрузкой или разгрузкой транспортного средства.

На рисунке 1 показаны ситуации, когда автомобилист оставляет свое транспортное средство в местах, где это делать нельзя. Грубейшим нарушением является оставление автомобиля на пешеходных переходах, а также на остановках общественного транспорта, такая остановка мешает пройти пешеходам в положенном месте, а автобусам и транспортным средствам перевозящим пассажиров осуществлять свою деятельность при движении по маршруту.

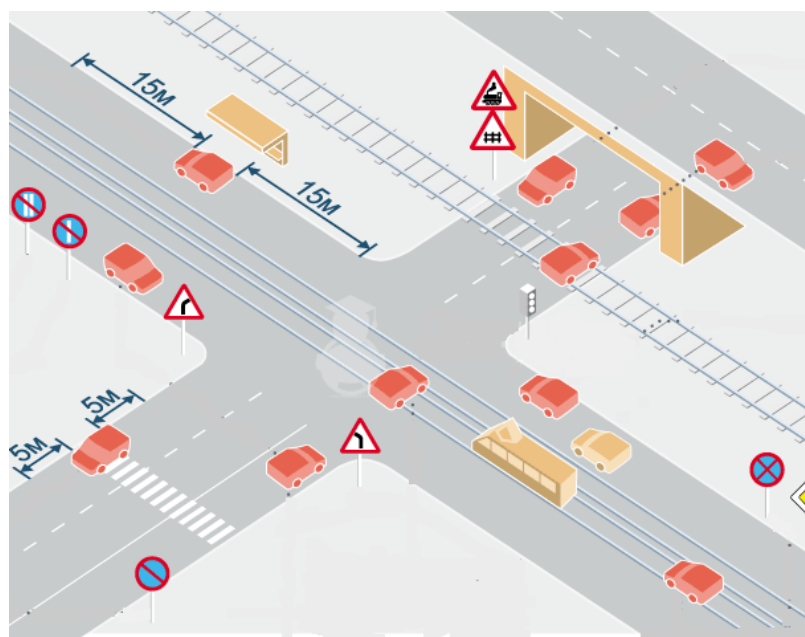


Рисунок 1. - Остановка транспортных средств с нарушением правил дорожного движения

Следующей ситуацией, когда водители совершают грубейшие нарушения, оставляя свое транспортное средство на трамвайных путях и на железнодорожных переездах. Такая остановка и стоянка транспортных средств не допустима в связи с высокой вероятностью человеческих жертв, особенно столкновения с поездом, локомотивом и т. д. Многие водители оставляют транспортные средства на пересечении проезжих частей, тем самым создавая аварийную ситуацию, особенно это чревато в вечернее и ночное время суток, а также на неосвещенных участках дороги [2].

Во многих городах имеются тоннели, как с искусственным, так и естественным освещением, в качестве примера в городе Сочи очень большая протяженность такой трассы. На таких участках дорог правила дорожного движения запрещают двигаться без включения ближнего или дальнего света фар и об остановке или стоянке транспортных средств не может быть и речи, кроме нештатной ситуации, как поломка автомобиля и т. д. [2].

Менее опасная остановка транспортных средств возможна на мостах или при запрещающих знаках остановка или стоянка запрещена. Рассмотренные ситуации влекут административное наказание в виде штрафа, а некоторые эвакуацию автомобиля на штраф стоянку и лишение водительского удостоверения на разный срок действия.

На рисунке 2 показаны ситуации, когда водитель правильно оставляет свое транспортное средство не опасаясь административной ответственности, а также может быть уверенным в том, что его «железный конь» будет его ждать на месте. Однако все постановки транспортных средств, с заездом на тротуар разрешены только, легковым автомобилям, мотоциклам, мопедам и велосипедам. Грузовым автомобилям даже с маленькой грузоподъемностью, такая постановка запрещена.

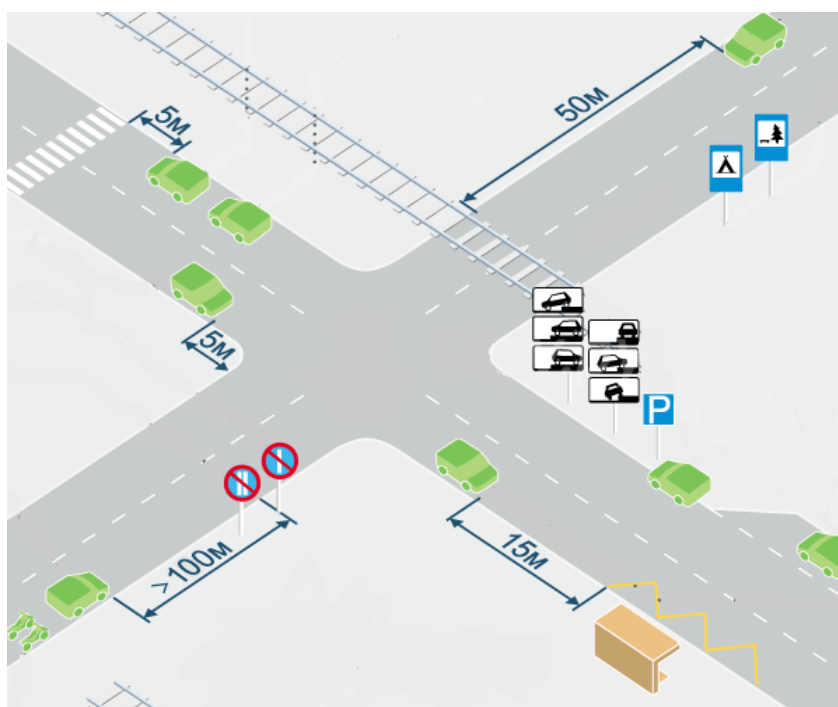


Рисунок 2. - Правильная постановка транспортных средств на стоянку в условиях городской черты

Многие водители забывают, что стоянка перед железнодорожным переездом запрещена ближе, чем 50 метров от него. На остановочных пунктах и при наличии дорожной разметки «остановка общественного транспорта» разрешается оставлять свой автомобиль не ближе 15 метров, как до знака остановки, так и после него. Многие водители останавливаются на остановочных площадках для покупки быстрой еды в киосках, тем самым создавая заторы и мешают движению общественного транспорта.

Рассмотренный материал в данной статье позволит начинающим водителям, а также более опытным, правильно оставить своё транспортное средство на длительную стоянку. И главное быть на 100% уверенным, что эвакуатор не заберет ваш автомобиль на штраф стоянку.

Список литературы:

1. А. И. Копусов-Долинин Правила дорожного движения РФ – Эксмо, 2018. – 80с.
2. Королев А.И. Управление автомобилем в темное время суток [Текст] / А.И. Королев, В.Г. Козлов, А.А. Заболотная.// Наука вчера, сегодня, завтра: материалы научно-практической конференции. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», 2016. – 221 -225с.», 2016 – 221 - 225с.

УДК 631.312.244

Ерошкин С.И., магистрант

Василенко В.В., доктор технических наук, профессор

Василенко С.В., кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

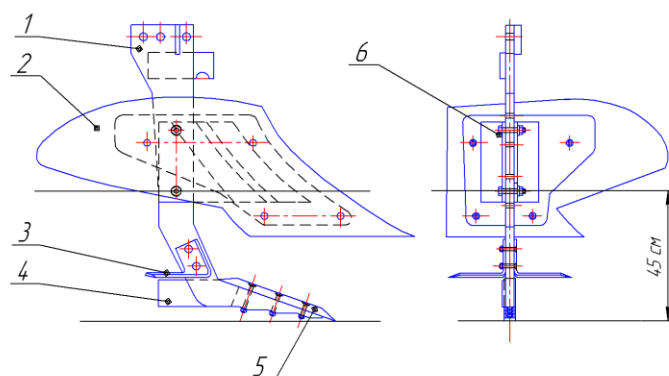
КОМБИНИРОВАННЫЙ РАБОЧИЙ ОРГАН ДЛЯ ПЛУГА

В статье дана конструктивная разработка комбинированного рабочего органа для основной обработки почвы. Этот орган состоит из массивной стойки, на которой закреплены чизельное долото с полевой доской, погружающееся в почву на глубину до 45 см, плоскорежущие органы в виде право- и левосторонних культиваторных лап, идущих на глубине 30 см, и плужного отвала, оборачивающего верхний разрыхленный слой глубиной до 16 см. Этот орган устанавливается на раму плуга, так как его работа сопоставима с работой именно этого орудия. Преимущество по сравнению со вспашкой состоит в более тщательном рыхлении почвы на всю глубину корнеобитаемого слоя, в разрыхлении плужной подошвы, в уменьшении вероятности появления водной и воздушной эрозии почвы, в снижении тягового усилия агрегата, так как отсутствуют предплужники, и вспашка проводится на меньшую глубину. Кроме того, комбинированный орган универсален, можно удалить плоскорежущие элементы или отвалы и перейти на другую схему обработки почвы. Приводится расчёт ширины зон обработки почвы каждым элементом комбинированного органа. Этот расчёт полезен для рационального регулирования взаимного расположения составных элементов.

Разнообразие почвенно-климатических условий, биологических особенностей возделываемых культур, технологий их возделывания и применяемых тяговых средств обусловило появления широкого спектра почвообрабатывающей техники [22] и в частности, плугов для отвальной вспашки. За-

метную роль в техническом прогрессе играет Воронежский ГАУ имени императора Петра I. При его содействии разработаны плуги серии «Богатырь» с повышенными способностями по глубокой вспашке [3, 4], свекловичные плуги [10], плуги для челночного способа движения [19]. Современные направления исследований технологического процесса вспашки заключаются в снижении тягового сопротивления плугов [6, 16] и улучшении агротехнических показателей [11]. Тяговое сопротивление уменьшается с применением вибрации рабочих органов [2, 15, 17], а качество основной обработки почвы улучшается с достижением давнишней мечты агрономов – полного оборота почвенных пластов [9, 12, 14]. Такой способ вспашки не только повышает качество работы, но и экономит расходуемую энергию [13, 18]. Кроме того, за счёт отказа от предплужников уменьшаются габариты плуга [8]. Разработаны два способа увеличения угла оборота пластов [20, 21, 23]. При полном обороте пластов гребнистость поверхности поля почти незаметна, как и отмечается в производственных опытах по скоростной вспашке [5].

Традиционно процесс обработки почвы состоит из набора полевых операций, последовательно исполняемых отдельными агрегатами. Это может быть оправдано только в случае необходимости технологической паузы в процессе производства. Но если все эти операции можно проводить одновременно, то требуется разработка комбинированного рабочего органа, чтобы сократить число проходов техники по полю. Ещё в глубокой древности люди применяли комбинированные операции по одновременной обработке почвы и посеву [7]. Рассмотрим вариант комбинированной основной обработки почвы на базе плуга. Почвозащитная технология обработки почвы предусматривает отказ от ежегодного применения отвальной вспашки. Правильная обработка, построенная с учётом особенностей почв, погодных условий и требований сельскохозяйственных культур, является главной составной частью системы современного земледелия, направленной на максимальное получение продукции с гектара пашни с наименьшими издержками на её производство. Значительная часть издержек приходится на основную обработку почвы. В отделе механизации ГНУ Нижне-Волжского НИИСХ РАСХН под руководством доктора технических наук Борисенко И.Б. разработан новый многофункциональный рабочий орган модульного типа, состоящий из стойки, на которой закреплены чизельный и плужный органы [1]. Отвал может перемещаться по стойке и тем самым регулировать глубину отвальной обработки (рисунок 1). Как правило, эта глубина небольшая, лишь бы закрыть почвой растительные остатки предыдущей культуры. Обычно она составляет 14-16 см. Нижележащие слои почвы подвергаются только рыхлению и не выносятся на поверхность. Глубина хода чизеля может достигать 45 см.



1 – стойка; 2 -отвал; 3 – плоскорежущие лапы; 4 – полевая доска; 5 – долото;
6 - система крепления отвала

Рисунок 1. – Комбинированный рабочий орган

Для расчёта зон действия составных элементов комбинированного рабочего органа принимаем исходные данные: чизельную лапу заглубляем на 45 см, лемешно-отвальный орган – на 16 см и плоскорежущую лапу – на 30 см. Ширина захвата лемешно-отвального органа принимается 45 см, а плоскорежущей лапы – 43 см. Таким образом, почва будет полностью подрезаться на двух уровнях по глубине. Что касается ширины захвата чизельной лапы, то её долото имеет конструктивную ширину 40 мм. Во избежание резкого увеличения силы сопротивления рабочего органа ширина чизельной лапы, обычно, большей не выбирается. По данным профессора Синеокова Г.Н., деформация почвы распространяется от рабочего органа снизу вверх под углом около 25° в обе стороны. Это значит, что даже при узких долотах можно добиться перекрытия зон деформации на поверхности почвы.

Чизельная лапа при глубине хода $a_1 = 45$ см и конструктивной ширине захвата $b = 4$ см имеет ширину зоны рыхления на поверхности почвы

$$B = b + 2 \cdot a_1 \cdot \operatorname{tg} 25^\circ = 46 \text{ см},$$

где B – ширина зоны распространения деформации на поверхности почвы, см;

b – ширина захвата долота, см;

a_1 – глубина хода долота, см.

При интервале расстановки по ширине, равном 45 см, вся поверхность поля окажется взрыхленной, но между следами лап останутся гребни необработанной почвы высотой 44 см в соответствии с рисунком 2.

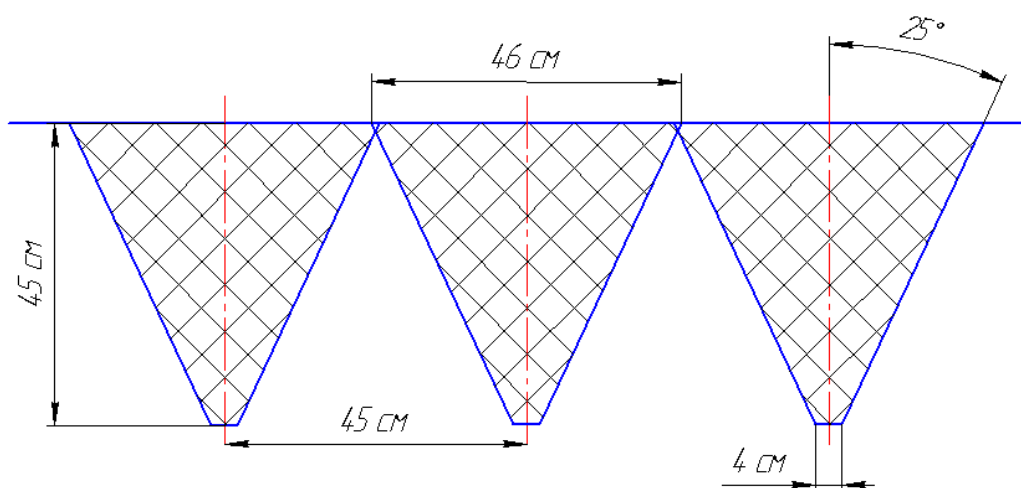


Рисунок 2. – Зоны рыхления почвы чизельными лапами

Плоскорезущие лапы при их ширине захвата $b = 43$ см и глубине хода $a_2 = 30$ см имеют ширину зоны рыхления на поверхности почвы

$$B = b + 2 \cdot a_2 \cdot \operatorname{tg} 25^\circ = 71 \text{ см.}$$

Как видно на рисунке 3, зоны рыхления почвы плоскорезущими лапами могут перекрываться, что гарантирует сплошное рыхление поверхности почвы. Остаточных гребешков в почве от их действия нет.

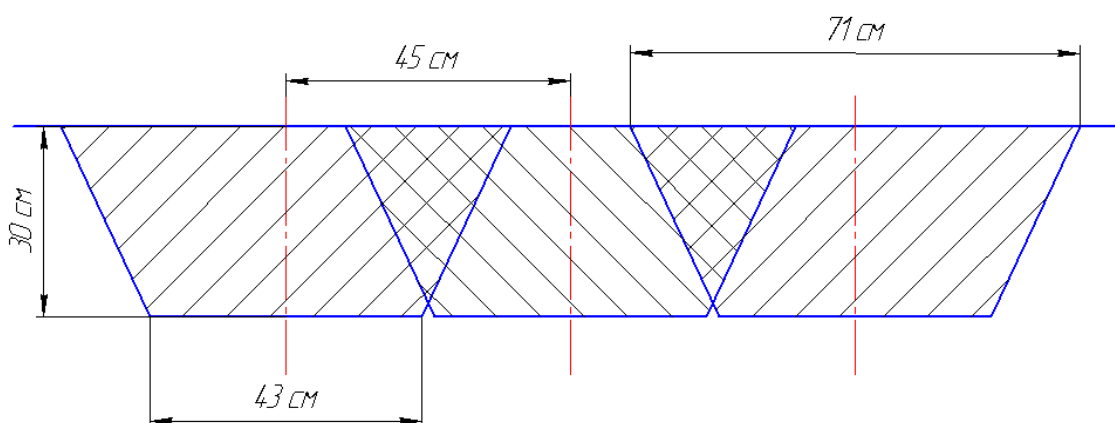


Рисунок 3. – Зоны рыхления почвы плоскорезущими лапами

Лемешно-отвальный орган переворачивает пласты размером 45x16 см и по классическим представлениям оборота пластов при вспашке поверхность почвы должна выглядеть в соответствии с рисунком 4. Но в действительности пласты разрушаются, как и следует по агротехнике.

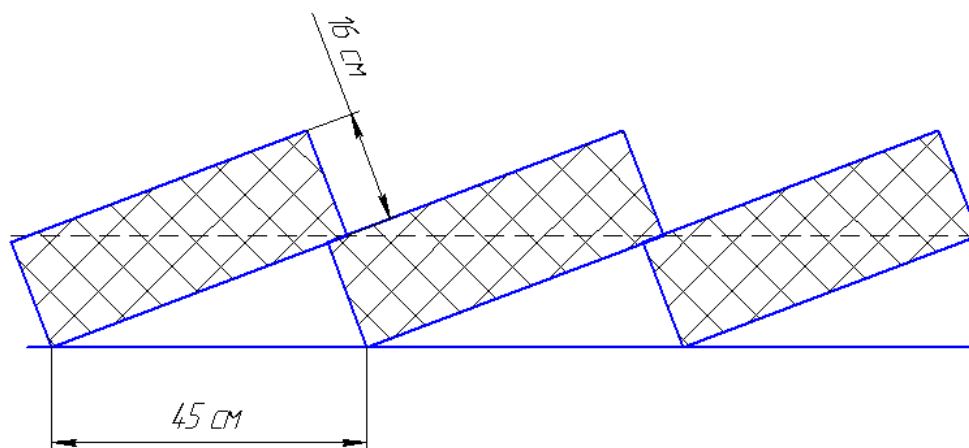


Рисунок 4. – Зоны рыхления лемешно-отвальным органом

Обращает на себя внимание тот факт, что форма пластов очень далека от квадрата, то есть ширина захвата корпуса намного больше глубины обработки. Это положительно сказывается на увеличении угла переворота, а это улучшает заделку растительных остатков, навоза, минеральных удобрений, семян сорняков. На рисунке видно, что пласты опираются друг на друга только на длине 2-3 см, и эта опора может обрушиться, Тогда произойдет полный переворот пласта на 180°. В этом случае поверхность поля будет совершенно ровной, а заделка растительных остатков полной.

Если наложить все эти зоны деформации на один чертёж в одном и том же масштабе в соответствии с рисунком 5, то получится полная картина профиля борозды после прохода комбинированного органа. Если сначала был стерневой фон на поле, как это показано в левой части рисунка 5, то после прохода агрегата на поле видны гребни высотой до 15 см, под этими гребнями взрыхленная почва на глубину до 30 см, и ещё глубже, до 45 см, сформированы борозды взрыхленной почвы с интервалами 45 см. Высота остаточных гребней в почве составляет 15 см, но они находятся глубоко, более 30 см, то есть в подпахотном горизонте. Таким образом, вся корнеобитаемая зона оказалась взрыхленной.

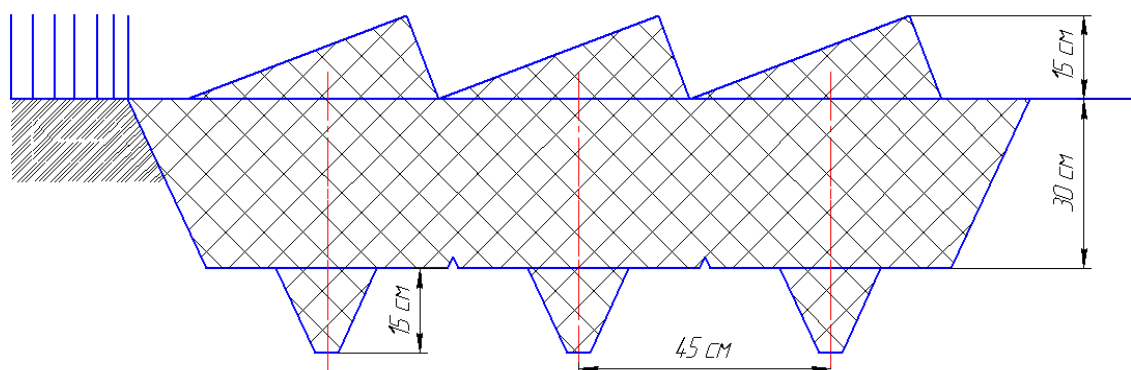


Рисунок 5. – Зона рыхления почвы комбинированным органом

Таким образом, комбинированный рабочий орган, совмещающий глубокое рыхление почвы, разрушение плужной подошвы и переворот поверхностного слоя по аналогии с плугом, за один рабочий проход агрегата полностью подготавливает корнеобитаемый слой к посеву культивируемых растений, закрывает почвой растительные остатки и минеральные удобрения в случае их внесения. Энергетические затраты сопоставимы со вспашкой, так как увеличение числа воздействий на почву компенсируется более мелкой отвальной вспашкой поверхностного слоя. Экологическая безопасность относительно появления эрозии почвы ожидается более выраженной по сравнению с глубокой отвальной вспашкой. При необходимости можно демонтировать плоскорежущие органы или отвалы и перейти на другие варианты обработки, поэтому комбинированный рабочий орган в представленной комплектации является перспективной разработкой.

Список литературы:

1. Борисенко И. Б. Ресурсосберегающий "антинулевой" чизельный орган "РАНЧО" – универсальный помощник аграриям / И. Б. Борисенко // Новые технологии АПК. – № 11, 2009. – С. 15.
2. Василенко В.В. Влияние вибрации на сопротивление плуга / В.В. Василенко, С.В. Василенко, Д.В. Стуров // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2015. – № 9. – С. 9-11.
3. Василенко В.В. Воронежские плуги / В.В. Василенко, Г.А. Халфин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2001, №6. – С. 16.
4. Василенко В.В. Воронежские плуги производства ЗАО «Аква-Свар» / В.В. Василенко, Г.А. Халфин. – Воронеж, ВГАУ. – Изд. «Истоки», 2003. – 37 с.
5. Василенко В.В. Вспашка без глыб / В.В. Василенко, Г.А. Халфин // Сахарная свёкла. – 2005, № 7. – С. 39-40.
6. Василенко В.В. Затраты мощности на расширение борозды при вспашке / В.В. Василенко, С.В. Василенко, А.Н. Хахулин. – Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. Сб. науч. тр. по материалам международной научно-практической конференции «Эколого-ресурсосберегающие технологии и системы в лесном и сельском хозяйстве». – Воронеж: ВГЛТА, 2014. – С. 402-406.
7. Василенко В.В. История механизации земледелия. Учебное пособие / В.В. Василенко. – Воронеж: ВГАУ, 2010. – 160 с.
8. Василенко В.В. Минимальная дистанция между корпусами плуга / В.В. Василенко, С.В. Василенко, А.Н. Хахулин // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2014. – № 4. – С. 23-25.
9. Василенко В.В. Плуг с полным оборотом пластов / В.В. Василенко, С.В. Василенко, А.Н. Хахулин // Вестник ВГАУ: Теоретический и научно-практический журнал. – Воронеж: Воронежский гос. аграр. ун-т. – 2015. – № 4 (47). – С. 122-125.

10. Василенко В.В. Свекловичный плуг для трактора МТЗ-1221 / В.В. Василенко, С.В. Василенко, Г.А. Халфин // Сахарная свёкла. – 2003, № 6. – С. 14.
11. Василенко В.В. Способы повышения качества отвальной вспашки / В.В. Василенко, С.И. Коржов, С.И. Василенко, А.Н. Хахулин // Вестник ВГАУ: Теоретический и научно-практический журнал. – Воронеж: Воронежский гос. аграр. ун-т. – 2014. – № 3 (42). – С. 118-122.
12. Василенко В.В. Увеличение угла переворота пласта при вспашке / В.В. Василенко, С.В. Василенко, М.В. Зыбин // Вестник ВГАУ: Теоретический и научно-практический журнал. – Воронеж: Воронежский гос. аграр. ун-т. – 2013. – № 1 (36). – С. 98-100.
13. Виткалов И.А. Обоснование длины расширительного щита на рабочем корпусе плуга / И.А. Виткалов, В.В. Василенко, С.В. Василенко. – Молодёжный вектор развития аграрной науки: материалы 69-й студенческой научной конференции. – Ч. I. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – С. 40-44.
14. Виткалов И.А. Способы увеличения угла оборота почвенных пластов при вспашке / И.А. Виткалов, А.А. Костенко, В.В. Василенко, С.В. Василенко, А.Н. Хахулин. – Молодёжный вектор развития молодой науки: материалы 68-й студенческой научной конференции. – Ч. IV. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – С. 384-391.
15. Королёв М.Д. Способы применения вибрации почвообрабатывающего орудия / М.Д. Королёв, В.В. Василенко. – Инновационные технологии и технические средства для АПК: Материалы международной научно-практической конференции молодых учёных и специалистов, ч. 3 / М.Д. Королёв, В.В. Василенко. – Воронеж: ВГАУ, 2014. – С. 124-129.
16. Пат. на полезную модель 86376 РФ МПК А01В 15/08 Полосовой отвал почвообрабатывающего орудия / В.В. Василенко, С.В. Василенко, Д.В. Стуров (РФ). – № 2008102690/22; заявлено 23.01.2008; опубл. 10.09.2009. – Бюл. № 25. – 4 с.
17. Пат. на полезную модель 152988 РФ МПК А 01В 35/24. Вибрирующая стойка почвообрабатывающего органа / В.В. Василенко, А.И. Сергиенко, Г.А. Халфин (РФ). – № 2014111580/13, заявлено 25.03.2014, опубл. 27.06.2015. Бюл. № 18. – 4 с.
18. Пат. на полезную модель 180446 РФ МПК А01В 15/08 Отвальный плуг для полного оборота пластов / В.В. Василенко, С.В. Василенко, И.А. Виткалов (РФ). – № 2018106155; заявлено 19.02.2018; опубл. 14.06.2018. – Бюл. № 17. – 4 с.
19. Пат. 2201050 РФ, МПК А01В 49/02, А01В 3/30. Плуг навесной симметричный / В.В. Василенко, Г.А. Халфин, В.И. Ковалёв; заявитель и патентообладатель Воронежский государственный аграрный университет. – № 2001109628/13; заявл. 10.04.2001; опубл. 27.03.2003, Бюл. № 9. – 4 с.

20. Пат. 2479180 РФ МПК А01В 17/00, А01В 3/00 Плуг для отвальной вспашки / В.В. Василенко, С.В. Василенко, М.В. Зыбин (РФ). – № 2011146778/13; заявлено 17.11.2011; опубл. 20.04.2013, Бюл. № 11. – 4 с.

21. Пат. 2549776 РФ, МПК А01В 15/00, А01В 15/10. Плуг с полным переворотом пласта / В.В. Василенко, С.В. Василенко, А.Н. Хахулин; заявитель и патентообладатель Воронежский государственный аграрный университет. – № 2013148232/13; заявл. 29.10.2013; опубл. 27.04.2015, Бюл. № 12. – 4 с.

22. Устройство и подготовка сельскохозяйственных машин к работе. Учебное пособие /К.Р. Казаров, В.В. Василенко, А.П. Тарасенко, В.Н. Солнцев, И.В. Шатохин, И.А. Резниченко. – Ч. 2, 2-е изд. – Воронеж: ВГАУ, 2006. – 262 с.

23. Хахулин А.Н. Способ расширения борозды для полного переворота пласта / А.Н. Хахулин, В.В. Василенко. – Инновационные технологии и технические средства для АПК: Материалы международной научно-практической конференции молодых учёных и специалистов, ч. 3. – Воронеж: ВГАУ, 2014. – С.130-134.

УДК: 631.3:628.517

Терехов Д. Ю., аспирант

Кузнецов А. Н., кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

СИСТЕМЫ АКТИВНОГО ПОДАВЛЕНИЯ ЗВУКОВЫХ ПОЛЕЙ В КАБИНАХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

В данной статье описаны патентные описания конструкций и принципов работы систем активного шумо- и виброподавления, рассмотрены механизмы и основные аспекты работы систем. Так же проанализирована значимость данных устройств в современном машиностроении.

Развитие машиностроения в современном мире происходит постоянно возрастающими темпами. Основным направлением развития является увеличение мощности и, одновременно, экономичности транспортных средств [1,2]. Но все чаще производители, стремясь за основными показателями, забывают о таких как защита водителей от воздействия негативных последствиях работы на автотранспорте. Обеспечение надлежащего условия труда в настоящее время становится все более актуально на современной технике. Озабоченность этой проблемой стала актуальна при модернизации узлов и агрегатов автомобилей. Стали появляться новые низкочастотные вибрации, которые не воспринимает ухо человека, но ощущают внутренние органы, повышая утомляемость и уменьшая работоспособность.

Отсутствие комфортных условий труда оператора, не только негативно влияют на здоровье человека, но так же снижают общую производительность различных предприятий. Повышенные уровни виброакустической нагруженности рабочих мест операторов в значительно снижают технико-экономические показатели их трудовой деятельности, которые имеют определяющее значение при организации производства. Создание нормальных условий труда позволяет увеличить время активного труда в период рабочей смены при неизменных затратах энергии оператора, а следовательно, и при неизменной оплате труда. При этом возрастает удельная выработка автомобилей.

Среди достаточно большого количества вредных и опасных факторов, воздействующих на водителей, есть и такие, которые воздействуют на него в той или иной степени постоянно, например шум и вибрация.

Источниками вибрации на автомобилях являются как узлы и агрегаты, создающие при работе большие динамические нагрузки, которые вызывают распространение вибрации по корпусным элементам и раме, так и колебания уровня грунта под колесами движущегося автомобиля.

С точки зрения безопасности труда виброакустические факторы, и в частности, вибрация являются одними из наиболее распространенных вредных производственных факторов. Вызываемая ею виброболезнь занимает 2-е место среди всех профзаболеваний. Вопросы вибрации являются смежными с проблемой уровня шума, но вибрационное воздействие может быть вызвано и иными источниками, нежели шумовое воздействие, как и пути распространения вибраций, следовательно, и методы борьбы с ними, могут отличаться от методов борьбы с шумом. Это влечет за собой необходимость самостоятельного регулирования решения проблемы защиты от вредных воздействий вибрации на организм операторов автомобилей.

На данный момент существуют достаточно актуальные способы борьбы с шумом и вибрациями. Способ подразумевает под собой применение систем активного шумо и виброподавления.

Основной принцип работы систем активного шумо и виброподавления является в улавливании исходной волны и создании её аналога, но с противоположной амплитудой, что в итоге гасит исходную волну или уничтожат ее совсем. Американскими учеными были разработаны некоторые системы, работающие на данном принципе.

На рисунке 1 представлена современная система активного шумоподавления, которую можно использовать в различных транспортных средствах, в том числе и в автомобилях.

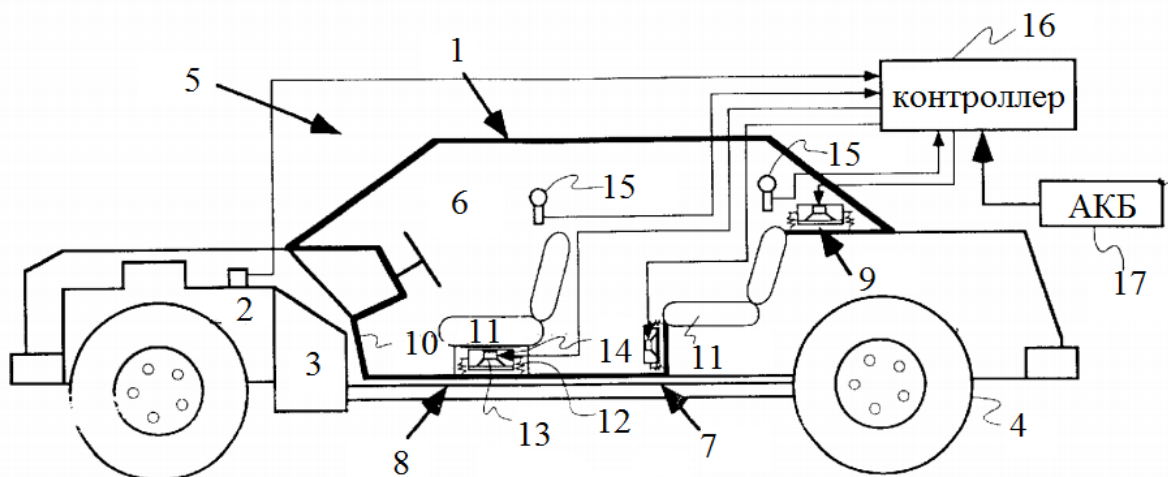


Рисунок 1. – Система активного шумоподавления в салоне автомобиля [4].

Основные источники шума это двигатель 2, трансмиссия 3 и шум колес 4, так же другие шумы. Система активного шумоподавления 5 уменьшает внутренний шум, исходящий от основных источников звука, которые являются основными раздражителями в салоне автомобиля 6. Комплекты Динамиков 7, 8 и 9 крепятся к обшивке салона 10, например, под сиденьями 11, на задней полке или спереди заднего сиденья (расположение может быть иным). Каждый узел установлен на обшивке салона 10 с помощью креплений 12 и динамиков 13, динамики устанавливаются обратной стороной в корпусе 14. В салоне должен стоять как минимум один датчик звука. Предпочтительнее установление большого числа датчиков звука, для контроля и создания большего числа зон тишины. В результате, данная система с помощью датчиков звука улавливает шум в кабине, после чего сигнал поступает в контроллер, где обрабатывается, преобразуется и поступает на вторичный источник шума – динамики. Динамики воспроизводят шум, который будет являться обратным, для первичного шума, принятого датчиком звука.

Что касается систем активного виброподавления, то подобные изобретения так же были сделаны учеными как из США так из нашей страны [3]. На рисунке 2 представлена система активного виброподавления в салоне транспортных средств. Изобретение предназначено для снижения вибраций при движении автомобиля.

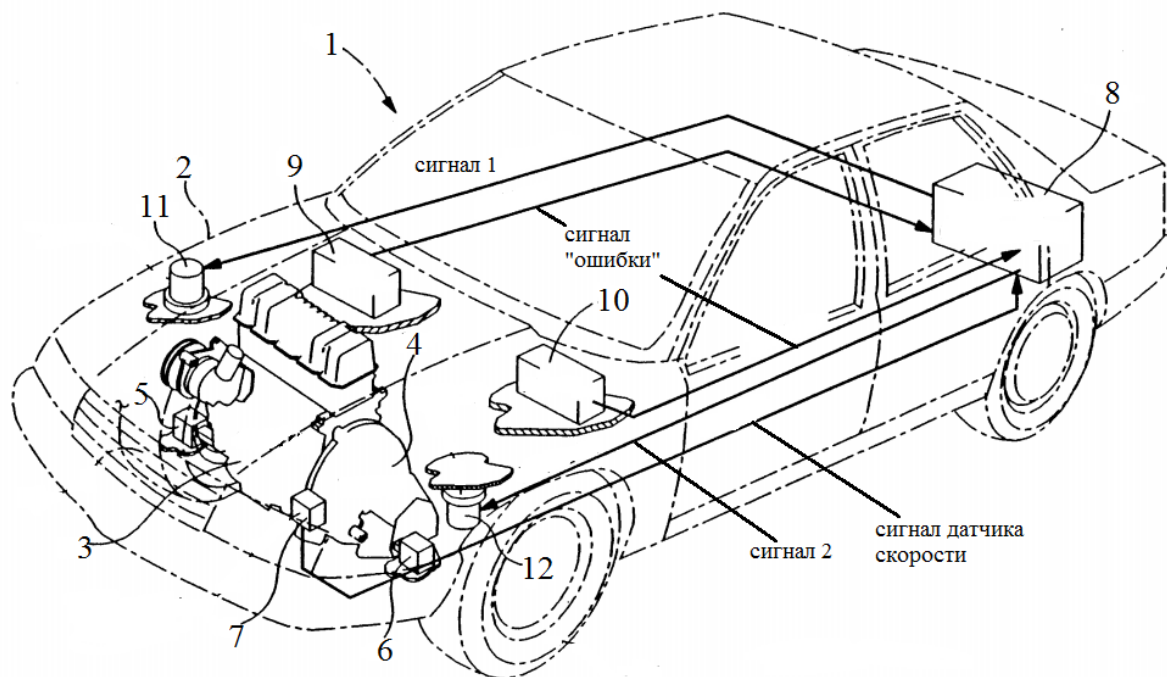


Рисунок 2. – Система активного виброподавления в салоне транспортных средств [5].

Система активного контроля вибраций предназначена для уменьшения или удаления колебаний на кузов автомобиля, создаваемые двигателем, трансмиссией или неровностями дорожного покрытия. Система активного контроля вибраций работает путем генерации противоположных вибраций, исходящих от источников колебания. Каждый сигнал проходит через адаптивный фильтр для формирования исходящего сигнала. Поступающие сигналы, от всех источников колебаний суммируются, и противоположный сигнал подается на инерционный шейкер, установленный на корпусе автомобиля. Шейкер создает волны, противоположные вибрациям поступающих от двигателя и других частей. Датчик вибрации, установленный вблизи шейкера, контролирует вибрацию кузова и создает сигнал ошибки, который следует откорректировать. Колебательные компоненты, вызывающие естественный резонанс пружин и неподрессоренных масс удаляются из сигнала, благодаря использованию двухканального фильтра.

Отфильтрованный сигнал затем используется для настройки характеристик, чтобы минимизировать колебания от различных источников, передающихся на кузов автомобиля. Двигатель и трансмиссия установлены на специальной платформе, с помощью установочных элементов, для переднеприводного автомобиля.

Описанные в представленных патентных документах конструкции устройств активного снижения виброакустической нагруженности труда операторов автотранспортной техники, позволяют достаточно эффективно повышать уровень комфортабельности рабочего места, повышают эффективность труда, снижают риск возникновения профессиональных заболеваний и, в целом, благоприятно сказываются на престижности труда водителей.

Список литературы:

1. Поливаев О.И. Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства/ О.И. Поливаев, В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин. Учебник для высших учебных заведений. Воронежский ГАУ им. Императора Петра I. Воронеж, 2014.-264с.

2. Поливаев О.И. Снижение динамической нагруженности мобильных энергетических средств от внешних воздействий и повышение их тягово-динамических показателей/ О.И. Поливаев, В.К. Астанин, Н.В. Бабанин// Лесотехнический журнал.-2013.-№3 (11).-С.150-156.

3. Пат. 2121445 Российская Федерация, МПК В60N2/50 .Подвеска сиденья транспортного средства./Поливаев О.И., Беляев А.Н., Подгорный И.Е., Климов А.Н., заявитель и патентообладатель Воронежский государственный аграрный университет им. К.Д. Глинки.- N 97108494/28; опубл. 10.11.1998,- 3ст.: ил.

4. Пат. 6343127 США МКИ А61F2/20, G10K11/16, Active noise control system for closed spaces such as aircraft cabin/ D.B. Gay. - № 533227; заявл. 25.09.1995, опубл. 29.01.2002. Бюл. №12.- 11 с.

5. Пат. 5332061 США МКИ В62D131/00, В60K5/12, Active vibration control system for attenuating engine generated vibrations in a vehicle/ K.N. Majeed. - № 30965; заявл. 12.04.1993, опубл. 26.06.1994. Бюл. №19.- 20 с.

УДК 629.1

Тертерашивили Д. Г., магистрант

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ВОЗДЕЙСТВИЕ АВТОМОБИЛЕЙ НА ЭКОЛОГИЮ

В данной статье рассмотрен вопрос загрязнения окружающей среды автомобилями.

В 21 веке представить мир без автомобиля невозможно. Ведь это транспортное средство во многом повышает мобильность человека. Так же прогресс дошел до того, что можно перемещаться из точки "А" в точку "Б" с максимальным комфортом и очень быстро. Совершенствуются пассивная и активная безопасности, внедряются множество полезных электронных устройств, помогающих водителю при управлении транспортного средства. Все больше производители задумываются о сохранности жизни водителя, пассажиров и пешеходов, потому что именно в ДТП гибнет огромное количество людей. Модернизируются ДВС. Автомобили становятся более экономичными и динамичными.

С того момента, как автомобиль начал внедряться в жизнь человека, прошло уже более 100 лет. И с тех пор мировой автопарк существенно преобразился. Стоит отметить и большой рост автомобилей в мире. По данным

на 2010 год количество машин в мире составило более 1 миллиарда! А по прогнозам, к 2050 году добавится еще 1,2 миллиарда машин, по подсчетам аналитики всемирного банка. Самый большой рост наблюдается в Китайской народной республике: в 2016 году было продано 28,03 миллиона машин, что приблизительно равно трети глобального рынка, который составляет 86 миллионов машин. При этом рост в Китае авторыннка в сравнении с 2015 годом составил 13,7%. Все это ведет к большим экологическим проблемам, что понимают и сами китайцы. Заместитель министра промышленности и информатизации КНР Синь Гобинь заявил, что китайское правительство хочет присоединиться к Норвегии, Великобритании и Франции, которые окончательно решили перейти от автомобильных двигателей, работающих на бензине, на машины с электродвигателями. Хотя рынок электроавтомобилей крайне мал и растет он неохотно в силу того, что электромобили еще конструктивно несовершенны и цена крайне неприлична. Ниже представлен автопарк в странах мира на 2014 год (таблица 1) [7].

Таблица 1. Количество автопарка в разных странах

№	Страна	Количество автомобилей, тыс. шт
1	США	251 000
2	Китай	109 000
3	Япония	76 000
4	Германия	46 000
5	Россия	42 385
6	Италия	38 000
7	Франция	38 000
8	Бразилия	37 000
9	Великобритания	35 000
10	Мексика	33 000
11	Испания	27 000
12	Индия	22 000
13	Польша	22 000
14	Канада	21 000
15	Южная Корея	18 000
16	Индонезия	18 000
17	Австралия	16 000
18	Турция	13 000
19	Тайланд	13 000

В десятку региональных центров с самыми большими автопарками входят: Екатеринбург (450 тыс. шт.), Новосибирск (434 тыс. шт.), Самара (391 тыс. шт.), Казань (368 тыс. шт.), Нижний Новгород (354 тыс. шт.), Челябинск (323 тыс. шт.), Омск (322 тыс. шт.), Краснодар (321 тыс. шт.), Ростов-на-Дону (320 тыс. шт.) и Воронеж (319 тыс. шт.).[2]

Но поговорим о России. Такое огромное количество автомобилей в нашей стране обусловлено тем, что, после распада СССР, где автопарк был мал, хлынул огромный поток вторичных разнообразных автомобилей со стран Европы, из которых в основном это Германия, на западе и с Японии на Дальнем востоке. Так же столь высокий показатель количества автомобилей в России имеет за счет того, что в течении долгого времени были большие объемы продаж и низкий процент утилизации. Поэтому, хоть автопарк в России и внушительен, но далеко не молод.[2]

Сравним возраст российского и европейского автопарков. (рисунок 1 и рисунок 2)

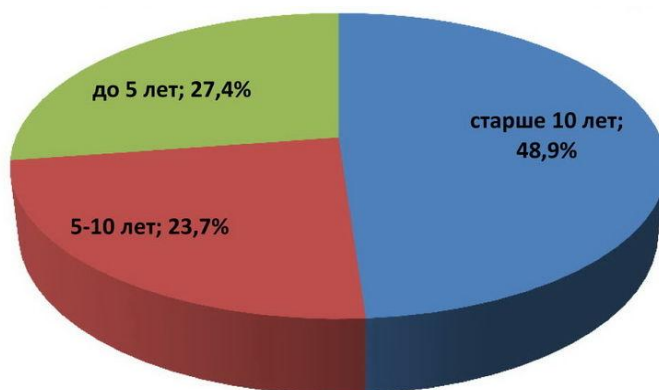


Рисунок 1. – Возрастная структура автопарка России.

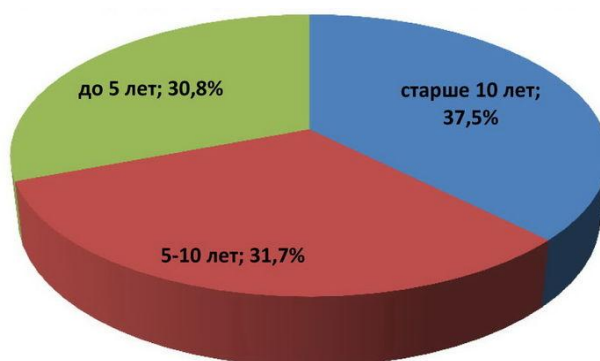


Рисунок 2. – Возрастная структура автопарка Европы.

Как видно из диаграмм, автомобилей, которые старше 10 лет, в России составляет около половины всего автопарка, тогда как в Европе этот показатель составляет чуть более одной трети. Из этого всего можно сделать вывод,

что автопарк России составляют автомобили с более низкими экологическими классами, нежели в странах Европейского союза. Сравнительно старый и большой автопарк России наносит серьезный вред экологии в виду конструктивных особенностей автомобилей тех лет. Так же большую нагрузку на экологию оказывает количество автомобилей. Только во второй половине 20-го века человечество начало задумываться о том, что Землю нужно как можно меньше загрязнять, потому что все изменения в природе по вине человека, потом возвращаются обратно, что очень негативно может сказаться на дальнейшем развитии всего человеческого вида. Экологические требования к современному автомобилю являются в настоящее время приоритетными. [5]

Экологическая безопасность - это свойство автомобиля снижать негативные последствия влияния эксплуатации автомобиля на участников движения и окружающую среду. Она направлена на снижение токсичности отработанных газов, уменьшение шума, снижение радиопомех при движении автомобиля.

Прежде всего, автомобили опасны своими отработанными газами, которые очень сильно отравляют атмосферу. Наиболее токсичными компонентами отработавших газов бензиновых двигателей являются: оксид углерода (СО), оксиды азота (NO_x), углеводороды (C_nH_m), а в случае применения этилированного бензина - свинец. Состав выбросов дизельных двигателей отличается от бензиновых. В дизельном двигателе происходит более полное сгорание топлива. При этом образуется меньше окиси углерода и несгоревших углеводородов. Но, вместе с этим, за счет избытка воздуха в дизеле образуется большее количество оксидов азота. Дизельные двигатели, кроме всего прочего, выбрасывают твердые частицы (сажу). Сажа, содержащаяся в выхлопе, нетоксична, но она адсорбирует на поверхности своих частиц канцерогенные углеводороды. При сгорании низкокачественного дизельного топлива, содержащего серу, образуется сернистый ангидрид. [2]

Все это несет крайне негативные последствия. Именно из-за огромного количества отработанных газов в атмосфере происходит изменение экосистемы, парниковый эффект и кислотные дожди. Последнее, конечно, связано не только с автомобилями, но и они тоже вносят существенный взнос в это. [3]

Таблица 2. Предельные значения выбросов

Дизельный двигатель	Предельные значения			
	СО, г/км	NO _x , г/км	HC+NO _x , г/км	СН, г/кВт·ч
ЕВРО 1	2.72 (3.16)	-	0.97 (1.13)	
ЕВРО 2	1.0	-	0.7	
ЕВРО 3	0.66	0.50	0.56	
ЕВРО 4	0.50	0.25	0.30	
ЕВРО 5a	0.50	0.18	0.230	

ЕВРО 5b	0.50	0.18	0.230	
Бензиновый двигатель		г/кВт·ч		
ЕВРО 1	2.72 (3.16)	9.0	0.97 (1.13)	1.23
ЕВРО 2	2.3	7.0	0.5	1.10
ЕВРО 3	2.2	5.0	-	0.66
ЕВРО 4	1.0	2.5	-	0.46
ЕВРО 5	1.0	2	-	0.46

Из-за загрязнения окружающей среды транспортом страдает практически всё живое на земле. Выхлопные газы вдыхают животные, из-за чего ухудшается функционирование их дыхательной системы. В результате нарушения дыхания и нехватки кислорода страдают другие органы. Животные испытывают стресс, из-за которого могут вести себя неестественно. Также заметно снижаются темпы размножения, в результате чего одни виды становятся малочисленными, а другие начинают относиться к редким и вымирающим. Сильно страдает и флора, ведь отработанные газы автомобильного транспорта практически сразу попадают на растения, образуя на них плотный налёт и нарушая процессы естественного дыхания. Кроме того, вредные соединения проникают в почву и из неё всасываются корнями, что также негативно сказывается на состоянии и росте представителей флоры. Связанные с негативным влиянием автотранспорта перемены с каждым годом становятся всё более масштабными и глобальными, а со временем они могут привести к краху существующей на планете Земля [4]

экосистемы, что повлияет на жизнь человечества, воздух, атмосферу.

Для уменьшения количества выбросов со стороны автомобилей с двигателями внутреннего сгорания были введены экологические классы. В нашей стране придерживаются стандартов «ЕВРО». [2]

Выше представлены предельные значения токсичности категории М (таблица 2).

Отметим, что между «ЕВРО-1» и «ЕВРО-5» выбросы угарного газа и оксидов азота у бензиновых двигателей снизилась в 2,73 и 4,5 раза соответственно. У дизельных – в 5,44 раза выбросов СО и в 4,22 выбросов НС+NO_x. [1]

С 1997 года немецкое законодательство наметило четкий тренд на повышение экологичности используемых транспортных средств. Власти Германии поставили перед собой весьма амбициозную задачу – к 2020 году снизить объем выбрасываемого в атмосферу СО₂ на 40%. Аргументация для автовладельцев проста: загрязняешь атмосферу больше других – плати дороже. В результате разница в размере налога для владельцев с низким экологическим классом автомобиля может достигать 3-4 раза или 200-300 евро. Такой автомобильный налог получил название Kfz-Steuer. Он составляет значи-

тельную долю расходов автовладельцев, поэтому именно его величина – первое, на что стоит обратить внимание при покупке автомобиля.[6]

Большинство автомобилей, встречающихся сегодня на автомобильных дорогах Германии, относятся к эмиссионным классам Евро-3 и выше. Согласно §9 закона о налоге с транспортных средств (Kraftfahrzeugsteuergesetz, KraftStG), такая машина, если она была впервые поставлена на учет до 30.06.2009, облагается Kfz-Steuer в размере 6,75 € на 100 см³, если на ней установлен бензиновый двигатель, и 15,44 € на 100 см³, если дизельный. Конкретная ставка для автомобилей, зарегистрированных до июля 2009 года, на 100 см³ двигателя, далее в таблице.[4]

Для более нового автомобиля, зарегистрированного впервые после 01.07.2009 года, действуют другие общие ставки: 2 € на 100 см³ для бензиновых двигателей и 9,5 € на 100 см³ – для дизельных. Однако в дополнение к этой базовой ставке приходит доля CO₂, которую автотранспортное средство «выдувает» сверх установленного предела на километр пробега. Такая ставка составляет + 2 евро за каждый лишний грамм сверх установленного предела. Объем выбросов определяется самим производителем и указывается в технической документации. С 2014 и до 2020 года предел выбросов составляет 95 г/км пробега (в 2013 году он составлял 110 г/км, в 2012 году 120 г/км). Учитывая, что столь минимальным объемом выбросов обладают лишь «зеленые» экологически чистые автомобили, вроде Тойоты Prius, практически всем автовладельцам приходится уплачивать дополнительный налог помимо базовой ставки в 2 €/100 см³. [3]

Так же стоит отметить, что в Германии вступили в силу первые запреты для дизельных авто. В Гамбурге 31 мая, вступили в силу первые в ФРГ запреты для автомобилей с дизельными двигателями. Запреты введены на двух участках магистральной трассы в районе Альтона. Один из участков имеет протяженность в 580 метров, другой - в 1,6 км.

В одном из случаев запрет распространяется лишь на грузовики, не отвечающие экологическому стандарту Евро-5, а в другом - и на легковые автомобили ниже стандарта Евро-6. Для жителей, проживающих в районе данных участков, предусмотрены исключения, а для остальных - объездные пути.[4]

В России стандарт «ЕВРО-2» был введен в 2006 году. В 2008 году вступил в силу «ЕВРО-3», еще через 2 года – «ЕВРО-4». «ЕВРО-5» вступил в силу сравнительно недавно, в 2015 году. На данный момент, из 42 385 000 легковых автомобилей, числившихся в России, оборудованы двигателями класса «Евро-5» 12%, «ЕВРО-4» - 24,5%, «ЕВРО-3» - 14,6%, «ЕВРО-2» - 15,5%, «ЕВРО-1» - 6,4%, «ЕВРО-0» - 27%. [1]

Таким образом, можно отметить, что в России большое количество экологически опасных автомобилей. Пути решения проблемы могут быть следующие:

1. Стимулирование обновления автопарка на более экологически чистые автомобили

2. При современном уровне развития техники наиболее эффективным способом снижения токсичности выхлопа в старых автомобилях является внедрение нейтрализаторов, катализаторов токсичных компонентов отработавших газов
3. Запреты на въезд автомобилей с экологическими нормами ниже «ЕВРО-3» в населенные пункты с высокой плотностью автомобилей и людей.

Список литературы:

1. Божко, А.В. Устройство для очистки отработанных газов дизеля / А.В. Божко // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2007. - № 14. - С. 169-174.
2. Конструкция тракторов и автомобилей : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / [О. И. Поливаев [и др.]; Воронежский государственный аграрный университет.— Воронеж : ВГАУ, 2011 .— 429
3. Костиков, О. М. Оценка эффективности регулирования мощности двигателей сельскохозяйственных тракторов отключением цилиндров [Текст] / О. М. Костиков, Н. Р. Сурин // Современные тенденции развития технологий и технических средств в сельском хозяйстве: материалы международной научно-практической конференции. – Ч. I. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – С. 99-104.
4. Костиков О.М. Оценка эффективности использования альтернативных видов топлива на сельскохозяйственных тракторах / О.М. Костиков, А.В. Лощенко // Инновационные направления развития технологий и технических средств механизации сельского хозяйства: материалы международной научно-практической конференции – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2015. – С. 313-319.
5. Костиков О.М. Оценка эффективности автомобиля с дизельным / Поливаев О.И., Костиков О.М. - Сельский механизатор. 2009. № 4. С. 31.
6. Поливаев, О. И. Электронные системы управления автотракторных двигателей: учебное пособие для студентов высших учебных заведений [Текст] / О. И. Поливаев, О. М. Костиков, О. С. Ведринский; Воронежский государственный аграрный университет.— Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2015.— 201 с.
7. Тяговый расчет трактора и автомобиля : учебно-методическое пособие: / В. П. Гребнев, О. И. Поливаев, О. М. Костиков, А. В. Ворохобин Воронежский государственный аграрный университет ; Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2009 .— 58 с.

УДК 631.312.244

Изотов Ю.А., студент

Василенко В.В., доктор технических наук, профессор

Василенко С.В., кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

КОМБИНИРОВАННАЯ ВСПАШКА

В статье дана конструктивная разработка комбинированного рабочего органа для отвального плуга. Комбинированный орган представляет из себя комбинацию рабочих элементов, которые крепятся на одной стойке. Подрезание почвенного пласта снизу производится лемехом. Между лемехом и отвалом имеется проем в виде широкого зазора, в который проходит нижняя часть подрезанного пласта. Верхняя часть пласта соскабливается нижней кромкой отвала и уходит на переворот в соседнюю борозду. Лемех имеет вытянутый вперед и вниз передний конец, который таким образом образует долото. Это долото облегчает заглубление рабочего органа при переводе его в рабочее положение и разрушает уплотнение подпахотного горизонта почвы, называемое плужной подошвой. Полевая доска удлиненная, её передний конец сформирован в виде вертикального ножа, который вспарывает почвенный пласт снизу и укрепляет долото, предотвращая его изгиб от действия силы сопротивления почвы. Комбинированная вспашка улучшает качественные показатели по гребнистости и глыбистости поверхности почвы, а также уменьшает силу тягового сопротивления плуга за счёт уменьшения толщины оборачиваемого слоя.

Основная обработка почвы является самой ресурсозатратной и энергоёмкой операцией при производстве растениеводческой продукции [6]. На ее долю приходится около половины всех энергоресурсов сельского хозяйства. Вместе с тем, основная обработка существенно влияет на урожайность сельскохозяйственных культур.

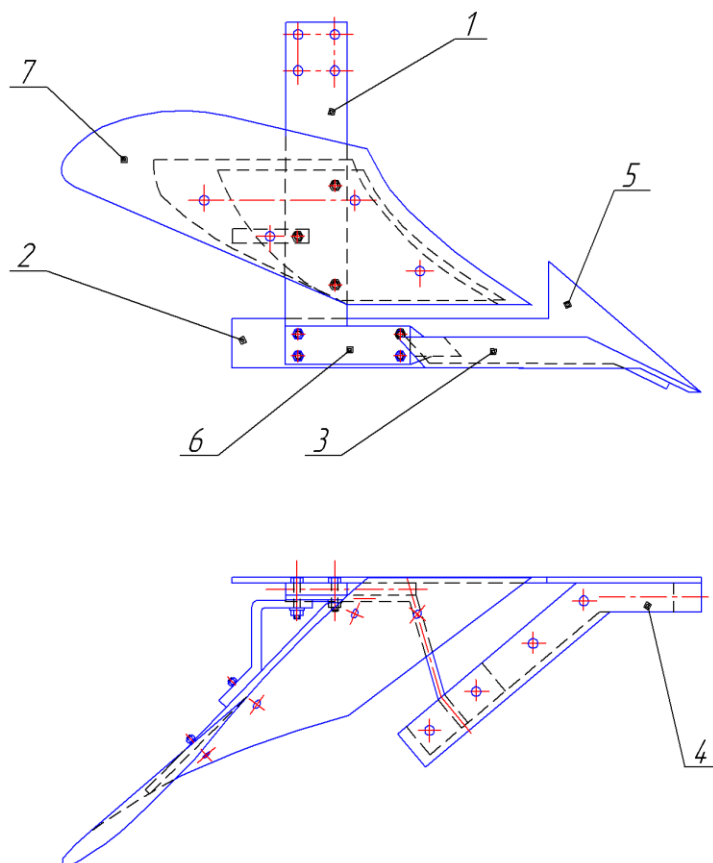
В настоящее время, как у нас в стране, так и за рубежом, для основной обработки почвы традиционно применяются плуги общего назначения, агрегируемые с тракторами различного тягового класса, которые комплектуются корпусами для выполнения отвальной и безотвальной обработки почвы [3, 4, 21]. Применяемые плуги обеспечивают требуемое качество обработки почвы с минимальным тяговым сопротивлением только в случае обработки пахотного слоя, находящегося в оптимальном физическом состоянии. При высокой и низкой влажности или твердости почвы, качество крошения почвы и другие показатели не всегда соответствуют агротехническим требованиям. Качество вспашки можно повысить при скоростной работе [5] или при работе с полным оборотом пластов [8, 11, 13], когда практически исчезает гребнистость и глыбистость вспаханной поверхности [10, 12, 23]. Полный оборот

почвенных пластов освобождает плуги от предплужников [17, 19, 20], уменьшает их металлоёмкость и габариты [7].

Основными деталями плуга, определяющими качественные и энергетические показатели выполнения технологического процесса основной обработки почвы, являются лемеха и отвалы плужных корпусов. Широкозахватные рабочие корпуса лучше оборачивают пласты и пахут более глубоко [9], а одновременная работа правосторонних и левосторонних корпусов применяется для проектирования плугов с челночным способом движения [18].

Обработка пахотного слоя плугами общего назначения сопровождается образованием у лемеха затылочной фаски, при этом на дне борозды образуется уплотнённый слой почвы или плужная « подошва », которая отрицательно влияет на качество обработки почвы и является причиной увеличения тягового сопротивления плуга и недопустимого износа лемехов. При обработке почв высокой влажности происходит интенсивное залипание корпусов плугов. Отчасти поэтому стали применять полосовые отвалы [15] и вибрацию рабочих органов [2, 14, 16]. Для разрушения плужной « подошвы » применяются различные чизельные плуги, которые по качественным показателям обработки почвы уступают плугам общего назначения. Кроме того, чизельные орудия оставляют за собой глубокие открытые щели в почве, которые провоцируют интенсивную потерю влаги и препятствуют последующим операциям по поверхностной обработке. Чизели не закрывают почвой растительные остатки и удобрения, то есть они только частично решают задачи плужной обработки и требуют после себя проведение дополнительных операций по окультуриванию поверхности почвы.

Следовательно, актуальность научной и практической задачи заключается в объединении положительных сторон рабочих корпусов плугов общего назначения и чизельных рабочих органов. В литературе известны примеры такого объединения, в результате которого созданы и испытаны опытные образцы комбинированных орудий [1, 22]. Нами разработана конструкция аналогичного комбинированного органа (рисунок 1), которая совмещает воздействие нескольких элементов рабочего органа, установленных на одной стойке. Цель такого усовершенствования состоит в уменьшении глубины обрабатываемого пласта с сохранением общей глубины рыхления и разрушение почвенной « плужной подошвы ». К общей стойке 1 прикреплена полевая доска 2, поскольку сила сопротивления рабочего корпуса имеет боковую составляющую. Полевая доска удлинённая, она выступает вперёд наравне с передним концом лемеха 3. Передний конец лемеха представляет собой долото 4, опущенное вниз для чизелевания подпахотного слоя.



1 – стойка, 2 – полевая доска, 3 – лемех, 4 – долото, 5 – нож, 6 – упор, 7 – отвал

Рисунок 1. – Комбинированный орган для вспашки почвы

Полевая доска в своей передней части формирует вертикальный нож 5, который подрезает снизу пласт почвы, отделяющийся от массива поля, и придаёт большую прочность долоту, на которое действует большая нагрузка со стороны вспарываемой почвы. Лемех крепится болтами с потайными головками к плоской подложке, приваренной к полевой доске, и к упору 6, который тоже болтами прикреплен к полевой доске 2 и стойке 1. Отвал 7 крепится к стойке тоже при помощи своей подложки.

Комбинированная вспашка отличается от обычной отвальной вспашки тем, почвенный пласт, подрезаемый лемехом, не весь переходит на отвал. Поскольку он частично разрыхлен лемехом, он разделяется на две части – нижнюю и верхнюю. Нижняя часть проходит в зазор между лемехом и отвалом. Она остаётся на дне борозды. Верхняя часть пласта отделяется нижней кромкой отвала и ложится в соседнюю борозду с оборотом. Она закрывает растительные остатки и удобрения. Самая глубокая часть обрабатываемого слоя подвергается чизелеванию долотом. Оно разрушает подпахотное уплотнение, называемое плужной подошвой, и тем самым даёт возможность циркуляции влаги и лучшему развитию корневой системы культивируемых растений. Оборот пласта на мелкую глубину и отсутствие предплужников облегчают работу плуга. По данным А.Г. Уфаева [22], комбинированная вспашка аналогичным рабочим органом, имеет более низкие энергетические

затраты в сравнении с серийными органами, что ведет к снижению погектарного расхода дизельного топлива на 13%.

Список литературы:

1. Борисенко И. Б. Ресурсосберегающий "антинулевой" чизельный орган "РАНЧО" – универсальный помощник аграриям / И. Б. Борисенко // Новые технологии АПК. – № 11, 2009. – С. 15.
2. Василенко В.В. Влияние вибрации на сопротивление плуга / В.В. Василенко, С.В. Василенко, Д.В. Стуров // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2015. – № 9. – С. 9-11.
3. Василенко В.В. Воронежские плуги / В.В. Василенко, Г.А. Халфин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2001, №6. – С. 16.
4. Василенко В.В. Воронежские плуги производства ЗАО «Аква-Свар» / В.В. Василенко, Г.А. Халфин. – Воронеж, ВГАУ. – Изд. «Истоки», 2003. – 37 с.
5. Василенко В.В. Вспашка без глыб / В.В. Василенко, Г.А. Халфин // Сахарная свёкла. – 2005, № 7. – С. 39-40.
6. Василенко В.В. Затраты мощности на расширение борозды при вспашке / В.В. Василенко, С.В. Василенко, А.Н. Хахулин. – Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. Сб. науч. тр. по материалам международной научно-практической конференции «Эколого-ресурсосберегающие технологии и системы в лесном и сельском хозяйстве». – Воронеж: ВГЛТА, 2014. – С. 402-406.
7. Василенко В.В. Минимальная дистанция между корпусами плуга / В.В. Василенко, С.В. Василенко, А.Н. Хахулин // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2014. – № 4. – С. 23-25.
8. Василенко В.В. Плуг с полным оборотом пластов / В.В. Василенко, С.В. Василенко, А.Н. Хахулин // Вестник ВГАУ: Теоретический и научно-практический журнал. – Воронеж: Воронежский гос. аграр. ун-т. – 2015. – № 4 (47). – С. 122-125.
9. Василенко В.В. Свекловичный плуг для трактора МТЗ-1221 / В.В. Василенко, С.В. Василенко, Г.А. Халфин // Сахарная свёкла. – 2003, № 6. – С. 14.
10. Василенко В.В. Способы повышения качества отвальной вспашки / В.В. Василенко, С.И. Коржов, С.И. Василенко, А.Н. Хахулин // Вестник ВГАУ: Теоретический и научно-практический журнал. – Воронеж: Воронежский гос. аграр. ун-т. – 2014. – № 3 (42). – С. 118-122.
11. Василенко В.В. Увеличение угла переворота пласта при вспашке / В.В. Василенко, С.В. Василенко, М.В. Зыбин // Вестник ВГАУ: Теоретический и научно-практический журнал. – Воронеж: Воронежский гос. аграр. ун-т. – 2013. – № 1 (36). – С. 98-100.
12. Виткалов И.А. Обоснование длины расширительного щита на рабочем корпусе плуга / И.А. Виткалов, В.В. Василенко, С.В. Василенко. – Молодёжный вектор развития аграрной науки: материалы 69-й студенческой

научной конференции. – Ч. I. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – С. 40-44.

13. Виткалов И.А. Способы увеличения угла оборота почвенных пластов при вспашке / И.А. Виткалов, А.А. Костенко, В.В. Василенко, С.В. Василенко, А.Н. Хахулин. – Молодёжный вектор развития молодёжной науки: материалы 68-й студенческой научной конференции. – Ч. IV. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – С. 384-391.

14. Королёв М.Д. Способы применения вибрации почвообрабатывающего орудия / М.Д. Королёв, В.В. Василенко. – Инновационные технологии и технические средства для АПК: Материалы международной научно-практической конференции молодых учёных и специалистов, ч. 3 / М.Д. Королёв, В.В. Василенко. – Воронеж: ВГАУ, 2014. – С. 124-129.

15. Пат. на полезную модель 86376 РФ МПК А01В 15/08 Полосовой отвал почвообрабатывающего орудия / В.В. Василенко, С.В. Василенко, Д.В. Стуров (РФ). – № 2008102690/22; заявлено 23.01.2008; опубл. 10.09.2009. – Бюл. № 25. – 4 с.

16. Пат. на полезную модель 152988 РФ МПК А 01В 35/24. Вибрирующая стойка почвообрабатывающего органа / В.В. Василенко, А.И. Сергиенко, Г.А. Халфин (РФ). – № 2014111580/13, заявлено 25.03.2014, опубл. 27.06.2015. Бюл. № 18. – 4 с.

17. Пат. на полезную модель 180446 РФ МПК А01В 15/08 Отвальный плуг для полного оборота пластов / В.В. Василенко, С.В. Василенко, И.А. Виткалов (РФ). – № 2018106155; заявлено 19.02.2018; опубл. 14.06.2018. – Бюл. № 17. – 4 с.

18. Пат. 2201050 РФ, МПК А01В 49/02, А01В 3/30. Плуг навесной симметричный / В.В. Василенко, Г.А. Халфин, В.И. Ковалёв; заявитель и патентообладатель Воронежский государственный аграрный университет. – № 2001109628/13; заявл. 10.04.2001; опубл. 27.03.2003, Бюл. № 9. – 4 с.

19. Пат. 2479180 РФ МПК А01В 17/00, А01В 3/00 Плуг для отвальной вспашки / В.В. Василенко, С.В. Василенко, М.В. Зыбин (РФ). – № 2011146778/13; заявлено 17.11.2011; опубл. 20.04.2013, Бюл. № 11. – 4 с.

20. Пат. 2549776 РФ, МПК А01В 15/00, А01В 15/10. Плуг с полным переворотом пласта / В.В. Василенко, С.В. Василенко, А.Н. Хахулин; заявитель и патентообладатель Воронежский государственный аграрный университет. – № 2013148232/13; заявл. 29.10.2013; опубл. 27.04.2015, Бюл. № 12. – 4 с.

21. Устройство и подготовка сельскохозяйственных машин к работе. Учебное пособие /К.Р. Казаров, В.В. Василенко, А.П. Тарасенко, В.Н. Солнцев, И.В. Шатохин, И.А. Резниченко. – Ч. 2, 2-е изд. – Воронеж: ВГАУ, 2006. – 262 с.

22. Уфаев А.Г. Повышение эффективности технологии основной обработки почвы совершенствованием рабочих органов плугов общего назначения: автореф. дис... канд.техн.наук: 24.10.08 / Уфаев Алексей Геннадьевич. – Саратов 2008. – 23 с.

23. Хахулин А.Н. Способ расширения борозды для полного переворота пласта / А.Н. Хахулин, В.В. Василенко. – Инновационные технологии и технические средства для АПК: Материалы международной научно-практической конференции молодых учёных и специалистов, ч. 3. – Воронеж: ВГАУ, 2014. – С.130-134.

УДК 628.8

Склизкоухих А.О., аспирант

Федулова Л.И., к.т.н., доцент

Гриднева И.В., к.ф.-м.н., доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г.Воронеж, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ МЕТОДОМ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

В системе агротехнических мер борьбы с водной эрозией большая роль принадлежит регулированию стоков осадков. В работе рассматривалось зависимость влияния видов вспашки на склонах, а именно, «гребнистая вспашка», «лункование» и «прерывистое бороздование» на объем задерживаемых осадков. Методом дисперсионного анализа было установлено, что влияние фактора (агротехнические мероприятия по задержанию осадков на склонах) на результирующий признак (объем задерживаемых осадков) статистически значимо.

Одним из агротехнических противоэрозионных мероприятий является задержание осадков. Накопление влаги ослабляет почворазрушительное действие ветра, улучшает условия развития растений. На склоновых расчлененных землях незарегулированный сток вызывает не только потери почвы, питательных веществ, но и большого количества влаги. Для регулирования поверхностного стока и накопления влаги наиболее распространены глубокая пахота, валкование, прерывистое бороздование, лункование, щелевание и кротование. В зависимости от местных условий выбирают один или несколько приемов.

При изучении таких явлений или процессов возникает необходимость выяснить в какой мере существенно влияние того или иного фактора, а также их совместных комбинаций на рассматриваемый признак. При проведении экспериментов в агротехнической области изменение средних значений, изучаемых величин, часто зависит не только от влияния рассматриваемых факторов (как количественных, так и качественных), но и от наличия неучтенных случайных факторов (например, климатических условий) что отражается на

результатах эксперимента. Задача изучения степени влияния различных факторов на изменчивость групповых средних получила название дисперсионного анализа.

Дисперсионный анализ был разработан еще в начале двадцатого века английским математиком Фишером для обработки результатов агрономических опытов с целью выявления факторов, способствующих получению максимального урожая сельскохозяйственных культур. Принцип дисперсионного анализа заключается в сравнении факторной дисперсии, отражающей влияние некоторого фактора на изменчивость групповых средних и остаточной дисперсии, отражающей влияние неучтенных случайных факторов по критерию Фишера [1,2].

В таблице приведены статистические данные по влиянию фактора А – агротехнические мероприятия по задержанию осадков на склонах на случайную величину Y – объем задерживаемых осадков. Фактор А рассматривается на трех уровнях: a_1 – гребнистая вспашка, a_2 – лункование, a_3 – прерывистое бороздование.

Методом дисперсионного анализа проверить на уровне значимости $\alpha = 0,05$ гипотезу о значимости влияния фактора А.

Таблица 1. Агротехнические мероприятия по задержанию осадков на склонах

	Агротехнические мероприятия по задержанию осадков на склонах		
	Гребнистая вспашка	Лункование	Прерывистое бороздование
Объем задерживаемых осадков, %	83	93	90
	67	83	84
	60	80	78
	53	73	75
	65	75	80

Таким образом, рассматривается влияние одного качественного фактора А (однофакторный дисперсионный анализ) [3] на нормально распределенную случайную величину (признак) Y . Фактор А фиксируется на $k = 3$ уровнях a_1, a_2, a_3 . На каждом уровне в одинаковых условиях с одинаковой степенью точности проведена серия из n_i наблюдений над Y , результаты которых y_{ij} представлены в таблице 1, где $i = 1, 2, \dots, k$ - индекс уровня, $j = 1, 2, \dots, n_i$ - индекс наблюдения на каждом уровне.

Так как число наблюдений на каждом уровне фактора одинаково $n_1 = n_2 = n_3 = 5$, то общее число наблюдений $N = \sum_{i=1}^k n_i = 15$. Заметим, что в общем случае, на каждом уровне число наблюдений n_i может не совпадать.

Зададимся уровнем значимости $\alpha = 0,05$.

Выдвинем гипотезу H_0 о равенстве групповых средних значений степени измельчения зерна на каждом уровне ($H_0 = \bar{y}_1 = \bar{y}_2 = \bar{y}_3$), при конкурирующей гипотезе ($H_1: \bar{y}_1 \neq \bar{y}_2 \neq \bar{y}_3$). Проверка самой гипотезы сводится к сравнению дисперсии в разложении суммы квадратов отклонений групповых средних от общего среднего на составляющие, обусловленные независимыми факторами [4,5]. Если гипотеза H_0 будет отвергнута, то будем считать, что влияние фактора A на результативный признак Y значимо.

Для этого по данным наблюдения таблицы 1 вычислим:

- *средние значения* переменной Y на каждом уровне (групповые средние):

$$\bar{y}_i = \frac{1}{n_i} \sum_{j=1}^{n_i} y_{ij};$$

Средние значения объема, задерживаемых осадков по группам:

$$\bar{y}_1 = \frac{1}{5} (83 + 67 + 60 + 53 + 65) = 65,6;$$

$$\bar{y}_2 = \frac{1}{5} (93 + 83 + 80 + 73 + 75) = 80,8;$$

$$\bar{y}_3 = \frac{1}{5} (90 + 84 + 78 + 75 + 80) = 81,4.$$

- *общее выборочное среднее* значение переменной Y – среднее значение объема, задерживаемых осадков, по всем наблюдениям:

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^k \bar{y}_i \cdot n_i;$$

$$\bar{y} = \frac{1}{15} (65,6 \cdot 5 + 80,8 \cdot 5 + 81,4 \cdot 5) \approx 75,93.$$

- *факторная сумма* квадратов отклонений групповых средних от общего среднего, отражающая влияние фактора A :

$$S_{\phi} = \sum_{i=1}^k (\bar{y}_i - \bar{y})^2 \cdot n_i;$$

$$S_{\phi} = (65,6 - 75,93)^2 \cdot 5 + (80,8 - 75,93)^2 \cdot 5 + (81,4 - 75,93)^2 \cdot 5 \approx 803;$$

- *остаточная сумма* квадратов отклонений наблюдаемых значений группы от своего группового среднего, отражающая влияние случайных факторов:

$$S_{ост} = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (y_{ij} - \bar{y}_i)^2;$$

$$S_{ост} \approx 779;$$

- факторная дисперсия:

$$S_{\phi}^2 = \frac{S_{\phi}}{k-1} = \frac{803}{2} = 401,5;$$

- остаточная дисперсия:

$$S_{ост}^2 = \frac{S_{ост}}{N-k} = \frac{779}{15-3} = 64,9;$$

- наблюдаемое значение критерия Фишера:

$$F_{набл} \frac{S_{\phi}^2}{S_{ост}^2} = \frac{401,5}{64,9} = 6,49.$$

Если $F_{набл} \leq 1$, то делаем вывод о незначимости влияния фактора A на признак Y . Если же $F_{набл} > 1$, то:

по заданному уровню значимости $\alpha = 0,05$ и числу степеней свободы $\nu_{\phi} = k - 1 = 2, \nu_{ост} = N - k = 12$ из таблицы распределения Фишера находим критическую точку $F_{кр}(0,05;2;12) = 3,88$.

Сравним наблюдаемое значение Фишера с его критическим значением. Если $F_{набл} < F_{кр}$, то при заданном уровне значимости влияние фактора A на признак Y следует считать незначимым. В противном случае это влияние признается значимым. Так как $F_{набл} > F_{кр}$, то при заданном уровне значимости $\alpha = 0,05$ гипотезу H_0 о равенстве групповых средних отвергаем, и считаем, что объемы, задерживаемых осадков на склонах существенно зависят от способов вспашки земли (т.е. влияние фактора A – проводимые агротехнические мероприятия по задержанию осадков на склонах на результирующий признак Y – объем задерживаемых осадков статистически значимо).

Используемый статистический метод позволил выявить не только влияние отдельного фактора на результат эксперимента, а также дает возможность планирования проведения последующих аналогичных экспериментов.

Список литературы:

1. Федулова Л.И. Прикладная математика/ Гриднева И.В., Федулова Л.И. Учеб. пособие. – Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2015. – 109 с.
2. Федулова Л.И. Применение однофакторного дисперсионного анализа при решении задач АПК/ Л.И. Федулова, Д.И. Алферьев. - Молодежный вектор развития молодежной науки: Материалы 68-й студенческой научной конференции.-Ч.Ш.- Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. С.353-358.
3. Дементьев С.Н. Прикладная математика в АПК / Дементьев С.Н., Гриднева И.В., Федулова Л.И. Учеб.пособие. – Воронеж: Воронеж. гос.аграр.ун-т, 2013. – 98 с.
4. Гриднева И.В., Федулова Л.И., Кораблина Н.А. Практикум по

математической статистике / Гриднева И.В., Федулова Л.И., Кораблина Н.А. Учебно-метод. пособие. – Воронеж: Воронеж. гос.аграр.ун-т, 2011. – 72 с.

5. Ясаков А.И. Компьютерный практикум по математической статистике / Ясаков А.И., Федулова Л.И., Гриднева И.В. Учебно-метод. пособие. – Воронеж: Воронеж. гос.аграр.ун-т, 2010. – 62 с.

УДК 519.624:624.044:624.15

Солдатов Ю.И., магистрант

Филонов С.А., кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ЧАСТОТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

В данной статье сделан обзор современных частотных преобразователей, применяемых в нашей стране. Произведён их краткий анализ и рассмотрены фирмы, выпускающие их.

На сегодняшний момент электродвигатель асинхронного типа используется в большинстве электроприводов. А для управления используется частотный преобразователь – инвертор с ШИМ-регулированием (широкоимпульсная модуляция). Данный способ управления даёт множество плюсов, но, с другой стороны, появляются некоторые проблемы использования тех или иных технических решений. Попробуем более подробно разобраться в этом вопросе.

Преобразователь частоты – это статическая преобразовательная конструкция, которая используется для регулирования скорости вращения АД. Данного типа устройства работают на переменном токе, у них простая конструкция и эксплуатация. Что повышает популярность использования АД.

Частотный преобразователь обеспечивает плавность пуска и остановки АД. Что помогает при использовании крупных электродвигателей с большой мощностью.

С другой стороны, возможно применение гидравлических муфт, вариаторов для регуляции вращательной скорости, но этот способ имеет ряд недостатков:

- Высокая себестоимость.
- Сложная конструкция.
- Низкий уровень качества.
- Узкий диапазон вариантов частоты вращения.

А частотный преобразователь, регулирующий частоту питающего тока и его напряжение, по этим пунктам превосходит механические регуляторы. В итоге КПД установки стремится к единице при небольшой вероятности поломки.

Частотники классифицируются по следующим пунктам:

1. По типу питающего напряжения:
 - а) Однофазные
 - б) Трёхфазные
 - в) Высоковольтные
2. По применяемым электродвигателям
 - а) Однофазные конденсаторные
 - б) Трёхфазные
 - в) Оснащённые постоянными магнитами
3. По сферам использования:
 - а) Общепромышленная
 - б) Векторное преобразование частоты
 - в) Механизмы с насосно-вентиляторным типом нагрузки
 - г) Преобразователи частоты в кранах и иных подъёмных механизмах.

Существуют также и взрывозащищённые преобразователи, которые ориентированы на тяжёлые эксплуатационные условия, и децентрализованные модели, устанавливающиеся на базе АД.

Типовой преобразователь частоты состоит из:

- а) Системы управления.
- б) Звена постоянного тока
- в) Силового импульсного инвертора.

Звено постоянного тока осуществляет преобразование переменного напряжения в постоянное. Затем ток проходит через транзисторные ключи, которые обеспечивают подключение обмотки асинхронного двигателя к положительным и отрицательным выходам звена постоянного тока. Транзисторы вместе составляют силовой импульсный инвертор. На практике преимущественно используются IGBT-транзисторы (биполярные, имеющие затвор), т.к. они имеют достаточно высокую частоту переключения, что позволяет подавать на вывод синусоидальный сигнал с наименьшими искажениями.

Принцип действия частотных преобразователей основан на методике частотного управления. Т.к. у асинхронного электродвигателя наблюдается зависимость между частотой питающего тока и вращательной частотой магнитного тока, в связи с этим изменяемая частотником входная частота напряжения регулирует частоту вращения вала АД. Частотные преобразователи можно отнести к следующим категориям по принципу работы силового элемента:

- Конструкции, которые имеют непосредственную связь.
- Конструкции, имеющие промежуточный неуправляемый выпрямитель.

Первый тип частотных преобразователей появился достаточно давно, в них силовым компонентом является управляемый выпрямитель, сконструированный из тиристоров. Выходной сигнал формируется при поочерёдном отпирании тиристоров управляющим узлом. На данный момент такие приборы не актуальны.



Рисунок 1. – Внешний вид частотного преобразователя.

Особенность частотного преобразователя второго типа состоит в том, что его можно запитать через внешнее звено постоянного тока. При этом сам преобразователь защищён предохранителем быстрого действия. Но, в связи с этим, применение контакторов нежелательно, т.к. этот вид коммутации провоцирует возникновение повышенного зарядного тока и, в следствие, выгорание предохранителей.

Частотник работает по принципу двойного преобразования напряжения:

- 1) Сетевое напряжение регулируется через выпрямление и фильтрацию (с использованием конденсаторных систем)
- 2) Используется электронное управление, которое устанавливает заблаговременно выбранную частоту тока.
- 3) Осуществляется образование прямоугольных импульсов, которые корректируются обмоткой статора. В следствие этого, импульсы преобразуются в синусоиду.

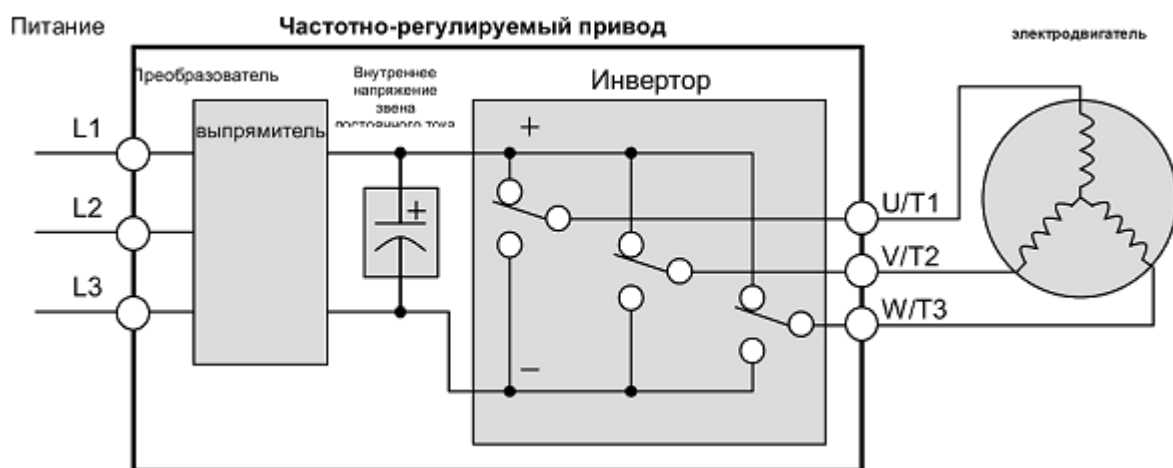


Рисунок 2. – Схема работы частотного преобразователя.

Теперь рассмотрим фирмы, производящих частотные преобразователи, наиболее востребованные в нашей стране.

«Эффективные Системы» – отечественный производитель, который имеет свой отдел разработки электронных систем, линией техподдержки и сервисным центром. Компания занимается серийным производством и выпуском опытных партий оборудования. В ассортимент продукции входят устройства плавного пуска, уникальные контроллеры «Energy Saver», ну и, собственно, серии частотных преобразователей. Также компания занимается разработкой, проектированием, монтажом, пусконаладкой, гарантийным и послегарантийным обслуживанием силовой электроники, обучением обслуживающего персонала и ремонтом преобразователей любого производителя.

«Вечер» – это компания, занимающаяся производством силовой преобразовательной техники с 1992 года. Производит семь серий частотников, в том числе и многофункциональные. Занимается изготовлением и постановкой оборудования, осуществляет проектирование систем и обследование объектов. При необходимости обучает обслуживающий персонал.

«Danfoss» – датская компания, производящая преобразователи частоты для систем водоснабжения, водоотвода, кондиционирования, вентиляции и отопления. Продукция имеет успех у иностранных строительных концернов, которые возводят здания в Москве.

Компания «ABB» изготавливает низковольтные преобразователи частоты, широко применяющиеся в коммунальной сфере и во всех областях промышленности. В РФ продукция этой фирмы широко используется в нефтегазовой отрасли.

Немецкий электротехнический концерн «Schneider Electric» известен в нашей стране уже более 40 лет. Продукция компании установлена в Кремле, на объектах компании «Газпром», серийных трансформаторных подстанциях и других объектах, в том числе, в жилых домах.

Известная финская компания «Vacon» выпускает преобразователи, особенностью которых является модульность, в связи с чем клиент может выбирать необходимую конфигурацию. Поэтому отпадает необходимость

переплачивать за ненужные компоненты. Оборудование этой фирмы широко используется на крупных водоканалах.

И в заключение хотелось бы отметить, что в любом случае перед покупкой частотного преобразователя следует внимательно изучить предлагающую документацию. Там указаны все необходимые сведения о параметрах и характеристиках.

Список литературы:

1. Частотный преобразователь для электродвигателя [Электронный ресурс] – URL: <http://electricalschool.info/econom/721-chastotnyjj-preobrazovatel-dlja.html> (дата обращения 31.10.2018)
2. Частотный преобразователь [Электронный ресурс] – URL: <http://chistotnik.ru/> (дата обращения 31.10.2018)
3. Частотные преобразователи российского и зарубежного производства: обзор брендов и стоимость оборудования [Электронный ресурс] – URL: <https://www.kp.ru/guide/chastotnye-preobrazovateli-rossiiskogo-i-zarubezhnogo-proizvodstva.html> (дата обращения 31.10.2018)

УДК 517.31

Склизкоухих А. О., аспирант

Шацкий В.П., доктор технических наук, профессор

Спирина Н.Г., старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ОБ АППРОКСИМАЦИИ «НЕБЕРУЩИХСЯ ИНТЕГРАЛОВ»

В данной работе рассматривается возможность аппроксимации неопределенных интегралов, не представимых в виде элементарных функций. Приводится простая программа вычислений и примеры ее использования.

Достаточно часто в прикладных вопросах необходима определять первообразные некоторых достаточно сложных функций. Например, при определении переменной длины сепарирующих криволинейных поверхностей

встречаются интегралы вида $\int \sqrt{1 + \left(\frac{df}{dx}\right)^2} dx$, где $f(x)$ – уравнение кривой,

образующей сепарирующую поверхность [1-3].

Из основных правил дифференцирования следует, что производная произвольной элементарной функции вновь является функцией элементарной. Существенно, что операция нахождения первообразной таким свойством не обладает, т.е. существуют элементарные функции, первообразные которых не являются элементарными функциями [4,5]. По этой причине соответствующие неопределенные интегралы называются «неберущимися» в

элементарных функциях, а сами функции – неинтегрируемыми в конечном виде. В связи с этим возникают трудности при дальнейшем моделировании различных процессов.

Предлагается алгоритм нахождения «неберущихся» неопределенных интегралов на некотором промежутке $[a,b]$, который состоит в следующем. Рассмотрим интеграл вида $F(x) = \int f(x) dx$. Эта запись означает, что $\frac{dF(x)}{dx} = f(x)$. Промежуток $[a,b]$ разбивается на достаточно большое количество N равных участков длиной Δx . Так как первообразная $F(x)$ определяется с точностью до произвольной постоянной C , можно принять

$$F(a) = F_0 = 0.$$

Используя конечно-разностный аналог производной, получаем соотношение: $\frac{F_{i+1} - F_i}{\Delta x} = f(x_i)$, или $F_{i+1} = F_i + f(x_i) \Delta x$. Далее по шагам вычисляются значения F_i в каждой точке сетки и полиномом некоторой целой степени n аппроксимируется функция первообразной $g(x)$.

Данный алгоритм реализуется в математическом пакете Maple простой программой:

```
> restart:
f:=x->f(x);
h:= Δx:
x:=a:y:=0:
i:=0:k:=0:
while x<=b do
if i/100=k then x1[a+k]:=x:y1[a+k]:=y: k:=k+1 fi:
i:=i+1:
y:=y+h*f(a+x):
x:=x+h:
od:
x2:=[seq(x1[k],k=0..100)]:
y2:=[seq(y1[k],k=0..100)]:
pp:=(x2,y2)->[x2,y2]:aa:=zip(pp,x2,y2,2):
with(CurveFitting):x:='x':
g:=evalf(LeastSquares(aa,x,curve=sum(b[j]*x^j, j=0..n)));
```

Подбор степени многочлена, а также проверка точности найденной первообразной, производится следующим образом. На заданном промежутке вычисляется производная функции $g(x)$, которая по своим значениям должна совпадать со значениями функции $f(x)$. Производится визуальное сравнение графиков массива вычислений по указанному алгоритму и найденной функции $g(x)$.

Приведем некоторые примеры реализации предложенного алгоритма.

Пусть функция сопоставима с видом, описывающим уравнение длины дуги $f(x) = \sqrt{1 + \frac{x^3}{x^2 + 10}}$. Интеграл от этой функции не берется. Согласно предложенному алгоритму, на промежутке $[0;10]$ в качестве первообразной может быть принята функция

$g(x) = 0.06 + 0.82x + 0.1x^2 + 0.007x^3 + 0.0005x^4$,
 график производной которой визуально совпадает со значениями функции $f(x)$ (см. рис. 1).

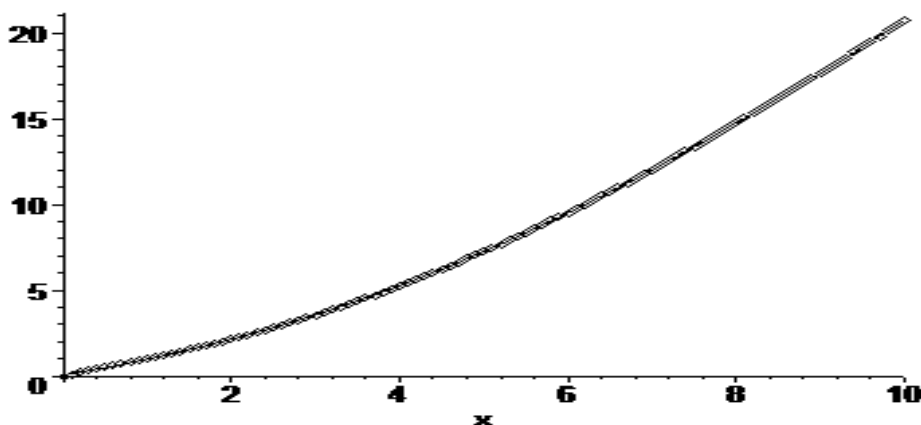


Рисунок 1. – Аппроксимация первообразной функции $f(x) = \sqrt{1 + \frac{x^3}{x^2 + 10}}$

Аналогично может быть представлен известный интеграл $\int \frac{\sin x}{x} dx$, называемый интегральным синусом. Согласно предложенному алгоритму, на промежутке $[0;10]$ в качестве первообразной может быть принята функция

$$g(x) = 0.018 + 0.86x + 0.21x^2 - 0.18x^3 + 0.0365x^4 - 0.03x^5 + 0.000086x^6,$$

график производной которой визуально совпадает со значениями подынтегральной функции $f(x)$ (см. рис. 2).

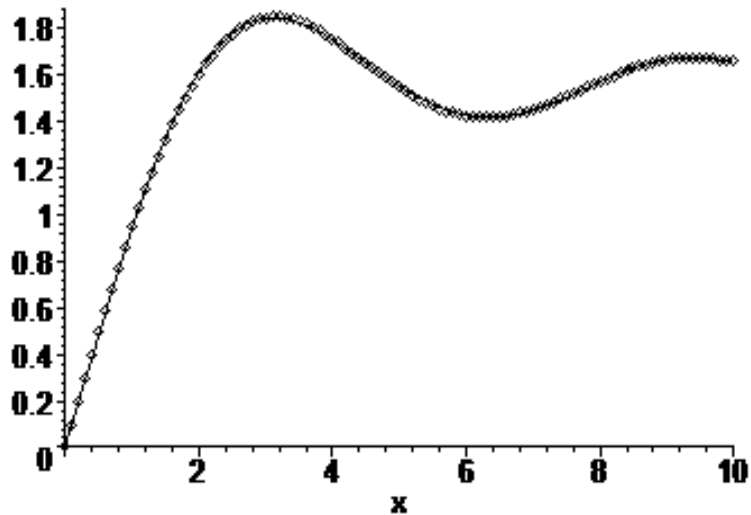


Рисунок 2. – Аппроксимация первообразной функции $f(x) = \frac{\sin x}{x}$

Список литературы:

1. Шацкий В.П. К вопросу о конструктивных особенностях и моделировании работы комбинированного сепаратора [Текст]/В.П.Шацкий, И.В. Гриднева, А.Е. Попов //Вестник ВГАУ. Теоретический и научно-практический журнал, Воронеж.-ВГАУ.-2011.-№3(30).-С.33-35
2. Шацкий В.П. Моделирование движения зернового потока в гравитационном сепараторе [Текст]/ В.П.Шацкий, В.И. Оробинский, А.Е. Попов // Вестник ВГАУ. Теоретический и научно-практический журнал, Воронеж.-ВГАУ.-2015.-№ 4–(47).-С.72-79.
3. Шацкий В.П. К вопросу выбора формы криволинейных сепарирующих поверхностей [Текст]/ В.П.Шацкий, А.Е. Попов, Н.Г. Спирина// Вестник ВГАУ. Теоретический и научно-практический журнал, Воронеж.-ВГАУ.-2013
4. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление для втузов, т.1: учебное пособие для втузов [Текст].–13 изд.–М.: главная редакция физико–математической литературы, 1985.–432 с.
5. Шацкий В.П., Москалев П.В., Богатова В.П., Гриднева И.В. Высшая математика. Краткий курс. Учебное пособие [Текст]/ Под редакцией профессора Шацкого В. П.//Воронеж, 2009 г.

Виткалов И.А., магистрант

Василенко В.В., доктор технических наук, профессор

Василенко С.В., кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

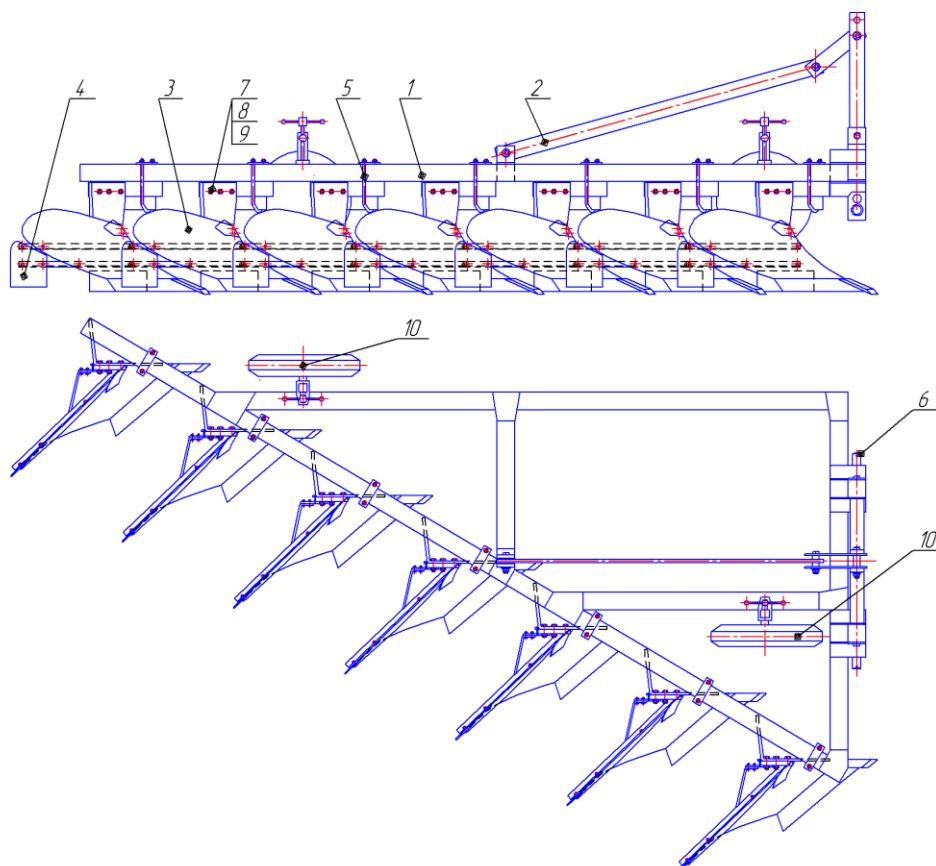
ШИРОКОЗАХВАТНЫЙ ПЛУГ ДЛЯ ГЛАДКОЙ ВСПАШКИ

Плуги с полным оборотом почвенных пластов в перспективе заслуживают широкого распространения из-за сравнительно простой конструкции приспособления, незначительных дополнительных затратах энергии и улучшения агротехнических показателей работы. Поскольку они не нуждаются в предплужниках, их тяговое сопротивление и энергозатраты меньше, чем у серийно выпускающихся плугов той же ширины захвата. В статье кратко изложен эскизный проект семикорпусного навесного плуга с полным оборотом почвенных пластов. Ширина захвата рабочего корпуса составляет 0,45 м, за каждым корпусом установлен расширительный щит длиной 0,40 м с углом наклона к направлению движения 44°. Максимальная глубина вспашки составляет 35 см. Высота подрамного пространства составляет 750 мм. Отсутствие предплужников на плуге предопределило значительное уменьшение расстояние между рабочими корпусами в продольном направлении, которое составило 0,75 м вместо 1,06 м. Это существенно уменьшает продольный габарит плуга, его металлоёмкость и облегчает подъём в транспортное положение. Соответственно увеличивается маневренность агрегата в транспортном положении. Плуг имеет ширину захвата 3,15 м и предназначен для агрегатирования с тракторами класса 5.

С появлением первых плугов на степных просторах древней Руси было понятно, насколько тяжёлым трудом является отвальная вспашка почвы. В 11 веке применялся так называемый плуг-сабан с деревянными лемехами и отвалами, дополненными железными наральниками. Он был настолько тяжёлым в работе, что даже однокорпусный плуг тащить могли три пары волов [6]. Естественно, что на протяжении всего периода существования плугов предпринимаются попытки их модернизации [21] – сначала методом проб и ошибок, а впоследствии с применением научных методов [2, 3, 9]. Для уменьшения тягового сопротивления стали внедряться полосовые отвалы [15], вибрация рабочих органов [1, 14, 16], изобретались конструкции для челночного способа движения [18, 19]. Широкого распространения заслуживают плуги с увеличенным углом оборота почвенных пластов [8, 17, 20]. Полный оборот пласта гарантирует глубокую заделку семян сорняков, откуда они не взойдут, выравнивание вспаханной поверхности и улучшение агротехнических показателей качества вспашки [10]. Среди всех вариантов кон-

структивной реализации этого эффекта самым простым является предварительное расширение открытой борозды перед укладкой очередного пласта [13, 22]. Этот способ заключается в оснащении плуга дополнительными рабочими органами в виде вертикальных щитов, устанавливаемых позади каждого рабочего корпуса [12]. Эти щиты отодвигают опрокинутые пласты на несколько сантиметров в сторону вспаханного поля, и в расширенную борозду очередной пласт ложится не углом, а всей плоскостью. Дополнительные затраты энергии пренебрежимо малы [5], а с учётом того, что предплужники становятся ненужными, тяговое сопротивление плуга заметно уменьшается. Производственные испытания опытных образцов плуга с расширительными щитами [10] показали более полную заделку растительных остатков, лучшую выровненность и меньшую гребнистость вспаханной поверхности подобно тому, как если бы поле было вспахано со скоростью, увеличенной до 12-13 км/ч [4].

Результаты исследований по увеличению угла оборота почвенных пластов, проведенные на кафедре сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей ВГАУ, позволяют спроектировать рациональную конструкцию широкозахватного навесного плуга для тракторов тягового класса 5 (рисунок 1).



1 – рама; 2 – навеска; 3 – рабочий корпус; 4 – расширительный щит; 5 – скоба крепления рабочего корпуса; 6 – цапфа соединения с трактором; 7, 8, 9 – болтовое крепление рабочего корпуса; 10 – опорные колёса

Рисунок 1. – Общий вид широкозахватного плуга.

Как показали теоретические исследования процесса оборота почвенных пластов методом перекачивания [13], увеличение ширины захвата рабочего корпуса плуга способствует большему углу оборота пластов, более полной и более глубокой заделке растительных остатков и семян сорняков в почву, а также придаёт возможность плугу пахать на большую глубину. Поэтому в разрабатываемой конструкции широкозахватного плуга применены рабочие корпуса с шириной захвата $b=0,45$ м. При проектировании плуга важно соблюдать определённую последовательность графических построений. Сначала на виде сверху расставляются рабочие корпуса в диагональную линию. Поперечное расстояние между ними равно ширине захвата рабочего корпуса, а продольное расстояние зависит не только от размеров корпуса, но и от наличия предплужников. Продольное расстояние удобно оценивать по углу наклона диагональной линии к направлению движения:

$$l_1 = \frac{b}{\operatorname{tg}\theta}, \quad (1)$$

где l_1 – продольное расстояние между корпусами, м;

b – ширина захвата рабочего корпуса, м;

θ – угол наклона диагональной линии корпусов.

Чтобы предупредить забивания почвой и растительными остатками технологических проходов для почвенных пластов, расстояние l_1 должно быть достаточно большим, но это увеличивает габариты изделия и его металлоёмкость. По сложившейся практике конструирования плугов и в соответствии с теоретическими представлениями академика В.П. Горячкина, угол θ обычно принимался в размере 23° . Тогда при ширине захвата рабочего корпуса $b=0,35$ м продольное расстояние $l_1=0,82$ м, а для корпусов шириной $0,45$ м это расстояние увеличивается: $l_1=1,06$ м. В такие расстояния можно было устанавливать предплужники, и в большинстве случаев забивания почвой не происходили. Предплужники служат для увеличения угла оборота пахотного горизонта почвы. В нашем случае предплужники на плуге не нужны [5, 8], так как плуг оснащается приспособлением для полного оборота пластов. В таком случае корпуса можно расставить с минимально допустимым расстоянием [7]:

$$l_1 = \frac{1,1R(1-\sin\delta)}{\sin\gamma_0} + c, \quad (2)$$

где R – радиус направляющей кривой, $R=1,5b=0,675$ м;

δ – угол наклона лемеха к дну борозды, $\delta=26^\circ$;

γ_0 – угол наклона лезвия лемеха к стенке борозды, $\gamma_0=42^\circ$;

c – выступание стойки корпуса за полевую обрешку, $c=0,13$ м.

Вычисленное по выражению (2) минимальное расстояние между корпусами $l_1=0,75$ м. Габаритные размеры плуга определяются расстановкой его рабочих корпусов:

$$B = b(n-1) + b_1, \quad (3)$$

$$L_1 = l_1(n-1) + l_2, \quad (4)$$

где B – конструктивная ширина плуга, м;

b_1 – конструктивная ширина рабочего корпуса, м;
 L_1 – конструктивная длина плуга, м;
 l_2 – конструктивная длина рабочего корпуса, м;
 n – число корпусов на плуге.

Вычисленные по выражениям (3) и (4) габаритные размеры составляют $B=3,45$ м, $L_1=5,85$ м.

После расстановки рабочих корпусов на горизонтальной проекции плуга следует разместить расширительные щиты, которые будут отодвигать почвенные пласты на несколько сантиметров в сторону вспаханного поля [12]. Для этого рассчитаем, на какое расстояние должен отодвигать щит опрокинутый пласт почвы, то есть ширину зоны действия щита:

$$l = a \cdot \cos\left(0,5 \cdot \pi - \arcsin\left(\frac{a}{b}\right)\right), \quad (5)$$

где a – глубина вспашки, м;

b – ширина захвата рабочего корпуса, м.

Для этого расчёта принимается максимально возможная глубина вспашки. По теории академика В.П. Горячкина и в соответствии с методикой графического построения оборота пласта по способу профессора Н.В. Щучкина, критическое положение пластов после вспашки без предплужников характеризуется коэффициентом

$$k = \frac{b}{a} = 1,27. \quad (6)$$

Отсюда критическая глубина вспашки при ширине захвата корпуса плуга $b=0,45$ м $a=0,35$ м. Тогда по выражению (5) ширина зоны действия щита $l=0,27$ м.

Минимальная длина щита, которая при угле трения почвы по стали $\varphi=30^\circ$ обеспечит скольжение почвы и сход её со щита, определяется по выражению [12]:

$$L = 2 \cdot a \cdot \cos\left(0,5 \cdot \pi - \arcsin\left(\frac{a}{b}\right)\right), \quad (7)$$

где L – минимальная длина щита, м.

Подставив в выражение (7) аналогичные обозначения из равенства (5), определяем минимально возможную длину расширительного щита $L=0,54$ м. Однако, учитывая тот факт, что трение почвы по щиту происходит не в статическом состоянии, а при движении, и существует напор надвигающегося пласта, можно увеличить угол постановки щита до значения, равного углу постановки отвала в его средней по высоте части, и прикрепить щиты непосредственно к отвалам. Тогда угол постановки щита окажется равным $\gamma=44^\circ$, и минимальная длина щита определится по выражению

$$L = \frac{l}{\sin \gamma}. \quad (8)$$

При такой конструкции приспособления для полного оборота почвенных пластов его расширительные щиты будут иметь длину $L=0,4$ м.

В рабочем положении плуг опирается на два колеса – переднее и заднее. Два колеса дают возможность плугу автономно приспособляться к неровностям почвы, сохраняя постоянство глубины обработки передним и задним корпусами. Для автономного копирования микрорельефа соединение с трактором должно быть шарнирным. Поэтому верхняя центральная тяга плуга составная, она провисает в рабочем положении, а в транспортном натягивается, удерживая заднюю часть плуга в поднятом состоянии. Оба колеса имеют винтовые механизмы для регулирования глубины вспашки. Плуг предназначен для агрегатирования с тракторами тягового класса 5. Обычно для тракторов типа К-700 проектировались плуги с шириной захвата 2,8 м. Но поскольку на предлагаемом плуге не применяются предплужники, а расширительные щиты расходуют незначительную часть энергии [5], ширина захвата плуга увеличена до 3,15 м. Краткая характеристика плуга приведена в таблице 1.

Таблица 1. – Краткая характеристика проектируемого плуга

Показатели	Значение показателей
Ширина захвата рабочего корпуса, м	0,45
Ширина захвата плуга, м	3,15
Число корпусов	7
Глубина обработки почвы, см	16-35
Число расширительных щитов	7
Конструктивная длина щита, м	0,40
Угол постановки щита, град.	44
Высота подрамного пространства, мм	750
Рабочая скорость движения, км/ч	до 10
Агрегатирование	Тракторы класса 5

Список литературы:

1. Василенко В.В. Влияние вибрации на сопротивление плуга / В.В. Василенко, С.В. Василенко, Д.В. Стуров // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2015. – № 9. – С. 9-11.
2. Василенко В.В. Воронежские плуги / В.В. Василенко, Г.А. Халфин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2001, №6. – С. 16.
3. Василенко В.В. Воронежские плуги производства ЗАО «Аква-Свар» / В.В. Василенко, Г.А. Халфин. – Воронеж, ВГАУ. – Изд. «Истоки», 2003. – 37 с.
4. Василенко В.В. Вспашка без глыб / В.В. Василенко, Г.А. Халфин // Сахарная свёкла. – 2005, № 7. – С. 39-40.
5. Василенко В.В. Затраты мощности на расширение борозды при вспашке / В.В. Василенко, С.В. Василенко, А.Н. Хахулин. – Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. Сб. науч.

тр. по материалам международной научно-практической конференции «Эколого-ресурсосберегающие технологии и системы в лесном и сельском хозяйстве». – Воронеж: ВГЛТА, 2014. – С. 402-406.

6. Василенко В.В. История механизации земледелия. Учебное пособие / В.В. Василенко. – Воронеж: ВГАУ, 2010. – 160 с.

7. Василенко В.В. Минимальная дистанция между корпусами плуга / В.В. Василенко, С.В. Василенко, А.Н. Хахулин // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2014. – № 4. – С. 23-25.

8. Василенко В.В. Плуг с полным оборотом пластов / В.В. Василенко, С.В. Василенко, А.Н. Хахулин // Вестник ВГАУ: Теоретический и научно-практический журнал. – Воронеж: Воронежский гос. аграр. ун-т. – 2015. – № 4 (47). – С. 122-125.

9. Василенко В.В. Свекловичный плуг для трактора МТЗ-1221 / В.В. Василенко, С.В. Василенко, Г.А. Халфин // Сахарная свёкла. – 2003, № 6. – С. 14.

10. Василенко В.В. Способы повышения качества отвальной вспашки / В.В. Василенко, С.И. Коржов, С.И. Василенко, А.Н. Хахулин // Вестник ВГАУ: Теоретический и научно-практический журнал. – Воронеж: Воронежский гос. аграр. ун-т. – 2014. – № 3 (42). – С. 118-122.

11. Василенко В.В. Увеличение угла переворота пласта при вспашке / В.В. Василенко, С.В. Василенко, М.В. Зыбин // Вестник ВГАУ: Теоретический и научно-практический журнал. – Воронеж: Воронежский гос. аграр. ун-т. – 2013. – № 1 (36). – С. 98-100.

12. Виткалов И.А. Обоснование длины расширительного щита на рабочем корпусе плуга / И.А. Виткалов, В.В. Василенко, С.В. Василенко. – Молодёжный вектор развития аграрной науки: материалы 69-й студенческой научной конференции. – Ч. I. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – С. 40-44.

13. Виткалов И.А. Способы увеличения угла оборота почвенных пластов при вспашке / И.А. Виткалов, А.А. Костенко, В.В. Василенко, С.В. Василенко, А.Н. Хахулин. – Молодёжный вектор развития молодой науки: материалы 68-й студенческой научной конференции. – Ч. IV. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – С. 384-391.

14. Королёв М.Д. Способы применения вибрации почвообрабатывающего орудия / М.Д. Королёв, В.В. Василенко. – Инновационные технологии и технические средства для АПК: Материалы международной научно-практической конференции молодых учёных и специалистов, ч. 3 / М.Д. Королёв, В.В. Василенко. – Воронеж: ВГАУ, 2014. – С. 124-129.

15. Пат. на полезную модель 86376 РФ МПК А01В 15/08 Полосовой отвал почвообрабатывающего орудия / В.В. Василенко, С.В. Василенко, Д.В. Стуров (РФ). – № 2008102690/22; заявлено 23.01.2008; опубл. 10.09.2009. – Бюл. № 25. – 4 с.

16. Пат. на полезную модель 152988 РФ МПК А 01В 35/24. Вибрирующая стойка почвообрабатывающего органа / В.В. Василенко, А.И. Серги-

енко, Г.А. Халфин (РФ). – № 2014111580/13, заявлено 25.03.2014, опубл. 27.06.2015. Бюл. № 18. – 4 с.

17. Пат. на полезную модель 180446 РФ МПК А01В 15/08 Отвальный плуг для полного оборота пластов / В.В. Василенко, С.В. Василенко, И.А. Виткалов (РФ). – № 2018106155; заявлено 19.02.2018; опубл. 14.06.2018. – Бюл. № 17. – 4 с.

18. Пат. 2201050 РФ, МПК А01В 49/02, А01В 3/30. Плуг навесной симметричный / В.В. Василенко, Г.А. Халфин, В.И. Ковалёв; заявитель и патентообладатель Воронежский государственный аграрный университет. – № 2001109628/13; заявл. 10.04.2001; опубл. 27.03.2003, Бюл. № 9. – 4 с.

19. Пат. 2479180 РФ МПК А01В 17/00, А01В 3/00 Плуг для отвальной вспашки / В.В. Василенко, С.В. Василенко, М.В. Зыбин (РФ). – № 2011146778/13; заявлено 17.11.2011; опубл. 20.04.2013, Бюл. № 11. – 4 с.

20. Пат. 2549776 РФ, МПК А01В 15/00, А01В 15/10. Плуг с полным переворотом пласта / В.В. Василенко, С.В. Василенко, А.Н. Хахулин; заявитель и патентообладатель Воронежский государственный аграрный университет. – № 2013148232/13; заявл. 29.10.2013; опубл. 27.04.2015, Бюл. № 12. – 4 с.

21. Устройство и подготовка сельскохозяйственных машин к работе. Учебное пособие /К.Р. Казаров, В.В. Василенко, А.П. Тарасенко, В.Н. Солнцев, И.В. Шатохин, И.А. Резниченко. – Ч. 2, 2-е изд. – Воронеж: ВГАУ, 2006. – 262 с.

22. Хахулин А.Н. Способ расширения борозды для полного переворота пласта / А.Н. Хахулин, В.В. Василенко. – Инновационные технологии и технические средства для АПК: Материалы международной научно-практической конференции молодых учёных и специалистов, ч. 3. – Воронеж: ВГАУ, 2014. – С.130-134.

УДК 628.517.2

Аксенов¹ И.И., старший преподаватель

Еремин¹ М.Ю., кандидат технических наук, доцент

Аксенова¹ М.И., магистрант

Аксенов² А.И., магистрант

1 - ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

2 - ФГБОУ ВО «ВГУ», г. Воронеж, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ И СПОСОБОВ УСТРАНЕНИЯ "НЕГАТИВНОЙ" ВИБРАЦИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В статье рассказывается об воздействии «негативной» вибрации, влиянии вибрации на организм человека и меры по ее устранению.

Вибрация – это сложный колебательный процесс, возникающий при периодическом смещении центра тяжести тела или системы тел от положения равновесия, а также при периодическом изменении формы тела, которую оно имело в статическом положении.

Причиной возбуждения вибраций являются возникающие при работе машин и агрегатов неуравновешенные силовые воздействия. Источники вибраций — возвратно-поступательно движущиеся системы (кривошипно-шатунные механизмы, ручные перфораторы, пломбиры, вибротрамбовки, приборы для упаковки товаров и пр.), а также неуравновешенные вращающиеся массы (электрические и пневматические шлифовальные и режущие машины, режущие инструменты).

Основными параметрами вибрации, происходящей по синусоидальному закону, являются: частота, амплитуда смещения, скорость, ускорение, период колебания (время, в течение которого совершается одно полное колебание).

В зависимости от контакта работника с вибрирующим оборудованием различают *местную* (локальную) и *общую* вибрацию (вибрацию рабочих мест). Вибрация, воздействующая на отдельные части организма работающего, определяется как местная. Вибрация рабочего места, воздействующая на весь организм, определяется как общая. В производственных условиях часто встречается одновременно местная и общая вибрация, которая называется *смешанной* вибрацией.

По направлению действия вибрацию подразделяют на действующую вдоль осей ортогональной системы координат X, Y, Z.

Общую вибрацию по источнику ее возникновения подразделяют:

1. На транспортную, которая возникает в результате движения машин по местности и дорогам.

2. Транспортно-технологическую, которая возникает при работе машин, выполняющих технологическую операцию в стационарном положении и при перемещении по специально подготовленной части производственного помещения, промышленной площадки.

3. Технологическую, которая возникает при работе стационарных машин или передается на рабочие места, не имеющие источников вибрации. Генераторами технологической вибрации является оборудование: лесопильное, деревообрабатывающее, для изготовления технологической щепы, металлообрабатывающее, кузнечно-прессовое, а также компрессоры, насосные агрегаты, вентиляторы и другие установки.

Воздействие вибраций на организм человека

Тело человека рассматривается как сочетание масс с упругими элементами, имеющими собственные частоты, которые для плечевого пояса, бедер и головы относительно опорной поверхности (положение "стоя") составляют 4—6 Гц, головы относительно плеч (положение "сидя") — 25—30 Гц. Для большинства внутренних органов собственные частоты лежат в диапазоне

6—9 Гц. Общая вибрация с частотой менее 0,7 Гц, определяемая как качка, хотя и неприятна, но не приводит к вибрационной болезни. Следствием такой вибрации является морская болезнь, вызванная нарушением нормальной деятельности вестибулярного аппарата по причине резонансных явлений [1, 2].

При частоте колебаний рабочих мест, близкой к собственным частотам внутренних органов, возможны механические повреждения или даже разрывы. Систематическое воздействие общих вибраций, характеризующихся высоким уровнем виброскорости, приводит к вибрационной болезни, которая характеризуется нарушениями физиологических функций организма, связанными с поражением центральной нервной системы. Эти нарушения вызывают головные боли, головокружения, нарушения сна, снижение работоспособности, ухудшение самочувствия, нарушения сердечной деятельности [3].

Амплитуда и частота вибрации существенно влияют на тяжесть заболевания и при определенных величинах вызывают вибрационную болезнь

Таблица 1. Влияние вибрации на организм человека

Амплитуда колебаний вибрации, мм	Частота вибрации, Гц	Результат воздействия
До 0,015	Различная	Не влияет на организм
0,016—0,050	40—50	Нервное возбуждение с депрессией
0,051—0,100	40—50	Изменение в центральной нервной системе, сердце и органах слуха
0,101—0,300	50—150	Возможно заболевание
0,101—0,300	150—250	Вызывает виброболезнь

Особенности воздействия вибрации определяются частотным спектром и расположением в его пределах максимальных уровней энергии колебаний. Местная вибрация малой интенсивности может благоприятно воздействовать на организм человека, восстанавливать трофические изменения, улучшать функциональное состояние центральной нервной системы, ускорять заживление ран и т. п. [4, 5]

При увеличении интенсивности колебаний и длительности их воздействия возникают изменения, приводящие в ряде случаев к развитию профессиональной патологии — вибрационной болезни.

В воздушно-ситовых сепараторах корпуса совершают возвратно-поступательные движения при помощи кривошипно-шатунного механизма, при этом возникают переменные по величине и направлению силы инерции.

Неуравновешенные силы инерции создают большие нагрузки на опоры механизма и фундамент. При совпадении частот собственных колебаний и вынуждающей силы происходит резкое возрастание амплитуды колебаний, что приводит к повышенному износу машины.

Мерами по борьбе с вибрацией являются следующие мероприятия:

1. Снижение виброактивности источника. Это достигается за счет изменения параметров физико-механических процессов, уменьшения трения в кинематических парах, уменьшения динамических реакций при помощи уравнивания движущихся звеньев механизма.

2. Изменение конструкции объекта. Уменьшение колебаний путем изменения конструкции объекта предполагает снижение инерционных сил, а также устранение явления резонанса за счет изменения собственных частот.

3. Динамическое гашение колебаний. Применение динамического гасителя присоединяемого к объекту изменяет характер колебаний и частично уравнивает динамическое воздействие, возбуждаемое источником.

4. Виброизоляция. Виброизоляторами являются устройства, устанавливаемые между источником и объектом.

Уравнивание сил в машинах может осуществляться по двум направлениям: уравнивание давлений машины на фундамент и уравнивание давлений в кинематических парах механизмов. В первом случае машина рассматривается как одно целое и определяется характер, направление и закон изменения нагрузки.

Нужно отметить, что в связи с развитием технологий повышается надежность и быстрота диагностирования «негативной вибрации», что в свою очередь ведет к повышению качества продукции, уменьшению затрат на обслуживание и ремонт машин и оборудования, улучшению физиологического состояния обслуживающего персонала, снижению энергетического загрязнения окружающей среды

Список литературы:

1. Диагностика и техническое обслуживание машин / А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 432 с.

2. Технические средства диагностирования: справочник / В.В. Ключев, П.П. Пархоменко, В.Е. Абрамчук и др. – М.: Машиностроение, 1989. – 672 с.

3. Афоничев Д.Н. Совершенствование организации технического сервиса в сельском хозяйстве / Д.Н. Афоничев, Е.В. Кондрашова, И.И. Аксенов // Лесотехнический журнал. – 2014. – № 3. – С. 230–236.

4. Аксенов И.И. Особенности вибрационной диагностики технического состояния сельско-хозяйственных машин / И.И. Аксенов // Актуальные направления научных исследований XXI века: сб. научн. тр. по матер. междунар. зочн. научно-практич. конф. – 2014. – № 3. – Ч. 4. Междунар. научн.-техн. конф. «Эколого-ресурсосберегающие технологии и системы в лесном и

сельском хозяйстве» / Воронежская государственная лесотехническая академия. – Воронеж, 2014. – С. 388–392.

5. Афоничев Д.Н. Контроль технического состояния технологических машин по вибрации / Д.Н. Афоничев, В.В. Василенко, И.И. Аксенов // Современные научно-практические решения XXI века: матер. междунар. научно-практич. конф.; г. Воронеж, 21–22 декабря 2016 г. В 3-х ч. Ч. 2. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2016. – С. 27–32.

УДК 621.313.33

Фролова Ю.П., магистрант

Ерёмин М.Ю., кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

Прибылова Е.И., кандидат физико-математических наук, доцент

Ростовский государственный университет путей сообщения, филиал в г. Воронеж, Россия

ОХЛАЖДЕНИЕ АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ЗАКРЫТОГО ОБДУВАЕМОГО ИСПОЛНЕНИЯ

Рассмотрены различные методы охлаждения асинхронных электродвигателей закрытого типа.

Преобразование энергии в электрической машине (ЭМ) сопровождается необратимыми потерями, проявляющимися в виде теплоты, выделение которой в активных частях нарушает тепловую однородность машины. Это ведет к перетоку теплоты от активных частей к элементам конструкции и внешней среде.

Чем большую тепловую мощность может отвести от ЭМ ее система охлаждения, тем большую полезную мощность можно получить от машины без увеличения ее габаритов. Эффективность охлаждения машины определяется интенсивностью теплообмена между ее активными частями, охладителем и окружающей средой.

Обеспечение определенного температурного режима является основной задачей организации охлаждения электрических машин. Решение ее состоит в выработке рационального сочетания источников тепловыделения и стоков теплоты.

В практике тепловых расчетов ЭМ для решения общей задачи нагрева применяют метод эквивалентных тепловых схем (ЭТС), при котором тепловая система с непрерывно распределенными параметрами заменяется эквивалентной системой однородных тел (узлов), между которыми устанавливаются

ся сосредоточенные связи, определяемые соответствующими процессами теплообмена.

Связи между узлами, устанавливаемые на основе анализа возможных путей теплопередачи, выражаются набором термических сопротивлений для элементов без тепловыделений и для элементов, в которых имеются потери (коэффициенты теплопроводности λ берутся при ожидаемой температуре).

На рис. 1 представлена приведенная схема ЭТС для асинхронного электродвигателя закрытого типа.

Известны различные способы уменьшения перегрева. Одним из таких способов является подбор изоляционных материалов и композиций с высоким коэффициентом теплопроводности для изоляции пазов статора.

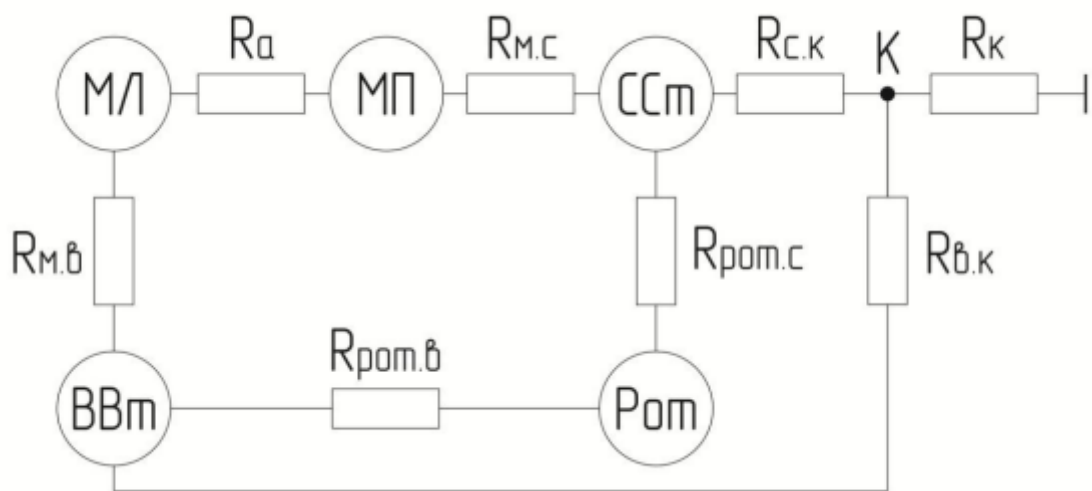


Рисунок 1. – Приведенная ЭТС закрытого обдуваемого двигателя для стационарного режима.

Для улучшения теплопроводности изоляции в пазах статора используется слюда флогопит с коэффициентом теплопроводности $\lambda = 0,51 \text{ Вт}/(\text{К}\cdot\text{м})$. Результаты расчетов представлены на рис. 2.

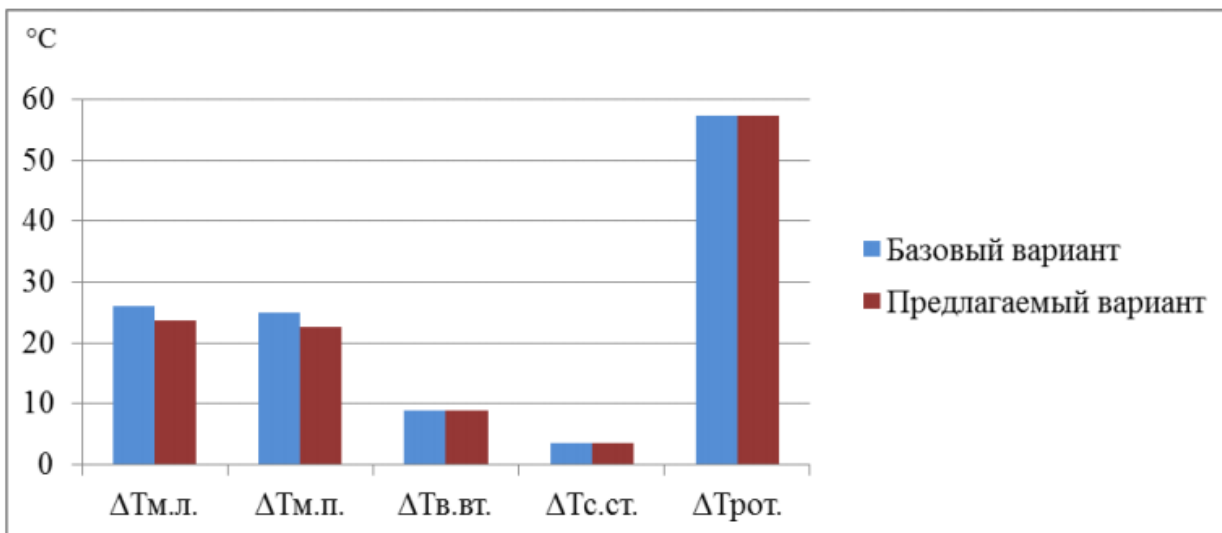


Рисунок 2. – Сравнение превышений температур

Следующим способом является подбор пропиточных лаков и компаундов.

Для улучшения теплопроводности обмотки статора, вместо лака МЛ92 с коэффициентом теплопроводности $\lambda = 0,2$ Вт/(К·м) используется компаунд ЭК-16А с коэффициентом теплопроводности $\lambda = 0,35$ Вт/(К·м). Результаты расчетов представлены на рис. 3.

Еще одним способом уменьшения перегрева асинхронного электродвигателя является выбор оптимального числа лопаток ротора, а также их размеров. В данном примере увеличено количество лопаток ротора с 12 до 16, их высота – с 0,021 до 0,04 м и ширина – с 0,041 до 0,05 м. Результаты расчетов представлены на рис. 4.

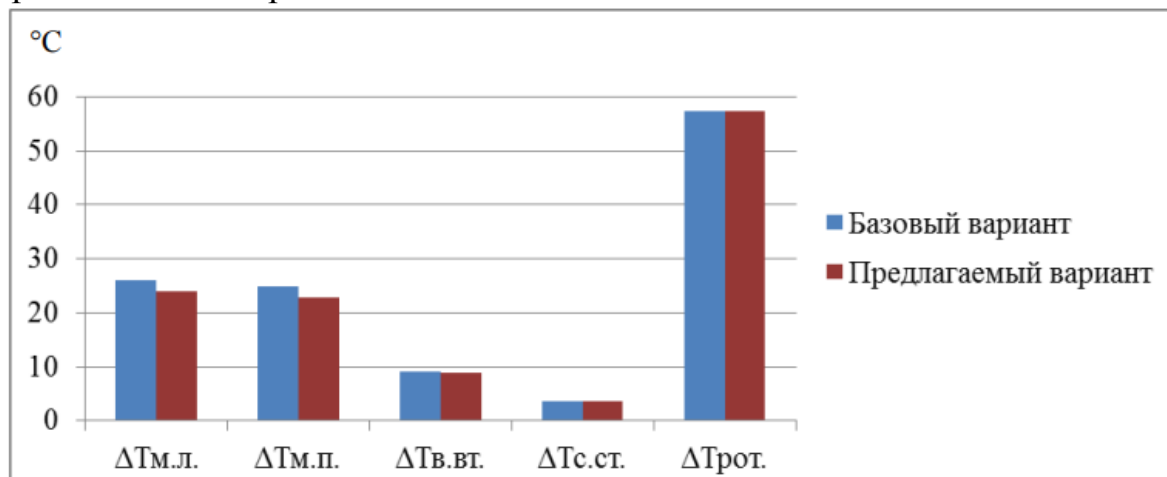


Рисунок 3. – Сравнение превышений температур

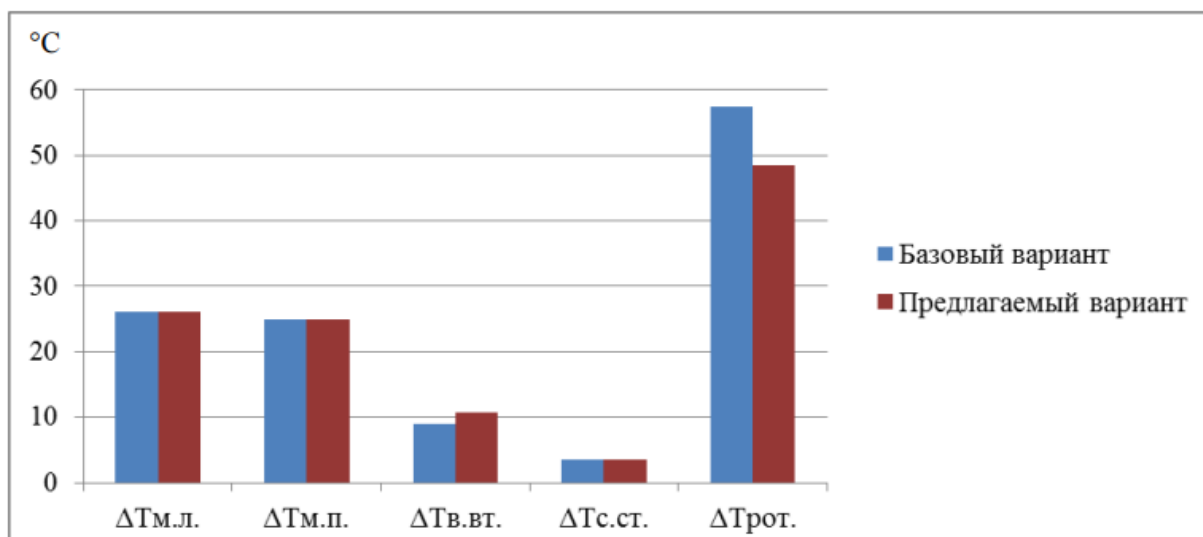


Рисунок 4. – Сравнение превышений температур

Рассмотрим еще один метод отвода тепла – заливка места между лобовой частью обмотки статора и корпусом компаундом с высоким коэффициентом теплопроводности. ЭТС для данного варианта представлена на рис. 5.

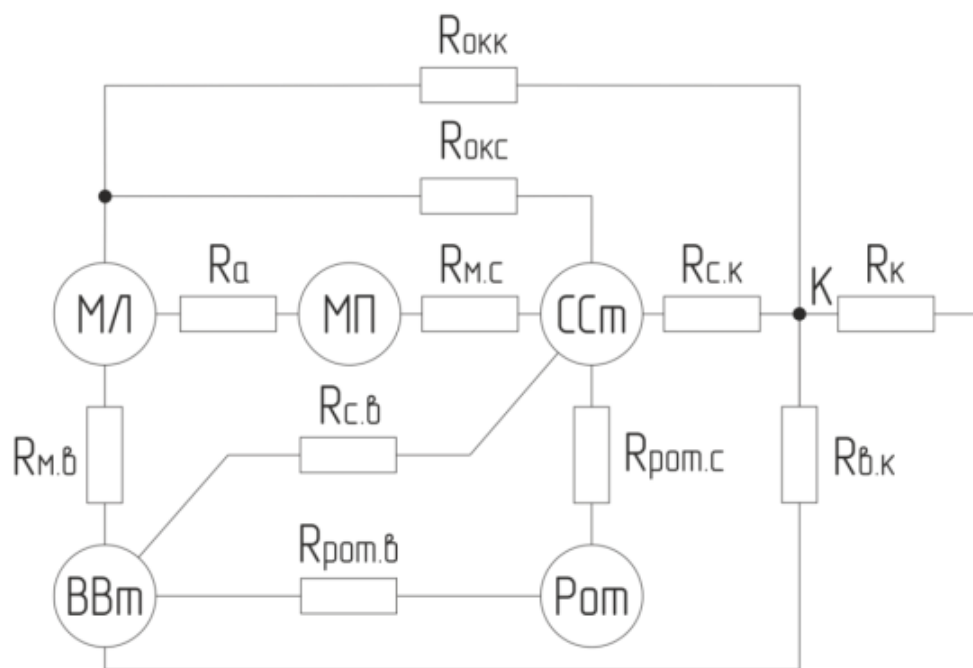


Рисунок 5. – Измененная ЭТС закрытого обдуваемого двигателя для стационарного режима

По результатам расчёта превышений температур лобовых и пазовых частей обмотки статора при различных коэффициентах проводимости компаунда были получены значения, которые представлены на рис. 6 и рис. 7.

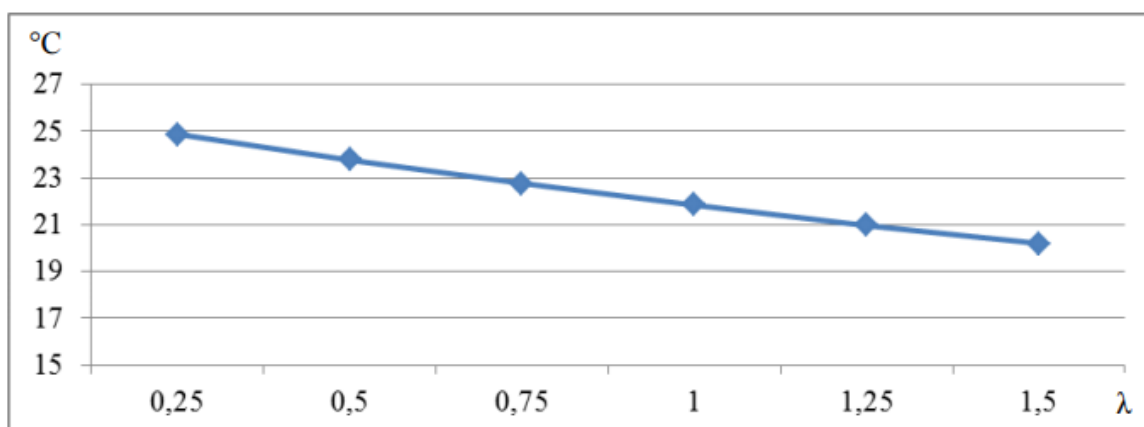


Рисунок 6. – Превышение температур лобовых частей обмотки статора.

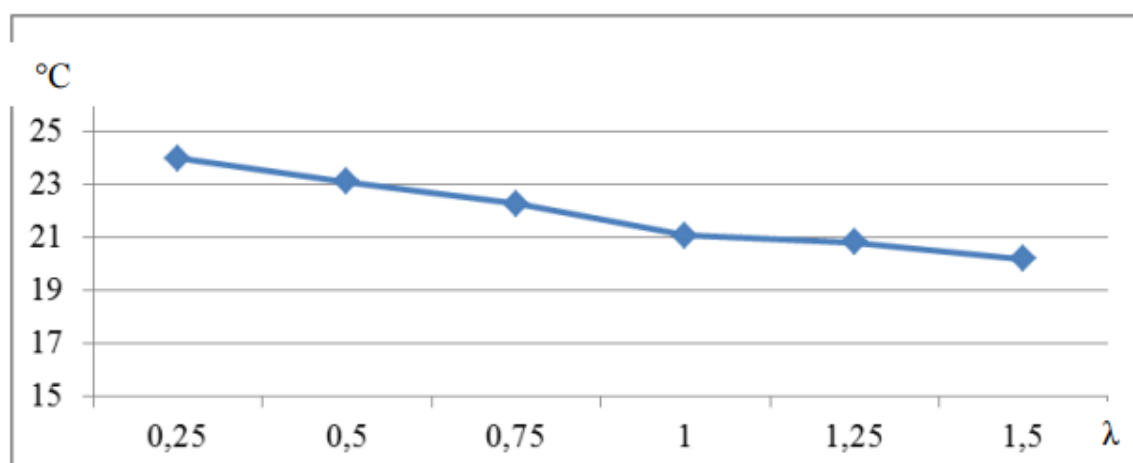


Рисунок 7. – Превышение температур пазовых частей обмотки статора.

Список литературы:

1. Афоничев, Д.Н. Устройство защиты электродвигателя от неполнофазных режимов работы и перегрузки [Текст] / Д.Н. Афоничев, В.И. Калашник, Н.В. Прибылова, С.А. Филонов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4 (55). – С. 117-123.
2. Борисенко А.И., Костиков О.Н., Яковлев А.И. Охлаждение промышленных электрических машин. – М.: Энергоатомиздат, 1983 – 296 с.
3. Зайцев, Д.Ю. Энергосберегающие режимы работы асинхронных электродвигателей / Д.Ю. Зайцев, А.А. Пикалов, Н.В. Прибылова / Инновационные технологии и технические средства для АПК: матер. междунар. науч.-практ. конф. молодых уч. и спец-тов (15-17 ноября г. Воронеж). – Ч.III. – Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2017. – С. 222-225.
4. Прибылова, Н.В. Асинхронный двигатель с массивным железомедным зубчатым ротором / Н.В. Прибылова, Р.М. Панов, С.Ю. Бартенев // Энергоэффективность и энергосбережение в современном производстве и обществе: матер. междунар. науч.-практ. конф., г. Воронеж, 6-7 июня 2018 г. в 2-х ч. – Ч. II. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2018. – С. 157-162.
5. Прибылова, Н.В. Потери на вихревые токи в обмотках электрических машин, вынесенных в воздушный зазор [Текст] / Н.В. Прибылова, С.А. Фи-

лонов, И.И. Аксенов // В сборнике: НАУКА ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА материалы научно-практической конференции. – 2016. – С. 236-239.

6. Хомяк, В.А. Анализ потерь в обмотке якоря электродвигателя постоянного тока [Текст] / В.А. Хомяк, Н.В. Прибылова // Энергия - XXI век. – 2014. – № 4 (88). – С. 56-59.

7. Хомяк, В.А. Анализ электромагнитных процессов в электродвигателях постоянного тока [Текст] / В.А. Хомяк, Н.В. Прибылова, Г.В. Коробов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2006. – № 8. – С. 20.

УДК 621.313.33

Фомин Е.А., магистрант

Прибылова Н.В., кандидат технических наук, доцент

Филонов С.А., кандидат технических наук

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В АСИНХРОННОМ ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ

Рассмотрены вопросы энергосбережения в асинхронном электроприводе. Даны рекомендации по снижению потерь энергии в электродвигателях, способствующие оптимизации электропотребления, повышению технологического ресурса оборудования и эффективному выполнению различных технологических процессов.

На современном предприятии очень важную роль играет экономия электроэнергии. Это относится ко всем электрическим устройствам, а в первую очередь к электромеханическим устройствам с электрическим приводом, основным элементом которого является электродвигатель (ЭД).

На предприятиях агропромышленного комплекса наиболее распространены электроприводы с асинхронными электродвигателями [1-3, 6]. Основные виды потерь в асинхронном электроприводе можно классифицировать следующим образом.

1. При неправильном выборе электродвигателя появляются потери, связанные либо с его недогрузкой, либо с перегрузкой. В случае недогрузки двигателя, то есть если выбран ЭД с завышенными характеристиками, снижаются его технико-экономические показатели (КПД и коэффициент мощности $\cos\varphi$). В связи с этим растут его эксплуатационные расходы, поскольку с уменьшением КПД и $\cos\varphi$ растут потери, а, следовательно, растёт производительный расход электроэнергии. Применение же двигателей с заниженными характеристиками приводит к их перегрузке при эксплуатации. Вслед-

ствии этого растёт температура обмотки и ЭД перегревается, а это в свою очередь способствует росту потерь и снижению срока службы двигателя.

2. Потери при пуске, торможении и реверсе [7, 8]. Возникающие при этих режимах токи превышают номинальный уровень, что ведёт к нагреву электродвигателя, а, следовательно, к возникновению потерь на нагреве.

Для снижения потерь в асинхронном электроприводе можно использовать следующие методы:

1) Следует обоснованно выбирать установленную мощность ЭД. Этот метод заключается в совершенствовании методик выбора мощности двигателя и правильной проверки его по нагреву, а также в повышении квалификации работников, проектировщиков и обслуживающего персонала. Кроме того, необходима разработка более точных методик, которые будут основаны на учёте режимов работы электропривода, изменений его тепловых процессов, энергетических показателей, состояния изоляции и т.д.

2) Следует осуществлять переход на более экономичные электродвигатели [4]. Этот метод предполагает выбор более современных электродвигателей, в которых увеличена масса активных материалов, применяются более совершенные технологии, вследствие чего повышаются энергетические характеристики ЭД (коэффициент полезного действия и коэффициент мощности $\cos \varphi$). Данный метод обусловлен экономическими затратами, но за счёт уменьшения потерь электроэнергии со временем он окупается.

3) Использование специальных технических решений, которые будут обеспечивать минимизацию потерь в электроприводе. В данный момент к таким средствам можно отнести устройства регулирования напряжения на двигателе в соответствии с уровнем его нагрузки [4]. В основном, это либо специальные регуляторы напряжения на основе тиристорного преобразователя напряжения (ТПН), включённого между сетью и обмоткой статора ЭД, либо различные преобразователи частоты с встроенным режимом энергосбережения. В случае применения ТПН, он выполняет не только функции энергосбережения, но и осуществляет функции управления режимами пуска и торможения, иногда регулирует скорость или момент ЭД, осуществляет защиту, проводит диагностику, т. е. повышает технический уровень электропривода в целом. В случае применения частотного преобразователя, режим энергосбережения рассматривается только как дополнительная функция и имеется только в некоторых устройствах. С учетом многофункциональности применения такие устройства оказываются экономически целесообразными для электроприводов с изменяющейся нагрузкой даже при их относительно высокой стоимости [5].

4) Переход к более совершенной с энергетической точки зрения системе электропривода. Потери энергии в переходных режимах заметно изменяются при использовании реостатного регулирования, систем ТПН – АД и ППЧ – АД с минимальными потерями при применении частотно-регулируемых электроприводов. Поэтому в рамках каждой из перечисленных систем имеются более или менее удачные в энергетическом и технологиче-

ском плане варианты. Задачей проектировщика является грамотный и всесторонне обоснованный выбор конкретного технического решения.

Данные методы являются довольно эффективными для снижения потерь в асинхронном электроприводе. Но при реализации конкретных проектов следует выявлять и подбирать не один, а несколько путей решения проблемы энергосбережения. Для получения максимального эффекта необходим комплексный подход к решению задачи энергосбережения в электроприводе.

Список литературы:

1. Анненков, А.Н. Моделирование и поиск рациональной конструкции асинхронного двигателя малой мощности с повышенным пусковым моментом / А.Н. Анненков, С.А. Филонов, А.И. Шиянов // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2009. – Т. 5. – № 11. – С. 120-123.
2. Афоничев Д.Н. Математическая модель управляемого асинхронного электродвигателя / Д.Н. Афоничев, С.Н. Пиляев, М.А. Степин // Повышение эффективности использования мобильных энергетических средств в различных режимах движения: матер. междунар. научно-практ. конф., посвящ. 115-й годовщине со дня рождения профессора Харитончика Е.М., г. Воронеж, 6 апреля 2017 г. В 2-х ч. Ч. 2. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2017. – С. 10–15.
3. Афоничев, Д.Н. Устройство защиты электродвигателя от неполнофазных режимов работы и перегрузки [Текст] / Д.Н. Афоничев, В.И. Калашник, Н.В. Прибылова, С.А. Филонов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4 (55). – С. 117-123.
4. Зайцев, Д.Ю. Энергосберегающие режимы работы асинхронных электродвигателей [Текст] / Д.Ю. Зайцев, А.А. Пикалов, Н.В. Прибылова / Инновационные технологии и технические средства для АПК: матер. междунар. науч.-практ. конф. молодых уч. и спец-тов (15-17 ноября г. Воронеж). – Ч. III. – Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2017. – С. 222-225.
5. Кутняхов, Д.И. Применение преобразователя частоты для модернизации электропривода токарного станка [Текст] / Д.И. Кутняхов, В.А. Черников, Н.В. Прибылова // Инновационные технологии и технические средства для АПК: матер. междунар. науч.-практ. конф. молодых уч. и спец-тов. – Воронеж: Воронеж. гос. аграр. ун-т, 2016. – С. 100-104.
6. Прибылова, Н.В. Асинхронный двигатель с массивным железомедным зубчатым ротором [Текст] / Н.В. Прибылова, Р.М. Панов, С.Ю. Бартенев // Энергоэффективность и энергосбережение в современном производстве и обществе: матер. междунар. науч.-практ. конф., г. Воронеж, 6-7 июня 2018 г. в 2-х ч. – Ч. II. – Воронеж: Воронежский ГАУ, 2018. – С. 157-162.
7. Прибылова, Н.В. Потери на вихревые токи в обмотках электрических машин, вынесенных в воздушный зазор [Текст] / Н.В. Прибылова, С.А. Филонов, И.И. Аксенов // В сборнике: НАУКА ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА материалы научно-практической конференции. – 2016. – С. 236-239.

8. Хомяк, В.А. Анализ потерь в обмотке якоря электродвигателя постоянного тока [Текст] / В.А. Хомяк, Н.В. Прибылова // Энергия - XXI век. – 2014. – № 4 (88). – С. 56-59.

УДК 621.43.058

Пронин А.В., магистрант

Бровченко А.Д., доцент, кандидат технических наук

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ОБЗОР И АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ ОЧИСТКИ ДЕТАЛЕЙ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ В ПРОЦЕССЕ РЕМОНТА

В статье выполнен обзор и анализ способов очистки узлов и механизмов двигателей внутреннего сгорания, приведены их преимущества и недостатки, выявлены перспективные направления струйных способов очистки применительно к условиям сельскохозяйственного производства.

Техническое состояние машинно-тракторного парка напрямую оказывает влияние на качество выполняемых механизированных работ и на качество производимой продукции.

В процессе эксплуатации самоходной сельскохозяйственной техники (тракторы, комбайны, автомобили) ее узлы и детали подвергаются различного рода загрязнениям, которые способствуют снижению надежности и долговечности машин, интенсификации процессов старения, ухудшению экологических показателей, увеличению трудозатрат при ремонте [1, 2].

В общем случае все загрязнения можно разделить на две большие группы: загрязнения наружных и внутренних поверхностей. Наружные поверхности могут загрязняться растительными остатками (частицы соломы и половы, зеленая масса и т.д.), масляными и грязевыми отложениями, коррозионными отложениями, остатками ядохимикатов и старых лакокрасочных покрытий, а также могут иметь технологические загрязнения в виде металлической стружки, продуктов износа, притирочных паст и т.д. Как правило, такие загрязнения появляются во время ремонта узлов и механизмов машин.

К загрязнениям внутренних поверхностей относят асфальтосмолистые отложения (осадки), продукты термического разложения топлива смазочных материалов (лаковые отложения), нагар, накипь.

Все выше перечисленные виды загрязнений в своей основе имеют сложную структуру и составы, которые включают в себя жидкие и твердые фазы, имеющие разную дисперсность. Это в конечном итоге влияет на силу сцепления частиц загрязнений с поверхностью [3].

При проведении ремонтных работ процесс очистки двигателей и его агрегатов является очень важным фактором, который влияет на срок эксплуатации отремонтированного двигателя. Процессы очистки считаются наиболее трудоемкими и экологически опасными, а в некоторых случаях не эффективными. Снижение качества очистки блоков цилиндров, их головок от нагара и накипи приводит к потере эффективной мощности двигателя, ухудшению топливной экономичности и снижению остаточного ресурса. Для очистки всего спектра загрязнений, имеющие различные физико-механические свойства, приходится использовать различные технологии и способы удаления, учитывая соблюдение всех технических, санитарных и экологических требований [4].

В настоящее время разработаны и используются различные способы очистки деталей двигателей, которые условно можно разделить на общие и специальные. Для повышения качества очистки зачастую эти способы совмещают. К общим способам можно отнести очистку методом погружения, струйная очистка, очистка циркуляцией моющего раствора, очистка в парах растворителей. К специальным способам относятся электролитическая очистка, паровая очистка с моющим веществом, очистка щетками и абразивом, ультразвуковая очистка.

При использовании метода погружения широко применяют щелочные и двухфазные растворы, эмульгирующие растворители. Для интенсификации процессов очистки моющие растворы могут подогревать электрическими нагревателями или газовыми горелками. Также могут применяться различные приемы перемешивания моющего раствора (периодическое погружение деталей, прогонка моющего раствора вдоль погружных изделий с помощью мощных насосов, механическое перемешивание и перемешивание сжатым воздухом). Преимуществом данного способа очистки является возможность обрабатывать изделия различных форм и размеров, часто он оказывается наиболее экономически выгодным с точки зрения внедрения в производство. К недостаткам данного способа можно отнести: сложность технологии, сложность в обслуживании установок, большие денежные затраты [5].

Большое распространение получили струйные способы очистки, основанные на повышении возбуждения моющего раствора с помощью направленной струи высокого давления к поверхности очищаемой детали с последующим отводом отработанной жидкости в коллектор. Поэтому этот способ очистки позволяет использовать менее концентрированные моющие растворы или же значительно повысить эффективность очистки при применении растворов высокой концентрации. Стимулирующим фактором применения струйной очистки является большой выигрыш во времени, который дает этот способ. Однако нужно учитывать, что данный способ требует определенного состава раствора для предупреждения чрезмерного образования пены. В качестве моющей жидкости, при этом, могут выступать щелочные растворы, эмульсии и их сочетание. Основными недостатками струйных способов является высокое пенообразование и низкая эффективность удаления загрязнений

внутренних поверхностей, а также необходимость резко повышать давление подачи моечного раствора для удаления средне и сильносвязных загрязнений, что ведет к высокому уровню потребления электроэнергии [6].

Другим способом очистки является циркуляция моющих растворов в очистительных емкостях, основанная на подаче большого количества свежего моющего раствора к очищаемой поверхности, со сбором в коллектор, подогревом и повторным использованием. Недостатками способа являются трудная борьба с пенообразованием и высокая стоимость очистки.

Одним из способов получения чистой поверхности обрабатываемых деталей является очистка в парах растворителей. При этом очистка происходит в камерах, насыщенных парами растворителя (трихлорэтилен). При поступлении холодных деталей в камеру, на их поверхности пары растворителя конденсируются, а затем загрязнения выносятся вместе с каплями конденсата. Получение чистой поверхности при осуществлении данного способа не всегда достижимо, так как не все загрязнения растворимы в растворителе, а на поверхности деталей после очистки в растворителе почти всегда остается тонкий маслянистый слой. В качестве недостатков можно отметить повышенную экологическую опасность, высокие денежные затраты, необходимость дополнительной доочистки.

Электролитическая очистка является, как правило, заключительным этапом в технологии удаления загрязнений. Предварительно очищенная деталь погружается в токопроводящий раствор и выполняет роль электрода. При пропускании через раствор постоянного тока происходит выделение водорода на катоде и кислорода на аноде. При этом наблюдается высокий уровень возбуждения жидкости. Однако, при усиленном пенообразовании возможен взрыв от искрящего электрода содержащихся в пене водорода и кислорода. Другими недостатками могут являться засохшая на поверхности детали пена, остатки которой трудно удалять прополаскиванием, а также высокая экологическая опасность.

Паровая очистка с моющим веществом основана на обработке деталей горячим моющим раствором с определенным количеством пара под большим давлением. Раствор поступает в патрубок, на конце которого установлена распылительная головка. Представленный способ нашел применение при очистке крупных деталей или при мелкосерийном ремонте. Важным преимуществом этой очистки является малая потребность в производственной площади. Недостатки этого способа заключаются в необходимости использования мощной вентиляции участка очистки, а также сложность эксплуатации ремонта паровых установок.

Использование ручного труда для очистки изделий при ремонте будет оправдано при наличии дешевой рабочей силы. Очистка с помощью щеток и абразивом это самый надежный способ предварительного удаления сильносвязанных загрязнений. Используемые для этого щетки, тряпки и др. инструменты дают наибольший эффект в сочетании с очисткой в щелочных растворах и растворителях. Существенным недостатком такого способа явля-

ется низкая производительность труда и повышенные санитарные требования к рабочим местам [5].

Одним из перспективных и экономически выгодных способов очистки деталей двигателей является гидродинамическая кавитационная очистка, которая основана на появлении мгновенных гидростатических давлений кавитационных пузырьков, генерирующихся в специальных устройствах и усиливающих воздействие жидкости на очищаемую поверхность. Причиной исключительной эффективности кавитации является, вероятно, то, что схлопывание пузырьков начинается у поверхности металла [6]. Способ кавитационной очистки являются наиболее перспективными, так как позволяет повысить механическое воздействие за счет дополнительной энергии, получить качественную очистку при минимальных затратах. Технологии кавитационной очистки являются наиболее перспективными, так как позволяют повысить механическое воздействие за счет дополнительной энергии, получить качественную очистку при минимальных затратах труда и средств.

Недостатком кавитационной очистки является относительно невысокая производительность и сложность в управлении кавитационными процессами. Возникает необходимость четкого соблюдения расчетных параметров, при которых кавитационные пузырьки будут схлопываться непосредственно у поверхности загрязнения.

Разновидностью кавитационной очистки является использование энергии ледно-кавитационной струи. Физическая сущность воздействия ледно-кавитационной струи заключается в ее способности разрушать все виды загрязнений за счет воздействия на них ледяных гранул углекислоты, которые значительно ускоряются при схлопывании кавитационных пузырьков в потоке жидкости [1].

На основании анализа различных способов очистки деталей двигателей, можно сделать следующие выводы. Для очистки известных видов загрязнений приходится использовать различные способы очистки и их сочетания. Применение большинства перечисленных способов возможно только на крупных ремонтных предприятиях ввиду высокой стоимости оборудования и больших затрат на эксплуатацию. Для условий центральных ремонтных мастерских сельскохозяйственных предприятий выгодно использовать водоструйную очистку, механическое воздействие которой можно повысить путем выхода дополнительной энергии, в виде энергии кавитационного взрыва.

Список литературы:

1. Баусов А.М. Теоретические основы образования ледно-кавитационной струи для очистки двигателей сельскохозяйственных машин / А.М. Баусов, А.В. Шемякин, К.А. Жильцов // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2011. – №4 (12). – С. 33-34.

2. Корнеев В.М. Актуальность очистки деталей двигателя от нагароотложений / В.М. Корнеев, Ю.В. Катаев // Международный технико-экономический журнал. – 2010. – №1. – С. 63-65.

3. Шемякин А.В. Перспектива использования кавитационных процессов при очистке двигателей сельскохозяйственных машин от загрязнения перед ремонтом / А.В. Шемякин, А.М. Баусов, К.А. Жильцов // Вавиловские чтения – 2010: Материалы Международной научно-практической конференции в 3-х томах. – ООО Издательство «КУБиК», 2010. – С. 394-395.

4. Мирутко В.В. Совершенствование технологии очистки двигателя и его деталей при ремонте / В.В. Мирутко, Е.В. Семин, А.С. Гуль // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межведомственный тематический сборник. – Беларуская навука, 2018. – С. 243-249.

5. Жильцов К.А. Технология и устройство для очистки деталей двигателей внутреннего сгорания ледно-кавитационными струями: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.03: защищена 23.12.11 / К.А. Жильцов – Иваново, 2011. – 146 с.

6. Паюров Р.А. Технология наружной очистки сельскохозяйственной техники с разработкой устройства акустико-кавитационного действия: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.03: защищена 17.06.04 / Р.А. Паюров – Рязань, 2014. – 162 с.

УДК 621.311.1

Юрьев В.В., магистрант

Извеков Е.А., кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ОБЗОР ПУТЕЙ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Рассмотрены задачи оптимизации параметров и режимов систем электроснабжения. Выявлены основные критерии оптимизации и наиболее известные пути, направленные на оптимизацию параметров и режимов систем электроснабжения при проектировании, строительстве, модернизации, реконструкции и эксплуатации систем электроснабжения. Сформулированы направления дальнейших исследований, направленных на оптимизацию систем электроснабжения.

Проблема оптимизации параметров и режимов систем электроснабжения является весьма сложной и многокритериальной задачей. Эту задачу приходится решать на протяжении всего жизненного цикла электрической сети, а именно: при проектировании, модернизации, реконструкции и эксплуатации электрической сети [1,2].

Проектирование и строительство объектов электроснабжения требует значительных материальных затрат. При этом важнейшим условием является эффективное использование этих затрат, в условиях когда правильность или ошибка, допущенная при проектировании, может проявиться через многие годы, когда исправить её будет достаточно сложно или вообще невозможно.

Дополнительные трудности при выборе проектных решений вызваны тем, что исходная информация имеет некоторую неопределённость или, правильнее сказать, недостаточную достоверность, так, например, зачастую неизвестна перспективная нагрузка в каких-то узлах сети, что приводит к применению упрощенного подхода к решению такой задачи, что в свою очередь усложняет задачу оптимизации.

Важным фактором оптимизации систем электроснабжения является правильный выбор критерия оптимизации. При наиболее глубоком подходе к решению задачи оптимизации в качестве показателя эффективности принимаемых решений выступает не один, а несколько критериев, то есть приходится решать многокритериальную задачу. При упрощённом подходе к решению задачи оптимизации, многокритериальная задача сводится к однокритериальной, в которой оптимизация параметров объекта осуществляется по одному критерию, принятому за главный, а остальные критерии учитываются в виде ограничений. В качестве критериев оптимизации могут выступать: потери электроэнергии, пропускная способность сети, надёжность электроснабжения, капитальные затраты, чистый дисконтированный доход, степень воздействия на окружающую среду и др.

Задачу оптимизации параметров систем электроснабжения начинают решать на стадии выбора основных проектных решений, таких, например, как выбор конфигурации сети, номинального напряжения линий, площади сечений их проводов и др., при этом стремятся достичь требуемого технического эффекта (достаточной надёжности электроснабжения, пропускной способности, качества электроэнергии и т. п.) с минимальными денежными затратами.

После выбора основных параметров сети решается следующая оптимизационная задача выбора дополнительных технических устройств и оптимизации их параметров, которая нацелена на получение дополнительного экономического эффекта, прежде всего, за счет снижения потерь электроэнергии, а также за счёт улучшения технических возможностей сети (повышение надёжности, пропускной способности, и т. п.).

В процессе эксплуатации задачи оптимизации направлены на поиск наилучшего режима работы электрической сети с наименьшими ежегодными издержками. Так как ежегодные издержки состоят из постоянных отчислений от капитальных затрат и стоимости потерь электроэнергии, то при решении этой задачи переходят от экономических к техническим критериям оптимизации. Если оптимизация режима электрической сети осуществляется за какой-то период времени, то в качестве критерия используют потери электроэнергии:

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \Delta W_i \rightarrow \min,$$

где ΔW_i – потери электроэнергии в i -м элементе сети за рассматриваемый период;

n – количество элементов сети.

В тех случаях, когда оптимизация режима производится для данного момента времени, может быть использован критерий в виде потерь активной мощности:

$$\Delta P = \sum_{i=1}^n \Delta P_i \rightarrow \min,$$

где ΔP_i – потери мощности в i -м элементе сети в рассматриваемый момент времени.

Обозначим наиболее известные пути, направленные на оптимизацию параметров и режимов систем электроснабжения [3,4,5,6,7] на стадии проектирования, модернизации, реконструкции, электрической сети.

1. Повышение номинального напряжения системообразующих и межсистемных электропередач.

2. Установка устройств поперечной и продольной компенсации в протяженных электропередачах.

3. Повышение номинального напряжения распределительных электрических сетей.

4. Установка устройств компенсации реактивной мощности в системообразующих электрических сетях.

5. Рациональная компенсация реактивной мощности в распределительных сетях.

6. Установка устройств принудительного распределения мощностей в неоднородных замкнутых сетях.

7. Установка дополнительных устройств регулирования напряжения

8. Замена проводов перегруженных линий электропередачи на провода большей площади сечения.

9. Замена морально устаревших трансформаторов в распределительных сетях на трансформаторы с меньшими потерями мощности холостого хода.

10. Увеличение рабочей мощности установленных в сети синхронных компенсаторов.

11. Установка на подстанциях дополнительных параллельных трансформаторов.

12. Строительство дополнительных линий и подстанций.

13. Оснащение действующих батарей конденсаторов устройствами автоматического регулирования их мощности.

14. Использование теплоты, отбираемой от трансформаторов подстанций.

15. Установка в сетях накопителей энергии.

16. Применение проводов воздушных линий с пониженным активным сопротивлением.

Перечислим также наиболее существенные эксплуатационные пути оптимизации режимов, не требующие дополнительных капитальных затрат.

1. Повышение уровня рабочего напряжения в разомкнутых распределительных сетях.

2. Выбор рациональных законов регулирования напряжения в центрах питания распределительных сетей.

3. Оптимизация режимов напряжения электропередач сверхвысокого напряжения.

4. Оптимизация режимов напряжения и реактивных мощностей в системообразующих сетях.

5. Управление потоками мощности в неоднородных замкнутых сетях.

6. Управление потоками реактивной мощности в разомкнутых сетях.

7. Оптимизация мест размыкания замкнутых сетей 35кВ и выше с различными номинальными напряжениями линий в контурах.

8. Оптимизация мест размыкания замкнутых распределительных сетей 6 – 10 кВ и 0,38 кВ.

9. Оптимизация режимов работы трансформаторов на подстанциях.

10. Выравнивание нагрузки параллельных элементов сети, имеющих одинаковые параметры.

11. Выравнивание графика нагрузки сети за счет управления электропотреблением.

12. Выравнивание нагрузок фаз трехфазной сети.

13. Перевод генераторов в режим синхронных компенсаторов.

14. Сокращение продолжительности ремонтов элементов электрической сети.

Анализ существующих путей оптимизации систем электроснабжения показал, что известные на сегодняшний день пути оптимизации систем электроснабжения имеют разную применимость в современной электроэнергетике. Некоторые из них реализуются достаточно просто, поэтому хорошо изучены и имеют повсеместное распространение, другие до сих пор не реализованы в полной мере, так как их реализация требует организации достаточно сложной и дорогостоящей системы автоматизированного управления и контроля. Можно смело сказать, что потенциал оптимизации систем электроснабжения далеко не исчерпан. Следует провести детальный анализ каждого из обозначенных путей с целью выявления наиболее перспективных путей оптимизации в современных условиях широкого распространения программных продуктов, позволяющих осуществить моделирование и анализ режимов работы электроэнергетических систем. Анализ известных путей оптимизации и выявление их не использованных возможностей, является весьма актуальной задачей, требующей дальнейшей проработки.

Список литературы:

1. Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии / А.А. Герасименко, В. Т. Федин. – Изд. 2-е. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 720с.
2. Учебно-методическое пособие для лабораторных занятий по дисциплине «Проектирование систем электроснабжения» для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», профиль «Системы электроснабжения сельскохозяйственных потребителей» / Е.А. Извеков, В.В. Картавцев – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – 90 с.
3. Извеков Е.А. Оценка эффективности вторичного использования АКБ в качестве хранилища энергии / Е.А. Извеков // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2017. - №4(55). – С.150-156.
4. Понявин Н.С. Оценка влияния регулирования мощности средств компенсации реактивной мощности на режимы работы электрической сети / Н.С. Понявин, Е.А. Извеков // Молодежный вектор развития аграрной науки: Материалы 69-й студенческой научной конференции. – Ч. I. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. с. 136-141.
5. Извеков Е.А. Перспективы вторичного использования отработавших АКБ для покрытия пиковых нагрузок энергосистемы / Е.А. Извеков, С.Ю. Жачкин // Наука, образование и инновации в современном мире: Материалы национальной научно-практической конференции. – Ч. I. – Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ имени императора Петра I», 2018. С. 41-47.
6. Извеков Е.А. Перспективы вторичного использования АКБ в качестве хранилища энергии / Е.А. Извеков // Электрооборудование: эксплуатация и ремонт. – 2018. - №7. – С.12-18.
7. Электроснабжение: учебное пособие для бакалавров направления 35.03.06 «Агроинженерия» профиль подготовки «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» Очной и заочной форм обучения / В.В. Картавцев, Е.А. Извеков. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 142с.

УДК 628.517.2

Захарова Т.А., магистр

Овчарова Н.А., магистр

Воронин В.В., кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» г. Воронеж, Россия

ОБЩИЙ ОБЗОР УСТРОЙСТВ ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ВИБРОЗАЩИТЫ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЙ

В данной статье рассмотрены основные методы борьбы с негативными вибрациями, актуальность проблемы, причины и источники возникновения колебаний и вибраций, меры по защите машин и оборудования от нега-

тивно го влияния вибраций.

Защита от вредных вибрации, является актуальной проблемой в наше время. Во время работы, механизм постоянно оказывается под влиянием внешних сил, которые ведут за собой механические колебания или так называемые вибрации. Они в свою очередь несут негативное воздействие на работу машины или оборудования, при этом снижая их эксплуатационные качества. К примеру снижается прочность, долговечность и точность механизма, также осуществляется нежелательный нагрев деталей, уменьшается КПД, происходит вредное воздействие на человека-оператора.

Для того чтобы сохранить качество механизма необходима вибрационная защита, которая представляет собой комплекс методов и средств, приводящие к снижению вибраций, за счет защищающих устройств и объектов.

Вибрации могут возникать по ряду причин: движение возмущающей силы внутри механизма, т.е. происходит воздействие сжатого воздуха на корпус механизма; по корпус молотка осуществляются удары бойка; столкновение корпуса молотка с бортиком механизма при посадках, в частности это происходит при движении ударника назад; обратные удары инструмента по корпусу машины; при ударе ударника по хвостик инструмента сотрясается корпус молотка. [1]

Для того, чтобы уменьшить воздействие вибраций, необходимо использовать устройства, позволяющие побороть вибрации как во всем механизме в целом, так и в отдельных его звеньях.

Одним из основных устройств является, динамический гаситель колебаний (виброгашение). Его сущность заключается в присоединение к машине или оборудованию специальной динамической системы, которая изменяет частоту колебаний, т.е. установка постоянно подавляет возникающие колебания. Гашение происходит за счет установки механизма, который осуществляет вибрации, на твердую основу, тем самым происходит увеличение массы всего аппарата. Также можно ужесточить конструкцию, за счет ребер жёсткости.

Недостаток этого устройства заключается в том, что виброгаситель способен подавлять возникающие колебания только определенной частоты, т.е. колебания частот, которые соответствует его собственной частоте.

Так же одним из устройств борьбы с вибрацией является применение виброизоляции. Его сущность заключается в установлении виброизолирующего устройства, находящегося между объектом и источником вибраций. Вся суть заключается в устранении контакта между объектом и источником, поэтому негативные воздействия на механизм значительно теряется. Минус виброизоляции в том, что может возрасти амплитуда колебаний при низких частотах воздействия, также происходит нежелательное перемещение объекта относительно источника [2]

Применение вибродемпфирования является еще одним способом

борьбы с вибрацией. используя его, мы добьемся уменьшения вибраций, за счет преобразования энергии в тепловую. Чтобы уменьшить потери энергии при возникновении вибраций, в настоящее время используют данные приемы, а именно используют материалы преимущественно из пластмассы, дерева и резины, также наносят слой из упруго-вязких веществ, которые обладают большими потерями на внутреннее трение.

В настоящее время из всех устройств, более универсальным при борьбе с вибрацией являются упругие рукоятки, которые уменьшают воздействие вибраций на машину или оборудование. Происходит отделение с помощью пружин, обладающих малой жесткостью, корпуса рукоятки от самого ствола молотка. С точки зрения колебательных движений, сама рукоятка имеет меньше размах, чем ствол, совершающий колебания. В настоящее время данный метод применяют при расчете пневматических молотков с упругой рукояткой, конкретно при подборе коэффициента жесткости самой пружины. Коэффициент жесткости зависит от массы корпуса и рукоятки, а также от частоты колебаний. Эффективно ли упругие рукоятки будут гасить вредные вибрации, в основном зависит от отношения вынуждаемых колебаний, которые отвечают количеству ударов в одну секунду, к частоте колебаний, совершенными самой системой. Если грамотно подобрать пружину, можно в значительной степени уменьшить амплитуду колебаний. Использование упругой связи между рукояткой и корпусом снижает как амплитуду вибрации, так и наибольшее показание силы.

Весьма перспективно так же использование в молотках пневматических амортизаторов. Ствол молотка находящийся в закрытой камере между рукоятью и стволом, при использовании пневматических амортизаторов совершая колебания сжимает не пружину, а воздух. Наивысший результат виброзащиты используя пневматический амортизатор можно достичь в том случае, если в камере происходит автоматическая регулировка давления, в зависимости от силы нажатия на рукоять молотка. Использование пневматических амортизаторов имеет свой недостаток, это возникновение большого трения в тех местах, где происходят уплотнения между стенками рукоятки и наружной поверхностью ствола молотка. Однако возникающие трения возможно уменьшить, если применить амортизатор состоящий из наполненной воздухом резиновой оболочки, вместо закрытой камеры. Вследствие чего, изменения давления будут происходить автоматически при нажатии на резиновую оболочку. Единственным методом, который может предотвратить соприкосновение бойка со стволом молотка, это создание воздушного буфера в задней полости механизма. Реально это может быть осуществлено, при определенной технологии изготовления механизма. Минус заключается в том, что при износе соприкасаемых поверхностей ударника и ствола, хвостика и буксы, не происходит образование закрытого пространства и тогда удары могут быть нанесены по перемычке, приведя тем самым ствол механизма к разрушению

Вибрация оказывая негативные воздействия на оборудование и

машины, что приводит к изменению их эксплуатационных характеристик, сокращая тем самым срок службы и выход из строя машин и оборудования, что приводит к увеличению амортизационных расходов предприятия, в следствии чего хозяйство несет убытки, которые могут привести и к банкротству. Поэтому, необходимо сохранить и повысить эксплуатационные характеристики машин и оборудования, а также уменьшить и предотвратить наиболее вредоносное действие такого фактора как механические колебания или вибрация, необходимо обеспечение и контроль защиты от вибрации путем установления на машинах и оборудовании устройств виброзащиты. [4]

Список литературы:

1. Шередекин П.В., Колесников В.Н. Способы снижения вредных вибраций в процессе работы зерноочистительных машин: материалы 68-ой научной студенческой конференции, 2017 г., г. Воронеж / Под редакцией доцента А. С. Корнева. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – 510 с.

2. Панова З. Н. Производственная санитария и гигиена труда. Курс лекций : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 280700.62 "Техносферная безопасность" / З. Н. Панова ; Красноярский государственный аграрный университет. — Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет, 2015. — 304 с. : табл. — Рекомендовано научно-методическим советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Красноярский государственный аграрный университет" для внутривузовского использования. — Библиогр.: с. 304.

3. Кукин П. П. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда): Учеб. пособие для вузов / П. П. Кукин, В. Л. Лапин, Н. Л. Пономарев и др. – М.: Высш. школа, 2001. – 321 с.

4. Вибрация в технике: Справочник. В 6-ти том. / Ред. Совет: В.Н. Челомей (пред.). М.: Машиностроение, 1979. – Т. 5 / Под ред. М.Д. Генкина, 1981

СЕКЦИЯ 6. ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ, ПЕРЕРАБОТКИ И ТОВАРОВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

УДК 664.681.1

**Тертычная Т.Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Айрапетян А.А., аспирант**

Рудавина Е.В., студент

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия*

ПОИСК НОВЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ В РЕЦЕПТУРАХ ПЕЧЕНЬЯ С УЛУЧШЕННЫМ ХИМИЧЕСКИМ СОСТАВОМ

В качестве перспективного растительного сырья в рецептуре сдобного печенья использованы «Взорванные зерна ячменя» по ТУ 9196-002-57567531-04 («ЗАВТРАКИ СУХИЕ») производства ООО «ПРАВИЛЬНОЕ ПИТАНИЕ» (г. Самара). Оптимизация рецептуры печенья производилась с помощью симплекс-решетчатого планирования эксперимента. Мучные кондитерские изделия имеют высокие показатели качества и обладают повышенной биологической ценностью. Образцы печенья характеризуются повышенным содержанием белков (на 3,0-3,3 %), пищевых волокон, витаминов группы В, РР, кальция и фосфора по сравнению с контролем.

Мировое производство продуктов питания в настоящее время не является достаточным для удовлетворения биологических потребностей населения нашей страны и прежде всего потребностей в белке. Современный уровень питания человека по белку дефицитен как в количественном, так и в качественном отношении [1].

Большая часть населения России имеет те или иные проблемы, связанные с нарушением качества и количества пищи, испытывает дефицит основных питательных веществ и элементов. Формирование системы сбалансированного питания является приоритетной задачей Государственной политики Российской Федерации, отраженной в распоряжении Правительства РФ от 25 октября 2010 года №1873-р «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года» [2].

Разработка новых рецептур хлебобулочных и мучных кондитерских изделий лечебно-профилактического назначения и питания для широких масс населения является генеральным направлением развития пищевой индустрии [3]. В соответствии с требованиями науки о питании необходимо гармонизировать качество сырья, параметры технологии, функциональные свойства добавок и потребительские свойства изделий, обогащенных биологически активными веществами, с пониженной энергетической ценностью [4-5]. При этом главное внимание обращено на качество пищевых продуктов и их соответствие медико-биологическим требованиям [6].

Цель исследований – разработка новых рецептур печенья повышенной

биологической ценности с улучшенным химическим составом, обладающих лечебно-профилактическими свойствами.

В настоящее время главное внимание обращают на качество пищевых продуктов и их соответствие медико-биологическим требованиям. «Взорванные зерна ячменя» («ЗАВТРАКИ СУХИЕ», ТУ 9196-002-57567531-04) имеют в своем составе крупу гречневую ядрицу производства ООО «ПРАВИЛЬНОЕ ПИТАНИЕ» (г. Самара). По внешнему виду это продукт в виде целого зерна, увеличенного в объеме. Структура хрустящая, негрубая. Массовая доля влаги, % не более – 10,0; плотность – 130 г/л. Пищевая ценность (на 100 г продукта): белки – 9,3 г, жиры – 1,1 г, углеводы – 66,9 г. Энергетическая ценность/калорийность – 1319 кДж/315 ккал на 100 г продукта.

Показатели безопасности, микробиологические показатели сухих завтраков соответствует требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Благодаря ценному химическому составу «Взорванные зерна ячменя» рассматривались в качестве перспективного растительного обогатителя в рецептуре сдобного печенья.

Главное преимущество состоит в том, что высокая влагоудерживающая способность воздушных зерен способствует улучшению реологических и технологических свойств кондитерских масс (вязкости, структуры), повышению влажности изделий до максимально возможной по рецептуре [7]. Для удешевления продукции масло сливочное было заменено на маргарин.

С целью оптимизации соотношений мучных компонентов было принято симплекс-решетчатое планирование эксперимента. За единицу условно была принята сумма мучных компонентов: X_1 – дозировка взорванных зерен ячменя, %; X_2 – дозировка отрубей пшеничных диетических, %; X_3 – дозировка муки пшеничной хлебопекарной первого сорта, %. В качестве выходного параметра рассматривался показатель намокаемости печенья (Y , %). Расчет параметров оптимизации проводили по программе «STATISTICA».

Анализ результатов оптимизации позволил выбрать оптимальную (с учетом постановки эксперимента) область дозировки мучных компонентов, а именно: дозировка взорванных зёрен ячменя 9,0-12,0 %, дозировка отрубей пшеничных диетических 1,5-4,8 %; дозировка муки пшеничной первого сорта 87,5-89,0 %.

В данном случае намокаемость печенья составила 170-174 %.

Печенье имеет светло-коричневый цвет, легкий ореховый вкус, соответствующий традиционному сдобному печенью рисунок, ровную поверхность. Качество печенья оценивалось как «отличное» (93–100 баллов). Намокаемость соответствует требованиям ГОСТ 24901-2014.

Применение воздушных зерен в производстве мучных кондитерских изделий с высоким содержанием сахара и влаги позволяет увеличить объем выпускаемых кондитерских изделий, улучшить органолептические свойства.

Оптимизация рецептуры показала возможность использования в рецептуре сдобного печенья «Взорванных зерен ячменя» (ТУ 9196-002-57567531-04). Печенье характеризуется повышенным содержанием белков (на 3,0-3,3 %), пищевых волокон, витаминов группы В, РР, кальция и фосфора по сравнению с контролем. Это позволяет рекомендовать изделие как продукт для лечебно-профилактического питания.

Список литературы:

1. Пономарева Е.И. Практические рекомендации по совершенствованию технологии и ассортимента функциональных хлебобулочных изделий / Е.И. Пономарева, Н.М. Застрогина, Л.В. Шторх. ВГУИТ, Воронеж, 2014. – 290 с.
2. Обогащенные пищевые продукты: разработка технологий обеспечения потребительских свойств: Коллективная монография. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет имени Императора Петра I, 2015. – 215 с.
3. Мажулина И.В. Инновационные подходы к созданию рецептур печенья функционального назначения / И.В. Мажулина, Т.Н. Тертычная, В.И. Оробинский, О.А. Чаркина, В.С. Агибалова // Хлебопродукты. – 2016. – №1. – С.56-57.
4. Sadygova M.K. Technology solutions in case of using chickpea flour in industrial bakery / M.K. Sadygova, V.A. Bukhovets, M.V.Belova, G.E. Rysmukhambetova // Scientific Study and Research: Chemistry and Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry. 2018. – Т.19. – № 2. – P. 169-180.
5. Магомедов Г.О. Хлебобулочные и мучные кондитерские изделия на основе зерна тритикале и тритикалевой муки / Г.О. Магомедов, Т.Н. Малютина, Е.Э. Дзантиева, А.И. Шапкарина, В.Н. Горбунов // Тритикале и стабилизация производства зерна, кормов и продуктов их переработки: материалы международ. научно-практ. конф. – 07-08 июня 2016 г. / Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства – Ростов-на-Дону: Изд. Юг, 2016. – С. 133-137.
6. Патент РФ № 2660268. МПК7 А21D 13/80 (2017.01). Способ производства кекса / Т.Н. Тертычная, И.В. Мажулина, С.А. Шевцов, Е.А. Шабунина; заявитель и патентообладатель Воронежский ГАУ. – №2017122285; заявл. 23.06.2017; опублик. 05.07.2018. Бюл. № 19.
7. Рудавина Е.В. Перспективы применения взорванных зерен гречихи в рецептурах сдобного печенья / X Международная студенческая электронная научная конференция «СТУДЕНЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ФОРУМ 2018» / Е.В. Рудавина, И.В. Мажулина, Т.Н. Тертычная. <https://www.scienceforum.ru/2018/3248/5491>.

УДК 664.3

Саранов И.А., кандидат технических наук

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж, Россия

Полянский К.К., доктор технических наук

ФГБОУ ВО «Воронежский филиал Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова», г. Воронеж, Россия

Рудаков О.Б., доктор химических наук

ПРИМЕНЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-СКАНИРУЮЩЕЙ КАЛОРИМЕТРИИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ФАЛЬСИФИКАЦИИ СЛИВОЧНОГО МАСЛА

В работе показаны возможности контроля теплофизических свойств масел и жиров, обусловленных их триглицеридным составом, с помощью метода ДСК. По термограммам ДСК можно контролировать наличие и содержание пальмового масла в молочном жире, идентифицировать жиры различного происхождения. Метод ДСК хорошо дополняет газовую хроматографию и импульсную ЯМР-спектроскопию в контроле качества и аутентичности различных жиров и масел.

По данным Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, при проведении масштабных проверок качества и безопасности молочной продукции (<http://zpp.rospotrebnadzor.ru/news/federal/118379>) в I квартале 2018 г. выявлено всего 4 % фальсификата. Это указывает на то, что мнение потребителей молочной продукции об ее массовой фальсификации не соответствует действительности. Вместе с тем в погоне за прибылью недобросовестные производители могут идти на любые ухищрения, позволяющие обойти существующие способы контроля. Если пальмовое масло в 5 раз дешевле молочного жира и им можно почти безнаказанно замещать последний в продукции, устоять от такого соблазна производителю трудно. А честному производителю трудно конкурировать с «проходимцами». В ход идут комбинации растительных масел и животных жиров, подвергшихся различной переработке (частичной гидрогенизации, переэтерификации, фракционированию и т.п.). По мнению специалистов, методы, рекомендованные ГОСТ, позволяют уверенно обнаружить наличие фальсификации жировой фазы сливочного масла лишь на уровне 15–20 %. Поэтому инновации в контроле жировой фазы остаются актуальными.

Метод ДСК уже давно нашел применение в изучении жиров [1–5], однако его потенциал далеко не в полной мере реализован в отечественной лабораторной практике контроля качества масложировой продукции.

Суть метода ДСК заключается в том, что он позволяет регистрировать энергию, необходимую для выравнивания температур исследуемого образца и эталона, в зависимости от температуры или времени. Сканирующий калориметр измеряет абсолютную температуру образца и разницу температур, возникающую между образцом и эталоном, пропорциональную разности теплового потока между ними. Таким образом, ДСК характеризует происходящие в веществе изменения в результате нагрева или охлаждения. Экспериментальные термограммы представляют собой зависимость теплового потока

от температуры. По изменению температуры, или теплоты плавления, или кристаллизации жировой фазы легко отличить чистый молочный жир от заменителей молочного жира (ЗМЖ) и смесей молочного и немолочных жиров [1–5].

Термограммы, полученные методом ДСК, регистрируют эндо- и экзотермические процессы, связанные с плавлением, кристаллизацией, структурными фазовыми переходами, испарением и др. На кривых ДСК проявляются характерные пики, локальные максимумы и экстремумы, которые служат аналитическими сигналами. По ним качественно и количественно характеризуют контролируемую продукцию. На рис. 1–2 приведены образцы термограмм сливочного масла (масло сливочное Традиционное массовой долей жира 82,5 % ГОСТ 32261-2013, изготовитель – филиал ПАО «Молочный комбинат «Воронежский», «Калачеевский сырзавод»), спреда и пальмового масла, полученные на приборе NETZSCH STA 449 F3 Jupiter.

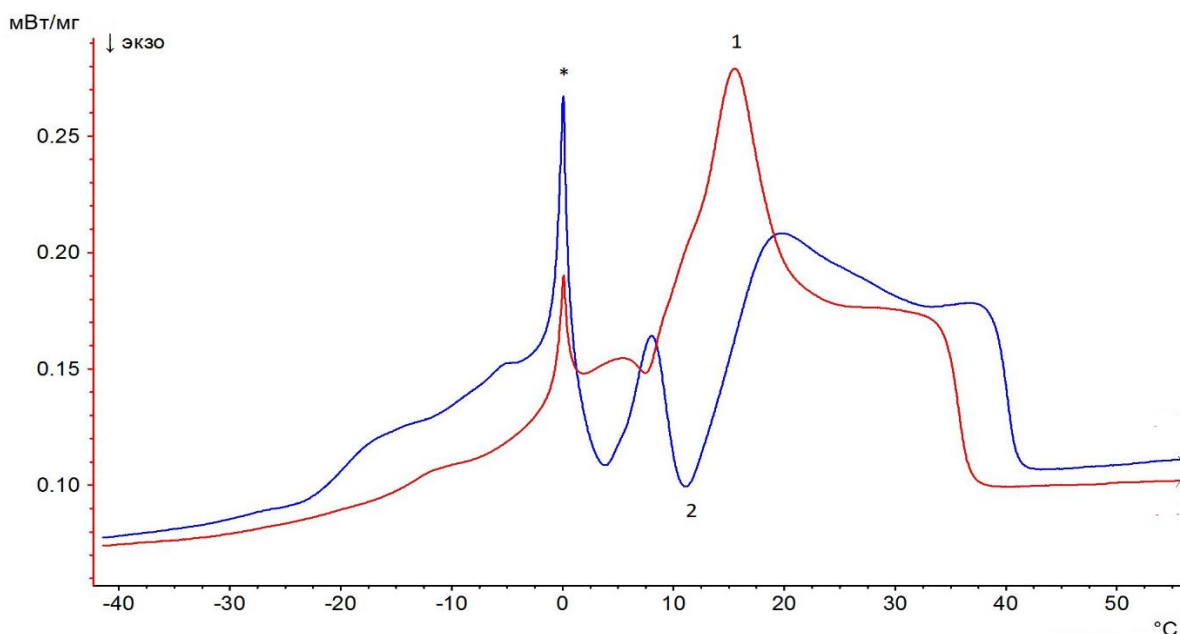


Рисунок 1. – Термограммы ДСК образцов сливочного масла (1) и спреда, содержащего 20 % молочного жира (2) (МВт/мг)

Данный прибор комбинирует в себе преимущества высокочувствительных термовесов и дифференциального сканирующего калориметра. Для обработки полученных данных и построения дифференциальных кривых использовано программное обеспечение NETZSCH Proteus. Кривые ДСК регистрировали при температурах от -50 до 50 °C со скоростью нагрева 3 К/мин в оксидированных алюминиевых тиглях в среде газообразного азота класса 5. На рис. 1 в результате специфичной пробоподготовки не исключен пик плавления воды (отмечен звездочкой). Видно, что он значительно сильнее выражен у спреда, так как в последнем, по всей видимости, использован эмульгатор. Без анализа жирно-кислотного состава ясно, что спред сильно отличается по теплофизическим свойствам от сливочного масла, а значит, и по составу.

ву триглицеридов. Аналогично дифференциальная кривая плавления молочного жира существенно отличается от кривой пальмового масла (рис. 2).

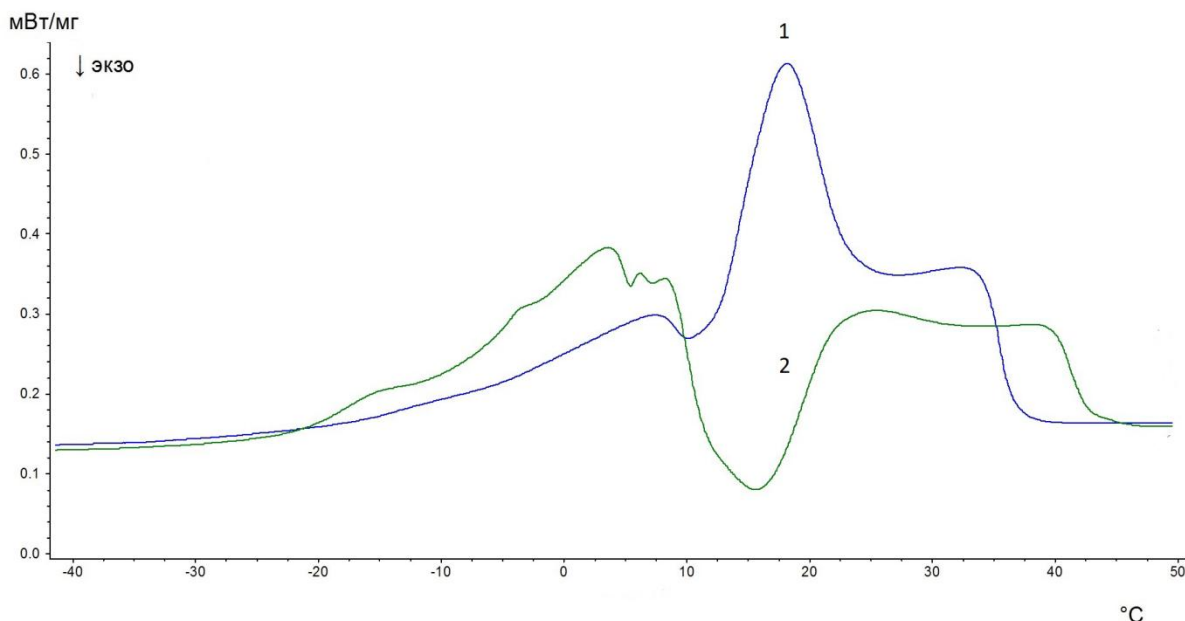


Рисунок 2. – Термограмма ДСК образца молочного жира (1) и пальмового масла (2) (МВт/мг)

Приборы ДСК показывают высокую воспроизводимость базовой линии, имеют возможность точной градуировки по температуре или энтальпии, с их помощью можно точно определить теплоту реакций и удельную теплоемкость. Для современных калориметров характерны быстрый теплообмен, малая постоянная времени прибора и малое влияние конвекции и излучения. Проблемой широкого применения серийных приборов ДСК является их стоимость, более высокая, чем стоимость массово применяемого хроматографического оборудования. Они рассчитаны на универсальные термические измерения при $-100\text{...}900\text{ }^{\circ}\text{C}$, а для контроля жидких при комнатной температуре или твердых жиров достаточен гораздо более узкий диапазон ($-50\text{...}50\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Методом ДСК изучены термограммы молочного жира и его смесей с пальмовым маслом [5]. Показано, что добавление пальмового масла к молочному жиру приводит к изменению кривой плавления, площади наблюдаемых пиков и к смещению точек по оси температур, характерных для их максимумов. Содержание пальмового масла в смеси с высокой степенью корреляции ($R=0,999$) соотносится с результатами измерения тепловых эффектов, т.е. метод ДСК пригоден для количественной оценки фальсификации молочного жира пальмовым.

В работе [1] методом ДСК исследованы термограммы 17 образцов растительных масел. Все они имели отличающиеся друг от друга профили, что позволило по данным ДСК провести их надежную идентификацию. ДСК хорошо сочетается с хроматографическими методами. При сопоставлении данных ДСК с хроматографическими данными по жирно-кислотному

и триглицеридному составу образцов установлено, что образцы масел с большим содержанием насыщенных кислот имели тепловые эффекты в термограммах плавления и кристаллизации в областях с более высокой температурой, чем образцы масел с высокой степенью ненасыщенности. В работе [2] показано, что этим методом легко контролировать добавление в молочный жир маргарина и говяжьего жира в количестве 10–20 %, аналогичное исследование проведено по контролю в молочном жире гидрогенизированных хлопкового и кокосового масел [3]. Данные ДСК согласуются с данными импульсной ЯМР-спектроскопии, установлено, что даже незначительные изменения триглицеридного состава могут быть зафиксированы и учтены. Известно, что температуры плавления триглицеридов, содержащих остатки транс-ненасыщенных жирных кислот, выше, чем у триглицеридов с цис-изомерными жирными кислотами с тем же числом атомов углерода. Это означает, что при наличии заметного количества транс-изомерных жирных кислот термограммы будут отличаться от термограмм жиров с низким содержанием последних. Таким образом, метод ДСК может быть полезен и в этом направлении контроля качества и безопасности масложировой продукции, хотя следует отметить, что влияние транс-жирных кислот на кривые ДСК еще мало изучено. Для повышения информативности термограмм, полученных методом ДСК, по нашему мнению, полезным может быть программное разделение суперпозиции пиков тепловых эффектов, накладывающихся друг на друга, например, в программе NETZSCH Peak Separation (рис. 3).

мВт/мг

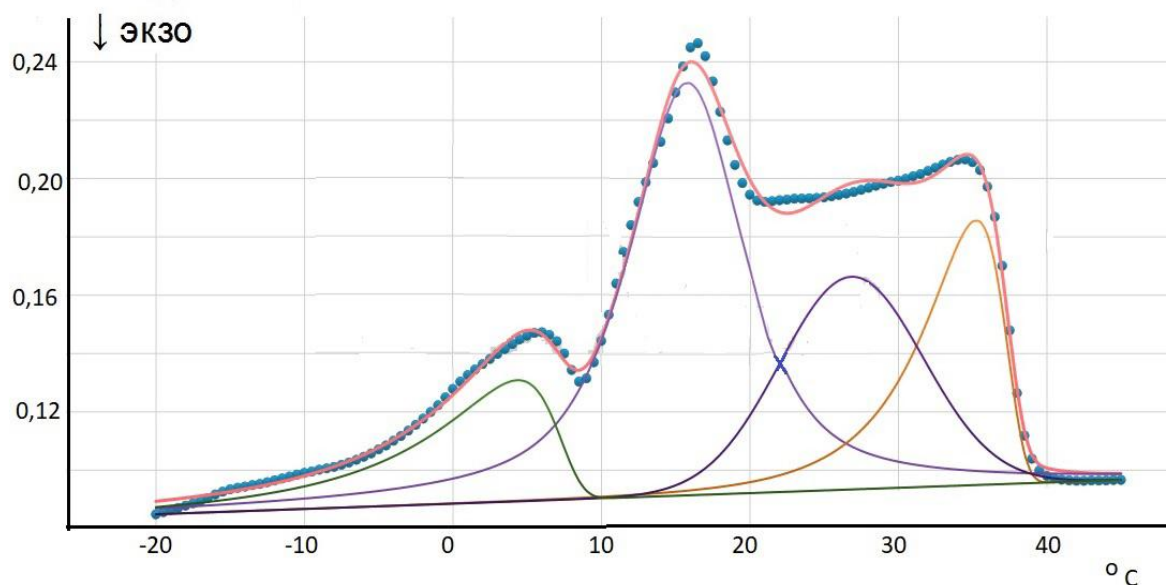


Рисунок 3. – Термограмма ДСК молочного жира с программно разделенными пиками (мВт/мг)

Как видно из рис. 3, дифференциальную кривую плавления молочного жира можно программно разделить на четыре пика, площади и максимумы которых будут определяться четырьмя фракциями триглицеридов, отличаю-

щихся температурами плавления. Очевидно, что легкоплавкие фракции содержат ненасыщенные и более короткоцепочные остатки жирных кислот, насыщенные триглицериды с максимальными молекулярными массами будут плавиться последними. Таким образом, программное разделение пиковкратно увеличивает количество аналитических сигналов, а значит, повышает надежность идентификации жировой фазы. Таким образом, современные приборы для дифференциально-сканирующей калориметрии демонстрируют высокий потенциал в контроле качества сливочного масла и жировых смесей.

Исследования проведены на приборе синхронного термического анализа модели STA 449 F3 Jupiter в лаборатории центра коллективного пользования «Контроль и управление энергоэффективных проектов» ФГБОУ ВО "Воронежского государственного университета инженерных технологий" в рамках гос. задания 10.8678.2017/7.8

Список литературы:

1. Tan C.P. Differential Scanning Calorimetric Analysis of Edible Oils: Comparison of and Chemical Composition Thermal Properties / C.P. Tan, Y.B. Cheman // Journal of the American Oil Chemists' Society. – 2000. – Vol. 77. – № 2. – P. 143–155.

2. Aktaş N. Detection of beef body fat and margarine in butter fat by differential scanning calorimetry / N. Aktaş, M. Kaya // Journal of Thermal Analysis and Calorimetry. – 2001. – Vol. 66. – P. 795–801.

3. Shen Z. Melting Behavior of Blends of Milk Fat with Hydrogenated Coconut and Cottonseed Oils / Z. Shen, A. Birkett, M.A. Augustin, S. Dungey and C. Versteeg // Journal of the American Oil Chemists' Society. – 2001. – Vol. 78. – № 4. – P. 387–394.

4. Tomaszewska-Gras J. Melting and crystallization DSC profiles of milk fat depending on selected factors / J. Tomaszewska-Gras // Journal of Thermal Analysis and Calorimetry. – 2013. – Vol. 113. – № 1. – P. 199–208.

5. Tomaszewska-Gras J. Rapid quantitative determination of butter adulteration with palm oil using the DSC technique / J. Tomaszewska-Gras // Food Control.

СЕКЦИЯ 7. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГУМАНИТАРНО-ПРАВОВЫХ, СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИХ НАУК

УДК 330.322

Брякина А.В. кандидат экономических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени
императора Петра I», г. Воронеж, Россия

СИСТЕМА ФАКТОРОВ, ФОРМИРУЮЩИХ ИНВЕСТИЦИОННЫЙ КЛИМАТ В АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ КЛАСТЕРАХ

Проблема притока инвестиций в агропромышленный комплекс связана с попыткой оптимизировать и обеспечить устойчивый экономический рост сельского хозяйства. Зачастую это связано с критическим уровнем изношенности основных средств, их моральный и физический износ, предотвратить который можно при существенном повышении инвестиционной и инновационной активности.

Инвестиции в агропромышленном комплексе играют важнейшую роль, так это связано с формированием стратегии развития мощного производственно-перерабатывающего комплекса. Инвестиционная активность региона формируется за счет динамичного воздействия с одной стороны – инвестиционных возможностей региона, с другой стороны – за счет достижения заданной конечной цели инвестирования.

Одним из важнейших факторов, оказывающих влияние на состояние экономики является инвестиционная деятельность.

Инвестиции представляют собой долгосрочные капитальные вложения с целью получения дохода в различные социально-экономические образования и интеграционные объединения. Размещение капитала с целью прибыли является неотъемлемой частью современной экономики.

Любой хозяйствующий субъект имеет определенный инвестиционный потенциал, используемый в хозяйственной деятельности. Инвестиционная деятельность представляет собой систему, выполняемую определенные функции, обладающую параметрами и результатами осуществления и отражения своих целей. Иными словами, инвестиционная деятельность – это целостная система финансовых отношений на стадиях аккумуляции инвестиций, их вложения в объекты инвестирования, эксплуатации объектов, способствующая формированию предпосылок для проявления синергетического эффекта, а также возмещение первоначально вложенных средств тем доходом, который должен быть получен в результате инвестирования.

Инвестиционная деятельность обусловлена уровнем организации инвестиционного процесса. Под инвестиционным процессом понимается процесс

привлечения инвестора к объекту инвестиций для достижения эффективного развития экономической системы.

Рассматривая существующие подходы к понятию инвестиционной активности можно выделить несколько подходов к пониманию сущности инвестиционной активности [3, с. 1246]. Так инвестиционная деятельность есть совокупность собственных финансовых возможностей и возможностей привлечения внешних финансовых ресурсов. Так же, инвестиционная активность есть развитие и интенсивность инвестиционной деятельности в регионе, характеризующиеся объемом и темпами привлечения инвестиций в основной капитал. Инвестиционная активность это степень интенсивности процессов инвестирования в рамках региона, учитывающая ресурсные и реализованные возможности региональной экономической системы. Инвестиционная активность – объем, темпы роста и эффективность использования инвестиционных ресурсов, а также динамика размера и структуры инвестиций. Инвестиционная активность – это степень изменчивости инвестиционной деятельности, в некотором роде, фактическая реализация имеющегося потенциала с учетом уровня инвестиционных рисков.

Совокупность инвестиционной активности и инвестиционной привлекательности формирует инвестиционный климат страны, региона, отрасли, объединения и предприятий. Таким образом, инвестиционный климат – это совокупность макро-, мезо- и микро-параметров, которыми определяется инвестиционная привлекательность объекта инвестирования, его инвестиционный потенциал и условия деятельности инвесторов, и характеризующая возможности экономической системы к развитию и расширению инвестиционной деятельности [1, с. 276].

Уровень инвестиционной активности зависит от ряда условий, которые могут оказывать неравномерное воздействие на развитие инвестиционной активности. К такого рода условиям, по нашему мнению, необходимо отнести политико-правовые (инвестиционная политика государства – совокупность мероприятий, обеспечивающих рост инвестиционной активности всех производственных процессов, формирующих рациональное распределение инвестиционных процессов) и институциональные (создание взаимосвязанных и взаимодействующих между собой учреждений, целью которых является создание эффективной инвестиционной деятельности), определяющие уровень инвестиционной активности в агропромышленном комплексе.

Задачи инвестиционной стратегии государства в рамках отдельных отраслей решаются с помощью соответствующих государственных программ. Так в АПК в настоящее время реализуется государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы. В рамках данной программы предполагается обеспечить среднегодовой темп прироста объема инвестиций в основной капитал в сельском хозяйстве в размере 8,8%.

Одним из главных условий развития инвестиционных процессов в АПК является наличие законодательной базы, отражающей правовые формы от-

ношений между органами государственной власти и субъектами инвестиционной деятельности. В настоящее время в РФ развитию инвестиционной активности в АПК способствуют следующие нормативно-правовые акты: «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений», «Об иностранных инвестициях в Российской Федерации», «Об инвестиционном товариществе» и др.

На региональном уровне также принимаются нормативно-правовые и законодательные акты, регламентирующие отношения субъектов инвестиционной деятельности [2, с. 12].

Помимо политико-правовых и институциональных условий стоит указать также экономические и рыночные условия. Эти условия характеризуют влияние экономических процессов на инвестиционную деятельность. Так, снижению инвестиционной активности в агропромышленном комплексе способствуют высокая степень риска инвестиций, рост ставки рефинансирования, дисбаланс спроса и предложения на сырье и материалы, а также готовую продукцию сельского хозяйства.

Кроме того, диспаритету цен на промышленную продукцию и продукцию сельского хозяйства способствовало стремление регионов ограничить рост цен на важнейшие продукты питания для защиты интересов городского населения. Таким образом, сельскохозяйственные производители, ограниченные в росте цен на продукцию, не могут обеспечить рентабельность производства за счет цены. Все это приводит к низкой доходности сельскохозяйственного производства, а зачастую и к убыточности, что снижает эффективность капитальных вложений и обеспечивает рост инвестиционных рисков.

В условиях образования кластера в сельском хозяйстве одним из важных условий формирования инвестиционной активности самого кластера выступает инфраструктура сельскохозяйственного рынка, так как именно за счет нее участники кластера создают деловые взаимоотношения, а также развитие банковского сектора. Это объясняется увеличением кредитования аграрной сферы за счет реализации государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, при ведущей роли Российского сельскохозяйственного банка как агента по государственной поддержке сельскохозяйственной кредитной кооперации, с Федеральным законом № 73-ФЗ «О внесении изменений и дополнений в закон «О сельскохозяйственной кооперации», основными направлениями денежно-кредитной политики Банка России на ближайшую перспективу.

Таким образом, экономические и рыночные факторы развития инвестиционной активности связаны с созданием эффективной стабильной среды между предприятиями – участниками кластера. Этого можно добиться путем создания крупных корпоративных структур холдингового типа, осуществляющих производство, переработку и реализацию сельскохозяйственной продукции, что обеспечивает высокую доходность их деятельности, а также рост их конкурентоспособности на отечественном рынке.

Ко всему прочему, экономические, политико-правовые и институциональные факторы, влияющие на инвестиционную активность не являются исчерпывающими. Существенную роль в развитии инвестиционной активности в агропромышленном комплексе играют социально-культурные и демографические факторы. На современном этапе осуществления сельскохозяйственной деятельности весьма значительную роль играет наличие высококвалифицированного персонала в агропромышленном секторе, обеспечивающего функционирование производственного процесса.

Таким образом, данные условия одновременно могут являться как стимулирующим фактором, так и сдерживающим в развитии инвестиционной активности региона в сельском хозяйстве.

В то же время, в последнее время отмечается довольно высокая заинтересованность в предпринимательской активности в сельской местности, что проявляется в росте подсобных хозяйств. Более того, при создании кластера в сельском хозяйстве стоит отметить роль высококвалифицированных кадров [4, с. 403].

Сегодняшний век прогресса науки и техники обусловлен факторами постиндустриального информационного общества, основными факторами производства которого являются информация, научные исследования и научно-технический прогресс. Исходя из этого, появляется еще один фактор, влияющий на инвестиционную активность. Научно-технические условия являются важнейшими в развитии инвестиционной активности, так как замена устаревших технологий и оборудования является не только одной из весомых задач повышения конкурентоспособности, но и основополагающим условием при осуществлении инвестиционного процесса.

Внедрение инновационных технологий способствует интенсификации производства и качественно повышает конкурентоспособность предприятия. Если рассматривать внедрение инноваций в разрезе кластера, то необходимо отметить возможность увеличения количества и качества ресурсов, так как в кластере предприятия функционируют с целью обеспечения повышения экономического потенциала. В целях дальнейшего развития аграрной науки, углубления фундаментальных и приоритетных прикладных научных исследований для разработки конкурентоспособной научно-технической продукции, определения инновационного механизма участия науки в процессе освоения в производстве научных разработок, обеспечивающих эффективное развитие агропромышленного комплекса Российской Федерации был принят Приказ Минсельхоза РФ «О концепции развития аграрной науки и научного обеспечения АПК России до 2025 года». Данная концепция должна обеспечить переход к инновационному развитию производства определен как основная цель государственной политики в области развития науки, технологий и техники, достижение которой является необходимой предпосылкой модернизации экономики и, в конечном счете, обеспечения конкурентоспособности отечественного производства.

Решающую роль в продвижении научно-технического прогресса в кластерах играют научные учреждения, в том числе аграрные вузы.

Стоит так же сказать о том, что в инвестиционной активности важную роль играют природно-климатические факторы, так как, именно в сельском хозяйстве природа и климат оказывают наибольшее влияние на производственный процесс.

Таким образом, основными факторами, оказывающими влияние на формирование инвестиционной активности являются: политико-правовые; институциональные; экономические и рыночные; социально-культурные, демографические; научно-технические и природно-климатические.

Список литературы:

1. Брякина, А.В. Структуризация управления региональной экономики / Брякина А.В. // Политика импортозамещения: проблемы и перспективы материалы Всероссийской заочной научно-практической конференции. 2017. С. 276-281.
2. Брякина, А.В. Проблемы оценки управляемости кластерных систем / Брякина А.В. // Вестник Воронежского института экономики и социального управления. 2016. № 2. С. 12-20.
3. Князькина, А.А. Понятие и состав организационно-экономического механизма стимулирования инвестиционной активности в АПК /А.А. Князькина // Фундаментальные исследования. 2015. №2 № 2-6. С. 1246-1251.
4. Лазарева, А.А. Организационно-экономический механизм развития предприятий агропромышленного комплекса / Лазарева А.А. // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономики Материалы XIV Международной научно-практической конференции. 2015. С. 402-404.

УДК 343.7

Космодемьянская А.В., магистрант

Ратникова Н.Д., кандидат юридических наук, доцент

Центральный филиал ФГБОУ ВО «Российский государственный университет правосудия», Россия, г. Воронеж

ОСОБЕННОСТИ КВАЛИФИКАЦИИ РАЗБОЙНЫХ НАПАДЕНИЙ В РОССИЙСКОМ УГОЛОВНОМ ПРАВЕ

В статье рассмотрены проблемы квалификации разбойных нападение в российском уголовном праве. Проведен анализ действующего законодательства, которое закрепляет объект преступления как элемента состава разбоя и особенности применения насилия в ходе разбойного нападения.

Привлечение к уголовной ответственности за совершение разбойных нападений на протяжении многих десятилетий вызывает научный интерес со стороны ученых-криминалистов, а также сотрудников органов уголовной юстиции. Такое положение, на наш взгляд, объясняется как его практической востребованностью, так и высокой степенью общественной опасности. Кроме того, в настоящее время основополагающей функцией российского государства является уголовно–правовая охрана собственности. Особенно актуальным является вопрос роста числа преступлений против собственности. Несмотря на то, что разбой в структуре данного вида преступлений занимает не столь уж большую долю, так по некоторым данным его удельный вес составляет порядка 1,8 %, его большая социальная опасность очевидна. Поскольку при совершении разбоя осуществляется посягательство на отношения собственности и на жизнь и здоровье потерпевшего.

Кроме того, квалификация разбоя сопряжена с очевидными проблемами, связанными с тем, что разбой является разновидностью хищений, имеющую сходные признаки рядом других насильственных посягательств. Поэтому разграничение разбоя и грабежа, разбоя и бандитизма в практике представляет определенную сложность.

Разбой является одним из наиболее общественно опасных преступлений, который направлен против собственности и против жизни и здоровья личности. При этом в ходе разбойных нападений насилие приобретает все более широкое распространение, как правило более половины разбойных нападений характеризуются групповым способом совершения, с применением оружия или предметы, используемые в качестве оружия.

Для правильной квалификации преступления существенное значение имеет определение объекта преступления, что необходимо для выяснения юридической природы преступления, отграничения от сходных преступлений и правильной квалификации деяния.

Родовым объектом состава разбоя являются отношения в сфере экономики. Видовым объектом разбоя выступают отношения собственности. Собственность связана с обладанием имуществом с точки зрения экономики. При посягательстве на чужое имущество, виновный нарушает право собственности.

При совершении разбойного нападения непосредственным объектом служат отношения собственности, и также в результате данного вида преступлений наносится ущерб жизни и здоровью личности. Однако устоявшаяся точка зрения о разбое, как двухобъектном преступлении подвергается критике в современных исследованиях.

Так, с точки зрения Р.Е. Токарчук «объединение двух разнообъектных деяний в одном составе преступления есть следствие архаичного подхода к многообъектным преступным деяниям, возникшего в прошлом из–за отсутствия представлений о назначении наказаний по совокупности преступлений» [1].

Данную позицию поддерживает С.М. Кочои, указывая, «что для современного уголовного права неверно и нарушает принцип справедливости представление о разбое как о двухобъектном преступлении.» [2]

Мы поддерживаем мнение о двухобъектности разбоя, поскольку состав преступления так сконструирован, что одновременно идет нарушение двух охраняемых уголовным законом отношений.

Необходимо указать, что по некоторым составам разбоя может иметь место и факультативный признак объекта преступления – предмет преступления.

В качестве предмета преступления выступает чужое имущество, которое является отражением непосредственного объекта, связанное с ним. Разбой направлен на нарушение отношений собственности по владению, пользованию и распоряжению имуществом.

Чужое имущество – это предмет разбоя, к которому относятся вещи (деньги и ценные бумаги), иное имущество (статья 128 ГК РФ). Предмет хищения – чужое имущество, которое не находится в собственности или законном владении виновного.

Исследование, проведенное А. П. Севрюковым, показало, что чаще всего предметом хищения выступают деньги – 63 %; украшения из драгоценных металлов, ювелирные изделия и прочие драгоценности составляют 23 % ситуаций.

При разбое угроза должна быть наличной, которая предполагает опасность немедленного применения физического насилия. В случае, когда угроза применить насилие предполагается в будущем, а не немедленно в момент нападения, то это образует признак вымогательства, не разбоя.

Потерпевшему угроза немедленно применить насилие доводится потерпевшему любыми способами: вербально, демонстрацией оружия жестами. Также сама обстановка нападения может свидетельствовать об угрозе насилием в отношении потерпевшего. Независимо от того, каким способом угроза была доведена до потерпевшего, сам факт осознания, что ему грозит немедленная и неминуемая расправа, в случае неподчинения требованиям нападающего и попытки воспрепятствования хищению имущества, подлежит квалификации как разбой.

Угроза применения физического насилия, как средство завладения чужим имуществом, может быть адресована не только собственнику, но и его родственникам, сожителям, близким друзьям.

Кроме того, угроза должна восприниматься потерпевшим как реальная, действительная, а не мнимая. Для установления действительности угрозы, следует исходить из анализа субъективных характеристик поведения потерпевшего и виновного. Лицо должно воспринимать угрозу со стороны преступника как реально существующую, а виновный осознавать это и с помощью угрозы надеяться, как сломить волю потерпевшего к сопротивлению, или понудить его к передаче чужого имущества или показать место его нахождения.

Любая угроза применить физическое насилие, даже в случае, когда она может быть осуществима, действительна, поскольку потерпевший полагает ее

реально возможной, может выражаться как вербально, так и жестами, действиями, а также может вытекать из обстановки преступления. Также угроза должна быть наличной, когда преступник угрожает немедленно применить физическое насилие.

При совершении разбоя угроза служит вступлением к применению физического насилия. Угроза немедленно приводится в исполнение, если лицо отказывается выполнить требование преступника.

Важным при определении объективной стороны разбоя служит установление таких факультативных признаков как место, время, способ и обстановка совершения преступления, которые не входят в конструкцию состава, но имеют значение для доказывания события преступления и назначения справедливого наказания.

Анализ признаков объективной стороны разбоя позволяет получить объективное понимание характера и степени общественной опасности преступного деяния. Так же в ходе проведения предварительного расследования уголовного дела в соответствии с ч. 1 ст. 73 УПК РФ подлежит доказыванию время, место, способ и другие обстоятельства, характеризующие преступное деяние.

В правоприменительной практике и в теории уголовного права возникает вопрос о квалификации завладения имуществом при приведении потерпевшего в бессознательное состояние с помощью алкогольных напитков или наркотических средств. Так, по утверждению А. А. Пионтковского «в действиях преступников, которые дают своей жертве одурманивающие средства, с целью воспользоваться бессознательным состоянием потерпевшего и похитить имущество, не может быть состава разбоя» [3].

Иная позиция у Р.Д. Шарапова, который считает, что «введение в организм потерпевшего ядовитых, сильнодействующих или одурманивающих средств, в зависимости от их активности и количества может привести к различным последствиям, например, впадение человека в бессознательное состояние и обширные патологии органов и тканей вплоть до смертельного исхода» [4]. Следует отметить, что внезапное применение насилия к потерпевшему на улице с использованием ножа мало отличается от внезапного введения потерпевшему яда.

Насилие является социально-правовой категорией, при его характеристике профессор Л.В. Сердюк указывает, что насилие состоит в противозаконном умышленном воздействии на потерпевшего стороны виновных, которое происходит против его волеизъявления, и оно способно причинять потерпевшему не только физический или психический вред, но и ограничивать его свободу волеизъявления.

Насилие как кратковременное, так и длительное является средством завладения чужим имуществом и его продолжительность зависит от осведомленности виновным места нахождения предмета хищения, которым стремится завладеть. Кратковременное насилие может состоять в ударах, побоях, такое насилие используется, как правило, при завладении имуществом, место нахождения которого известно преступнику.

Длительное насилие может выражаться как в истязаниях, мучениях, применяемых виновным для того, чтобы потерпевший точно показал место, нахождения имущества. Исполнитель преступного посягательства применяет не только свою физическую силу, но и какое-либо оружие или предметы, используемые в качестве оружия, которыми возможно причинение физической боли или телесных повреждений различной степени тяжести. Виновный может использовать собак или других животных для натравливания на потерпевшего.

Для установления признаков объективной стороны, необходимо выявить поводы для совершения разбоя. Одним из поводов выступает благоприятная для преступного деяния объективная обстановка, примерно в 33% случаев. Это свидетельствует высокой степени готовности определенной части лиц к совершению преступления. Другим поводом может выступать неблагоприятное стечение личных обстоятельств, что выражает субъективный фактор, отражающий особенности личности виновного, а также его внутреннюю готовность к совершению преступления.

Как показывает правоприменительная практика в последнее время значительно возросло количество разбойных нападений на пенсионеров, в особенности старше семидесяти лет. Преступники умышленно выбирают в качестве жертв пожилых людей, так как данная социальная группа населения является наиболее незащищенной и уязвимой. Расчет преступников делается на то, что престарелые люди неспособны ответить на разбойное нападение, которое совершается с целью хищения их имущества.

Пожилый человек в возрасте старше семидесяти лет при разбойном нападении на него фактически находится в беспомощном состоянии. Пожилые лица не способные вовремя и адекватно отреагировать на преступное посягательство, подвержены опасности выступить в качестве жертвы разбойного нападения.

Осуществление эффективной уголовно-правовой борьбы с разбоями зависит от своевременного совершенствования уголовного законодательства и практики его применения правоохранительными органами и судом.

Полагаем, что недостатком законодательной конструкции статьи 162 УК РФ является отсутствие такого квалифицирующего признака, как разбой, совершенный в отношении лица, достигшего возраста семидесяти лет, с аналогичным наказанием, предусмотренным частью 4 статьи 162 Уголовного кодекса Российской Федерации за разбой, совершенный организованной группой, в особо крупном размере или с причинением тяжкого вреда здоровью потерпевшего.

Список литературы:

1. Токарчук Р.Е. Насильственные хищения: социальная природа норм и вопросы совершенствования уголовной ответственности: Монография. – М., 2012. – С. 89.
2. Кочои С.М. Ответственность за корыстные преступления против собственности: Учеб.-практ. пособие. 2-е изд., доп. и перераб. М., 2000. – С. 221.

3. Пионтковский А.А. Уголовное право РСФСР. Часть общая. - М., 1924. - С. 245.

4. Шарапов Р.Д. Уголовно-правовая характеристика физического насилия: автореф. дис.... канд. юрид. наук. – СПб., 2013. – С. 54.

УДК 343.7

Кутякова А.Н., магистрант

Ратникова Н.Д., кандидат юридических наук, доцент

Центральный филиал ФГБОУ ВО «Российский государственный университет правосудия», Россия, г. Воронеж

ОСОБЕННОСТИ НАЗНАЧЕНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПО ДЕЛАМ ОБ УБИЙСТВАХ

Статья посвящена основаниям назначения судебных экспертиз следственными органами по делам об убийствах в российском уголовном судопроизводстве. Проанализировано действующего уголовно-процессуальное законодательства, которое закрепляет основания для производства судебных экспертиз и судебно-следственная практика.

Проблемы защиты жизни граждан от преступных посягательств имеют особую значимость в российском государстве. Несмотря на что, имеется тенденция снижения числа убийств, однако произошли серьезные изменения в их структуре, а состояние борьбы с данными преступлениями против жизни личности остается неадекватным масштабам распространения криминального насилия.

Статистические данные свидетельствуют, что динамика за последние годы число убийств и покушений на убийство уменьшилось. В то же время, раскрываемость убийств остается на не достаточном уровне. При общей положительной динамике, количество убийств или покушений на убийство остается достаточно большим. За последние годы было зарегистрировано: в 2014 – 11933 преступлений, раскрыто – 10254; в 2015 – 11496 преступлений, раскрыто – 9763; в 2016 – 10444 преступлений, раскрыто – 9441 [1].

Произошли серьезные изменения в структуре убийств, так увеличивается число преступлений, совершаемых при отягчающих обстоятельствах: убийств двух и более лиц; корыстно-насильственной и сексуальной направленности; в группе лиц; ранее судимыми. Возросла «преступная квалификация» убийц, зачастую преступлениям предшествует подготовка и планирование, принимаются меры по сокрытию следов и орудий преступлений, возросло количество убийств, совершенных с применением огнестрельного оружия

Как показывает практика, результативность процесса раскрытия и расследования любого преступления, в первую очередь, зависит от организации первоначального этапа расследования. Одной из важных задач первоначального этапа расследования убийств, совершенных в так называемых условиях неочевидности, является собирание сведений, на основании которых можно было бы выдвигать версии о личности преступника, его навыках, профессии и других личностных характеристиках.

Важнейшие сведения о механизме совершенного преступления и другую информацию следствие может получить только после проведения экспертиз. Объектами экспертных исследований, по такого рода делам, могут быть трупы, предметы обстановки места происшествия, следы и различного рода наслоения на трупе, вещах и предметах обстановки места происшествия и др.

Факты, которые установит эксперт, как правило, служат основой построения версий о способе совершенного деяния, направляют ход оперативно-розыскных и следственных мероприятий, что обеспечивает успешное расследование совершенного убийства.

Следователь должен в начале стадии предварительного расследования решить вопрос о назначении экспертизы, чтобы не произошло уничтожение или утрата отдельных доказательств по делу либо признания их недопустимыми, а также затягивание сроков предварительного следствия. В соответствии со Экспертиза назначается по усмотрению следователя за исключением специально ст. 196 УПК имеют место случаи обязательного проведения экспертизы:

- 1) для установления причин смерти;
- 2) определения степени причиненного вреда здоровью потерпевшего;
- 3) при возникновении сомнений во вменяемости подозреваемого, обвиняемого либо, если имеются подозрения о неспособности лица самостоятельно защитить свои права и законные интересы в уголовном судопроизводстве;
- 4) при сомнениях в способности лица адекватно воспринимать факты, имеющие значение в ходе производства по уголовному делу, давать показания;
- 5) когда отсутствуют документы о возрасте подозреваемого, обвиняемого или потерпевшего, либо имеются сомнения в возрастной дееспособности, что значимое для уголовного дела.

При назначении экспертизы важное место занимает получение образцов для сравнительного исследования. Законодатель в части 2 ст. 202 УПК РФ закрепил самостоятельное право эксперта брать образцы для сравнительного исследования, когда это необходимо для производства экспертизы.

В соответствии с ч. 1 ст. 198 УПК РФ следователь после вынесения постановления о назначении экспертизы обязан ознакомить подозреваемого, обвиняемого и их защитников с данным постановлением, разъяснив их права.

Представляется обоснованным предложение А.В. Хмелевой, «что для

обеспечения права подозреваемого и обвиняемого на защиту, целесообразно установить в законе срок, в течение которого следователь обязан ознакомить указанных лиц с постановлением о назначении экспертизы до направления в судебно-экспертное учреждение» [2].

Верховный Суд РФ разъяснил, что в случае, когда обвиняемый не был ознакомлен с постановлением о назначении судебной экспертизы и ему не были разъяснены его права до передачи постановления эксперту, то это считается нарушением уголовно-процессуального законодательства, а заключение эксперта считается недопустимым доказательством [3].

Как показывает обобщение судебно-следственной практики следователи нарушают нормы УПК РФ и проводят экспертизу без необходимой мотивировки либо некорректно формулируют вопросы для эксперта. В Шадрин в своем исследовании справедливо отмечал: «Существенным нарушением прав обвиняемого при назначении и производстве экспертизы является отсутствие в уголовных делах протоколов ознакомления обвиняемого с постановлением о назначении экспертизы или протоколов его ознакомления с заключениями экспертов, а в некоторых уголовных делах нет ни того, ни другого документа» [4].

Среди неотложных следственных действий по делам об убийствах особое место занимает судебно-медицинская экспертиза, назначение которой в силу ст. 196 УПК РФ обязательно для установления причины наступления смерти и характера телесных повреждений. С помощью рассматриваемой экспертизы решаются в основном три группы вопросов, касающиеся потерпевшего, обстоятельств убийства и преступника.

Перечень вопросов, поставленных следователем в ходе расследования убийства судебно-медицинскому эксперту, определяется фактическими обстоятельствами, например, способом причинения смерти с использованием холодного или огнестрельного оружия, отравлением или удушением и т.д. Обязательными вопросами, которые ставятся перед экспертом, являются вопросы о причине смерти и характере телесных повреждений. Судебно-медицинская экспертиза позволяет установить время наступления смерти, имели место прижизненные или посмертные телесные повреждения, каким предметом были причинены вред жизни, имел ли потерпевший возможность осуществлять какие-либо действия после нанесения вреда здоровью

Для расследования убийств важно установить механизм причинения смерти, о чем во многих случаях свидетельствует поза, в которой был обнаружен потерпевший после убийства, где находились потерпевший и обвиняемый, какое использовалось оружие. Установить фактические обстоятельства убийства позволяют выводы эксперта о расстоянии, силе и угле, под которым кровь попала на предмет [5].

При идентификационном исследовании скелетированных останков человека для установления личности потерпевшего, особое значение имеет обнаружение черепа потерпевшего. Судебные медики пользуются методом М.М. Герасимова – пластического восстановления лица по черепу. Судебно-

медицинские эксперты производят графическую реконструкцию лица потерпевшего совместно со специально-подготовленными художниками на основании черепа.

Костные останки трупа, например, конечности, позволяют эксперту установить, как возраст потерпевшего, так и его пол. Так, При Воронежском Бюро СМЭ действует один из немногих в России судебно-медицинский центр возрастной остеологии. Специалисты центра проводят исследования мельчайших частиц костной ткани, в том числе обнаруженных в золе, по ним определяют половую принадлежность и другие признаки человека.

Так в качестве примера можно привести дело по обвинению А.М. Харина. В Аннинский РОВД обратились родственники А.М. Фролова, 1930 г.р., с заявлением о его безвестном исчезновении. В ходе расследования отработывалась версия о совершении убийства Фролова сыном его сожительницы – А.М. Хариним. При осмотре жилища сожительницы в печи среди золы были обнаружены мельчайшие частички, похожие на костные останки. Проведенной медико-криминалистической экспертизой установлено, что данные объекты являются костными останками человека мужского пола, возрастом свыше 60 лет. Ознакомившись с заключением эксперта, Харин А.М. дал подробные признательные показания [6].

При расследовании убийств, кроме исследования трупа, используются другие разновидности судебно-медицинской экспертизы. Характерно производство судебно-биологических исследований. Так, могут быть проведены экспертизы следов крови, спермы, слюны мочи, пота, потожировых выделений и некоторых других. Производится экспертное исследование по таким объектам, как отдельные волосы или их обрывки. Ткани, органы и их остатки также являются объектами экспертиз [7].

Еще одной формой участия в следственных действиях являются совместные выезды судебно-медицинских экспертов на места происшествий в составе следственно-оперативных групп. Здесь показатели взаимодействия достаточно высоки. Практически по всем уголовным делам об умышленных убийствах в самом начале к процессу расследования подключаются судебные медики. Это позволяет работникам правоохранительных органов своевременно ориентироваться в причинах смерти, времени ее наступления, действовавшем оружии, а зачастую получить диагностическую информацию и о лице, его совершившем.

Однако имеют место ряд типичных ошибок следователей при назначении судебных экспертиз: экспертиза назначается, когда для ее проведения не собраны в полном объеме все необходимые материалы; происходит длительный временной разрыв между вынесением постановления и представлением материалов на исследование; нечетко и неконкретно формулируются вопросы экспертного задания либо ставятся вопросы правового характера, выходящие за пределы компетенции эксперта.

Список литературы:

1. Mvdinform.ru (дата обращения 20 октября 2018 года).
2. Хмелева А.В. Вопросы назначения и производства судебных экспертиз по новому АПК РФ. Воронежские криминалистические чтения: Сб. науч. трудов. Вып. 4 / Под ред. О.Я. Баева. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2003. - С.314.
3. Определение Кассационной палаты Верховного Суда РФ от 31 мая 1995 г. // Бюллетень Верховного Суда РФ. – 1995. – № 11.
4. Шадрин В. Судебная экспертиза в свете УПК РФ и Европейской конвенции о защите прав человека // Адвокат. - № 8. – август 2002. – С. 28.
5. Руководство для следователей / под ред. Н.А. Селиванова, В.А. Снеткова – М.: ИНФРА-М, 1998. - С. 392.
6. Уголовное дело № 01628007 // Архив областного суда Воронежской области.
7. Тяжкие и особо тяжкие преступления: квалификация и расследование: руководство для следователей / под общ. ред. С.Г. Кехлерова. – М.: Спарк, 2001. - С. 38.

УДК 796

Поваляева Т.В., старший преподаватель

Овечкин С.А., старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» г. Воронеж, Россия

ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ФОРМ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

В данной статье описаны некоторые характеристики относительно способов физической активности, выполнение которых преимущественно для людей «сидячей» профессии.

Актуальность данной темы состоит в том, что в современном мире происходит огромный рост компьютеризации рабочих мест, практически вся работа выполняется человеком в электронном виде – то есть, за компьютером. В связи с этим, количество болезней, связанных с шейно-воротниковой зоной являются одними из самых распространённых. Чтобы попасть на приём к врачу, требуется время, которого, к сожалению, катастрофически не хватает у современного человека, а бездействие относительно данной проблемы станет толчком для усугубления ситуации. Итогом такого отношения

будут: плохое настроение, мигрень, спазмы в мышцах, нарушение кровообращения и даже периодическая тошнота.

Таким образом, на основании вышесказанного, я хотела бы привести примеры упражнений, которые человек сможет выполнять самостоятельно, тратить при этом небольшое количество времени и тем самым помогать своему организму. Так же, благодаря классификации приведённых ниже упражнений, каждый сможет выбрать то, что ему больше подходит.

В зависимости от уровня влияния на человеческий организм все виды оздоровительной физической культуры можно разделить на три характерные группы: упражнения циклического, ациклического и смешанного характера[4].

1. Циклические упражнения - это такие двигательные акты, в течение которых продолжительное время повторяется один и тот же законченный двигательный цикл. К ним относятся, например, бег, ходьба, ходьба на лыжах, гребля, езда на велосипеде, плавание.

Следовательно, можно выделить следующие общие признаки циклических упражнений:

1) Множественный повтор одного и того же цикла, который состоит из нескольких этапов;

2) Все этапы движения, которые содержатся в одном цикле, должны поочередно повторяться в следующем за ним цикле;

3) Конечный этап одного цикла будет началом первого этапа движения последующего за ним цикла;

2. Ациклические упражнения. Здесь последовательность движений не имеет неразрывной связи с концом предшествующего движения и не обуславливает следующее за ним. В основном, упражнения данного характера основываются на максимально возможном использовании силы и скорости сокращения, благодаря чему происходит развитие силы и быстроты. К ним можно отнести гимнастические и силовые упражнения, прыжки, метания, единоборства, спортивные игры. Ациклические упражнения в преимуществе оказывают влияние на функции опорно-двигательного аппарата, в результате чего повышаются быстрота реакции, сила мышц, подвижность и гибкость в суставах, укрепляется стабильность нервно-мышечного аппарата.

Так образом, главным признаком ациклических упражнений является наличие выраженного начала и конца.

К видам упражнений, использующих подавляющее количество действий ациклического характера можно отнести производственную, гигиеническую, атлетическую и ритмическую гимнастику, гимнастику по системе «хатха-йога», некоторые упражнения которой даже способствуют пищеварению. При выполнении упражнений приведённых выше разновидностей широко используются как однократные движения, так и комбинации различного уровня сложности.

Занятия в группах здоровья и общей физической подготовки в данной подгруппе тоже можно отнести к данной группе.

3. Упражнения смешанного типа. Движения относящиеся к данной группе являются комплексом, содержащим в себе циклические и ациклические упражнения. Так, на примере прыжков в длину можно увидеть, что ациклическому прыжку предшествует циклический разбег. Так же, это относится и к некоторым видам метаний [2].

Циклические упражнения

Здесь можно выделить оздоровительную ходьбу, а так же оздоровительный бег, который является наиболее близким к ней. Это самые простые и доступные разновидности циклических упражнений (с технической точки зрения), поэтому они являются самыми распространенными среди современного общества. Согласно информации, предоставленной Всемирной организации здравоохранения, только 20% населения развитых стран занимаются достаточно интенсивной физической культурой, которая обеспечивает нужный уровень энергетических затрат. Низкий уровень двигательной активности может привести к серьезному понижению функциональных возможностей человека, а так же ослаблению способности сопротивляемости его иммунитета от неблагоприятных факторов, возникающих из внешней среды. Немаловажным фактом является и то, что ходьба очень полезна и для пожилых людей. Это обусловлено тем, что организму требуется определенное количество физических нагрузок, а в связи с возрастом такие люди не могут позволить себе серьезных тренировок. Ходьба способствует работе всех групп мышц, укрепляет сердце, тренирует дыхательную систему, положительно влияет на подвижность суставов, нормализует кровообращение.

Ациклические упражнения

Отмечается, что утренняя гигиеническая гимнастика является способом для более быстрого приведения организма в рабочее состояние после пробуждения, помогает поддерживать высокий уровень работоспособности на протяжении рабочего дня, улучшает координацию нервно-мышечного аппарата, функционирование сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Благодаря утренней гимнастике, водных процедур, следующих за ней, нормализуется деятельность кожных и мышечных рецепторов, вестибулярного аппарата, повышается возбудимость центральной нервной системы, что помогает опорно-двигательному аппарату и внутренним органам лучше справляться со своими функциями [1].

Производственную гимнастику можно выполнять в различных формах на производстве непосредственно, она имеет четыре вида:

1) Микропауза. Обычно она подразумевает под собой расслабление напряженных мышц либо базовый массаж, выполняемый самостоятельно на наиболее беспокоящих местах. Самым простым примером является разминание спины. Если вы сидите на стуле можно просто оттолкнуться назад и потянуться или поднять руки вверх и так же потянуться назад;

2) Вводная гимнастика. Перед началом работы она способствует активизации двигательных нервных центров и усилению кровообращения в наиболее задействованных мышечных группах. Такая гимнастика занимает

особо важное места в таких видах производственной деятельности, где человек подвержен длительному сохранению сидячей рабочей позы и точности выполнения мелких механических операций;

3) Физкультурная пауза. Такая форма помогает быстро снять напряжение в период трудового дня. Разминаться можно каждый час и по желанию чередовать их;

4) Физкультминутка. Нужно встать со стула и выполнить базовые упражнения из зарядки, которые знает абсолютно каждый, например, наклоны. Так, можно разминаться каждый час, выполняя наклоны в разные стороны.

Таким образом, подводя итог хотелось бы отметить, что физические упражнения, безусловно, содержат в себе оздоровительный эффект, который сложно заменить какими-либо лекарственными средствами. Прежде всего такая польза выражается в повышении способности организма использовать кислород как основной источник энергии, способствованию роста уровня трудовых способностей и общей выносливости.

Плавное и сбалансированное увеличение физической активности является незаменимым помощником при выполнении мер по предупреждению недугов. К центральным из них можно отнести сердечно-сосудистые заболевания, ведь именно физическая нагрузка способствует снижению веса тела и, соответственно жировой массы, содержания холестерина в крови, снижению артериального давления. Кроме того, выполнение регулярных физических тренировок позволяет в значительной мере задержать изменения, связанные с возрастными переменами физиологических функций организма [5].

Так же, при сочетании таких доступных физических нагрузок и правильного питания происходит повышение минерализации костной ткани и уровня кальция. Нужно отметить значительную роль содержания кальция в организме, ведь он является надежной преградой на пути развития остеопороза, то есть дистрофии костной ткани, связанной с изменением ее структуры и разрежением. Увеличивается поступление лимфы (это элемент внутренней среды человеческого организма, разновидность соединительной ткани, которая представляет собой прозрачную жидкость) [3] к межпозвоноквым дискам и хрящам, находящимся в суставах, что является эффективным способом профилактики артроза и остеохондроза (дегенерация суставных хрящей).

Всё вышеперечисленное подтверждает колоссальное значение занятий физической культурой для человеческого организма. Говорить о необходимости физических упражнений в жизни каждого вполне обоснованно, но вместе с этим нужно не забывать и о состоянии здоровья человека, о его уровне физической подготовки, чтобы рационально использовать физические возможности организма. Несоблюдение таких простых правил может привести к тому, что физические нагрузки принесут лишь вред для здоровья, а не пользу.

Список литературы:

1. Бабаева Е.А. Гимнастика на производстве / Е. А. Бабаева // – М.: «Физкультура и спорт», 1954. – 61 с.
2. Евсеев Ю.И. Физическая культура / Ю. И. Евсеев // Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 384 с.
3. Лимфа [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Лимфа> (Дата обращения 06.03.2018)
4. Характеристика основных форм оздоровительной физической культуры [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://uz.denemetr.com/docs/294/index-41715-1.html> (Дата обращения 19.02.2018)
5. Цинкер В.М. Лабораторные работы по физиологии физических упражнений: Учебное пособие для студентов факультета физической культуры / Под ред. В.П. Крылова // Улан-Удэ: БГУ, 1996. – 92с.

УДК 372.881.1

Саенко Е.С., кандидат педагогических наук, доцент

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Россия, Воронеж

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АУТЕНТИЧНЫХ ФИЛЬМОВ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ ТОЛЕРАНТОСТИ И МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОМПЕТЕЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ВУЗОВ

В статье рассматривается использование аутентичных фильмов как средство формирования этнической толерантности обучающихся неязыковых вузов и в качестве одного из основных инструментов повышения уровня межкультурной и языковой иноязычной компетенции обучающихся.

Студенческий клуб «Мир без границ» ежемесячно проводит встречи обучающихся Воронежского ГАУ и слушателей подготовительного отделения для иностранных граждан в рамках проекта «English Cinema Club» с целью совместно просмотра и обсуждения аутентичных художественных и документальных фильмов на английском языке. Задачи данного проекта заключаются в следующем:

- формирование этнической толерантности студенческой молодежи в процессе межкультурного иноязычного общения;
- повышения уровня иноязычной языковой компетенции обучающихся;
- формирование межкультурной компетенции обучающихся.

В условиях поликультурной реальности, когда контактируют люди, принадлежащие к разным лингвокультурным общностям, взаимовлияние и взаимопроникновение культур ведет к аккультурации членов социумов, соединяющих в своем сознании разные культуры, ориентированные на другого, предрасположенного к диалогу с ним. [2]

На сегодняшний день, одной из основных задач, стоящих перед современным образованием, является воспитание личности, способной познавать и творить культуру путём диалогического общения, что требует от всех участников коммуникативного процесса высокого уровня культуры, коммуникативной компетенции, развитых навыков общения, в том числе, и на иностранном языке. [1]

Знание иностранного языка не гарантирует успешности межкультурного взаимодействия, на пути которого могут возникнуть неполное понимание, этнические стереотипы, предрассудки, состояние «культурного шока», переоценка сходства родной и иноязычной культур, их конфронтация на уровне индивидуального сознания, но иностранный язык может выступить, как средство «наведения мостов» между представителями разных стран и культур.

В Воронежском ГАУ проходят обучение большое количество обучающихся из разных стран и перед вузом стоит задача не только предоставить качественное образование иностранным гражданам, но и успешно интегрировать их в студенческую среду. Для решения этой непростой задачи необходимо формировать у обучающихся навыки межкультурной компетенции и этнической толерантности: чувствительность к культурным различиям, уважение к уникальности культуры каждого народа, терпимость к необычному поведению, желание позитивно относиться ко всему неожиданному, готовность реагировать на изменения, гибкость в принятии альтернативных решений и отсутствие завышенных ожиданий от общения с представителями других культур. Эти навыки являются мостиками к пониманию представителей других культур и народов, урегулированию конфликтных ситуаций, а также основой для межнационального и межэтнического общения. [3]

В связи с вышеизложенным преподаватели и заинтересованные слушатели учебно-методического лингвистического центра в рамках работы студенческого клуба «Мир без границ» организовали проект «English Cinema Club», основной целью которого стало формирования этнической толерантности обучающихся в процессе межкультурного иноязычного общения.

Перед каждой встречей преподаватели и обучающиеся составляют кинопрограмму на основе подбора фильмов по проблематике толерантности или других социальных проблем, отражающих многообразие ее аспектов и отвечающих определенным психолого-педагогическим и морально-эстетическим критериям, а затем с помощью социальных сетей, а в частности, официальной группы учебно-методического лингвистического центра в Вконтакте происходит открытое голосование, где обучающиеся из предложенного списка выбирают понравившейся фильм.

Работа с фильмом начинается с серии предпросмотровых упражнений, вызывающих интерес к просмотру фильма у обучающихся, например, предлагается ознакомиться с отзывом на фильм. Для этой цели выбираются наиболее запоминающиеся, интересные и даже шокирующие отзывы способные вызвать у обучающихся эмоциональный отклик и интерес к просмотру. Еще одна цель предпросмотровых упражнений – снять языковые лексические трудности, неизбежно возникающие во время просмотра аутентичного фильма. Работа обучающихся происходит в парах на иностранном языке, что эффективно сказывается на формировании межкультурной коммуникации обучающихся и их дальнейшей интеграции в студенческую среду, особенно это касается иностранных граждан, которые получают образование в Воронежском ГАУ. [4]

После просмотра фильма вводятся коммуникативные упражнения, которые стимулируют речевую активность обучающихся: им предлагается обсудить проблему, затронутую в фильме, согласиться или не согласиться с высказыванием, выразить свое мнение, охарактеризовать персонаж и т.д. Работа фильмом в нашем случае предполагает обсуждение не только проблем, связанных с толерантностью и диалогом культур, но и другие нравственные, этические и социальные проблемы современного общества.

Список литературы:

1. Лазарева Е.С. Социально-культурные условия формирования этнической толерантности студенческой молодежи в процессе межкультурного общения. / Е.С. Лазарева// Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук/ Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина–Тамбов, 2012– С. 174.
2. Лазарева Е.С./ Теоретико-методологические основы формирования этнической толерантности молодежи в процессе межкультурного общения.// Е.С. Лазарева// Теория и практика инновационных технологий в АПК. Материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов ВГАУ. 2016. С. 121-122.
3. Саенко Е.С. , Токмакова Ю. В. Роль доминирующего типа восприятия информации в обучении лексике иностранного языка./ Е.С. Саенко, Ю.В. Токмакова// Сборник научно-практических статей и учебно-методических материалов "Недели иностранных языков и культур" Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I. Воронеж, 2018. С. 15-20.
4. Токмакова Ю.В. Использование аутентичных материалов при обучении английскому языку / Ю. В. Токмакова// Теория и практика инновационных технологий в АПК. Материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2013 - С. 154-156.

Саратова О. В., кандидат юридических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ТЕОРЕТИКО-ПРАВОВОЙ АНАЛИЗ КОНСТИТУЦИОННЫХ ПРАВ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ

В статье анализируются конституционное право таких стран как: Италия, Китай, делается вывод о том, что особенностью конституционно-правовых норм является, прежде всего, ориентир на личность, на защиту конституционных прав и свобод.

Конституционные права являются общепризнанным, важнейшим ценностным критерием и основанием, определяющим основные требования к выстраиванию отношений между человеком и государством. Конституционные права и свободы - это не все права, которыми обладает гражданин, а только фундаментальные и самые основные из всего объема данных ему прав. В данной статье проводится теоретико-правовой анализ конституционных прав и свобод в Италии и Китайской Народной Республики.

Основной Закон Италии наглядно нам демонстрирует то, что государство либерально подходит к человеку как к гражданину, так и к личности. Это подтверждает то, что в Конституции Италии около трети от общего объёма составляют статьи, юридически закрепляющие обширный круг прав и свобод, которые отличаются своей спецификой и выходят далеко за пределы классического списка.

Конституция Италии, а именно статья первая говорит нам о том, что Италия является демократической республикой, основанной на труде, а во второй статье гласит, что республика признаёт и является гарантом неотъемлемых прав человека - как отдельной личности, так и в общественных организациях, где личность развивается, а также требует выполнения неотчуждаемых обязанностей политической, экономической и социальной солидарности [1, с. 55]. Отсюда следует, что в Конституции, таким образом, различаются две категории прав и обязанностей.

В первую категорию входят неотчуждаемые права и обязанности граждан, которые законодатель только уточняет и издает нормы, целью которых является применение данных прав.

Вторая категория охватывает значительно меньший объем прав в сравнении с первой. Ее составляют права, свободы и обязанности, затрагивающие только экономическую сферу, например, право на забастовку (ст. 40), собственность (ст. 42). Данные статьи говорят нам о том, что экономические блага принадлежат частным лицам, обществам и государству. Так, частная собственность гарантируется и признается Основным Законом, который определяет пределы ее доступности для всех граждан с целью обеспечения ее

социальной функции в целом, а также определяет способы ее приобретения и пользования. При условии выплаты компенсации, частная собственность может быть отчуждаема в общих интересах. Данная категория прав регулируется отдельными законами.

В Конституции Италии 54 статьи посвящены конституционным правам, свободам и обязанностям граждан и выделены в отдельную часть, которая подразделяется на 4 раздела.

Подробнее рассмотрим раздел первый, который закрепляет основополагающие, базовые и традиционные права и свободы граждан, именуемые личными(гражданскими) правами. Сюда входят такие права и свободы как: неприкосновенность личности (ст. 13), неприкосновенность жилища (ст. 14), неприкосновенность тайной переписки (ст. 15), свобода передвижения по стране (ст. 16), свобода собраний и ассоциаций (ст. 17), свобода совести (ст.19), свобода печати, свобода слова и манифестаций (ст. 21) и другие.

Раздел второй включает в себя нормы, посвящённые этико-социальным отношениям, а разделы третий и четвёртый экономические и политические отношения.

Обратим внимание на то, что Конституция Италии не закрепляет дословно неотъемлемое право каждого человека на жизнь. Одним из аспектов права на жизнь является ограничение или запрет смертной казни. Конституция Италии в статье 27 гласит то, что смертная казнь не допускается, но кроме случаев военного положения.

Таким образом, Италия является демократическим, социальным и правовым государством, в котором на первом месте прежде всего свобода, равенство, справедливость, гуманизм и политический плюрализм[2, с.142].

Теперь рассмотрим конституционные права Китайской Народной Республики.

Так, статья первая Конституции КНР гласит нам о том, что Китайская Народная республика является социалистическим государством демократической диктатуры народа, которое руководствуется рабочим классом, который составляют рабочие и крестьяне. КНР обеспечивает и усиливает строительство социалистической духовной культуры, используя широкое распространение в массы основы культурного и нравственного воспитания, а также воспитания, основанного на соблюдении дисциплины и законности. Также выступает за общественную мораль, для которой характерна любовь к труду, народу, социализму, науке и патриотизму. Проводит в народе воспитание в духе коллективизма, коммунизма, интернационализма, исторического материализма. Государство упорно ведет борьбу против феодальной, буржуазной и прочих идеологий, которые включают в себя жёсткий контроль государства над всеми аспектами и сферами общественной жизни граждан[3, с.321].

Конституционные права и свободы в КНР в отдельную часть не выделены, что говорит о том, что политика государства ориентирована не на отдельную личность, а на общество в целом, и представлены свободой и неприкосновенностью личности, как его части.

Перечню основных прав, свобод и обязанностей граждан посвящена вторая глава Конституции КНР. На разделы данная глава не подразделяется. Поэтому все права, свободы и обязанности изложены целостно. В данной главе свое отражение нашли основополагающие нормы, являющиеся идентичными нормам любого правового государства. Они закрепляют традиционные права и свободы, такие как: неприкосновенность личности (ст. 37), неприкосновенность чести и достоинства (ст.38), неприкосновенность жилища (ст. 39), свобода и тайна переписки (ст. 40), право на труд (ст. 42), на отдых (ст. 43), на образование (ст. 46) и т.п. А также наличие характерных и специфических только КНР норм, которые являются последствием «культурной революции».

Данная революция была характерна периодами репрессий и террора, что объяснило наличие статьи 38 в Конституции КНР, которая гласит о том, что граждан республики запрещается каким-либо способом подвергать клевете, оскорблениям, ложным обвинениям и травле.

Следующей особенностью является то, что в конституционном перечне прав и свобод Конституции КНР отсутствует ряд важнейших неотъемлемых прав, которые вынесены в большинстве стран на данный уровень. Например, право на жизнь. Многие объясняют тот факт, что в государстве с большим населением ценность человеческой жизни не очень высока, независимо от того закреплено ли юридически право на жизнь.

Социалистический конституционализм не закреплять это право является традицией, которой следует Конституция КНР, что позволяет судить о государстве и его строе.

Чаще, чем в любой другой стране в КНР применяется смертная казнь, хотя она и не нашла своё отражение в Конституции, но регламентирована уголовным кодексом Китая.

Не отражена в Конституции и свобода мысли. Однако, Конституция имеет ряд норм, регулирующих задачи в данной области, например, статья 22 говорит о том, что государство развивает печать, издательское дело, радио, телевидение, литературу. На конституционном уровне в КНР нашел отражение только один аспект свободы мысли-свобода вероисповедания, что подтверждает наличие 36 статьи Конституции [4].

Таким образом, Китай – сложное унитарное государство, где имеет место быть полный государственный социалистический контроль. Конституционные права человека в Китае большинством западных стран расцениваются как проблемные. Множество источников, таких как Государственный Департамент США, публикуют доклады о спорных моментах в правах человека Китая. Данные исследования документально свидетельствуют и выявляют о нарушениях международно-признанных норм в области прав человека в КНР, например, о политике проведения смертной казни, о политике интеграции в Тибете и Восточном Туркестане этнических китайцев и другие. Но при всё этом, ряд организаций работают в области повышения информированности и улучшением прав человека в КНР.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что у каждой страны свой государственный строй, своя форма правления свои законы. Всё это объясняет существенные различия в правах, свободах и обязанностях граждан, закреплённых в Конституциях различных стран мира.

Большинство демократических конституций при наиболее полном и объемном перечислении всех прав и свобод признают, что этот список не является исчерпывающим, то есть за человеком, гражданином, личностью остаются другие права и свободы, которые просто не нашли своё отражение в тех или иных конституционных нормах[5, 77]. Спецификой конституционно-правовых норм является, прежде всего, ориентир на личность, на защиту конституционных прав и свобод. И, проанализировав конституции данных стран, нельзя говорить о том, где прав и свобод больше, а где меньше.

Отсюда следует, что уровень личной безопасности и свободы граждан той или иной страны, определяется не только широтой декларирования прав и свобод, но и способностью государства обеспечить их защиту и выполнение.

Список литературы:

1. Афанасьева О. В., Е. В. Колесников, Г. Н. Комкова, А.В. Малько. Конституционное право зарубежных стран / Под общей редакцией д.ю.н., профессора А. В. Малько. – М.: Норма. – 2016. - С. - 320.
2. Баглай М. В. Конституционное право зарубежных стран: Учебник для вузов / Под редакцией М. В. Баглая. – М. – 2016. – С. – 1056.
3. Осавелюк А. М. Конституционное право зарубежных стран / А. М. Осавелюк. – М.:Юнити-Дана. – 2012. – С. – 488.
4. Чиркин В. Е. Конституционное право зарубежных стран. / В. Е. Чиркин. – М.:Юристъ. – 2013. –С. – 608.
5. Саратова О.В. Курс лекций «Права человека и гражданина. – Воронеж.: ФГБУ ВПО Воронежский ГАУ, 2017. – 123 с.

УДК 372.881.1

Токмакова Ю.В., старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ЭЛЕКТРОННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

В данной статье рассматривается важность внедрения электронного образования в учебный образовательный процесс. Приводятся преимуще-

ства электронного тестирования как эффективного метода оценивания уровня сформированности компетенций у обучающихся. Рассматриваются понятия входного, промежуточного и итогового компьютерного тестирования.

Сложившаяся в современном обществе социокультурная ситуация делает необходимым формирование целостной системы образования, построенной на принципах гуманизации и индивидуализации. Особое значение приобретают вопросы оценивания качества обученности как одной из важнейших результирующих характеристик образовательного процесса. В системе образовательного процесса в России осуществляются модернизация процесса в целях повышения качества подготовки будущих специалистов неязыковых вузов. Во многих высших учебных заведениях России разработаны положения о внедрении электронного образования в учебный образовательный процесс. Электронная образовательная среда имеет широкие возможности оценивания обучающихся, позволяет применять в учебном процессе различные современные обучающиеся технологии и модернизировать методы и приемы обучения в системе образовательного процесса.

Таким образом, Федеральные стандарты обусловили важность не только изменения самого содержания образования, используемых методов, приемов и технологий обучения, но и разработки нового поколения оценочных средств, которые позволят определить уровень сформированности компетенций у каждого обучающегося, а также качество образования в высшем учебном заведении в целом.

Вслед за В.С. Аванесовым, В.Н. Симкиным мы считаем, что использование компьютерных тестовых материалов является самым перспективным методом для создания системы контроля, отвечающей требованиям, выдвигаемым современной системой образования. В настоящее время можно утверждать, что компьютерное тестирование получило широкое применение в нашей стране и стало общепринятой формой как текущего, так и итогового контроля.

На всех этапах обучения важно осуществлять контроль полученных знаний, умений и навыков и оценивать уровень сформированности лингвистической, общекультурной и профессиональной компетенции обучающихся. Таким образом электронное тестирование значительно помогает оптимизировать процесс обучения иностранному языку, позволяя выделить больше аудиторного времени на другие виды работ. Систематическое применение электронных тестов дает возможность преподавателю своевременно выявить «проблемные зоны» в формировании знаний, умений и навыков обучающихся и наметить пути к их устранению.

По сравнению с традиционными формами контроля компьютерное тестирование имеет ряд значительных преимуществ, а именно:

- экономия аудиторного времени, что позволяет протестировать целую группу обучающихся за одно занятие;

- меньшие затраты временных, психолого-педагогических, материальных ресурсов на его проведение;
- визуальная формы подачи материала;
- возможность мгновенной автоматической проверки и оценки (при использовании заданий с закрытым ответом);

На сегодняшний день преподаватели иностранного языка имеют доступ к неограниченному количеству интернет-ресурсов, содержащих различные электронные тесты. Данные ресурсы можно широко использовать для текущего, промежуточного и итогового контроля сформированности знаний обучающихся. Следует отметить, что важную роль при электронном тестировании играет выбор различных программ для разработки соответствующих тестов. Наиболее популярными в применении являются такие программы как NetTest, PikaTest, RichTest, MyTestX, Easy Quizzy. Данные программы представляют собой удобный способ для всестороннего тестирования обучающихся, изучающих иностранный язык. Программы поддерживают множество шаблонов заданий, что делает систему гибкой и достаточно универсальной. Рассмотрим некоторые особенности перечисленных выше программ:

- удобный интерфейс;
- отдельные функциональные модули;
- различные типы заданий и режимов тестирования;
- локальное и сетевое тестирование;
- настраиваемая система оценивания результатов;
- возможность прикреплять изображение, аудио и видео материалы;
- ограничение времени и количества запусков.

Отметим что эффективность использования тестов как средств контроля сформированности компетенций в обучении иностранному языку обусловлена методически грамотной встроенностью теста в электронный курс и его соответствием задачам дисциплины. На своих занятиях по иностранному языку активно используются три вида тестирования: входное, промежуточное и итоговое.

Входное тестирование проводится в начале семестра на первом занятии и его основной целью является выявление имеющихся знаний, умений и навыков обучающихся для дальнейшего построения учебного процесса исходя из уровня владения иностранным языком каждого студента. Промежуточное тестирование следует проводить раз в месяц для выявления пробелов в знаниях обучающихся по пройденному материалу. Благодаря данному тестированию осуществляется контроль сформированности компетенций по изученной теме. В конце семестра необходимо проведение итогового тестирования для оценивания уровня сформированности компетенций в иностранном языке за весь семестр. Итоговое тестирование осуществляется на базе междисциплинарного подхода, что предполагает изучение профессионального

иностранный язык и контроль сформированности соответствующих компетенций.

Таким образом, применение электронных тестов является эффективным методом оценивания сформированности компетенций у обучающихся. Методически грамотно организованное тестирование является одним из способов вовлечения обучающихся в активное и плодотворное обучение и способствует повышению их учебной мотивации.

Список литературы:

1. Аванесов В.С. Композиция тестовых заданий: учебная книга. 3 изд., доп. / В.С. Аванесов. – М.: Центр тестирования, 2002.– 240с.

2. Лазарева Е.С./ Теоретико-методологические основы формирования этнической толерантности молодежи в процессе межкультурного общения.// Е.С. Лазарева// Теория и практика инновационных технологий в АПК. Материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов ВГАУ. 2016. С. 121-122.

3. Токмакова Ю.В. Использование аутентичных материалов при обучении английскому языку / Ю. В. Токмакова// Теория и практика инновационных технологий в АПК. Материалы научной и учебно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2013 - С. 154-156.

УДК 342.9

Пишулина Н.Н., кандидат юридических наук

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

ПРИНЦИПЫ АДМИНИСТРАТИВНОГО СУДОПРОИЗВОДСТВА: ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Статья посвящена анализу системы и содержания принципов, закрепленных в Кодексе административного судопроизводства Российской Федерации (далее – КАС РФ). В данной статье автор предпринимает попытку раскрыть содержание каждого принципа и провести соотношение с основными началами, закрепленными в других процессуальных кодексах.

Появление Кодекса административного судопроизводства – новый этап в развитии процессуального законодательства, устанавливающего правовые порядки в разрешении административных споров (дел, возникающих из административных и иных публичных правоотношений) [6; С. 59]

Закрепленное в ч. 2 ст. 118 Конституции РФ положение, согласно которому, судебная власть осуществляется посредством конституционного, гражданского, административного и уголовного судопроизводства, получило свою реализацию в окончательной форме. В настоящий момент можно констатировать, что административное судопроизводство получило наиболее полную правовую регламентацию, а в системе права сложилась самостоятельная отрасль – административного процессуального права.

Для каждой отрасли права и законодательства свойственно наличие принципов, то есть таких основных начал, на которых строится правовое регулирование отношений, входящих в ее предмет. Система принципов, закрепленных в КАС РФ, в целом совпадает с принципами, сформулированными в гражданском и арбитражном процессуальном законодательстве. Данное положение можно объяснить несколькими обстоятельствами.

Во-первых, ряд принципов, находящих свое отражение в процессуальных кодексах, носят конституционно-правовой характер, поскольку прямо закреплены в главах 1,2 и 7 Основного закона Российской Федерации. Речь идет о таких принципах, как равенство перед законом и судом (ст. 19); осуществление правосудия только судом (ст.118); независимость судей и их подчинение только Конституции РФ и федеральному закону (ст. 120); несменяемости судей (ст.121); гласность судебного разбирательства (ст.123); состязательность и равноправие сторон (ст. 19, 123). В литературе справедливо отмечается, что указанные принципы правосудия едины и находят одинаковое выражение в нормах процессуальных кодексов при всем разнообразии формулировок [2; С. 37].

Кроме того, многие основные начала, на которых строится регулирование отношений судопроизводства по гражданским и административным делам, могут быть отнесены к межотраслевым принципам. Деление таких начал на общеправовые, межотраслевые, отраслевые и принципы отдельных институтов процессуального права, основано на учете сферы распространения закрепленных в них идей [3; С. 43]. Общеправовые принципы действуют во всех без исключения отраслях права (к примеру, законность), межотраслевые принципы закреплены в нормах нескольких отраслей права, отраслевые – в нормах одной отрасли.

Такие принципы, как независимость судей, гласность судопроизводства, равенство всех перед законом и судом, состязательность процесса, осуществления рассмотрения дел в разумный срок, равноправие сторон, закреплены с незначительным расхождением в формулировках как в КАС РФ, так и в арбитражном процессуальном и гражданском процессуальном кодексах Российской Федерации, что свидетельствует об их межотраслевом характере.

Наконец, в качестве объяснения совпадения системы принципов административного судопроизводства с принципами, сформулированными в гражданском и арбитражном процессуальном законодательстве, можно привести следующий аргумент: текст КАС РФ разрабатывался на основе положений Гражданского процессуального кодекса Российской Федерации (ГПК

РФ), в частности, норм о публичном производстве, следовательно, основные руководящие идеи, на которых базировалось регулирование публичного производства в ГПК РФ, отразились в соответствующих нормах-принципах КАС РФ.

Как справедливо отмечает В.В. Ярков, помимо следования традициям арбитражного и гражданского процесса, КАС РФ содержит ряд новелл, которые служат формированию административного судопроизводства и отражают специфику регулируемых процессуальных отношений [7; С. 52]. В ходе раскрытия содержания принципов административного судопроизводства отдельное внимание будет уделено выявлению и объяснению их специфических элементов.

В отличие от других процессуальных кодексов, КАС РФ содержит статью 6, в которой перечислены принципы судопроизводства. Законодатель посчитал необходимым отнести к таковым независимость судей; равенство всех перед законом и судом; законность и справедливость при рассмотрении и разрешении административных дел; осуществление административного судопроизводства в разумный срок и исполнение судебных актов по административным делам в разумный срок; гласность и открытость судебного разбирательства; состязательность и равноправие сторон административного судопроизводства при активной роли суда.

Указанным перечнем система принципов административного процесса не ограничивается. Так, традиционно не закреплен в тексте закона принцип диспозитивности, однако он находит отражение сразу в нескольких важнейших норм КАС РФ (ст. 4, гарантирующей право на обращение в суд каждой заинтересованной стороне; ст. 46, в которой закреплены процессуальные права сторон, осуществление которых влияет на ход, а зачастую – на само существование процесса). Отмечается, что в ст. 6 КАС РФ не нашли отражение судоустройственные принципы и принцип доступности правосудия по административным делам [7; С. 53]. Невключение ряда судоустройственных принципов в текст ст. 6 КАС РФ, на наш взгляд, объясняется тем, что данные принципы отражены в Конституции, международно-правовых актах и ряде законов, посвященных организации судебной системы страны, а указанные нормативно-правовые акты непосредственно применяются в качестве источников административно-процессуальных отношений [4; С. 122].

Теперь обратимся к краткой содержательной характеристике легально закрепленных принципов административного судопроизводства, отдельно акцентируя внимание на тех содержательных особенностях, которых присущи именно данному виду судопроизводства и которые подчеркивают его специфику.

Принцип независимости судей (ст. 7 КАС) может быть отнесен к межотраслевым принципам, поскольку он распространяется на все виды судопроизводства, посредством осуществления которых реализуется судебная власть. Независимость судей провозглашается в Конституции РФ (ст. 120), закреплена в Европейской Конвенции о защите прав человека и основных

свобод (ст. 6), а также в ГПК РФ (ст.8) и АПК РФ (Ст.5). При этом следует отметить, что содержание данного принципа, раскрытое в приведенных нормах кодексов, совпадает, что еще раз ярко свидетельствует о его универсальном межотраслевом характере.

Принцип равенства всех перед законом и судом (ст.8 КАС РФ). Основные соображения, приведенные в предыдущем абзаце настоящей статьи, применимы и к указанному принципу. Во-первых, такое равенство провозглашено в конституционно-правовой норме (ст.19). Во-вторых, норма ст. 8 КАС РФ дословно воспроизводит ст. 7 АПК РФ и практически совпадает по смыслу с нормой ст. 6 ГПК РФ.

Согласно данному принципу, правосудие по административным делам осуществляется на основе принципа равенства всех перед законом и судом, а именно граждан и организаций вне зависимости от их положения, имущественного состояния, системы взглядов и убеждений и т.д.

Принцип законности и справедливости при рассмотрении и разрешении административных дел (ст.9 КАС РФ). Принцип законности традиционно рассматривается как общеправовой, присущий всем отраслям законодательства, но в зависимости от сферы применения он получает особое содержательное наполнение. Норма ст. 9 КАС РФ говорит о том, что законность обеспечиваются соблюдением положений, предусмотренных законодательством об административном судопроизводстве, точным и соответствующим обстоятельствам административного дела правильным толкованием и применением законов и иных нормативных правовых актов, в том числе регулирующих отношения, связанные с осуществлением государственных и иных публичных полномочий, а также получением гражданами и организациями судебной защиты путем восстановления их нарушенных прав и свобод.

Указанный принцип закреплен также в АПК РФ в ст. 9, которая определяет его содержание как правильное применение законов и иных нормативных правовых актов, а также соблюдение всеми судьями арбитражных судов правил, установленных законодательством о судопроизводстве в арбитражных судах. При этом ГПК РФ не содержит нормы, посвященной данному принципу, что, безусловно, не выводит его из области гражданского процесса.

Обращает на себя внимание то обстоятельство, что законодатель в ст. 9 КАС РФ упомянул вместе с законностью еще и справедливость при рассмотрении и разрешении административных дел. Это одна из ярких особенностей системы принципов административного судопроизводства, поскольку ни ГПК РФ, ни АПК РФ справедливость не относит к числу принципов процесса.

При этом на справедливость судебного разбирательства прямо указывает ст. 6 Европейской Конвенции о защите прав человека и основных свобод 1950 года. Вероятно, законодатель, при формулировании данного принципа в КАС РФ, отталкивался от необходимости отразить данное международно-

правовое начало. Несомненно, требование справедливости при рассмотрении и разрешении административных дел адресовано суду, а не иным участникам процесса.

Содержание такой обширной по смыслу и оценочной по содержанию категории, как справедливость, крайне трудно раскрыть на страницах настоящей статьи. Более того, нам остается только согласиться с Д.А. Фурсовым, который отмечает, что справедливость – это явление самостоятельное и общеправовое по своему началу, которые выходит за рамки принципов и институтов гражданского и арбитражного процессуального права [5; С. 201].

Анализ содержания ст. 9 КАС РФ, особенно в соотношении со ст. 9 АПК РФ, позволяет, на наш взгляд, выделить то смысловое начало, которое законодатель связывает со справедливостью. Мы полагаем, что оно раскрывается в формулировке «получением гражданами и организациями судебной защиты путем восстановления их нарушенных прав и свобод». Приведенное положение не может быть отнесено к идее законности, поскольку такое требование скорее характеризует процесс правоприменения, то есть разрешения и рассмотрения спора, а справедливость характеризует результат судопроизводства. Весь процесс правоприменения должен быть ориентирован на достижение данной цели.

Принцип осуществления административного судопроизводства в разумный срок и исполнение судебных актов по административным делам в разумный срок (ст.10 КАС РФ) в своем содержании совпадает с изложением аналогичного начала в нормах ст. 6.1. ГПК РФ и АПК РФ. Это можно объяснить как применимость данного положения ко всем отношениям судопроизводства, безусловно, имеющего общие черты вне зависимости от категорий рассматриваемых дел, а также стремлением обеспечить соответствие КАС РФ положениям Федерального закона от 30.04.2010 года №68-ФЗ «О компенсации за нарушение права на судопроизводство в разумный срок или права на исполнение судебного акта в разумный срок».

Данный принцип многоаспектен и включает в себя необходимость соблюдения сроков, установленных законодательством, возможность ускорения процесса рассмотрения дела при его затягивании, так и право заинтересованного лица, столкнувшегося с нарушением разумности сроков, требовать выплаты компенсации.

Принцип гласности и открытости судебного разбирательства (ст. 11 КАС РФ) раскрывается более широко, чем это делается в нормах АПК РФ и ГПК РФ. При этом цивилистический процесс не знает легального закрепления в тексте соответствующих кодексов требования открытости судопроизводства, ограничиваясь только гласностью.

Данный принцип носит многоаспектный характер. Он включает в себя указание на открытое рассмотрение всех административных дел в суде, за исключением тех дел, материалы которых содержат сведения, составляющие государственную или иную охраняемую законом тайну. В силу ч. 2 ст. 11 КАС РФ в таком случае разбирательство в закрытом судебном заседании до-

пускается также в случае удовлетворения ходатайства лица, участвующего в деле, ссылающегося на необходимость сохранения коммерческой или иной охраняемой законом тайны, на содержащиеся в административном деле сведения конфиденциального характера, на неприкосновенность частной жизни граждан или иные обстоятельства, гласное обсуждение которых может помешать правильному разбирательству административного дела либо повлечь за собой разглашение указанных тайн и нарушение прав и законных интересов гражданина.

Также принцип гласности определяет меры возможного поведения присутствующих в открытом заседании лиц (ч.5 ст. 11 КАС РФ).

Приведенные выше положения характерны для гражданского и арбитражного процесса и отражены в нормах ст. 11 АПК РФ и ст. 10 ГПК РФ. Однако помимо гласности, КАС РФ в содержание принципа вкладывает идею открытости разбирательства. В этой связи возникает вопрос о соотношении двух приведенных категорий.

Если взглянуть на содержание ст. 11 КАС РФ через призму использованной законодательной техники, то очевидно, что гласность и открытость разбирательства – это не совпадающие категории. В этом смысле едва ли можно согласиться с мнением о том, что открытость является одним из аспектов и характеристик гласности [2; С. 44]. Скорее, гласность касается обеспечения доступа непосредственно всех желающих лиц в процесс, а открытость характеризует работу судебной системы в целом и возможность доступа к информации о деле каждого заинтересованного лица в частности. Причем, речь идет не о доступе к участию в процессе, поскольку данное право подчиняется другому началу, а именно, принципу доступности правосудия.

Данный вывод сделан нами исходя из анализа ч.3 ст. 11 КАС РФ, согласно которой лица, участвующие в деле, и лица, не участвующие в деле, вопрос о правах и об обязанностях которых разрешен судом, не могут быть ограничены в праве на получение информации о дате, времени и месте рассмотрения административного дела, устной и письменной информации о результатах рассмотрения административного дела и принятых по нему судебных актах. Также на получение указанного вывода повлияло сопоставление содержания приведенной ч. 3 ст. 11 КАС РФ с другими правилами, сформулированными в данной статье.

Открытость судебных разбирательств обеспечивается также нормой ч. 4 ст. 11 КАС РФ, согласно которой каждый имеет право знакомиться в установленном порядке со вступившим в законную силу судебным решением по рассмотренному в открытом судебном заседании административному делу, за исключением случаев ограничения этого права в соответствии с законом.

Необходимо отметить, что идея открытости судопроизводства не нова для процессуальной науки. Арбитражный процесс с точки зрения организации информационного обеспечения и функционирования системы «Мой арбитр» с открытым доступом можно отнести к открытому процессу, но кон-

кретные нормы, обеспечивающие открытость правосудия, причем, помещенные в форму принципа, выражены только в КАС РФ, что, несомненно, является достоинством данного закона и заслуживающим внимания решением законодателя.

Принцип непосредственности судебного разбирательства (Ст. 13 КАС РФ) также существует в арбитражном и гражданском процессе. Содержание данного принципа для всех упомянутых видов процесса едино: суд обязан лично исследовать все представленные по делу доказательства и положить в основу решения только те из них, которые были оценены им с учетом требований законодательства, предъявляемых как к процессу оценки, так и к самим доказательствам.

КАС РФ в указанной норме содержит требование к суду об обязанности последнего непосредственно исследовать все доказательства по административному делу. Указанным правилом, абсолютно идентичным по содержанию норме ч.1 ст. 10 АПК РФ, норма ст. 13 КАС РФ исчерпывается. Однако сам принцип непосредственности раскрывается в нормах КАС РФ о доказывании, в частности, ст. 84, 161-169. В то же время полагаем, редакция ст. 13 КАС РФ уступает норме ст. 10 АПК РФ, также закрепляющей принцип непосредственности судебного разбирательства, поскольку КАС РФ не содержит указания на то, что доказательства, которые не были предметом исследования в судебном заседании, не могут быть положены судом в основу принимаемого судебного акта. Невозможность суда основывать свои выводы на доказательствах, не исследованных и не оцененных им непосредственно, вытекает из толкования совокупности норм о доказывании и судебной решении, но в целях большей правовой определенности следовало бы отразить данное положение в качестве содержания принципа непосредственности, как это сделано в АПК РФ.

Наконец, последний легально закрепленный в КАС РФ принцип – **принцип состязательности и равноправия сторон административного судопроизводства при активной роли суда (ст. 14 КАС РФ)**. Принцип состязательности и равноправия сторон характерен для современного судопроизводства, осуществляемого в нашей стране. Он закреплен в ст. 12 ГПК РФ и в ст. 8 и 9 АПК РФ.

В процессуальной доктрине состязательность раскрывается как правило, которое определяет модель поведения суда и сторон по делу. Данный принцип состоит в том, что стороны отстаивают собственную правоту в споре посредством представления доказательств, участия в их исследовании, даче им оценки и высказывании своего мнения по всем вопросам, подлежащим рассмотрению в судебном заседании [3; С. 57]. Таким образом, данное начало наиболее ярко раскрывается в области доказывания, поскольку обязанность по предоставлению доказательств возлагается на противоборствующие стороны.

Другим важнейшим проявлением состязательности является определение особой роли суда в процессе, который выступает независимым и беспри-

страстным арбитром, лишенным по общему правилу собирать доказательства, но наделенным полномочиями по их всестороннему исследованию и оценке.

КАС РФ в ст. 14 применительно к состязательности раскрывает именно особое положение суда в процессе, указывая в ч.2 данной статьи что суд, сохраняя независимость, объективность и беспристрастность, осуществляет руководство судебным процессом, разъясняет каждой из сторон их права и обязанности, предупреждает о последствиях совершения или несовершения сторонами процессуальных действий, оказывает им содействие в реализации их прав, создает условия и принимает предусмотренные законом меры для всестороннего и полного установления всех фактических обстоятельств по административному делу.

При этом КАС РФ не содержит в ст. 14 положений, связанных с особой ролью сторон в процессе судопроизводства, ограничиваясь лишь упоминанием о состязательном начале. Подобный подход характерен для законодателя: ни в ГПК РФ, ни в АПК РФ в соответствующих нормах, посвященных данному принципу, не указывается на то процессуальное поведение сторон, которое продиктовано состязательностью. При этом в дальнейшем законодательство подробно регламентирует процессуальное поведение лиц, участвующих в деле, руководствуясь состязательным началом процесса.

Специфика административного судопроизводства проявляется в том, что суд наделяется большей активностью в доказательственной деятельности, чем в гражданском судопроизводстве. В качестве примера можно привести нормы ч.3 ст. 62 КАС РФ, согласно которой суд не связан доводами и основаниями заявленных требований по административным делам об оспаривании нормативно-правовых актов решений, действий (бездействий) носителей публичных полномочий. В силу ч.2 ст. 13 и ч.1 ст. 63 КАС РФ суд вправе при разрешении административных дел по собственной инициативе истребовать доказательства.

Повышение активности суда при рассмотрении административных дел обусловлено стремлением создать равные условия для участия сторон в процессе. Как справедливо отмечается в учебной литературе, в сфере административного судопроизводства субъекты публичного права теряют свои властные полномочия и приобретают статус участников процессуальных отношений, основанный на равенстве [2; С. 48].

Безусловно, повышение роли суда в доказывании по административным делам выступает некоторым ограничением модели абсолютного состязательного процесса. Неслучайно, что ст. 6 КАС РФ применительно к упоминаемому принципу делает важное указание – состязательность процесса и равноправие сторон реализуется при активной роли суда. При этом такая роль носителя судебной власти в рамках административного судопроизводства вовсе не исключает наличия в нем состязательных начал. Отмеченная нами особенность регулируемых КАС РФ отношений объясняет отсутствие в

тексте данного закона правила о раскрытии доказательств, которое АПК РФ включает в рамки состязательности.

Идея уравнивания процессуального положения участников судопроизводства обуславливает необходимость предоставления им равного набора процессуальных возможностей. В силу ч. 3 ст. 14 КАС РФ, стороны пользуются равными правами на заявление отводов и ходатайств, представление доказательств, участие в их исследовании, выступление в судебных прениях, представление суду своих доводов и объяснений, осуществление иных процессуальных прав, им обеспечивается право представлять доказательства суду и другой стороне по административному делу, заявлять ходатайства, высказывать свои доводы и соображения, давать объяснения по всем возникающим в ходе рассмотрения административного дела вопросам, связанным с представлением доказательств.

В завершении статьи можно сделать вывод о том, что система принципов административного судопроизводства в целом является сложившейся. Она сформирована на основе начал, давно укоренившихся в цивилистическом процессе и проверенных в правоприменительной деятельности. КАС РФ не содержит каких-либо принципов, которых нет в ГПК РФ и АПК РФ, и которых не знает процессуальная наука. Включение межотраслевых по своей природе начал в КАС РФ свидетельствует о том, что административное судопроизводство построено на тех же базисах, что и гражданское судопроизводство. При этом ряд отмеченных в статье содержательных особенностей принципов КАС РФ обусловлено особенностями административного судопроизводства, в частности, участием физических лиц, противостоящих в процессе носителям публичной власти.

Список литературы:

1. Кодекс административного судопроизводства Российской Федерации от 08.03.2015 № 21-ФЗ (ред. от 19.07.2018) // Российская газета. – 2015. – №49; СЗ РФ. – 2015. – №10. – Ст. 1391.
2. Административное судопроизводство: Учебник / под ред. В.В. Яркова. – М.: Статут, 2016. – 560 с.
3. Арбитражный процесс: Учебник / Абсалямов, А.В., Арсенов, И.Г., Виноградова, Е.А., Дегтярев, С.Л.; отв. ред. В.В. Ярков. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Инфотропик Медиа, 2014. – 848 с.
4. Стахов А.И. О выделении административно-процессуального права в самостоятельную отрасль системы права Российской Федерации / А.И. Стахов // Вестник Университета им. О.Е. Кутафина. – №8. – 2015. – С. 122-133.
5. Фурсов Д.А., Харламова, И.В. Теория правосудия в кратком трехтомном изложении по гражданским делам: Том второй: Гражданское судопроизводство как форма отправления правосудия. Том I / Д.А. Фурсов, И.В. Харламова. – М.: Статут, 2009. – 599 с.

6. Уткин Д.В. Содержание и особенности административно-процессуальной формы / Д.В. Уткин // Журнал административного судопроизводства. – №1. – 2016. – С. 59-62.

7. Ярков В.В. Принципы административного судопроизводства: общее и особенное / В.В. Ярков // Закон. – №7. – 2016. – С. 52-60.

УДК 34.09

**Алилуева Н.А., кандидат исторических наук, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ имени императора Петра I», г. Воронеж,
Россия**

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ КРАУДФАНДИНГА И КРАУДФАНДИНГОВЫХ ПЛОЩАДОК (ПЛАТФОРМ)

В статье рассматриваются нормативно правовые акты Российской Федерации регулирующие работу краудфандинга и краудфандинговых площадок (платформ). Также рассмотрены законодательные акты, регулирующие деятельность в сфере краудфандинга в США и Европе.

Краудфандинг или «народное финансирование», а так же отношения в сфере краудфандинга для России является чем-то новым, но, не смотря на это активно развивается, его используют, как физические, так и юридические лица. Напрашивается вопрос: так есть ли нормативно правовые нормы, которые бы регулировали отношения в сфере краудфандинга на территории Российской Федерации? К слову наиболее совершенствованное законодательство в данной сфере это США и Европа.

В Российской Федерации сфера краудфандинга схожа по своей юридической структуре с оказанием услуг, дарением и пожертвованием. Но это не значит, что данные отношения будут регулироваться лишь этими нормативно-правовыми актами. При работе с краудфандинговыми интернет-площадками (платформами), необходимо руководствоваться нормами положений о свободе договора, которые регулируются Гражданским кодексом Российской Федерации. Поскольку краудфандинговые площадки (платформы) по своей сути являются интернет-ресурсам, то в определенных моментах могут регулироваться Законом об информатизации, Законом о средствах массовой информации и другими нормативно правовыми актами, касающиеся этой сферы. Следовательно, краудфандинговые площадки (платформы) как Интернет-ресурс попадает под регулирование ст.1253.1 Гражданского кодекса Российской Федерации [1] об ответственности информационного посредника. А если же инвестор переводит денежные средства на банковские счета краудфандинговых площадок (платформ) при помощи платежных бан-

ковских карт, то такие отношения попадают под банковское законодательство и нормативно правовые акты Банка России, а именно Положения Банка России от 24.12.2004 № 266-П «Об эмиссии платежных карт и об операциях, совершаемых с их использованием» (Банка России № 266-П) [2]. Поскольку краудфандинговые компании должны проводить внутренний контроль, а также направлять в уполномоченный орган сведения об операциях, вызывающих подозрения, то под регулирования Федерального закона от 07.08.2001 № 115-ФЗ «О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма» [3], так как могут быть вовлечены в противоправные схемы. И не смотря на выше перечисленное нормативно правовые акты это не полный перечень законодательной базы регулирующей краудфандинг и краудфандинговые отношения. Следовательно, необходимо анализировать в каждый случай деятельность на краудфандинговой площадке (платформы) что бы в любой спорной ситуации четко знать какого нормативно правового акта придерживаться. Стоит отметить, что по своей сути нормативно правовая база в России, не должна нарушать основную структуру краудфандинга и не создавать преграды в сфере краудфандинга.

Если, говорить о законодательстве в сфере краудфандинга во всём мире, то на сегодняшний день самое развитое законодательство существует в Соединенных Штатах Америки, но и у них встречаются недочеты в этой сфере.

К примеру, в США ещё в 2014 году президентом Бараком Обамой подписан закон Jobs Act. Целью закона является создание дополнительных рабочих мест, стимулирование экономического роста и доступом к публичным рынкам капитала для новых компаний. Так же закон упрощает систему привлечения инвестиций для мелких компаний (бизнес-стартапов), без проведения обязательного сейчас IPO. Структура закона предоставляет собой создание правовой базы для самой передовой формы краудфандинга и отношений связанных с ним, где в качестве встречного предоставления инвестор получает часть собственности, акции предприятия, дивиденды или право голосования на общих собраниях акционеров. Jobs Act допускает привлекать до 1 000 000 долларов онлайн режиме при максимально возможном количестве в 2 тысячи инвесторов. В данном случае снимается ограничение на привлечение неаккредитованных инвесторов. Максимальная сумма в финансировании от одного инвестора может достигать 10 000 долларов.

Закон Jobs Act фактически представляет собой нормативно правовую базу, содержащую в себе основные принципы и начала краудфандинга, регулированием данного законодательства согласно этого закона должна заниматься Комиссия по ценным бумагам и вкладам (SEC).

Несмотря на то, что закон Jobs Act должен был вступить в силу в 2012 году, он вступил лишь в 2015 году, это обусловлено тем, что в его основе содержатся двойные стандарты, а также Jobs Act затрагивает проблемы организационно-правовых форм, связанных с повышенными рисками для инве-

стором. Что по своей сути является опасным и может привести к увеличению количества судебных разбирательств. Так же закон допускает участникам краудфандинга и отношений связанных с ним, привлекать инвесторов в акционерные капиталы. Если придерживаться этой новой системы, компании могут не раскрывать свои финансовые отчетности, пока у них не будет более 1 000 акционеров, но полное раскрытие информации в соответствии с нормативными правилами SEC должно производиться при достижении числа в 500 акционеров, что по своей сути является двойным стандартом. Вот и получается, что фактически закон является уникальным для своего времени и предлагает головокружительные возможности для стартапов, но по настоящее время он так и не работает. Поскольку Комиссии по ценным бумагам и биржам (SEC) так и не удалось выпустить необходимые инструкции, возможно в этом виноваты его двойные стандарты.

Юристы всего мира, придерживаются того что риски мошенничества в сфере краудфандинга велики и многими недооцениваются, поэтому требуется устойчивая законодательная база, для регулирования отношений в сфере краудфандинга. К примеру, не квалифицированному инвестору сложно определить, является ли инвестиция реальной или это мошенническая схема. Самая распространенная мошенническая схема на краудфандинговых площадках (платформах) всего мира это сбор денежных средств на лечение ребенка или оказание помощи социальным учреждениям. Встречаются и более продуманные примеры мошенничества, так например один из разработчиков очков ZionEyez на площадке Kickstarter запустили сбор средств на новый супер гаджет с функцией видеозаписи и хранения видео на специальном чипе. Более 2000 заинтересовавшихся и вложивших собственные денежные средства ждут результат разработок по сей день. Ещё один пример обмана - это создание клонов известных компаний и сбор денежных средств от их имени на финансирование различных проектов.

Несмотря на выше приведенные примеры мошенничества в краудфандинге и на краудфандинговых площадках (платформах) процент обманных схем значительно мал менее 1%. Возможно это связано с квалифицированной работой модераторов краудфандинговых платформ, на которых возлагается задача чем запустить какой либо проект тщательно проверить его и усомнившись могут в любой момент приостановить проект.

Подвергаются опасности и предприниматели, активно использующие в своей деятельности краудфандинговые ресурсы. Их идеи, озвученные на краудфандинговых площадках (платформах) могут быть украдены, тогда как в не краудфандинговой сфере предприниматели используют соглашения о неразглашении и другие способы защиты идей и бизнес-планов.

Нормативно правовое регулирование в сфере краудфандинга развивается и в Европе её отличие от законодательной базы США в том что законов в данной сфере принимается меньше, но зато они более продуманы и не содержат двойных стандартов. Так например, во Франции в 2014 году вступил в силу законно проект, облегчающий работу краудфандинговых площадок

(платформ) с установленным максимальным финансирование в размере 1 000 000 евро, а также делит инвестиционные порталы и посреднические ресурсы на три категории, в том числе и ресурсы по предоставлению инвестиционных услуг.

В Германии в августе 2015 года вступили в действие законодательные акты, целью которых является регулирование краудфандинговой деятельности. Данные нормативно правовые акты направлены на установку максимального объема денежных средств, которые можно привлечь посредством краудфандинговых площадок (платформ). Мелким инвесторам в Германии позволяется вложить сумму не более 1 000 евро в любые краудфандинговые проекты. Если инвесторы подтверждает наличие активов на сумму более 100 000 евро, им могут увеличить максимальную сумму инвестиций. Таким образом, законодательные акты Германии направлены на защиту мелких инвесторов и на повышение доверия граждан своей страны к краудфандинговым площадкам. К примеру, в Германии существует более восьмидесяти таких платформ, на которых любой желающий может купить акции любых стартапов.

В России так же неоднократно применяются попытки законодательного урегулирования в сфере краудфандинга. Так в декабре 2014 года состоялось заседание Комиссии по информационной поддержке инновационной деятельности и по совершенствованию законодательства, направленного на привлечение инвестиций в инновационный. Данное заседание было посвящено обсуждению будущего "народного финансирования" в России. Затем в августе 2016 году появляются первые профессиональные объединения краудфандинга — Ассоциация операторов инвестиционных платформ. Соучредителями ассоциации стали Planeta.ru, SIMEX, ПИРС и наконец «Фандико». Ассоциация будет предлагать властям инструменты и идеи для развития краудфандинга, в том числе участвовать в обсуждении законопроекта о регулировании сферы краудфандинга.

В 2017 году премьер-министр Дмитрий Медведев поручил Минэкономразвития и Минфину подготовить предложения по развитию альтернативных механизмов финансирования — краудфандинга, краудинвестинга, краудлендинга. Ранее Центробанк разработал дорожную карту по развитию краудфандинга, которая должна контролировать работу онлайн-площадок по организации взаимного финансирования.

20 марта 2018 года Правительству Российской Федерации представлен законопроект «Об альтернативных способах привлечения инвестиций (краудфандинге)».

На официальных порталах Правительства Российской Федерации можно найти информацию о том что до конца 2018 года Правительством РФ собираются принять закон о регулировании краудфандинга – процессов, связанных с привлечением средств для некоммерческих проектов (дословно «народное финансирование»). Данные проекты обычно имеют площадку (платформу) в интернете и расчетный счет в финансовой организации. При-

нятие данного закономерно необходимо так как в последние годы участились случаи мошенничества в сфере таких переводов. Законодатель будет вводить требования к обеспечению защиты персональных данных, к владельцам и менеджерам площадки. Однако законопроект по краудфандингу и отношений связанных с ним пока остается, не одобрен.

Список литературы:

1. «Гражданский Кодекс Российской Федерации» от 30.11.1994 N 51-ФЗ (по состоянию на 1.11.2018г.)
2. «Положение об эмиссии платежных карт и об операциях, совершаемых с их использованием» (утв. Банком России 24.12.2004 N 266-П) (Зарегистрировано в Минюсте России 25.03.2005 N 6431)
3. Федеральный закон от 07.08.2001 N 115-ФЗ (ред. от 29.12.2017) "О противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма"
4. Рукавишников С. В. Краудфандинг – новая возможность привлечения инвестиций и инвесторов // Сборник XI Международного научного конгресса «Роль бизнеса в трансформации общества - 2016». М.: Университет «Синергия», 2016. – С. 88.
4. Официальный сайт Правительства Российской Федерации режим доступа: <http://government.ru/>.
5. Planeta.ru - краудфандинговая платформа №1 в России режим доступа: <https://planeta.ru/>.

УДК 34.09

**Алилуева Н.А., кандидат исторических наук, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ», г. Воронеж, Россия**

«НАРОДНОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ» ИЛИ КРАУДФАНДИНГ КАК ВИД СОВРЕМЕННОГО РЕСУРСА

В данной статье подробно рассмотрено понятие краудфандинга, а так же его основные виды, особенности и структура. Приводятся примеры использования краудфандинга в России, США и Западе.

Современный мир не стоит на месте, в нём активно развиваются технологии во всех сферах деятельности. Таким образом, инвесторам стали доступны достойные возможности финансирования, которые ранее были не известны. Такой возможностью стал краудфандинг. Популярность этого явления растет с молниеносной скоростью и так же по праву считается эффективным инструментом по аутсорсингу капитала.

Краудфандинг (crowdfunding, crowd – толпа, funding - финансирование) – в переводе с английского означает «народное финансирование». Так

краудфандинг представляет собой общественное финансирование с целью поддержания творческих проектов, благотворительных акций и бизнес-стартапов. Для граждан появляется возможность в изменении мира без участия кредитных организаций. «Народное финансирование» в современном мире дает альтернативу банковскому кредиту[1].

Сам термин краудфандинга (crowdfunding) введен английским журналистом Джефф Хау в 2006 году, в его статье «The Rise of Crowdsourcing». Однако сам краудфандинг как явление возник значительно раньше. Например, строительство в Москве памятника «Минину и Пожарскому» и храма Христа спасителя, строились за средства, собранные с людей по всей России. Таким же образом американский народ собирал денежные средства на строительство Статуи Свободы в Нью-Йорке.

Самым распространенным примером народного финансирования является сбор денежных средств музыкальными коллективами, к примеру: записи нового альбома. Поклонникам музыкального коллектива предлагается собрать определенную сумму денежных средств, необходимую для записи нового альбома, в награду за сбор средств, поклонники музыкального коллектива получают экземпляры нового альбома с личными автографами. Краудфандинг в музыкальной индустрии пользуется популярностью в Европе, России и США.

Не стоит оставлять без внимания двух самых известных всему миру примеров краудфандинга в 2015-2016 г.г., побивших рекорд по количеству собранных денежных средств. Так на создание первого в мире 3D-принтера (работающего с различными материалами) его создателям удалось собрать за 30 календарных дней рекордную сумму 27 900 000 долларов, это рекордная сумма для краудфандинговых площадок. Ранее рекорд по сбору денежных средств, принадлежал самому известному на сегодняшний день аксессуару «умные часы» Pebble Time, выпущенному при помощи народного финансирования. На выпуск данных часов энтузиастами было бескорыстно пожертвовано более 10 000 000 долларов, взамен жертвователи получили различные сувениры от кампании, а некоторые простое «спасибо» [2].

Стоит отметить, что в Соединенных Штатах Америки практически все сферы жизни населения основаны на краудфандинге. К примеру: спонсирование населением США общественные телеканалы, политическую деятельность, а так же на избирательные кампании населением США собирается весьма значительная сумма денежных средств.

С развитием краудфандинга в России, появляются свои рекорды, не мировые, а пока отечественные. Одним из первых рекордов народного финансирования был зафиксирован в России 2014 году. На телеспектакль «Петрушка» авторы Виктор Шендерович и Владимир Мирзоев, на второй по величине краудфандинговой площадке Boomstarter было собрано 5 865 800 рублей. Так же в этот год, на патриотический фильм «28 панфиловцев» было собрано 3 000 000 рублей. А в 2015 году кампанией по сбору денежных средств на новый мультфильм Гарри Бардина, на Российской краудфандин-

говой платформе planet.ru. было собрано 6 150 000 рублей. Побив тем самым рекорды 2014 года. Последний рекорд зафиксирован в 2018 году. На проект некоммерческой печати книги «Гарри Потер и методы рационального мышления» было собрано за два с половиной месяца 11 426 381 рублей. Таким образом, сместив предыдущего рекордсмена группу «Алиса», которая за 4 месяца в 2016 году на запись своего альбома собрала более 11 300 000 рублей[3].

По структуре краудфандинг (Crowdfunding) можно разделить на два круга участников. К первой группе участников относятся «реципиент» - своего рода организатор краудфандинга, который является получателем финансирования, иногда является звеном в цепочке передачи собранных денежных средств третьим лицам. Участники второй группы являются «донор» («доноры») – это лица функцией которых является передача денежных средств участникам первой группы то есть реципиенту.

На сегодняшний день активно действуют (работают) несколько видов краудфандинга: 1) «Reward crowdfunding» краудфандинг основанный на безвозмездном дарении денежных средств. Данный вид является самым популярным во всем мире. Данный вид применяется в проектах нацеленных на благотворительность. Особенностью является то что обязательства для получателя в этом виде не предусмотрены. 2) Краудфандинг основанный на вознаграждении. Второй в мире по популярности вид. Целью которого является вложение денежных средств людьми (простыми обывателями) для финансирования различных проектов, взамен люди получают незначительные вознаграждения любого рода. Данный вид широко используется в музыкальной индустрии. В Европе краудфандинг основанный на вознаграждении, наиболее часто используется с целью продажи продукта, выпущенного в недалеком будущем по значительно низкой цене. 3) «Debt crowdfunding» краудфандинг основанный на кредитовании. В данном виде идет сравнение краудфандинговой платформы с кредитными организациями. Особенность данного вида заключается в том, что финансирование осуществляется не на безвозмездных началах, а в кредит. 4) «Equity crowdfunding» Краудфандинг основанный на получении доли бизнесе. Второе название данного вида – краудинвестинг. Суть данного вида заключается в том, что инвестор вкладывающий свои денежные средства или часть капитала в какой либо бизнес получает долю этого бизнеса. К примеру, инвестор может получить свою долю в виде дивидендов, акций, право голосования на общих собраниях акционеров и даже часть собственности предприятия. Данный вид краудфандинга в бизнес индустрии широко используется по всему миру[4].

Список литературы:

1. Planeta.ru - краудфандинговая платформа №1 в России режим: <https://planeta.ru/>.
2. Boomstarter - Российская краудфандинговая платформа режим: доступа <https://boomstarter.ru/>.

3. StartTrack – Российская краудинвистинговая платформа режим: доступа <https://starttrack.ru/>.
4. Рукавишников С. В. Краудфандинг – новая возможность привлечения инвестиций и инвестирования // Сборник XI Международного научного конгресса «Роль бизнеса в трансформации общества - 2016». М.: Университет «Синергия», 2016. – С. 88.
5. Интернет ресурс - Fb.ru режим доступа: <http://fb.ru/article/191500/kraudfanding---eto-primeryi-kraudfandinga-v-rossii>

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА.....	3
Бойко А.А., Орехов А.А. О СУЩНОСТИ ПРИБЫЛИ И ЕЁ ФОРМИРОВАНИИ НА ПРЕДПРИЯТИИ.....	3
Иштуин А.А., Закшевская Е.В. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ВЛОЖЕНИЙ В ПРОИЗВОДСТВО СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА.....	8
Куксин С.В. ВИДИМЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ «ЗОНТ».....	12
Рыбас С.Н., Кузнецова Е.Д. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ КООПЕРАТИВОВ В РОССИИ И ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ.....	16
Самарина К.Е., Рябова Е.П. ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СКОТОВОДСТВА В МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ.....	22
Четверова К.С. ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В РАЗВИТИИ ОТРАСЛИ ЖИВОТНОВОДСТВА.....	26
Шатская О. Ю., Коновалова С.Н. РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ СТРАТЕГИИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ.....	29
СЕКЦИЯ 2. СОВРЕМЕННОЕ РАЗВИТИЕ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И ТЕХНОЛОГИЙ ЖИВОТНОВОДСТВА.....	34
Возгорькова Е.О. ОСНОВНЫЕ ГЕЛЬМИНТОЗЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ.....	34
Воронков В.В. ИДЕНТИФИКАЦИЯ СЫРЬЕВЫХ КОМПОНЕНТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ФАЛЬСИФИКАЦИИ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПРЕДПРИЯТИЯМИ-ИЗГОТОВИТЕЛЯМИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ.....	37
Панин А.В., Востроилов А.В. ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ В ПЕРВЫЕ МЕСЯЦЫ ЛАКТАЦИИ...	43
Попкова М.А., Павленко О.Б. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ ПРИ ЛЕЧЕНИИ КОРОВ, БОЛЬНЫХ СУБКЛИНИЧЕСКИМ МАСТИТОМ.....	45
Савина И.П.	

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СЫРОГО МОЛОКА.....	48
Филипович А.И., Трояновская Л.П.	
МОРФОЛОГИЯ И МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТОЩЕЙ КИШКИ ЭСТОНСКОГО ПЕРЕПЕЛА В ФАЗУ РОСТА ЯИЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ.....	52
СЕКЦИЯ 3. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АГРОНОМИИ, АГРОХИМИИ И ЭКОЛОГИИ.....	57
Гасанова Е.С.	
ТРАНСФОРМАЦИЯ ФРАКЦИОННОГО-ГРУППОВОГО СОСТАВА ГУМУСА ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО В УСЛОВИЯХ МНОГОЛЕТНЕГО СТАЦИОНАРНОГО ОПЫТА.....	57
Кожокина А.Н.	
ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА ППК И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ПРИ МНОГОЛЕТНЕМ ВНЕСЕНИИ УДОБРЕНИЙ.....	62
Возгорькова Е.О., Бердникова О.С., Ершова А.Н.	
ЗАВИСИМОСТЬ АКТИВНОСТИ СУКЦИНАТДЕГИДРОГЕНАЗЫ В РАСТЕНИЯХ СОИ ОТ ГАЗОВОГО СОСТАВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	67
СЕКЦИЯ 4. ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТР В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ.....	71
Кисленкова Е.В., Ковалев Н.С., Гладнев В.В.	
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ АНАЛИЗА СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ИХ РАЗВИТИЯ.....	71
Грошева Г.В., Сахарова Е.С., Недикова Е. В.	
ЗАЩИТНЫЕ ЛЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ТЕРРИТОРИЮ.....	80
Чернышов Д.А., Петренко М.С., Недикова Е. В.	
АНАЛИЗ МАЛЫХ ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ.....	83
Черных М.А., Яурова И.В.	
ПРОБЛЕМЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ КАДАСТРОВЫХ РАБОТ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ.....	86
Черных М.А., Яурова И.В.	
К ВОПРОСУ О НЕОБХОДИМОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	92
Рахманова Ю.А., Садыгов Э.А.о	
АНАЛИЗ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ, РЕГУЛИРУЮЩЕЙ ЗАСТРОЙКУ ЖИЛЫХ ЗОН СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ	96
Рублева Н.А., Гладнев В.В	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЛЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ.....	100
Утицких А.С., Гладнев В.В.	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЛАТЫ ЗА СЕРВИТУТЫ В СИСТЕМЕ	

УПРАВЛЕНИЯ	ЗЕМЕЛЬНЫМИ	РЕСУРСАМИ	
МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ.....			105
Акимова В.И., Яурова И.В.			
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО			
ПРЕДПРИЯТИЯ В ООО «ХОХОЛ-ТРОСТЯНСКОЕ»			
ОСТРОГОЖСКОГО РАЙОНА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ.....			111
Зотова К.Ю., Недикова Е.В.			
К ВОПРОСУ ОБ УСТАНОВЛЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НОРМ			
ДЛЯ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....			116
Демидов П.В., Ковалев Н.С.			
АНАЛИЗ ОБЪЕМОВ ФОРМИРОВАНИЯ, КАДАСТРОВОГО УЧЕ-			
ТА И РЕГИСТРАЦИИ ОБЪЕКТОВ НЕЗАВЕРШЕННОГО СТРОИ-			
ТЕЛЬСТВА.....			120
Пожидаев Ю.Ю., Чернышов Д.А., Нартова Е.А., Замятина Л.В.			
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗЕМЕЛЬНЫЙ НАДЗОР ЗА СОБЛЮДЕ-			
НИЕМ ЗЕМЕЛЬНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА, ТРЕБОВАНИЙ			
ПО ОХРАНЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЗЕМЕЛЬ НА ТЕРРИТОРИИ			
ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ.....			125
Жукова М.А., Мещерякова М.С., Харитонов А.А.			
АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ И ОРГАНИЗАЦИОННО-			
МЕТОДИЧЕСКОЙ БАЗЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОЦЕНОЧНОЙ ДЕ-			
ЯТЕЛЬНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....			130
Жукова М.А., Бобров А. И., Харитонов А.А.			
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННОГО МЕХАНИЗ-			
МА ФОРМИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА.....			136
Жукова М.А., Пашута А.О.			
ВОСПРОИЗВОДСТВО ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В СЕЛЬСКО-			
ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ: ФАКТОРЫ, ТИПЫ, ВИДЫ И МЕ-			
ТОДЫ.....			140
Снопова Е.В., Викин С.С.			
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛА ЗЕМЕЛЬ			
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ РАЙОНОВ ВО-			
РОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ.....			146
Сбитнева Л.С., Викин С.С.			
ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ АГРОЛАНДШАФТА И КРИТЕ-			
РИИ ОЦЕНКИ ЕГО УСТОЙЧИВОСТИ.....			151
Рахманова Ю.А., Садыгов Э.А.о, Саприн С.В.			
ОБЗОР НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГРАДО-			
СТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ			156
Яурова И.В., Панин Е.В.			
ОСОБЕННОСТИ ОФОРМЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ,			
НАХОДЯЩИХСЯ НА ЗЕМЛЯХ НЕРАЗГРАНИЧЕННОЙ ГОСУ-			
ДАРСТВЕННОЙ СОБСТВЕННОСТИ.....			159
Зотова К.Ю., Недикова Е.В			

К ВОПРОСУ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ЛАНДШАФТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ.....	165
Чернышов Д.А., Пожидаев Ю.Ю., Нартова Е.А., Масленникова С.В. СИСТЕМА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБУСТРОЙСТВУ АГРОЛАНДШАФТОВ В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ.....	167
Спириденко Е., Хахулина Н.Б. АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ АЭРОФОТОСНИМКОВ.....	170
Лысак Е.Р., Садыгов Э.А.о ОСОБЕННОСТИ МУНИЦИПАЛЬНО – ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА И ЗЕМЕЛЬНЫЙ ФОНД ПАНИНСКОГО РАЙОНА	174
Чернышов Д.А., Пожидаев Ю.Ю., Нартова Е.А., Масленникова С.В. ЗЕМЕЛЬНЫЙ ФОНД И ЕГО ДИНАМИКА ПОД ВЛИЯНИЕМ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ.....	178
Бочарова А.Б., Ершова Н.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЫСОКОТОЧНЫХ МЕТОДОВ НАБЛЮДЕНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ КАДАСТРА НЕДВИЖИМОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	182
Чехова М.А., Некрасова И.А. К ВОПРОСУ О МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР (НА ПРИМЕРЕ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ).....	186
Васильчикова Е.В., Ершова Н.В. КОМПЛЕКС ЗЕМЕЛЬНО-КАДАСТРОВЫХ РАБОТ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА СТРОИТЕЛЬСТВА.....	190
Пойманова О.А., Недикова Е.В. К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЙ.....	195
Тарасова Н.В., Постолов В.Д., Нартова Е.А. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ.....	197
Масленникова С.В., Недикова Е.В., Нартова Е.А. ПРОТИВОЭРОЗИОННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ – ОСНОВНОЙ МЕХАНИЗМ РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ ЗЕМЕЛЬ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ.....	200
Линкина А.В. МЕХАНИЗМ ОБРАЗОВАНИЯ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПОЧВ В ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОМ РЕГИОНЕ И МЕРЫ ПО БОРЬБЕ С ЭРОЗИЕЙ ПОЧВ.....	204
СЕКЦИЯ 5. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.....	208
Склизкоухих А. О., Шацкий В.П., Воищев В.С.	

РЕЛАКСАЦИОННЫЕ ПЕРЕХОДЫ В ОЛИГО- И ПОЛИАРИЛЕНСУЛЬФОНОКСИДАХ.....	208
Киселёв П.В., Ларионов А.Н.	
ВОПРОСЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	211
Михайлов В.С., Ларионов А.Н.	
ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫЕ МОДУЛЯТОРЫ С ЖИДКО-КРИСТАЛЛИЧЕСКИМ РАБОЧИМ ТЕЛОМ	214
Пахомов А.В., Ларионов А.Н.	
МОДУЛЯТОРЫ СВЕТА НА ОСНОВЕ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ...	217
Турищев Д.В., Королев А.И.	
ОСНОВНЫЕ ПУТИ РЕШЕНИЯ ВОПРОСА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ВЫБРОСОВ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА.....	221
Бартенев С.Ю., Филонов С.А., Прибылова Н.В.	
РЕГУЛИРУЮЩИЙ ЭФФЕКТ НАГРУЗКИ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ.....	223
Глебов Е.К., Картавцев В.В.	
АНАЛИЗ ПОГРЕШНОСТЕЙ АНАЛИТИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ СТОИМОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ.....	227
Гончаренко А.Д., Филонов С.А., Панов Р.М.	
ШИРОКОДИАПАЗОННЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ RLC.....	231
Склизкоухих А. О., Колпачев В. Н., Селезнева Н. А.	
СЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ ВЫПОЛНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ С МИНИМАЛЬНЫМИ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ЗАТРАТАМИ.....	235
Склизкоухих А. О., Колпачев В. Н., Селезнева Н. А.	
АЛГОРИТМ ВЫПОЛНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ ПРИ МИНИМАЛЬНОМ УВЕЛИЧЕНИИ ЗАТРАТ.....	238
Фролова Ю.П., Субботин Д.Р.	
ПЛЮСЫ И МИНУСЫ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ЛАМП ОТНОСИТЕЛЬНО ЛАМП НАКАЛИВАНИЯ.....	240
Шаповалов А.Е., Фролова Ю.П., Сатышев А.В., Зобов С.Ю.	
ПРИМЕНЕНИЕ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВАТЕЛЯ ПРИ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКЕ МОЛОКА.....	245
Козлов Д.Г., Шаповалов А.Е., Фролова Ю.П.	
ПРИМЕНЕНИЕ СВЕТОДИОДНЫХ ЛАМП В ОСВЕЩЕНИИ.....	249
Склизкоухих А. О., Шацкий В.П.	
О ТЕМПЕРАТУРЕ НА ВЫХОДЕ ИЗ ОХЛАДИТЕЛЯ ВОДО-ИСПАРИТЕЛЬНОГО ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ.....	252
Кузнецов А.Н., Заболотная А.А.	
РАСЧЁТ ПЕРЕДАТОЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПО ПЕРЕМЕЩЕНИЮ И СИЛЕ КРИВОШИПНО-КУЛИСНОЙ ПОДВЕСКИ СИДЕНЬЯ.....	257

Веретенников Ю.Ю., Картавцев В.В. РАЗРАБОТКА РЕГРЕССИОННОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ОЦЕКИ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЭЛЕК- ТРИЧЕСКОЙ СЕТИ.....	263
Черменев М.В., Гуков П.О. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ПОТЕРЬ В СЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЯХ.....	268
Кузнецов А.Н., Лощенко А.В., Горбулич А.В. ПОДВЕСКА СИДЕНЬЯ ОПЕРАТОРОВ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ С НЕЛИНЕЙНОЙ УПРУГОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ.....	272
Козлов Д.Г., Фролова Ю.П., Шаповалов А.Е. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ АВТОМО- БИЛЬНЫХ ДОРОГ.....	276
Жуков И.А., Горбань А.Р., Королев А.И. ЧИСТИТЬ ИЛИ НЕ ЧИСТИТЬ ФОРСУНКИ БЕНЗИНОВОГО ДВИГАТЕЛЯ.....	279
Чехонадских А.А., Ерёмин М.Ю. АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИ- МАТОМ В ПТИЧНИКЕ.....	282
Фролова Ю.П., Сатышев А.В. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ИСТОЧНИКИ СВЕТА.....	286
Богданчиков И.Ю., Бачурин А.Н., Есенин М.А., Михеев А.Н. ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ.....	291
Аксенов И.И., Заболотная А.А., Петрищев И.М., Зобов С.Ю., Аксе- нова М.И. ОБОСНОВАНИЕ ПРЕДЕЛЬНОГО ЗАЗОРА В ЗОЛОТНИКОВОЙ ПАРЕ РЕГУЛЯТОРА ТРАКТОРОВ.....	295
Аксенов И.И., Помогаев Ю.М., Лакомов И.В. ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСФОРМАТОРОВ СЕЛЬСКИХ ПОДСТАНЦИЙ.....	300
Петрищев И.М., Заболотная А.А., Козлова Е.В., Абасов М.А., Никитин В.В. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ К ОБОСНОВАНИЮ ПРЕДЕЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ГИДРОСИСТЕМЫ С УНИВЕР- САЛЬНЫМ РЕГУЛЯТОРОМ ГЛУБИНЫ ПОЧВООБРАБОТКИ.....	305
Гончарова Т.П., Зайцев Д.Ю., Прибылова Н.В., Черников В.А. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ ПРИ СОЗДАНИИ КОММУТАЦИ- ОННЫХ АППАРАТОВ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ.....	309
Черников В.А., Чурсина М.В., Микляев А.Е., Прибылова Н.В. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕК- ТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ.....	313
Лощенко А.В.	

ВИБРОЗАЩИТА РАБОЧЕГО МЕСТА ОПЕРАТОРА ТРАКТОРНО ТРАНСПОРТНОГО АГРЕГАТА.....	317
Королев А.И., Гончаров В.В.	
ТРАДИЦИОННАЯ МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕН- ТА В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	321
Козлов В.Г., Скрыпников А.В., Абасов М.А., Никитин В.В. , Самцов В.В.	
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСА ВОДИТЕЛЬ-АВТОМОБИЛЬ- ДОРОГА-СРЕДА.....	324
Лощенко А.В., Болотов Д. Б., Завалин П.Н., Костиков О.М., Кравцов Д.А., Овцинов О.С.	
АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ ГУСЕНИЧНЫХ ДВИЖИТЕЛЕЙ МО- БИЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ.....	332
Павлюченко В.С., Сапрыкин И.К., Федоринов В.Н	
ГИБРИДНЫЕ АВТОМОБИЛИ – РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ.....	336
Гацуцин М.С., Афоничев Д.Н.	
РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ	340
Никуличев А.С., Гриднева И.В., Федулова Л.И.	
СЕТЕВЫЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ	343
Козлов В.Г., Скрыпников А.В., Чернышова Е.В. ,Могутнов Р.В.	
МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ И ИХ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ...	347
Бровченко А.Д., Зотов П.Ю.	
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ДИАГНОСТИРОВА- НИЯ ЦИЛИНДРОПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.....	355
Никуличев А.С., Ларионов А.Н.	
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЖИДКИХ КРИСТАЛЛОВ В ДАТЧИКАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ.....	361
Рязанцев А.А., Тертерашиллы Д.Г., Распопов А.С., Листров Е.А.	
МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ДИНАМИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА В СОСТАВЕ УЗЛОВ АГРЕГАТОВ МАШИН АПК.....	364
Лощенко А.В.,Завалин П.Н., Болотов Д. Б., Костиков О.М., Кравцов Д.А., Овцинов О.С.	
МОДЕРНИЗАЦИЯ ПОДВЕСКИ ГУСЕНИЧНЫХ ДВИЖИТЕЛЕЙ...	369
Никуличев А.С., Коноплин А.Н., Москалев П.В.,	
О ПРИМЕНИМОСТИ МОДЕЛИ СЕГМЕНТНОЙ РЕГРЕССИИ ДЛЯ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОЙ ПОРИСТОСТИ В ПОРИСТЫХ МЕТАЛЛАХ.....	372
Мухаммад Яроб Али, Василенко С.В., Василенко В.В.	
ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ПЛУГОВ	375

Рязанцев А.А., Попов А.Е. О ВОПРОСЕ ИЗГОТАВЛЕНИЯ ТОПЛИВНЫХ ГРАНУЛ ИЗ ОТ- ХОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	383
Рязанцев А.А., Попов И.В. ПРОГРЕСС ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ПОВЫШЕ- НИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННОГО СЕЛЬСКОГО ХО- ЗЯЙСТВА.....	386
Фомин Е.А., Прибылова Н.В., Филонов С.А. АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПРОЦЕССОВ В КОЛЛЕК- ТОРНЫХ МОМЕНТНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯХ ПОСТОЯН- НОГО ТОКА МАЛОЙ МОЩНОСТИ.....	391
Широких А.Ю., Лакомов И.В. ПРИМЕНЕНИЕ РЕКЛОУЗЕРОВ В ВОЗДУШНЫХ РАСПРЕДЕЛИ- ТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ НАПРЯЖЕНИЕМ 6-10 КВ.....	396
Кириленко В.В., Лакомов И.В. РЕГУЛИРОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ В ПИТАЮЩИХ И РАСПРЕ- ДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ.....	400
Рязанцев А. А., Гулевский В.А. О МОДЕЛИРОВАНИИ РАБОТЫ ВОДОИСПАРИТЕЛЬНЫХ ОХЛАДИТЕЛЕЙ ПРЯМОГО ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ.....	403
Титова И. В., Сидоренков В. Л. НЕОБХОДИМОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПЕРЕ- ОСНАЩЕНИЯ ПАРКА МАШИН АПК.....	406
Пухов Е. В., Сидоренков В. Л. СТРУКТУРА УТИЛИЗАЦИИ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ НА ТЕРРИТОРИИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ.....	409
Солнцев В. Н., Чернышов А.В. ПОВЫШЕНИЕ РАВНОМЕРНОСТИ ЗАГРУЗКИ РЕШЕТНОГО СТАНА ЗЕРНООЧИСТИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ.....	411
Соломников С.В., Тарасов В.А. НАПЫЛЕНИЕ ОПОР БЛОКА ЦИЛИНДРОВ.....	414
Должиков В. С., Ерёмин М.Ю. АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ МНОГО- СТУПЕНЧАТОГО КОМПРЕССОРА.....	417
Ерёмин М.Ю. МОДЕЛЬ КИНЕМАТИКИ АБРАЗИВНОГО ЗЕРНА ПРИ МИКРО- РЕЗАНИИ ПЛАСТИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	420
Завалин П.Н., Кузьменко С.В. САПР КОМПАС 3D И AUTOCAD ДЛЯ РЕШЕНИЯ КОНСТРУК- ТОРСКИХ ЗАДАЧ.....	423
Королев А. И., Мочалов Д. Ю., Панин В. И. КАК ПРАВИЛЬНО ПОСТАВИТЬ ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО НА СТОЯНКУ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ.....	428
Ерошкин С.И., Василенко В.В., Василенко С.В.	

КОМБИНИРОВАННЫЙ РАБОЧИЙ ОРГАН ДЛЯ ПЛУГА.....	431
Терехов Д. Ю., Кузнецов А. Н.	
СИСТЕМЫ АКТИВНОГО ПОДАВЛЕНИЯ ЗВУКОВЫХ ПОЛЕЙ В КАБИНАХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ.....	438
Тертерашвили Д. Г.	
ВОЗДЕЙСТВИЕ АВТОМОБИЛЕЙ НА ЭКОЛОГИЮ.....	442
Изотов Ю.А., Василенко В.В., Василенко С.В.	
КОМБИНИРОВАННАЯ ВСПАШКА.....	449
Склизкоухих А.О., Федулова Л.И., Гриднева И.В.	
ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ МЕТОДОМ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА	454
Солдатов Ю.И., Филонов С.А.	
ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ЧАСТОТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ....	458
Склизкоухих А.О., Шацкий В.П. , Спирина Н.Г.	
ОБ АППРОКСИМАЦИИ «НЕБЕРУЩИХСЯ ИНТЕГРАЛОВ».....	462
Виткалов И.А., Василенко В.В., Василенко С.В.	
ШИРОКОЗАХВАТНЫЙ ПЛУГ ДЛЯ ГЛАДКОЙ ВСПАШКИ.....	466
Аксенов И.И., Еремин М.Ю., Аксенова М.И., Аксенов А.И.	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ И СПОСОБОВ УСТРАНЕНИЯ "НЕГАТИВНОЙ" ВИБРАЦИИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	472
Фролова Ю.П., Ерёмин М.Ю., Прибылова Е.И.	
ОХЛАЖДЕНИЕ АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ЗА- КРЫТОГО ОБДУВАЕМОГО ИСПОЛНЕНИЯ.....	476
Фомин Е.А., Прибылова Н.В., Филонов С.А.	
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В АСИНХРОН- НОМ ЭЛЕКТРОПРИВОДЕ.....	481
Пронин А.В., Бровченко А.Д.	
ОБЗОР И АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ ОЧИСТКИ ДЕ- ТАЛЕЙ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ В ПРОЦЕССЕ РЕМОНТА.....	484
Юрьев В.В., Извеков Е.А.	
ОБЗОР ПУТЕЙ ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ И РЕЖИМОВ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ.....	488
Захарова Т.А., Овчарова Н.А., Воронин В.В.	
ОБЩИЙ ОБЗОР УСТРОЙСТВ ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ВИБРОЗАЩИТЫ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЙ.....	492
СЕКЦИЯ 6. ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ, ПЕРЕРАБОТКИ И ТОВАРОВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУК- ЦИИ.....	496
Тертычная Т.Н., Айрапетян А.А., Рудавина Е.В.	
ПОИСК НОВЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ В РЕЦЕП- ТУРАХ ПЕЧЕНЬЯ С УЛУЧШЕННЫМ ХИМИЧЕСКИМ СОСТА- ВОМ.....	496
Саранов И.А., Полянский К.К., Рудаков О.Б.	

ПРИМЕНЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-СКАНИРУЮЩЕЙ КАЛОРИМЕТРИИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ФАЛЬСИФИКАЦИИ СЛИВОЧНОГО МАСЛА.....	498
СЕКЦИЯ 7. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГУМАНИтарНО- ПРАВОВЫХ, СОЦИАЛЬНО-ПОЛИТИЧЕСКИХ НАУК.....	504
Брякина А.В. СИСТЕМА ФАКТОРОВ, ФОРМИРУЮЩИХ ИНВЕСТИЦИОН- НЫЙ КЛИМАТ В АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ КЛАСТЕРАХ.....	504
Космодемьянская А.В., Ратникова Н.Д. ОСОБЕННОСТИ КВАЛИФИКАЦИИ РАЗБОЙНЫХ НАПАДЕНИЙ В РОССИЙСКОМ УГОЛОВНОМ ПРАВЕ.....	508
Кутякова А.Н., Ратникова Н.Д. ОСОБЕННОСТИ НАЗНАЧЕНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПО ДЕЛАМ ОБ УБИЙСТВАХ.....	513
Поваляева Т.В., Овечкин С.А. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ФОРМ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ.....	517
Саенко Е.С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АУТЕНТИЧНЫХ ФИЛЬМОВ В КАЧЕСТВЕ СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ ТОЛЕРАНТОСТИ И МЕЖКУЛЬ- ТУРНОЙ КОМПЕТЕЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ВУЗОВ.....	521
Саратова О. В. ТЕОРЕТИКО-ПРАВОВОЙ АНАЛИЗ КОНСТИТУЦИОННЫХ ПРАВ В ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАНАХ.....	524
Токмакова Ю.В. ЭЛЕКТРОННОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧА- ЮЩИХСЯ.....	527
Пищулина Н.Н. ПРИНЦИПЫ АДМИНИСТРАТИВНОГО СУДОПРОИЗВОДСТВА: ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	530
Алилueva Н.А. ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ КРАУДФАНДИНГА И КРАУДФАНДИНГОВЫХ ПЛОЩАДОК (ПЛАТФОРМ).....	539
Алилueva Н.А. «НАРОДНОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ» ИЛИ КРАУДФАНДИНГ КАК ВИД СОВРЕМЕННОГО РЕСУРСА.....	543

Научное издание

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ АПК

Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и
специалистов
(Россия, Воронеж, 14-16 ноября 2018 г.)



Издается в авторской редакции.
Подписано в печать 24.01.2019 г. Формат 60x84 ¹/₈
Бумага кн.-журн. П.л. 69,5. Гарнитура Таймс.
Тираж 500 экз.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»
Типография ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ.
394087, Воронеж, ул. Мичурина, 1