

ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СЕЛА

MACHINERY AND EQUIPMENT FOR RURAL AREA

В НОМЕРЕ

Техническая политика в АПК

Чавыкин Ю.И., Наумова Л.М., Дулясова М.В. Формирование и использование интерактивных фактографических баз данных по технике и оборудованию для сельскохозяйственного производства 2

Технико-технологическое оснащение АПК: проблемы и решения

F 1300 от Ростсельмаш: простой, технологичный, эффективный 6

Трубицин Н.В., Воронин Е.С. Методы определения биометрических показателей растений бесконтактным способом 8

Дрямов С.Ю., Жигалина Т.В., Семерня А.Н., Лопарева Е.В. Анализ работы органов гостехнадзора в области технического осмотра самоходных машин 12

Юбилей 15

Технологии, машины и оборудование для АПК

Подольская Е.Е., Бочкарева Ю.В., Ревенко В.Ю., Бондаренко Е.В., Белоусов С.В. Современные подходы к нормативно-методическому обеспечению испытаний сельскохозяйственной техники 16

Лютый А.В., Назаров А.Н. Расчет результатов эксплуатационно-технологической оценки сельскохозяйственной техники 20

Щеголихина Т.А., Неменуца Л.А., Зазуля А.Н. Техника для внесения продуктов рециклинга животноводства при возделывании овощных культур 25

Виноградов П.Н., Чекалина С.А., Тюрин В.Г. Инновации в ветеринарной защите животноводческих, птицеводческих и звероводческих объектов 30

Ким И.Н., Масловский С.А., Давыдов А.А. Инновационные решения для измельчения фарша 34

Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение АПК

Виноградов А.В., Большев В.Е., Крамской С.В. Способ симметрирования фазных токов и напряжений и выдачи всей мощности генератора на однофазную нагрузку 37

Аграрная экономика

Алакоз В.В., Горин А.Д., Горячева А.В. О совершенствовании регулирования земельных отношений и управления в сфере сельскохозяйственного землепользования 41

В записную книжку

Перечень основных материалов, опубликованных в 2024 г. 47

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Входит в ядро РИНЦ и базу данных RSCI

Полные тексты статей размещаются на сайте электронной научной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>

Журнал включен в международную базу данных AGRIS ФАО ООН, в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

Научные специальности и соответствующие им отрасли науки, по которым издание включено в Перечень ВАК:

4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки);

4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса (технические науки);

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

Редакция журнала:

141261, Московская обл., г.о. Пушкинский, рп. Правдинский, ул. Лесная, д. 60. Тел. (495) 594-99-02
fgnu@rosinformagrotech.ru; r_technica@mail.ru <https://rosinformagrotech.ru>



Перепечатка материалов, опубликованных в журнале,
допускается только с разрешения редакции.

© «Техника и оборудование для села», 2024

Отпечатано в ФГБНУ «Росинформагротех»

Подписано в печать 25.12.24 Заказ 181

Формирование и использование интерактивных фактографических баз данных по технике и оборудованию для сельскохозяйственного производства

Ю.И. Чавыкин,

канд. техн. наук, вед. науч. сотр.,
tchavikin@rosinformagrotech.ru

Л.М. Наумова,

науч. сотр.,
naumova@rosinformagrotech.ru

М.В. Дулясова,

канд. техн. наук, д-р экон. наук, проф.,
врио директора
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

Аннотация. Описываются результаты исследований по созданию и модернизации сервисов фактографических баз данных по технике и оборудованию для сельскохозяйственного производства, а также использованию инновационных технологий для технического обслуживания зарубежных сельскохозяйственных машин.

Ключевые слова: электронный ресурс, база данных, зарубежные журналы, справочно-информационное обслуживание, ФНТП, ИРБИС.

Постановка проблемы

Согласно Федеральной научно-технической программе развития сельского хозяйства на 2017-2030 годы (ФНТП) развитие отрасли невозможно без инновационных подходов, создания и внедрения в производство новых сортов растений, пород животных, инноваций в области сельскохозяйственной техники. Одним из основных критериев развития сельскохозяйственного производства является уровень технической оснащенности. Внедрение различных высокотехнологичных процессов и оборудования в производственные процессы сельского хозяйства способствует их развитию и совершенствованию. Применение инновационной техники и оборудова-

ния, а также полная автоматизация технологических операций значительно повышают эффективность труда. В популяризации новых знаний о достижениях науки и передового опыта, которые позволяют оперативно и качественно принимать решения в сфере управления АПК и способствуют эффективному внедрению инноваций, важную роль играет научно-информационное обеспечение [1].

Аналитический мониторинг инновационного развития сельского хозяйства с формированием открытых интерактивных отраслевых цифровых информационных ресурсов (баз данных) с информацией о создании и эффективном использовании зарубежных и отечественных инноваций является актуальной задачей.

Цель исследований – разработка сервисов системы научно-информационного обеспечения, позволяющих усовершенствовать работу интерактивных баз данных о сельскохозяйственной технике и опыте ее эффективного использования по направлениям ФНТП.

Материалы и методы исследования

Объектом исследований является научно-информационное обеспечение области инноваций в АПК, модернизация информационных сервисов автоматизированной библиотечной системы (АБИС) «Ирбис»: статьи, опубликованные в ведущих журналах отрасли, информация с сайтов научных учреждений, занимающихся исследованиями в области сельского хозяйства, образовательных учреждений, подведомственных Минсельхозу России, ведущих про-

изводителей сельскохозяйственной техники, а также представленная на крупнейших сельскохозяйственных выставках.

При проведении исследований применялись методы информационного анализа и синтеза, экспертизы, информационно-аналитического мониторинга, обобщение и презентация информации по инновационным трендам в сфере АПК и инженерно-технической системе в сельском хозяйстве; создание информационных сервисов для работы специализированных баз.

Результаты исследований и обсуждение

Анализ технического уровня и потребительских свойств имеющейся на рынке сельскохозяйственной техники является одной из самых актуальных задач, стоящих как перед сельхозтоваропроизводителями и производителями сельскохозяйственной техники, так и перед органами государственной власти, формирующими стратегию развития сельскохозяйственной и машиностроительной отраслей. Развитие информационных технологий позволяет использовать множество эффективных инструментов для решения этой задачи. Одним из необходимых условий для применения этих инструментов является формирование структурированной интерактивной базы данных «Техника и оборудование для реализации подпрограмм Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2030 годы» (БД «Техника для ФНТП»). База данных представлена в открытом доступе на сайте ФГБНУ «Росинформагротех»

(<http://www.rosinformagrotech.ru/index.php?topic=bd&page=ftntp>).

Одна из задач эффективного использования указанной БД состоит в создании информационных сервисов, позволяющих проводить поиск по различным систематизированным полям описания сельскохозяйственных машин для сопоставительного анализа отечественной и зарубежной техники, что крайне необходимо для оптимизации сельскохозяйственного производства. Для создания и модернизации информационных сервисов использовались модули автоматизированной библиотечной системы (АБИС) «ИРБИС», на основе которой сформированы научные базы данных.

Система полностью отвечает международным требованиям и поддерживает все отечественные библиографические стандарты и форматы. В АБИС «ИРБИС» для удаленного представления информации используется программный модуль Web-ИРБИС, который является платформой для реализации интернет-приложений, в том числе фактографических научных баз данных. Все функции Web-ИРБИС доступны администратору для изменений: настройки поисковых форм и атрибутов, добавление и удаление поисковых полей, включение рубрикаторов.

Для повышения эффективности использования БД выполнялась адаптация интерфейсов поиска и представления данных, формировались профильные рубрикаторы, унифицированный доступ к полнотекстовым документам – электронным публикациям, создавались переходы по гиперссылке на сторонний Интернет-ресурс, отчеты статистики посещения пользователями баз данных. С использованием сервисов Web-ИРБИС решена актуальная задача по представлению информации о посещаемости БД, которая позволяет формировать файл отчета статистики за определенный период, количество виртуальных обращений через IP-адрес, а также фиксирует запросы пользователей и объемы скачанных электронных файлов документов. Как отдельная задача по повышению ка-

чества формируемых интерактивных ресурсов были подготовлены мультимедийные файлы помощи пользователям для эффективной работы с поисковыми сервисами БД.

Создана структура файла импорта данных в ПО «Web-Ирбис» для дальнейшего представления БД «Техника для ФНТП» в открытом доступе в информационно-коммуникационной среде Интернет. Определены новые рубрики, которые добавлены в рубрикаторы для поиска в БД «Техника для ФНТП». Расширена структура БД до 47 полей. Основными поисковыми полями БД являются название, марка, описание, техническая характеристика, изготовитель. Основной систематизации данных в БД служит рубрикатор, состоящий из разделов технологических операций агротехнологий и видов машин. Также значительно увеличивают информационные возможности БД «Техника для ФНТП» ссылки на сайт изготовителя с актуальными данными и на полнотекстовый файл с технической документацией машины или оборудования. Модернизированы поисковые поля и сервисы выбора данных из БД «Техника для ФНТП». Использование созданных информационных сервисов фактографической интерактивной базы данных позволит пользователям удаленно проводить поиск и получать выборки по марке, виду машин и оборудования, фирме-производителю, технологической операции, использовать полученные знания для эффективного использования в сельскохозяйственном производстве [2].

Сформирован массив гиперссылок на сайты разработчиков и изготовителей машин и оборудования для механизации растениеводства и животноводства. Объем документов, введенных в 2024 г. в БД «Техника для ФНТП» по новому рубрикатору, систематизированному по видам машин и технологическим операциям, составил более 390 ед. В базе данных насчитывается 1371 документ (табл. 1).

В настоящее время для модернизации БД «Техника для ФНТП» в учреждении проводятся работы

по использованию программного обеспечения, позволяющего анализировать слабоструктурированные данные из технической характеристики машины, используя функции систематизации и сравнения данных. В 2025 г. планируется разработка методологии автоматизации сбора данных в сети «Интернет», информации о функциональных характеристиках сельскохозяйственной техники, машин и оборудования для сельского хозяйства.

Анализ массива систематизированной информации, представленной в актуализированной БД, позволяет определить вектор развития технических достижений в сфере механизации сельского хозяйства, выявить узкие места для дальнейшего расширения номенклатуры специализированных сельскохозяйственных машин и оборудования. БД должна помочь специалистам при выборе необходимой техники для выявления конкретных машин по регионам, федеральным округам, по конкретным производителям. Формирование интерактивной среды о сельхозтехнике повысит эффективность распространения новых знаний специалистам АПК, улучшит научно-информационное обеспечение отрасли.

ФГБНУ «Росинформагротех» является подписчиком наиболее важных зарубежных журналов сельскохозяйственной тематики, освещающих широкий спектр вопросов и решений в области механизации сельского хозяйства. Для эффективного мониторинга и оперативного просмотра массива статей и выборок по узким направлениям (картофелеуборочный комбайн, сеялка, культиватор и т.д.; инновационный метод, термин и т.д.), конкретным фирмам-изготовителям техники и оборудования была разработана фактографическая БД «Зарубежные инновации по механизации сельского хозяйства» (<http://www.rosinformagrotech.ru/index.php?topic=bd&page=journ>). Данная БД является единственным в России информационным ресурсом, структурирующим массив статей зарубежных периодических изданий в сфере механизации сельского хозяйства.

Таблица 1. Количественные показатели представленных документов в ФБД «Техника и оборудование для ФНТП»

Тематика статей	Число документов
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОСЕВНЫХ РАБОТ	222
Сеялки	167
Посевные комплексы	34
Посадочные машины	21
МАШИНЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ	307
Плуги	61
Бороны	102
Культиваторы	97
Комбинированные агрегаты	18
Прочие машины для обработки почвы	33
ВНЕСЕНИЕ УДОБРЕНИЙ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ	253
ВОЗДЕЛЫВАНИЕ, УБОРКА И ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ОБРАБОТКА ЗЕРНОВЫХ, ОВОЩНЫХ, МАСЛИЧНЫХ, КУКУРУЗЫ	213
Жатки, зерноуборочные комбайны и приспособления к ним	194
Машины для послеуборочной обработки/хранения зерна/семян	19
ВОЗДЕЛЫВАНИЕ, УБОРКА И ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ОБРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ КУЛЬТУР	66
Возделывание и обработка льна	58
Переработка трав и ботвы	8
ВОЗДЕЛЫВАНИЕ, УБОРКА И ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ОБРАБОТКА КАРТОФЕЛЯ, ОВОЩЕЙ И БАХЧЕВЫХ	54
Картофелеуборочные машины	35
Овощные сеялки и рассадопосадочные машины	19
СЕЛЕКЦИЯ, СОРТОИСПЫТАНИЕ И ПЕРВИЧНОЕ СЕМЕНОВОДСТВО	25
ПРИБОРЫ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ С.-Х. ТЕХНИКИ	47
МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПТИЦЕВОДСТВА	43
Комплекты для содержания родительского стада	13
Комплекты для содержания молодняка	16
Прочее оборудование	4
Поение птицы	10
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КРС МЯСНЫХ ПОРОД	101
Содержание крупного рогатого скота	4
Приготовление и раздача кормов	53
Поение скота	2
Удаление и переработка навоза	8
Оборудование для санитарно-ветеринарных мероприятий	2
Вспомогательное оборудование	27
Оборудование для транспортировки животных	5
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ/ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	40
ИТОГО	1371

Таблица 2. Количественные данные по наиболее значимым производителям сельскохозяйственной техники и оборудования

Производитель	Страна	Число публикаций
John Deere	США	924
Claas	Германия	751
New Holland	США	713
Fendt	Германия	534
Case IH	США	479
Amazone	Германия	337
Krone	Германия	340
Valtra	Финляндия	228
JCB	Великобритания	226

При разработке БД предложены авторские алгоритмы предоставления удаленного доступа к файлам зарубежных публикаций. Разработаны интерфейсы поисковых сервисов, которые позволяют проводить сложный поиск, структурировать и анализировать весь массив данных по определенному производителю техники, ключевым словам, виду сельскохозяйственных операций. Разработаны структуры формата экспорта данных для модуля «Web-ИРБИС» с возможностью переиндексации полей и формирования специализированных рубрикаторов [3, 4]. Выполнены работы по аналитико-синтетической обработке публикаций зарубежных периодических изданий по инженерно-техническому направлению; перевод аннотаций. В 2024 г. подготовлено более 400 рефератов публикаций и 300 файлов полнотекстовых статей (табл. 2).

Анализ публикаций БД «Зарубежный опыт по механизации сельского хозяйства» показал, что в ней содержится более 1500 документов о результатах испытаний машин и оборудования. Публикации по испытаниям тракторов составляют 65% общего количества публикаций, что показывает актуальность разработок новых тракторов для сельскохозяйственного производства.

В 2023-2024 гг. разработан и модернизирован сервис представления полнотекстовых документов – публикаций из журналов. С использованием данного сервиса в БД введено 1439 тыс. полнотекстовых публикаций журнала «Profi Magazin» за 2015-2019 гг., что позволило значительно улучшить информационное обеспечение в области эффективности эксплуатации и технического обслуживания высокопроизводительной зарубежной сельхозтехники и оборудования. Грамотная эксплуатация техники позволяет сократить затраты на ее ремонт при замене узлов и агрегатов, что особенно актуально в условиях санкций на поставку запасных частей (табл. 3).

Использование данной БД научными и образовательными учреждениями позволит делать анализ/обобщение и эффективно исполь-

Таблица 3. Объем документов из зарубежных периодических изданий, введенных в БД и представленных в открытом доступе

Название периодического издания	Страна	Итого
PROFI MAGAZIN	Германия	3170
Schweizer Landtechnik	Швейцария	1998
Power Farming	Австралия	1556
Lohnunternehmen	Германия	1295
TOP AGRAR	Австралия	1244
DLZ agrarmagazin	Германия	1124
PROFI. TRACTORS AND FARM MACHINERY	Австралия	963
AGRAR TECHNIK	Германия	897
PROFI INTERNATIONAL	Великобритания	601
Farm Machinery Journal	Австралия	584
Farm Equipment	Великобритания	583
FARMERS WEEKLY	Великобритания	545
DLZ	Германия	515
Lebensmitteltechnik	Германия	2160
Landtechnik	Германия	403
LAND AND FORST	Германия	246
AGRAR TECHNIK BUSINESS	Германия	223
IMPLEMENT AND TRACTOR	США	213
Итого		19120

зовать зарубежные инновационные разработки и опыт их внедрения в сельскохозяйственное производство.

Размещение в открытой сети «Интернет» цифровых информационных ресурсов с аналитической поддержкой инновационной деятельности позволяет эффективно представлять пользователям достоверные и целостные данные по инновационной технике и оборудованию. Внедрение современных сервисов и использование электронных ресурсов дает возможность эффективно решать задачи информационного обслуживания отрасли и реализовывать новые его формы, повышающие качество и оперативность доведения необходимой информации до специалистов АПК.

Работа, которая непрерывно ведется в ФГБНУ «Росинформагротех»

с упором на совершенствование технологий и алгоритмов автоматизированного сбора, способствует эффективному использованию интерактивных баз данных, расширению функций доведения знаний до специалистов АПК с использованием онлайн-доступа к цифровым ресурсам учреждения. Функционирует эффективная система научно-информационного и аналитического обеспечения инновационного развития АПК, предусматривающая сбор, анализ, обобщение, систематизацию, хранение, передачу, обеспечение доступа к научно-технической информации по актуальным проблемам сельского хозяйства.

Выводы

1. Созданы и модернизированы поисковые поля и сервисы для актуализации открытого интерактивного отраслевого информационного ресурса базы данных «Техника и оборудование для реализации подпрограмм федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2030 годы».

2. В ходе исследования создана структура файла импорта данных с использованием ПО «Web-Ирбис» для дальнейшего представления БД «Техника для ФНТП» в открытом доступе. В рубрикаторы для поиска определены новые рубрики (название, марка, описание, техническая характеристика, изготовитель), расширена структура базы данных до 47 полей.

3. База данных позволяет специалистам АПК проводить мониторинг/сравнение/обобщение необходимой информации, используя данные о технических характеристиках машин и оборудования, ссылки на полнотекстовую документацию об ее использовании и мультимедийные файлы (видео), показывающие работу техники в реальных условиях, а также информацию об изготовителе техники и дилерской компании.

Список

использованных источников

1. Чавыкин Ю.И., Наумова Л.М. Научно-практические аспекты формирования и представления в среде интернет докумен-

тальных и фактографических баз данных по вопросам ИТС АПК // Техника и оборудование для села. 2016. № 12. С. 32-35.

2. Чавыкин Ю.И. Научно-практические аспекты формирования автоматизированных интерактивных ресурсов по направлениям реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2030 годы // Техника и оборудование для села. 2022. № 11 (305). С. 6-10.

3. Чавыкин Ю.И. Формирование автоматизированных интерактивных ресурсов сельхозмашин и оборудования, зарубежного опыта их использования и технического обслуживания // Техника и оборудование для села. 2023. № 11 (317). С. 18-21.

4. Опыт создания базы данных по технике и оборудованию для реализации направлений ФНТП / Л.М. Наумова, А.В. Юданова, Ю.В. Костюкова [и др.]. // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК: матер. XIII Междунар. науч.-практ. конф. «ИнформАгро-2021». М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. С. 31-35.

Creation and Use of Interactive Factual Databases on Machinery and Equipment for Agricultural Production

Yu.I. Chavykin, L.M. Naumova, M.V. Dulyasova

(FGBNU "Rosinformagrotech")

Summary. The article describes the results of research on the creation and modernization of the factual database services for agricultural machinery and equipment, as well as the use of innovative technologies for the maintenance of foreign agricultural machinery.

Key words: electronic resource, database, foreign magazines, reference and information services, FSTP, IRBIS.



F 1300 от Ростсельмаш: простой, технологичный, эффективный

Кормоуборочный комбайн F 1300 – сбалансированное сочетание простых конструктивных решений и передовых разработок кормозаготовительной техники. Каким агропредприятиям подойдут такие машины и почему?

Потребность назрела

Животноводческим комплексам, имеющим относительно небольшие объемы заготовки собственных кормов, сложно обеспечить сезонную загрузку высокопроизводительных кормоуборочных комбайнов (таких, например, как самоходные машины Ростсельмаш серии F 2000). Это будет экономически нецелесообразно, и машина просто не окупит вложения. Но и жертвовать качеством кормов, используя прицепную технику, они уже не готовы.

Для агропредприятий, заготавливающих порядка 12 тыс. т кормов в сезон и стремящихся вывести процесс кормозаготовки на новый уровень качества и оперативности, специально разработан самоходный кормоуборочный комбайн F 1300, младший в линейке кормоуборочных комбайнов Ростсельмаш тысячной серии.

Максимальная производительность такого комбайна на заготовке кукурузного силоса – 120 т/ч. При этом он оптимально сочетает передовые технологические продукты современной кормозаготовки более мощных представителей семейства кормоуборочных комбайнов Ростсельмаш и простые конструктивные решения.

Понятная механика

О простоте конструкции говорят механические приводы основных рабочих органов, что значительно упрощает обслуживание машины, кинематика работы понятна большинству механизаторов и максимально энергоэффективна.

Так, привод измельчающего барабана и ускорителя массы осуществляется напрямую с вала двигателя через муфту включения главного привода, что экономит до 10% энергии, а редуктор вальцов приводится в движение ременной передачей с вала измельчающего барабана. Это простое решение позволяет синхронизировать скорость вальцов и барабана и поддерживать постоянную длину резки при любых нагрузках.

У питающего аппарата машины привод также механический, а сам питающий аппарат состоит из четырех вальцов и по умолчанию снабжен камне- и металлодетектором. Для изменения длины резки предусмотрена коробка передач, с помощью которой задаются четыре скорости вращения вальцов питателя. В базовом оснащении можно настроить одну из четырех длин резки: 6/11/15/26 мм с полным комплектом ножей или 12/22/30/52 мм – с половинным.



Технологические решения

Измельчающий аппарат специально разработан для комбайнов F 1300. Он обеспечивает высокую (более 85%) равномерность длины резки, вращается с частотой 1200 мин⁻¹ и оснащается 32 ножами, расположенными шевроном в четыре ряда. Также возможна работа с половинным комплектом ножей для увеличения длины резки. Контроль заточки ножей осуществляется пультом управления из кабины. Зазор днища измельчающего аппарата регулируется синхронно с зазором противорежущего бруса.

В качестве силовой установки используется проверенный и хорошо зарекомендовавший себя 8-цилиндровый турбированный дизельный двигатель ЯМЗ-238ДЕ2 номинальной мощностью 330 л.с. Широкое применение таких двигателей и их модификаций упрощает обслуживание мотора, а поперечное расположение в комбайне F 1300 обеспечивает оптимальное распределение веса и передачу крутящего момента (максимальный крутящий момент составляет 1274 Н·м).

Система подачи консервантов позволяет вносить их в разбавленном виде от 30 л до 420 л/ч. Внесение осуществляется в ускоритель массы для лучшего перемешивания. Можно также вывести форсунку на вальцы питателя для промывки тракта водой во время уборки культур, которые налипают на его поверхность.

Вместимость рабочей емкости для хранения разбавленного раствора составляет 390 л. Опционально доступна установка системы внесения концентрированных консервантов (с баком на 20 л) в диапазоне 0,8-6 л/ч.

Что касается адаптеров, то F1300 рассчитан на работу с жаткой шириной захвата 5 м для уборки трав, подборщиками (3 и 4 м), а также жаткой для уборки кукурузы на 6 рядков (4,5 м).

Копирование рельефа поля жаткой в вертикальной плоскости происходит с помощью гидроаккумуляторов с ходом до 250 мм, в горизонтальном положении – благодаря подпружиненной качающейся рамке питателя.

Придать массе скорость для выброса в кузов транспортного средства помогает ротор-ускоритель Ø 540 мм, который вращается с частотой 2400 мин⁻¹.

Кабина Comfort Cab оснащается всем необходимым для комфорта оператора – системой кондиционирования, отопления, холодильным отсеком и т.д., а также комплектуется информационно-голосовым помощником Adviser II и имеет платформу агроменеджмента PCM Агротроник в базовой комплектации.

Дооснащение и обслуживание

При необходимости комбайн может быть оснащен системой видеонаблюдения за наполнением транспортного средства с камерой на силосопроводе, а также видеоконтролем заднего хода с камерой на заднем капоте. Изображение с камер выводится на отдельно установленный



монитор. Также опционально предлагается оборудование машины комплектом ножей для кукурузы, удлинителем силосопровода и др.

Доизмельчитель (корнкрекер) также доступен опционально и представлен двумя вальцами Ø 190 мм с пилообразными зубьями и разницей скоростей вращения 20%. Он имеет слайдерную конструкцию ввода и не требует демонтажа при переходе на уборку трав (травяная проставка движется по специальным направляющим с помощью гидропривода). Смена оборудования занимает всего несколько минут и осуществляется в полуавтоматическом режиме.

Конструкторы Ростсельмаш уделили особое внимание удобству обслуживания машины, обеспечив свободный доступ к основным узлам и механизмам. Например, у измельчающего барабана в питающем аппарате предусмотрена возможность его открытия «калиткой». Большая часть точек смазки комбайна выведена в единый блок, доступны централизованная система смазки и фирменный «пакет» для облегчения ежедневного технического обслуживания всей техники Ростсельмаш – пневматическая система, состоящая из компрессора и ресивера на 100 л, плюс пневмовыводы для присоединения пневматического пистолета.

По балансу качеств комбайн Ростсельмаш F 1300 – оптимальное решение для средних и малых предприятий, имеющих сезонную заготовку около 12000 т в год. При максимально простой конструкции машина сочетает в себе технологические решения, не уступающие более мощным кормоуборочным комбайнам топ-серий, а также обладает самой богатой базовой комплектацией в своем классе и набором опционального дооснащения под конкретную задачу.

УДК 004.9:633/635:581.14

DOI: 10.33267/2072-9642-2024-12-8-11

Методы определения биометрических показателей растений бесконтактным способом

Н.В. Трубицин,канд. техн. наук, зав. лабораторией,
trubicin@yandex.ru**Е.С. Воронин,**

науч. сотр.,

KDbyScience@mail.ru

(Новокубанский филиал

ФГБНУ «Росинформагротех» [КубНИИТИМ])

Аннотация. Представлены результаты анализа методов и средств бесконтактного измерения основных биометрических параметров сельскохозяйственных растений. По результатам исследования разработан и представлен метод измерения параметров растений с использованием аппаратуры для цифровой видеофиксации изображения.

Ключевые слова: биометрические показатели, линейные размеры, ПК, оцифрованное изображение.

Постановка проблемы

Для достижения сельхозовороплодителями высоких и качественных урожаев сельскохозяйственных культур в нашей стране непрерывно продолжаются разработка и совершенствование прогрессивных технологий выращивания растений с учетом их биологических особенностей. Разработка новых агротехнологий неизбежно влечет за собой разработку и внедрение сельскохозяйственных машин и орудий, конструкция и технологический процесс работы которых также учитывают биологические особенности сельхозкультур. Для оценки эффективности нововведений в агротехнику возделывания должны проводиться измерения биометрических показателей растений в период вегетации и количественные измерения полученной урожайности.

Для контроля качества развития, роста и физиологии растений в целом используется ряд количествен-

ных характеристик (показателей), которые могут определяться как методом простого измерения, так и более сложного, с применением современных технологий. Все биометрические показатели по способу измерения можно условно разделить на две группы: без нарушения вегетации и целостности растения и с их нарушением. В первую группу входят такие показатели, как высота растения, диаметр стебля, количество листьев, количество цветков и семян, фотосинтетическая активность. Ко второй группе можно отнести площадь листа, массу сухого вещества, содержание воды, длину корней, их плотность.

Определение количественных значений всех показателей производится в основном при проведении селекционных работ в растениеводстве или при испытаниях новых агротехнологий [1]. При производстве продукции растениеводства требуется измерение только нескольких параметров без повреждения растений и только в определенные сроки вегетации с целью оценки качества их развития или прогнозирования урожайности.

Долгое время все измерения, связанные с определением линейных размеров растений, проводились простыми измерительными средствами с занесением полученных значений на бумажный носитель. Следует отметить, что если требовалось зафиксировать несколько параметров растения, то трудоемкость процесса измерения повышалась. С развитием технологий и средств измерения процесс получения значений параметров растений стал значительно упрощаться благодаря применению фотодатчиков, оптических систем, ультразвуковых датчиков.

Однако процесс сохранения полученных результатов измерения оставался прежним. Цифровые технологии позволили создать новые методы и оборудование для проведения бесконтактного измерения с требуемой точностью, а развитие микроэлектроники – обработать и сохранить результаты проведенных измерений. Современные требования к измерительным системам предполагают получение комплекса параметров растения при однократном измерении с последующим сохранением результатов для прослеживания динамики роста и развития растения [2].

Цель исследования – разработка метода определения биометрических показателей сельскохозяйственных культур, позволяющего при однократном проведении процесса измерения определять несколько количественных и линейных параметров растений.

Материалы и методы исследования

В ходе проведения исследования были рассмотрены основные методы и средства измерения биометрических параметров растений, основанных на бесконтактных принципах определения величины измеряемого параметра. На современном этапе развития техники и технологий для этих целей используются сложные оптические и ультразвуковые измерительные системы, а также аппаратура для фото- и видеофиксации с последующей обработкой изображений на ПК с применением специального программного обеспечения. На основании проведенного анализа был разработан метод измерения линейных размеров растений с использованием аппаратуры цифровой видеофиксации, позволяющий

в процессе одного измерения определить несколько биометрических параметров.

Результаты исследований и обсуждение

Исследование данных из открытых источников, а также проведенные патентные исследования показали, что все методики и системы измерения и мониторинга можно разделить на две группы. Первая – сбор фото- и видеоматериалов, передача их в информационную систему и обработка с помощью программных графических или адаптивных алгоритмов. При этом в качестве сборщика фотоматериалов могут выступать квадрокоптер, сельхозмашина, трактор или специальное техническое средство и даже робот или просто подвешенная камера. Вторая группа – устройства для непосредственного измерения с помощью оптических датчиков. Такая оценка может выполняться как в качестве измерения, так и в процессе мониторинга роста и развития растений.

Рассмотренные измерительные системы на основе оптических датчиков (рис. 1) имеют сложную арочную конструктивную схему, обусловленную необходимостью помещения растения или его части между источником и приемником оптического сигнала.

После прохождения растения между датчиками (рис. 2) создаются электрические импульсы, интерпретация которых в специальных преобразователях ведет к получению реальных значений измеряемых параметров.

Полученные таким методом измерения обладают хорошей точностью, а сам метод – высокой достоверностью полученных результатов. Значения биометрических показателей, полученные в результате измерения, в виде цифровых данных могут быть сохранены в памяти ПК или на цифровых носителях. Из недостатков измерительных систем, основанных на применении оптических датчиков, следует отметить громоздкость конструкции и связанную с этим трудоемкость подготовки к измерению и настройки измерительного оборудования. Отдельно следует упомянуть воздействие погодных факторов на

процесс измерения и на возможность его проведения в целом. Избыток солнечного света для оптических систем измерения всегда являлся негативным фактором, приводившим к возникновению засветки или к так

называемому «световому шуму», что в значительной мере влияло на точность проводимых измерений [3]. Также на процесс измерения значительное влияние оказывает скорость ветра, воздействующего на растение. Для каждой измерительной системы установлено допустимое значение скорости ветра, превышение которой сделает измерение невозможным.

Анализ метода измерения параметров растений, основанного на использовании оптических фотоэлектрических датчиков в измерительных системах, показал, что наиболее эффективно применять такие системы в лабораторных условиях для получения мгновенных точных значений измеряемых параметров. Применение таких измерительных систем в полевых условиях сопряжено с рядом ограничивающих факторов, учитывая которые, разработчики измерительного оборудования видят мало перспектив дальнейшего создания и применения таких систем.

Большую независимость в работе от солнечного света и ветра показывают измерительные системы, принцип действия которых основан на применении ультразвуковых датчиков рис. 3. Однако качество работы самих ультразвуковых датчиков зависит от температуры воздуха, его влажности и атмосферного давления [4]. Процесс измерения в таких системах заключается в анализе интерпретированных данных, полученных путем улавливания отраженных от измеряемого объекта ультразвуковых волн, испущенных ранее источником высокочастотных звуковых импульсов и преобразованных процессором датчика (рис. 4).

Созданный в результате обработки отраженных микроимпульсов цифровой контур растения подвергается обработке с использованием специального программного обеспечения с целью получения данных о размерах растения. Учитывая изложенное, следует отметить, что измерительные системы, работающие с использованием ультразвука, позволяют с достаточной точностью измерять только линейные параметры сельскохозяйственных растений [5].



Рис. 1. Внешний вид оптического датчика

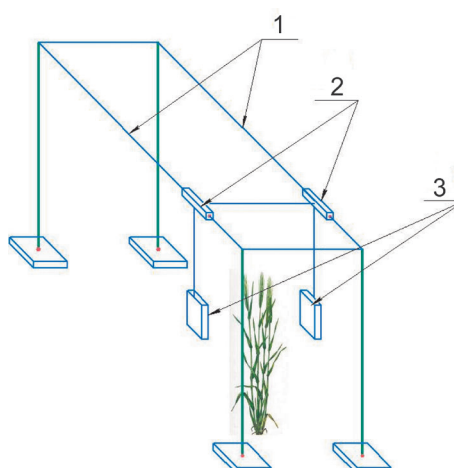


Рис. 2. Схема измерения параметров растения с применением оптических датчиков:

1 – направляющая; 2 – каретка; 3 – оптический датчик



Рис. 3. Внешний вид ультразвукового датчика

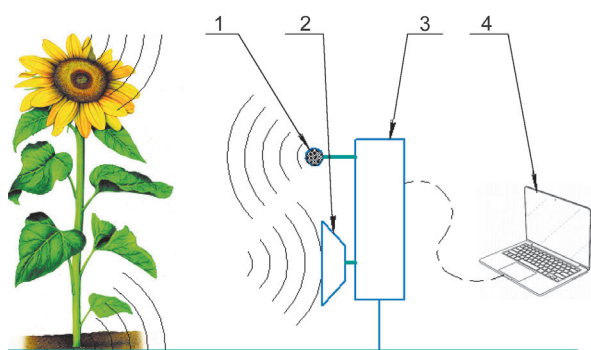


Рис. 4. Схема измерения параметров растения с применением ультразвуковых датчиков:

- 1 – источник звуковых импульсов;
- 2 – приемник звуковых импульсов;
- 3 – микросхема датчика; 4 – ноутбук

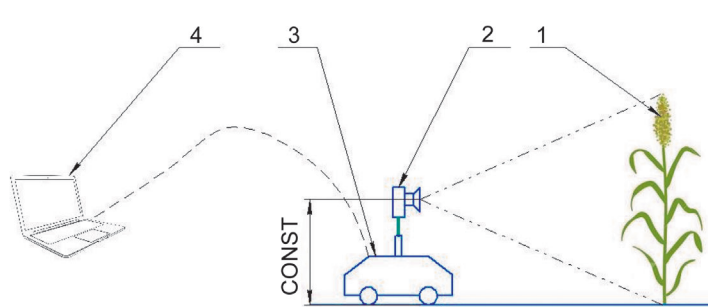


Рис. 5. Схема измерения параметров растения с применением фото-, видеофиксирующей аппаратуры:

- 1 – растение;
- 2 – аппаратура фиксации изображения;
- 3 – передвижная платформа;
- 4 – ноутбук

Также к недостаткам метода следует отнести сложности, связанные с определением биометрических параметров отдельного растения, находящегося в массиве аналогичных растений, поэтому наиболее применительны измерительные системы, работающие с использованием ультразвуковых датчиков в лабораторных условиях.

Развитие цифровых технологий, их удешевление и возможность широкого применения создают предпосылки для развития и совершенствования измерительных систем, основанных на методах фото- и видеофиксации изображения с последующей его обработкой на ПК с применением специализированного программного обеспечения. Внедряемые в различных отраслях и технологических процессах цифровые технологии значительно расширяют возможности взаимодействия компьютерной техники с различными исполнительными механизмами. Для разработки измерительных систем наиболее важной является возможность получения изображения исполнительным механизмом (фотоаппаратом) и его обработки с использованием компьютерной техники. Данное взаимодействие в современных условиях стало наиболее приоритетным в сфере развития систем измерения многих параметров различных объектов, в том числе сельскохозяйственных растений [6].

Рассмотренные в процессе исследования измерительные системы,

работающие методом фиксации изображения, в основной своей массе используют для измерения параметров растений фотографии. Конструкции таких измерительных систем во многом схожи и представляют собой вариант, изображенный на рис. 5.

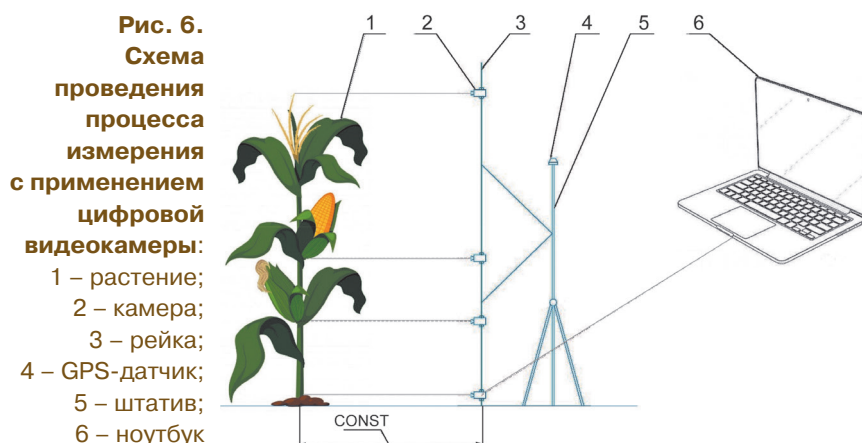
Полученное изображение измеряемого растения передается посредством съемного носителя или беспроводной связи на любой тип ЭВМ, где вначале производится обработка изображения, а затем с использованием специальных программных модулей измерение необходимых параметров. Программное обеспечение, отвечающее за обработку изображения, работает по довольно стандартной схеме, состоящей из четырех этапов: ввод изображения, предварительная обработка, сегментация, описание [7]. В результате на оцифрованное и обработанное изображение расставляются нулевые точки и точки привязки, расчет расстояний между которыми определяет значение биометрических показателей, сохраняемых и заносящихся в итоговые таблицы измерений.

Измерительные системы, в основе которых лежит принцип обработки цифрового изображения растения с целью получения данных о значениях биометрических параметров, отличаются меньшей зависимостью от погодных условий проведения измерений. Применяемое в системах бесконтактного измерения современное

высокотехнологичное цифровое оборудование для получения фото- и видеоизображений позволяет получать очень качественные, с повышенной четкостью цифровые изображения, работа с которыми помогает определять измеряемые параметры с довольно высокой точностью [8]. Существующее и разрабатываемое программное обеспечение, использующее линейное контрастирование и выделение контуров, позволяет с точностью до одного пикселя расставлять точки контроля на изображении, что также в значительной мере повышает точность измерения параметров.

На основании проведенного анализа методов бесконтактного измерения размеров растений разработан метод определения биометрических показателей сельскохозяйственных растений, использующий оборудование для цифровой видеофиксации. Может применяться как для однократных измерений с целью получения фактических значений величин параметров, так и для отслеживания динамики роста и развития растений в период активной фазы вегетации.

Метод представляет собой проведение видеофиксации растения цифровой камерой, движущейся снизу вверх по установленной вертикально рейке штатива от поверхности почвы до вершины растения. Располагая камеру на определенном расстоянии от измеряемого растения (рис. 6), создаем условия нахождения рас-



тения в фокусе камеры и тем самым обеспечиваем постоянные коэффициенты для расчетов при обработке полученного оцифрованного изображения с помощью специального программного обеспечения.

Созданное таким образом цифровое изображение растения затем сохраняется на элементах съемной памяти или передается посредством сигналов беспроводной связи на ноутбук. Полученное цифровое изображение растения подвергается обработке посредством специально разработанного программного обеспечения, которое путем расстановки контрольных точек на изображении производит определение линейных размеров (диаметр стебля, высота стебля до початка, общая высота растения) и количественных показателей (количество початков, бобов, листьев, цветков). После завершения работы модулей измерения параметров программа выдает значение показателей в виде таблицы. Дополнительно следует отметить возможность накапливать данные о темпах вегетации растений с привязкой по GPS-координатам с использованием отдельного GPS-датчика, устанавливаемого на штатив. Наличие такой возможности в разработанном методе позволяет отслеживать динамику изменения растений не только внутри одного вегетационного периода, но и на протяжении нескольких лет.

Особенность разработанного метода измерения параметров растений заключается в том, что при проведении однократного процесса измерения возможно создание оциф-

рованных изображений нескольких стоящих рядом растений, т.е. можно провести измерение параметров нескольких растений одновременно.

Уникальность метода определения параметров растений основана на специальном программном обеспечении и заключается в возможности определения целого комплекса параметров за один цикл измерения, тем самым значительно сокращается время на получение данных о размерах растения.

Выводы

1. Проведенные исследования показали перспективность разработки измерительных систем, использующих метод бесконтактного измерения с применением оборудования видеофиксации для получения оцифрованного изображения с целью его дальнейшей обработки на ПК.

2. Разработанный метод измерения основных биометрических параметров сельскохозяйственных растений позволяет с достаточной точностью определять линейные размеры как одного, так и нескольких растений одновременно.

Список

использованных источников

- ГОСТ 20915-2011. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний. М.: Стандартинформ. 2013. 24 с.
- Рубичев Н.А. Измерительные информационные системы. М.: Дрофа, 2010. 336 с.
- Botero-Valencia J., Reyes-Vera E., Ospina-Rojas E., Prieto-Ortiz F. A Portable

Tool for Spectral Analysis of Plant Leaves That Incorporates a Multichannel Detector to Enable Faster Data Capture // Instruments. 2024. № 8.

4. Bitella G., Bochicchio R., Castronuovo D., Lovelli S., Mercurio G., Rivelli A.R., Rosati L., D'Antonio P., Casiero P., Laghetti G. et al. Monitoring Plant Height and Spatial Distribution of Biometrics with a Low-Cost Proximal Platform // Plants. 2024. № 13.

5. Moles A. T., Warton D.I., Warman L., Swenson N., Laffan S.W., Zanne A., Pitman A.J., Hemmings F., Leishman M. Global patterns in plant height. J. Ecol. 2009, 97.

6. Артемьев О.С., Вайс А.А., Найденко Е.А. Методика измерения высот деревьев по материалам цифровой наземной фотосъемки // Вест. Красноярского ГАУ. 2013. № 8.

7. Monno Y., Teranaka H., Yoshizaki K., Tanaka M., Okutomi M. Single-Sensor RGB-NIR Imaging: High-Quality System Design and Prototype Implementation. IEEE Sens. J. 2019, 19.

8. Васильева К.С. Проблемы обработки изображений // Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5-2. С. 34-34.

The Methods of Remote Measurement of the Biometric Indicators of Plants

N.V. Trubitsin,
E.S. Voronin,

(Novokubansk branch of the FGBNU
"Rosinformagrotech" [KubNIITIM])

Summary. The article presents the results of the analysis of methods and means of the remote measurement of the main biometric parameters of agricultural plants. The results of the study enabled to develop the method of measuring plant parameters using equipment for digital video recording of images.

Key words: biometric indicators, linear dimensions, PC, digital image.



УДК 631.372

DOI: 10.33267/2072-9642-2024-12-12-14

Анализ работы органов гостехнадзора в области технического осмотра самоходных машин

С.Ю. Дрямов,

ст. науч. сотр., начальник,

Т.В. Жигалина,

науч. сотр.,

А.Н. Семерня,

науч. сотр.,

Е.В. Лопарева,

науч. сотр.,

nicgtn@mail.ru

(НИЦ «Гостехнадзор»

ФГБНУ «Росинформаротех»)

Аннотация. Раскрыта деятельность научно-исследовательского центра «Гостехнадзор». Представлен анализ работы органов гостехнадзора субъектов Российской Федерации в области технического осмотра самоходных машин и даны рекомендации по совершенствованию надзорной деятельности.

Ключевые слова: гостехнадзор, самоходные машины, технический осмотр, тракторист-машинист.

Постановка проблемы

В соответствии с приказом Минсельхоза Российской Федерации от 19.12.2000 № 1024 в 2001 г. в составе ФГНУ «Росинформаротех» создан Научно-исследовательский центр по проблемам развития органов гостехнадзора (НИЦ «Гостехнадзор»), на который возложены функции по выработке рекомендаций по совершенствованию деятельности органов гостехнадзора субъектов Российской Федерации, распространению передового опыта работы инспекций, повышению эффективности деятельности сотрудников региональных органов путем актуализации материалов и документации, связанной с вопросами их деятельности.

Основной задачей инспекций гостехнадзора является мониторинг технического состояния тракторов, самоходных дорожно-строительных и иных машин и прицепов к ним в процессе использования в части обеспечения безопасности жизни и здоровья людей, имущества, охраны окружающей среды, а в агропромышленном комплексе – соблюдение правил эксплуатации машин и оборудования, регламентируемых стандартами, нормативными документами и документацией.

Ежегодно государственные инженеры-инспекторы органов гостехнадзора проводят плановые технические осмотры тракторов, сельскохозяйственных, дорожно-строительных и иных машин и прицепов к ним в соответствии с «Правилами проведения технического осмотра

тракторов, самоходных машин и других видов техники, зарегистрированных органами, осуществляющими государственный надзор за их техническим состоянием», утвержденными постановлением Правительства России от 13.11.2013 № 1013, и рекомендациями по организации работы органов государственного надзора за техническим состоянием самоходных машин и других видов техники в Российской Федерации Минсельхоза России.

В ходе проверки устанавливается соответствие технического состояния машин требованиям безопасности для жизни и здоровья людей, имущества и охраны окружающей среды, изложенным в действующих стандартах, Правилах дорожного движения, инструкциях по эксплуатации машин заводов-изготовителей и других нормативных документах. Идентифицируется и проверяется отсутствие признаков изменения, сокрытия, уничтожения заводского, идентификационного номера техники или номера ее основного компонента [1]. Уточняются численность машин, их принадлежность и иные регистрационные данные.

Проверка направлена на предупреждение и пресечение административных правонарушений, связанных с эксплуатацией машин, а также контроль исполнения владельцами транспортных средств установленной законодательно с 1 июля 2003 г. обязанности по страхованию своей гражданской ответственности.

С целью организации и проведения технического осмотра были приняты постановления и распоряжения на уровне субъектов Российской Федерации, утверждены аналогичные документы в муниципальных образованиях, разработаны графики проведения государственного технического осмотра, определены места его проведения, утверждены составы комиссий. В работе комиссий приняли участие сотрудники подразделений ГИБДД, инженерно-технические работники заинтересованных организаций и предприятий.

Информирование собственников и владельцев машин о проведении данного мероприятия осуществляется путем размещения на официальном сайте регионального органа, в средствах массовой информации индивидуальных уведомлений или путем проведения совещаний с представителями крупных собственников [2].

Цель исследований – обобщение и систематизация информации о деятельности региональных органов гостехнадзора. Выработка рекомендаций по совершенствованию деятельности органов гостехнадзора субъектов Российской Федерации.

Материалы и методы исследования

Во исполнение государственного задания на основе сводных данных форм отчетности органов гостехнадзора субъектов Российской Федерации, утвержденных Минсельхозом России, НИЦ «Гостехнадзор» ежегодно с 2005 г. в рамках проведения исследований по научно-техническому, нормативно-методическому и информационному обеспечению деятельности государственных инспекций гостехнадзора проводит научный анализ деятельности инспекций субъектов Российской Федерации на основе применения современных информационных технологий для улучшения организации работы при выполнении надзорных функций, достижения устойчивых результатов по безопасной эксплуатации машин и оборудования, охраны окружающей среды, обобщения и систематизации информации об эффективности надзорных действий в процессе эксплуатации машин на «линии» и применения административного Кодекса при проверках поднадзорной техники.

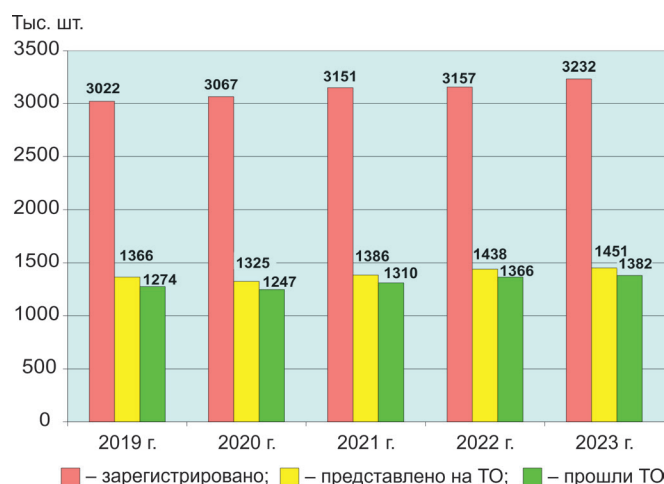
Научный анализ позволяет обобщить опыт работы государственных региональных инспекций в целях обеспечения эффективной координации в организации работы по надзору за техническим состоянием самоходных машин и других видов техники, определить динамику изменения количества зарегистрированной техники по типам и функциональному назначению, оценить результаты проведения технических осмотров, эффективность контроля безопасной эксплуатации техники в период ее использования, определить направления совершенствования деятельности органов гостехнадзора.

Результаты исследований и обсуждение

В целях обеспечения безопасности самоходных машин и прицепов к ним, исключения рисков причинения вреда в процессе их эксплуатации инспекцией ведется целенаправленная работа по профилактике правонарушений. Должное внимание уделяется качеству организации и взаимодействию с другими контрольно-надзорными органами, органами местного самоуправления.

В 2023 г. органами гостехнадзора проверено 87065 предприятий, что на 24,4 тыс. меньше, чем в предыдущем году, из них 14252 организаций входят в состав АПК. Данные по результатам технического осмотра техники, предоставлению ее на технический осмотр и допуска к эксплуатации за последние пять лет показаны на рисунке.

В 2023 г. отмечен рост всех трех показателей: зарегистрированных машин – на 75 тыс.; машин, представленных на технический осмотр, – на 13 тыс.; прошедших технический осмотр – на 16 тыс., что свидетельствует об эффективной работе региональных инспекций гостехнадзора и реализации принятых законодательных актов при проведении технического осмотра. Результаты технического осмотра в субъектах Российской Федерации обсуждены в трудовых коллективах с участием представителей инспекций гостехнадзора и других заинтересованных лиц государственного и муниципального управления (см. таблицу).



Результаты проведения ТО самоходных машин, 2019-2023 гг.

Рейтинг субъектов по проведению технического осмотра самоходных машин

Субъект Российской Федерации	Зарегистрировано, ед.	Прошли техосмотр, ед.	Доля от числа зарегистрированных, %
Республика Башкортостан	83960	65398	78
Липецкая область	25355	19019	75
Белгородская область	31184	23001	74
Республика Татарстан	79519	56895	72
Воронежская область	46814	33222	71
Иркутская область	50435	34124	68
Рязанская область	23626	15630	66
Ульяновская область	20546	13361	65
Омская область	46562	30084	65
Тверская область	27981	17935	64
Тамбовская область	28216	17935	64

Для дальнейшего совершенствования работы органов гостехнадзора и повышения качества выполнения надзорных функций предлагается создать механизм сбора достоверной информации о работе органов, осуществляющих контрольно-надзорную деятельность; обеспечить условия автоматизированного сбора данных, включая статистические данные, позволяющие оценить уровень достижения общественно значимых результатов контрольно-надзорной деятельности на основе автоматизированных информационных систем [1]. Необходимо регулярно повышать квалификацию инженеров-инспекторов

гостехнадзора и обеспеченность инспекций персональными компьютерами и программными средствами, автономными и стационарными средствами диагностирования и контроля технического состояния тракторов и иных самоходных машин в части технической и экологической безопасности.

Региональным органам гостехнадзора субъектов необходимо довести штаты инспекторов до расчетных значений (увеличить). Следует также оптимизировать организацию по предоставлению государственных услуг в упреждающем (проактивном) режиме (выдача удостоверений, технические осмотры машин) на основе подготовки новых и актуализации действующих административных регламентов [3].

Выводы

1. Проанализированы результаты проведения технического осмотра самоходных машин и опыт работы передовых инспекций гостехнадзора Российской Федерации.

2. Сформулированы предложения и рекомендации по улучшению всех аспектов работы инспекций гостехнадзора, применение которых в практической деятельности позволит повысить эффективность исполнения надзорных функций в сфере безопасного использования техники.

Список использованных источников

1. Передовой опыт и направления повышения эффективности работы органов гостехнадзора: сб. материалов. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. 100 с.
2. Передовые практики в работе органов гостехнадзора: сб. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. 88 с.
3. Направления повышения эффективности работы органов гостехнадзора: сб. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. 96 с.

Analysis of the Work of the State Technical Supervision Bodies in the Field of Technical Inspection of Self-propelled Vehicles

S.Yu. Dryamov, T.V. Zhigalina,

A.N. Semernya, E.V. Lopareva

(Scientific and research center "Gostekhnadzor" of the FGBNU "Rosinformagrotech")

Summary. The activities of the scientific research center "Gostekhnadzor" are presented. The work of the state technical supervision bodies of the subjects of the Russian Federation in the field of technical inspection of self-propelled vehicles and recommendations for improving supervisory activities has been analyzed.

Key words: state technical supervision, self-propelled vehicles, technical inspection, tractor driver.

ПРАВИЛА

направления научных статей в редакцию журнала «Техника и оборудование для села»

К публикации принимаются соответствующие профилю журнала статьи, содержащие новые, ранее неопубликованные материалы.

Журнал включен в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ), поэтому автор(ы) публикации предоставляет(ют) редакции журнала «Техника и оборудование для села» неисключительные права для их публикации.

Направляемые в редакцию статьи должны отвечать следующей схеме изложения материала: постановка проблемы (степень изученности вопроса, обзор литературы по теме); цель исследования; материалы и методы исследований; результаты исследований и обсуждение; выводы; список использованных источников (только те, на которые имеются ссылки в тексте, самоцитирование – не более 1-2 источников).

Материал следует излагать предельно лаконично и понятно. Расчетные зависимости должны иметь исходные данные и конечный результат без промежуточных выкладок (за исключением случая, когда сам математический аппарат расчета обладает новизной и составляет предмет исследования).

Структура статьи следующая:

- ✓ индекс УДК (слева);
- ✓ название статьи (прописными буквами по центру);
- ✓ инициалы, фамилия, ученая степень, ученое звание, должность, название организации (сокращенное, официальное), электронный адрес, телефон (для уточнения информации);
- ✓ аннотация (40-50 слов), ключевые слова (5-7 слов);
- ✓ текст статьи;
- ✓ список использованных источников (библиографические ссылки должны быть оформлены по ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления»);
- ✓ название статьи, инициалы и фамилия автора(ов), аннотация и ключевые слова на английском языке.

Принимаются материалы, представленные непосредственно в редакцию или присланные по электронной почте.

Материал должен быть набран в текстовом редакторе Microsoft Word, шрифт – 14 пт, межстрочный интервал – 1,5 пт, абзацный отступ – 1 см, **без форматирования**. Для выравнивания использовать только «выключку» текста, но не пробелы, а также автоматическую расстановку переносов.

Символ перевода строки (Enter) – только в конце абзаца. При подготовке текста к публикации не применять команды «нумерованный список по умолчанию» и «маркированный список по умолчанию».

Графики и диаграммы должны быть переведены в формат Word/Excel, таблицы – в формат Microsoft Word (шрифт – не менее 10 пт), формулы – в формате Microsoft Equation, иллюстрации в формате JPEG или TIF с разрешением не менее 300 dpi должны передаваться отдельными файлами.

Объем рукописи – не более 15 стандартных страниц формата A4, включая таблицы и рисунки.

Автор нумерует иллюстрации и таблицы, которые должны быть размещены в тексте после абзацев, содержащих ссылку на них. Образцы оформления статей и библиографических ссылок размещены на сайте <https://rosinformagrotech.ru>

Редакция в обязательном порядке осуществляет рецензирование, необходимое научное и стилистическое редактирование всех материалов, публикуемых в журнале. За фактологическую сторону материалов юридическую и иную ответственность несут авторы.

Статьи передаются в редакцию с сопроводительными документами:

- ✓ согласие соавторов на публикацию;
- ✓ письмо от учреждения (заключение о возможности открытого опубликования);
- ✓ справка о проверке на оригинальность (не менее 75%);
- ✓ сведения о том, что статья нигде ранее не публиковалась и не затрагивает чужих интересов.

90 лет академику РАН, доктору экономических наук, профессору Николаю Михайловичу МОРОЗОВУ

Николай Михайлович Морозов родился 15 декабря 1934 г. в деревне Синичено Карачевского района Брянской области (сегодня ее уже нет на карте России) в крестьянской семье. После окончания в 1958 г. с отличием экономического факультета Тимирязевской сельскохозяйственной академии (ТСХА – ныне РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева) более 26 лет проработал во Всесоюзном научно-исследовательском институте электрификации сельского хозяйства (ВИЭСХ), более 20 лет руководил Всероссийским научно-исследовательским институтом механизации животноводства (ВНИИМЖ), ныне трудится в Федеральном научном агроинженерном центре ВИМ.

Академик Н.М. Морозов – ведущий российский ученый, занимающийся экономическими проблемами механизации и автоматизации животноводства, формирования направлений и прогнозов развития технического прогресса в отрасли, один из создателей методических основ обоснования системы машин для комплексной механизации животноводства и определения их экономической эффективности.

Труды Николая Михайловича являются основополагающими для ученых, инженеров и экономистов при проведении исследований, создании новых технологий и систем машин, подготовке научных кадров и специалистов в области экономики животноводства. Им разработаны концептуальные и стратегические документы, определившие развитие отрасли на многие годы вперед, создана школа исследователей по экономике механизации животноводства, которые работают во многих институтах нашей страны и за рубежом. Ученый проводит большую научно-организационную, общественную работу, являясь в том числе много лет членом Ученого совета ФГБНУ «Росинформагротех», редакционной коллегии журнала «Техника и оборудование для села».

За достижения в научной, педагогической и общественной деятельности отмечен многочисленными государственными и ведомственными наградами.

Академик Н.М. Морозов и сегодня в строю – за научное обоснование, разработку и внедрение цифровых технологий и комплексов технических средств в молочном животноводстве,



обеспечивающих импортозамещение и продовольственную безопасность России, ему присуждена Премия Правительства Российской Федерации 2024 г. в области науки и техники и присвоено почетное звание лауреата Премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники.

Дорогой Николай Михайлович!
Примите наши
теплые поздравления
и пожелания здоровья,
бодрости духа, творческих
успехов, благополучия
и всего самого доброго!

Коллектив ФГБНУ
«Росинформагротех»,
редакция журнала
«Техника и оборудование для села»



УДК 631.3:006.354

DOI: 10.33267/2072-9642-2024-12-16-19

Современные подходы к нормативно-методическому обеспечению испытаний сельскохозяйственной техники

Е.Е. Подольская,*науч. сотр.,
gost304@yandex.ru***Ю.В. Бочкарева,***канд. с.-х. наук,
зам. директора по научной работе,
yu.bochkareva@rosinformagrotech.ru***В.Ю. Ревенко,***канд. техн. наук, вед. науч. сотр.,
skskniish@rambler.ru***Е.В. Бондаренко,***науч. сотр.,
Evgbond3190063@yandex.ru
(ФГБНУ «Росинформагротех»);***С.В. Белоусов,***канд. техн. наук, доцент ВАК,
sergey_belousov_87@mail.ru
(ФГОУ ВО «Кубанский ГАУ
имени И.Т. Трубилина»)*

Аннотация. Показаны актуальные тенденции и современные подходы к нормативно-методическому обеспечению испытаний сельскохозяйственной техники. Проанализированы изменения в нормативной базе, связанные с развитием технологий и требованиями рынка, обобщен передовой опыт применения новых методов и средств испытаний. Рассмотрены вопросы повышения эффективности и достоверности испытаний, обеспечения их соответствия международным стандартам, а также минимизации затрат и сроков проведения.

Ключевые слова: испытания, нормативная база, стандарт, методика, сельскохозяйственная техника, качество.

Постановка проблемы

В условиях интенсификации сельскохозяйственного производства и развития инновационных технологий повышается значимость качества и безопасности сельскохозяйственной техники. Испытания являются важным инструментом подтверждения качества и надежности сельхозтехники, так как позволяют оценить

соответствие машин требованиям нормативной документации (НД) и выявить недостатки конструкции и технологии производства.

Более 100 лет назад под руководством выдающихся ученых В.П. Горячкина и К.Г. Шиндлера были заложены основы современной системы испытаний сельскохозяйственных машин [1]. Их работы позволили сформировать четко структурированную и отлаженную систему, включающую в себя основные функциональные показатели, определяющие эффективность и качество работы машин; методы оценки, позволяющие объективно измерять и анализировать эти показатели; оптимальные режимы работы, выбираемые с учетом конкретных условий эксплуатации; средства измерения, необходимые для проведения испытаний с высокой точностью.

В соответствии с постановлением Правительства России от 27.12.2012 № 1432 все производители сельскохозяйственной техники, претендующие на получение государственных субсидий, должны провести ее испытания для определения функциональных характеристик и эффективности. Инструментом для решения этой задачи является система машиноиспытательных станций (МИС) Минсельхоза России, которая продолжает развиваться и совершенствоваться, обеспечивая высокий уровень проведения испытаний и подтверждения качества сельскохозяйственной техники.

В Российской Федерации нормативно-методическая база испытаний сельхозтехники представлена обширным перечнем документов, включающим в себя межгосударственные и национальные стандарты (ГОСТы и ГОСТы Р), отраслевые стандарты, стандарты организаций и ассоциаций

(СТО, ОСТы), технические условия (ТУ) и другие нормативные акты [2].

Нормативно-методическое сопровождение испытаний играет ключевую роль в организации и проведении этих процессов за счет формирования единых подходов, методов и критериев оценки. В современном мире технический прогресс развивается стремительными темпами, обеспечение качества и безопасности техники становится критически важным аспектом [3], поэтому нормативно-методическое обеспечение играет ключевую роль в решении данной задачи. Нормативно-методическое обеспечение – фундамент, на котором строится надежность и безопасность любой техники. Оно включает в себя: нормативные документы (ГОСТы, технические регламенты, стандарты, правила и т.д.), устанавливающие требования к конструкции, материалам, производственным процессам, эксплуатации и обслуживанию техники, и методики испытаний и контроля качества), которые определяют порядок выполнения работ и оценки соответствия техники установленным требованиям. Это непрерывный процесс, требующий постоянного внимания и совершенствования, внедрение которого должно быть осознанным и целенаправленным, с учетом специфики конкретных предприятий и рынка.

Цель исследования – обобщение материалов по современным подходам к нормативно-методическому обеспечению испытаний сельскохозяйственной техники.

Материалы и методы исследования

В качестве материалов исследования использовалась нормативно-тех-

ническая документация, в том числе межгосударственные и национальные стандарты (ГОСТ, ГОСТ Р), технические регламенты, регулирующие испытания сельскохозяйственной техники, международные стандарты (ISO, EN), применяемые в данной области, а также научные публикации (статьи в научных журналах и сборниках, отчеты о научно-исследовательских работах и конференциях, различные информационные ресурсы).

При подготовке статьи использованы методы анализа научно-технической документации, систематизации и обобщения результатов исследований, посвященных испытаниям сельскохозяйственной техники.

Результаты исследований и обсуждение

Для качественного и эффективного выполнения своих функций МИС необходима система нормативного обеспечения, которая позволяет достичь следующих положительных результатов: гарантия качества – строгое соблюдение норм и правил обеспечивает выпуск техники, соответствующей заявленным характеристикам и требованиям безопасности; снижение рисков – нормативно-методическое обеспечение позволяет выявить и предотвратить потенциальные опасности на всех этапах жизненного цикла техники: от проектирования до утилизации; конкурентоспособность – соответствие международным стандартам повышает доверие потребителей и расширяет рынки сбыта; экономическая эффективность – снижение количества отказов и аварийных ситуаций ведет к сокращению затрат на ремонт и обслуживание, а также минимизации ущерба от простоя техники.

Однако нельзя недооценивать и сложности, связанные с реализацией новых элементов нормативно-методического обеспечения: высокая стоимость – разработка и внедрение новых нормативных документов требуют значительных финансовых вложений; необходимость актуализации, постоянного обновления – технологии развиваются, появляются

новые, более усовершенствованные техника, материалы и методы производства, что требует корректировки существующих и разработки новых норм и правил, средств контроля и измерения показателей; трудности адаптации – для некоторых предприятий может быть сложно перейти на новые стандарты, особенно если это требует существенных изменений в производственных процессах и др.

Среди направлений развития и подходов к нормативно-методическому обеспечению испытаний можно выделить следующие.

Интеграция международных стандартов. Использование международных стандартов (ISO, EN) позволяет обеспечить соответствие техники мировым стандартам качества и безопасности; создать единые требования к испытаниям, что облегчает экспорт и импорт техники; использовать передовой мировой опыт в области испытаний. В России проводится работа по адаптации отечественных нормативов к международным стандартам [4]. Например, в ГОСТ 31345-2017 «Техника сельскохозяйственная. Сеялки тракторные. Методы испытаний», разработанном Новокубанским филиалом ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ), учтены основные нормативные положения международных стандартов ISO 7256-1, ISO 7256-2. Техническим комитетом № 284 «Трактора и машины сельскохозяйственные» при Росстандарте активно проводится работа по гармонизации отечественных стандартов, что подразумевает внедрение международных и согласование национальных требований к сельскохозяйственной технике и методам ее испытаний.

Развитие методов и средств испытаний. Современные тенденции развития сельскохозяйственной техники требуют постоянного совершенствования методов и средств испытаний. К ключевым направлениям развития можно отнести применение современных измерительных приборов и информационных технологий (использование высокоточных датчиков, систем сбора и обработки данных, а

также программного обеспечения для автоматизации процессов испытаний), разработку новых методов (создание методов, учитывающих особенности современных машин, например энергоэффективность, экологичность, комфортность и безопасность), использование математического и компьютерного моделирования, что позволяет проводить виртуальные испытания, сокращая время и стоимость разработки новых машин.

Работы в данных направлениях достаточно востребованы и включают в себя спектр исследований, проведение которых требует специальных знаний, навыков и умений. Новокубанским филиалом ФГБНУ «Росинформагротех» ежегодно выполняются научно-исследовательские работы по актуализации и разработке стандартов различного уровня в области испытаний [5]. За последние пять лет совместно с машиноиспытателями подготовлено, утверждено и введено в действие более 15 стандартов межгосударственного уровня и более 10 стандартов Ассоциации испытателей сельскохозяйственной техники и технологий, которыми пользуются специалисты агропромышленного комплекса, машиноиспытательных станций Минсельхоза России и СНГ, производители сельскохозяйственной техники, научные работники, преподаватели, аспиранты и студенты образовательных учреждений, занимающиеся исследованиями и испытаниями сельскохозяйственной техники.

Согласно правилам, установленным основополагающими документами по стандартизации (ГОСТ 1.2-2015, ГОСТ 1.3-2014, ГОСТ 1.5-2001), для более качественного результата рекомендуется двухуровневая система подготовки проектов стандартов: первая и окончательная редакции. В текущем году ведется разработка трех межгосударственных стандартов (одна первая и две окончательные редакции) и двух окончательных редакций стандартов организации. Объектами стандартизации являются методы испытаний поливных и дождевальных машин и установок, погрузчиков и транспортеров

сельскохозяйственного назначения, машин для первичной обработки кукурузы. Нормативные документы по машинам данных типов разрабатываются в связи с отсутствием единых требований к проведению их испытаний на межгосударственном уровне, действующая НД устарела и требует переработки. Для успешного результата унификация стандартов ведется с учетом запросов самих испытателей.

Для наглядности сравнительный анализ методов оценки сельхозтехники по основным критериям выполнен в виде таблицы.

Проанализировав подход к методикам оценки сельскохозяйственной техники, можно сделать вывод, что современные методы в научном, техническом, экономическом и других смыслах значительно превосходят устаревшие по точности, полноте, скорости, стоимости, доступности и гибкости.

Оценка эффективности и безопасности. Важным аспектом нормативно-методического обеспечения испытаний является разработка критериев и методов оценки энергоэффективности, экологичности и безопасности труда. Внедрение систем менеджмента качества и безопасности позволяет обеспечить системный подход к управлению качеством и безопасностью на всех этапах жизненного цикла техники.

Информационное обеспечение включает в себя создание баз данных и информационных ресурсов по испытаниям сельскохозяйственной техники, а также разработку программного обеспечения для автоматизации процессов испытаний. Это позволяет повысить эффективность и достоверность испытаний, а также обеспечить доступ к актуальной информации для всех заинтересованных сторон.

Процесс обработки результатов испытаний зачастую является очень трудоемким, его успешность зависит от многих факторов, в том числе внимательности и аккуратности специалистов. В основном рабочие ведомости результатов испытаний инженеры-испытатели заполняют вручную, а расчеты ведутся на бумаж-

Сравнительный анализ методов испытаний сельскохозяйственной техники

Критерий сравнения	Устаревшие методы	Современные методы
Основа метода	Эмпирические данные, полученные на основе опыта	Научно-обоснованные подходы, основанные на современных технологиях и методах
Точность и достоверность	Низкая точность и достоверность из-за субъективности и ограниченности используемых методов	Высокая точность и достоверность благодаря использованию современного оборудования и методов обработки данных
Полнота оценки	Часто неполная оценка, не охватывающая все аспекты работы техники	Полная оценка, включающая все аспекты работы техники, такие как энергоэффективность, ресурсосбережение, экологическая безопасность
Скорость проведения	Длительный и трудоемкий процесс	Сокращение времени и трудозатрат за счет автоматизации и оптимизации процесса испытаний
Стоимость	Высокая стоимость из-за больших трудозатрат и использования устаревшего оборудования	Снижение стоимости за счет использования современного оборудования и оптимизации процесса испытаний
Доступность результатов	Результаты испытаний часто недоступны для широкой публики	Широкая доступность результатов испытаний благодаря использованию цифровых технологий и открытых баз данных
Гибкость и адаптивность	Низкая гибкость и адаптивность к изменяющимся требованиям и условиям	Высокая гибкость и адаптивность к изменяющимся требованиям и условиям за счет использования модульных и масштабируемых решений

ном носителе. В качестве решения данной проблемы КубНИИТИМ предлагает комплекс компьютерных программ, предназначенных для обработки исходных данных, вычисления основных показателей в соответствии с новыми стандартами, применяемыми при испытаниях [6]. Программы разработаны в виде веб-приложений, представлены на сайте самой организации. Они позволяют производить расчет с заданной точностью и выводить на печать результаты испытаний, не требуют особых навыков и умений, а также специального компьютерного оборудования.

Несмотря на достижения в области нормативно-методического обеспечения испытаний сельскохозяйственной техники, существует ряд проблем: устаревшая терминология, отсутствие единых требований к некоторым видам испытаний; необ-

ходимость гармонизации нормативных документов с целью устранения противоречий между отечественными и международными стандартами; необходимость актуализации нормативных документов в условиях цифровизации и энергоэффективности. Для решения указанных проблем проводятся научно-исследовательские работы по обновлению документации, устанавливающей требования к качеству работы сельскохозяйственной техники и методам испытаний, унификации стандартов отечественного и международного уровня, подготовке и внедрению компьютерных программ и оборудования в сфере испытаний.

Выводы

1. Нормативно-методическое обеспечение испытаний сельскохозяйственной техники является важней-

шим фактором повышения ее качества и безопасности. Современные подходы к нормативно-методическому обеспечению, включающие в себя интеграцию международных стандартов, развитие методов и средств испытаний, оценку эффективности и безопасности, а также информационное обеспечение, позволяют решать актуальные задачи в данной области.

2. Разработка унифицированных межгосударственных стандартов позволит обеспечить единый подход к оценке качества и безопасности сельскохозяйственной техники при ее испытаниях в России и странах СНГ. Учитывая разнообразие уровня производственной оснащенности в разных государствах, каждое из них, прежде всего, ориентируется на собственные экономические интересы. В связи с этим крайне важно согласовать единый нормативный базис на межгосударственном уровне, включая вопросы испытаний сельскохозяйственной техники.

3. Сотрудничество с профессиональными организациями и экспертами поможет эффективнее решать задачи, связанные с нормативно-методическим обеспечением. Для дальнейшего развития нормативно-методического обеспечения необходимо продолжить работу по обновлению и гармонизации нормативных документов, а также внедрению пере-

довых технологий в процессы испытаний.

Список

использованных источников

1. **Подольская Е.Е., Свиридова С.А., Таркинский В.Е., Иванов А.Б.** Нормативно-методическое обеспечение испытаний сельскохозяйственной техники // Техника и оборудование для села. 2022. № 5 (299). С. 18-21.

2. **Калмыков Г.Д., Коровин М.А., Уварова А.Г.** Стандартизация сельского хозяйства // Стандартизация и управление качеством в агропромышленном комплексе : сб. науч. ст. Всеросс. науч.-техн. конф. Курск: ЗАО «Университетская книга», 2023. С. 91-94.

3. **Бурак П.И., Голубев И.Г.** Определение функциональных характеристик (потребительских свойств) и эффективности сельскохозяйственной техники по результатам испытаний // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : матер. XV Междунар. науч.-практ. конф. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. С. 813-818.

4. **Будажанова М.Ж.** Устойчивое развитие сельского хозяйства России в разрезе стандартизации и технического регулирования // Стандарты и качество. 2021. № 10 (1012). С. 42-45.

5. **Подольская Е.Е., Белименко И.С.** Новые стандарты на методы испытаний сельскохозяйственной техники // Состояние и перспективы развития агро-

промышленного комплекса : сб. науч. тр. XII Междунар. науч.-практ. конф. в рамках XXII Агропромышленного форума Юга России и выставки «Интерагромаш». Ростов-на-Дону: ООО «ДГТУ-ПРИНТ», 2019. С. 671-675.

6. **Лютый А.В., Подольская Е.Е., Таркинский В.Е.** Программное обеспечение к стандартам на методы испытаний // АгроФорум. 2022. № 1. С. 64-66.

Modern Approaches to Regulatory and Methodological Support for Testing Agricultural Machinery

E.E. Podolskaya, Yu.V. Bochkareva, V.Yu. Revenko, E.V. Bondarenko
(FGBNU "Rosinformagrotech")

S.V. Belousov
(Kuban State Agrarian University
named after I.T. Trubilin)

Summary. The article deals with the current trends and modern approaches to the regulatory and methodological support of agricultural machinery testing. Changes in the regulatory framework related to the development of technologies and market requirements are analyzed, and the best practices in the application of new testing methods and tools are summarized. Issues of increasing the efficiency and reliability of testing, ensuring compliance of testing with international standards, minimizing costs and timeframes are considered.

Key words: testing, regulatory framework, standard, methodology, agricultural machinery, quality.



УДК 631.171:631.5(047.31)

DOI: 10.33267/2072-9642-2024-12-20-24

Расчет результатов эксплуатационно-технологической оценки сельскохозяйственной техники

А.В. Лютый,

науч. сотр.,

Luty@inbox.ru

А.Н. Назаров,

инженер,

naz.and.nik.1969@yandex.ru

(Новокубанский филиал

ФГБНУ «Росинформагротех»

[КубНИИТиМ])

Аннотация. Представлено описание основных функциональных возможностей нового программного обеспечения, предназначенного для расчетов результатов эксплуатационно-технологической оценки сельскохозяйственной техники.

Ключевые слова: эксплуатационно-технологическая оценка, стандарт, программа обработки при испытаниях, web-приложение, треки на карте.

Постановка проблемы

В Федеральной научно-технической программе развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (утв. постановлением Правительства России от 25 августа 2017 г. № 996) предусмотрено создание и внедрение современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе разработка нормативных документов, содержащих методические положения проведения испытаний сельскохозяйственной техники и алгоритмы расчетов показателей. При этом одной из задач аграрной науки является разработка прикладных компьютерных программ, обеспечивающих эффективную реализацию положений нормативных документов на практике.

Современное программное обеспечение к межгосударственным стандартам обеспечивает точность, оперативность и достоверность получаемых результатов. Применение web-приложения позволяет избавиться от бумажного документооборота при обработке результатов эксплуатационно-технологической оценки. При этом ключевые результаты расчетов, в частности производительность агрегата в час основного и сменного времени, удельный расход топлива, интегрируются в общую систему испытаний сельскохозяйственной техники и используются при экономической оценке как часть исходных данных для проведения расчетов по определению экономической эффективности техники [1] и испытаниях машинных технологий производства продукции растениеводства [2].

Цель исследований – разработка и реализация в виде web-приложения программного обеспечения к межгосударственному стандарту ГОСТ 24055-2016 «Методы эксплуатационно-технологической оценки».

Материалы и методы исследования

Область применения – машино-испытательные станции Минсельхоза России, научно-исследовательские институты, образовательные учреждения и другие организации, занимающиеся исследованиями и испытаниями сельскохозяйственной техники. Метод исследований – экспериментально-теоретический, основанный на анализе и исследовании методов обработки данных при испытаниях сельскохозяйственной техники. Программа должна быть универсальной, т.е. совместимой с любой установленной на компьютере операционной системой. Кроме того, при сохранении данных не должны устанавливаться или модифицироваться сторонние программные средства.

При разработке программы использовались языки программирования HTML5, CSS3, JavaScript. Эта технология поддерживается как в основных операционных системах (Windows, Android, iOS), так и в большинстве популярных браузеров (Google, Chrome, Safari, Яндекс, Firefox) [3, 4]. Все средства разработки относятся к классу программных продуктов с открытым кодом, что согласуется с рекомендациями для государственных учреждений использовать только отечественные и открытые технологии.

Результаты исследований и обсуждение

Несмотря на многообразие видов сельскохозяйственной техники, эксплуатационно-технологическая оценка проводится по единому нормативному документу – ГОСТ 24055-2016. В этом стандарте приведены обязательные методические и организационные мероприятия при проведении хронометражных наблюдений, а также формулы расчета эксплуатационно-технологических показателей и баланса времени смены при нормативной её продолжительности.

В лаборатории программирования Новокубанского филиала ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ) выполняется разработка и проходит тестирование на контрольном примере web-приложение «Расчет результатов эксплуатационно-технологической оценки сельскохозяйственной техники». В результате работы создано web-приложение, функционирующее в браузере, что обеспечивает независимость от установленной на компьютере пользователя операционной системы и наличие на интернет-сервере последней версии программы. Это избавляет пользователя от необходимости скачивать (приобретать), устанавливать и настраивать программу самостоятельно.

Учитывая уровень реализованных при этом технических решений, на сегодняшний день приложение следует

считать практически полностью автоматизированным и переведенным в цифровой формат видом оценки сельскохозяйственной техники [5] (за исключением процедур определения условий и показателей качества выполнения технологического процесса, выполняемых в основном вручную) с перспективой внедрения элементов автоматики [6]. Web-приложение использует исходные данные, полученные при проведении контрольной смены испытываемой машины, и в соответствии с изложенным в стандарте алгоритмом выполняет расчет параметров эксплуатационно-технологической оценки (рис. 1).

Исходные данные могут быть введены в программу как в ручном режиме с бумажного носителя, так и импортированы посредством текстовых файлов, полученных с электронных приборов типа разработанного КубНИИТиМ «Универсального хронометра ИП-287». Выходные данные с результатами расчетов могут быть в виде электронного текстового файла, который можно повторно загружать в программу для дальнейшей работы, или в виде распечатанных адаптированных рабочих форм стандарта. Выгруженный файл сохраняется в локальном хранилище браузера, и в начале следующего сеанса работы все формы будут автоматически заполнены данными. При очистке истории браузера локальное хранилище также очистится, и в начале нового сеанса появится запрос на создание нового набора данных.

При первой загрузке программы открывается первая страница наблюдательного листа (полного аналога общепринятой версии на бумажном носителе), в рабочих полях которой фиксируется следующая информация: состав испытываемого агрегата, фамилии механизатора и наблюдателя; общие сведения о дате, месте и времени начала проведения контрольной смены; краткая характеристика условий проведения испытаний и режима работы; таблица расчета скорости агрегата; количество долитого топлива и смазочных материалов; геометрические параметры обработанного за смену участка (рис. 2).

В правом верхнем углу расположено меню программы, позволяющее выгружать задачи во внешний файл или загружать текущий набор данных, печатать текущую программу, ознакомиться с инструкцией пользователя. В правом нижнем углу расположено рабочее поле, отображающее траекторию движения агрегата по полю, маршрут передвижения от места стоянки до поля (и обратно) и от одного места работы к другому. При импорте тестового файла данных из прибора «Универсальный хронометр ИП-287», оснащенного навигационным модулем, в данном поле траектория визуализируется автоматически, в качестве опции присутствует возможность выхода на внешние сайты, например Яндекс-карты.

В левом углу (выделенная прерывистой красной линией область) нахо-



Рис. 1.
Схема
взаимодействия
web-приложения
с внешними
объектами

дится таблица расчета скорости агрегата как среднего из нескольких повторностей длин гона (фиксированных отрезков рабочего прохода агрегата) и времени их прохождения, которая заполняется в случае необходимости. В выделенной сплошной красной линией левой боковой области экрана расположены виртуальные кнопки внутреннего меню, нажатие на которые активирует открытие следующих рабочих ведомостей программы: регламентированные внутрисменные элементы времени смены и нормативно-справочная информация; первая страница наблюдательного листа; хронокарта; заключительная страница наблюдательного листа; результаты контрольных смен; показатели эксплуатационно-технологической оценки; баланс времени смены при нормативной её продолжительности; блок таблиц средних показателей контрольных смен и сводных показателей по видам работ; справочник шифров элементов времени смены и географических координат участка работ.

Наименования данных кнопок приняты в сокращенном виде, поэтому при наведении на них курсора появляются «выпадающие» окошки, показывающие расшифровку принятых сокращений. Исходная информация заносится в первые три рабочих окна, в остальных представлены справочники, промежуточные и итоговые результаты расчетов. В рабочем окне «Информация для заполнения результатов эксплуатационно-технологической оценки» в ручном режиме производится заполнение рабочих полей таблиц «Регламентированные внутрисменные элементы времени смены» и «Нормативно-справочная информация» (рис. 3).

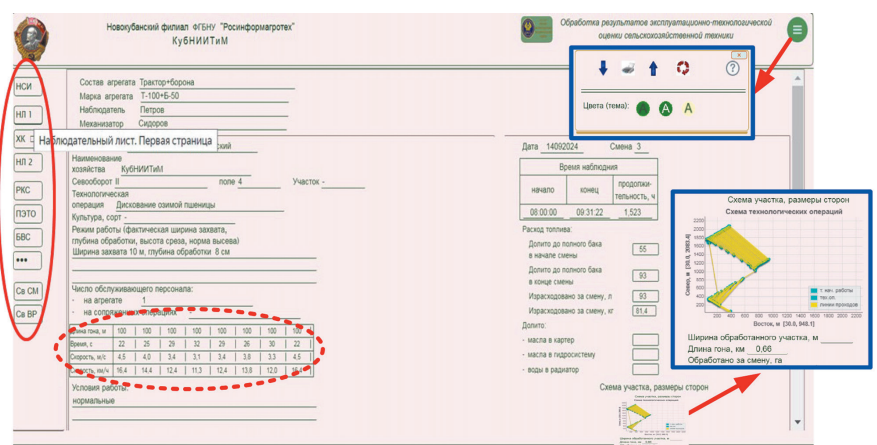


Рис. 2. Стартовая страница программы

Новокубанский филиал «ГБНУ "Росинформаротех" КубНИИТиМ

НСИ

НЛ 1 Нормативно-справочная информация и регламентированные внутрисменные элементы

ХК ☐

НЛ 2 Место проведения КубНИИТиМ
Культура
Технологическая операция Дискование озимой пшеницы

РКС

ПЭТО

БВС

Св СМ

Св ВР

Наименование показателя	Значение показателя
Удельный расход вспомогательных материалов, кг/ед. наработки	0
Число контрольных смен	1

Регламентированные внутрисменные элементы времени

Наименование показателя	Значение показателя
Время на ежесменное техническое обслуживание агрегата (машины и энергосредства), заправку топливом, ч	0,3
Время перевода машины в рабочее и транспортное положение, ч	0,2
Время агрегатирования с -х. машины с энергосредством, ч	0,2
Период (время) агрегатирования (до очередного агрегатирования), ч	40
Время переезда в начале смены, ч	0,2
Пройденный путь при переезде в начале смены, км	2,4

Нормативно-справочная информация

Наименование показателя	Значение показателя
Продолжительность нормативной смены, ч	8
Нормативное время на отдых во время смены, ч	0,5
Расстояние переезда к месту работы в «модельном» хозяйстве, км	3,3
Длина гона в «модельном» хозяйстве, км	1,1
Площадь поля в «модельном» хозяйстве, га	55

Рис. 3. Рабочее окно «Информация для заполнения результатов эксплуатационно-технологической оценки»

Новокубанский филиал «ГБНУ "Росинформаротех" КубНИИТиМ

НСИ

НЛ 1 Состав агрегата Трактор+борона
Марка агрегата Т-100+Б-50
Вид работы Дискование озимой пшеницы
Дата 26082024 Смена 1

ХК ☐

НЛ 2 Наблюдательный лист. Хронокарта

РКС

ПЭТО

БВС

Св СМ

Св ВР

N	Исходная информация и шифр времени смены	Но-мер гона	Время оконча-ния опера-ции	Продол-жительность		Дли-на гона м	Коли-чество про-дукта кг/дт.
				с	ч		
1	31 -Время на ежесменное техническое обслуживание		08:12:35	755	0.210		
2	6 -Время на переезды к месту работы и обратно		08:16:55	260	0.072		
3	32 -Время перевода в рабочее и транспортное положение		08:19:48	173	0.048		
4	1 -Время основной работы (под нагрузкой)	1	08:32:16	748	0.208	300	
5	21 -Время на повороты		08:32:35	19	0.005		
6	1 -Время основной работы (под нагрузкой)	2	08:45:38	783	0.217	302	
7	21 -Время на повороты		08:45:54	16	0.004		
8	1 -Время основной работы (под нагрузкой)	3	08:50:14	260	0.072	98	
9	41 -Время на устранения технологического процесса		09:12:45	1351	0.375		
10	1 -Время основной работы (под нагрузкой)	3	09:20:44	479	0.133	200	
11	32 -Время перевода в рабочее и транспортное положение		09:22:36	112	0.031		
12	6 -Время на переезды к месту работы и обратно		09:27:15	279	0.077		
13	5 -Время на отдых		09:30:22	187	0.052		

Рис. 4. Рабочее окно «Хронокарта»

Хронокарта представляет собой развернутую в табличной форме хронографическую запись всех зафиксированных элементов времени контрольной смены и содержит порядковый номер и наименование элемента, время его окончания и продолжительность, порядковый номер гона (рабочего прохода агрегата) и его длину, а также графу для фиксирования количества полученного продукта (рис. 4).

Данные хронокарты проходят обработку в виде группировки по шифрам элементов времени смены и суммирования, результаты которой отражаются в рабочем окне «Наблюдательный лист. Заключительная страница» (рис. 5). Здесь же фиксируются замечания о работе испытываемой машины и некоторые рассчитанные эксплуатационно-технологические показатели. Для удобства пользования все промежуточные расчетные показатели каждой контрольной смены систематизируются и сводятся в единую таблицу «Результаты контрольных смен» (рис. 6).

Расчётные показатели – скорость движения и рабочая ширина захвата агрегата, производительность, удельный расход топлива, а также эксплуатационно-технологические коэффициенты сведены в итоговую таблицу «Показатели эксплуатационно-технологической оценки» (рис. 7). В данной таблице наряду с расчетными показателями присутствует возможность отображения их нормативных значений. В отдельном окне программы представлены результаты расчета баланса времени смены при нормативной её продолжительности как в натуральном виде, так и в процентном соотношении (рис. 8).

Новокубанский филиал «ГБНУ "Росинформаротех" КубНИИТиМ

НСИ

НЛ 1 Состав агрегата Трактор+борона
Марка агрегата Т-100+Б-50
Вид работы Дискование озимой пшеницы
Дата 26082024 Смена 1

ХК ☐

НЛ 2 Сводные показатели по машине

РКС

ПЭТО

БВС

Св СМ

Св ВР

Шифр элемента	Число	Суммарное время	Шифр элемента	Число	Суммарное время
21	2	0.009	34	0	0.200
22	0	0.000	41	1	0.375
23	0	0.000	5	1	0.500
31	1	0.300	6	2	0.200
32	2	0.200	8	0	0.000

Наблюдательный лист. Заключительная страница

Замечания о работе машины

Основное время, ч	0,630
Режим работы	
- средняя ширина захвата, м	9,3
- средняя скорость во время прохождения рабочего гона (хронокарта), км/ч	1,427
- средняя рабочая скорость (НЛ 1), км/ч	11,36
Производительность за 1 час основного времени, га/ч (га/кг,шт.)	1,327
Удельный расход топлива кг/га (кг/ед.наработки)	62,724

Рис. 5. Рабочее окно «Наблюдательный лист. Заключительная страница»

Новокубанский филиал «ГБНУ "Росинформаротех" КубНИИТиМ

НСИ

НЛ 1 Исходная информация по результатам контрольной смены
Наименование агрегата Т-100+Б-50
Состав агрегата Трактор+борона
Период проведения оценки 26082024
Место проведения КубНИИТиМ
Культура
Технологическая операция Дискование озимой пшеницы

ХК ☐

НЛ 2

РКС

ПЭТО

БВС

Св СМ

Св ВР

Наименование показателя	Значение показателя
Результаты контрольных смен	0.630
Среднее время одного поворота, мин	0.270
Фактическое время на технологические переезды, ч	0.000
Фактическое время на технологическое обслуживание (загрузку, выгрузку), ч	0.000
Фактическое время на наладки и регулирование, ч	0.000
Фактическое время на устранения нарушения технологического процесса, ч	0.375
Ширина обработанного участка, м	28
Число рабочих гонов (проходов) на обработанном участке, шт.	3
Фактическая длина гона, км	0.30
Фактическая площадь поля, га	50
Объем работы: площадь участка, га	0.84
Фактический расход: топлива, кг	52.5
Число обслуживающего персонала, чел.	1

Рис. 6. Рабочее окно «Результаты контрольных смен»

Выводы

1. В результате проведенных исследований разработано web-приложение «Расчет результатов эксплуатационно-технологической оценки сельскохозяйственной техники», позволяющее в полном соответствии с положениями ГОСТ 24055-2016 рассчитать значения показателей эксплуатационно-технологической оценки сельскохозяйственной техники.

2. Приложение поддерживает ручной ввод исходных данных или с внешних текстовых файлов, полученных с использованием электронных технических устройств, например, приложение полностью интегрировано с «Универсальным хронометром ИП-287». Результаты расчетов можно корректировать, распечатывать или сохранять в виде текстовых файлов.

3. Данное приложение отвечает современному уровню программно-аппаратного обеспечения научно-практических задач, будет иметь высокую востребованность среди заинтересованных пользователей и позволит проводить эксплуатационно-технологическую оценку с минимальными затратами труда без бумажного документооборота.

Список использованных источников

- ГОСТ 34393-2018 Техника сельскохозяйственная. Методы экономической оценки. М.: Стандартиформ. 2018. 12 с.
- СТО АИСТ 1.3-2010 Машинные технологии производства продукции растениеводства. Правила и методы испытаний. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. 26 с.

3. JavaScript and HTML DOM Reference, HTML Objects – все свойства и методы [Электронный ресурс]. URL: <http://www.w3schools.com/jsref/> (дата обращения 11.01.2017).

4. Штайнер Г. HTML / XML / CSS, справочник. 2-е изд., перераб. М.: Лаборатория Бизнес Знаний, 2005.

5. Назаров А.Н. Программное обеспечение оценки эксплуатационно-технологических показателей сельскохозяйственной техники как элемент учебного процесса / А.Н. Назаров, А.В. Лютый // Journal of Advanced Research in Technical Science. 2024. № 42. С. 83-92. DOI 10.26160/2474-5901-2024-42-83-92. EDN RQCJDW.

6. Воронин Е.С. Автоматизация хронометражных работ при испытаниях сельскохозяйственной техники / Е.С. Воронин, В.Е. Тарковский, Н.В. Трубицын // Техника и оборудование для села. 2023. № 6 (312). С. 10-13.

Calculation of the Results of Operational and Technological Assessment of the Agricultural Machinery

A.V. Lyuty, A.N. Nazarov

(Novokubansk branch of the FGBNU "Rosinformagrotech" [KubNIITiM])

Summary. The article presents the main functional capabilities of new software for calculating the results of operational and technological assessment of the agricultural machinery.

Key words: operational and technological assessment, standard, testing processing program, web application, tracks on the map.

При поддержке Министерства сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края



АГРАРНЫЙ ФОРУМ ОВОЩЕВОД Кубани

Краснодарский край
ст. Пластуновская
Усадьба «Фамилия»

- СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ТЕХНИКА
- ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТЕПЛИЦ
- ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОЛИВА
- НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОВОЩЕВОДСТВЕ
- АГРОХИМИЯ, СРЗ, УДОБРЕНИЯ
- ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ, ПЕРЕРАБОТКИ И ТРАНСПОРТИРОВКИ
- ПОСАДОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ (РАССАДА И СЕМЕНА)



ОРГАНИЗАТОРЫ ФОРУМА:

«РОСТЭКСПОТЕНТ» - выставочная компания

«АБРИКОС» - философия развития



8-928-116-40-06



rostex6@mail.ru

0+

УДК 631.333

DOI: 10.33267/2072-9642-2024-12-25-29

Техника для внесения продуктов рециклинга животноводства при возделывании овощных культур

Т.А. Щеголихина,

науч. сотр.,

shegolihina@rosinformagrotech.ru

Л.А. Неменушная,

ст. науч. сотр.,

nemenuschaya@rosinformagrotech.ru

(ФГБНУ «Росинформагротех»);

А.Н. Зазуля,

д-р техн. наук, гл. науч. сотр.,

viitin-adm@mail.ru

(ФГБНУ ВНИИТиН)

Аннотация. Рассмотрена актуальность увеличения объемов рециклинга в животноводстве. Представлены машины для внесения органических удобрений, проведен анализ их технических характеристик.

Ключевые слова: техника, оборудование, разбрасыватель удобрений, цистерна, навоз, рециклинг, овощные культуры.

Постановка проблемы

Производство овощной продукции играет важную роль в обеспечении населения нашей страны витаминами, минеральными и биологически активными веществами. Получение высокой урожайности овощных культур с хорошим качеством возможно при грамотном подходе к использованию удобрений с учётом плодородия почв. По данным специалистов, потребность в органических удобрениях для обеспечения баланса основных питательных веществ и гумуса на территории России удовлетворяется всего на 20-25%. За последние 30 лет поступление питательных веществ с органикой снизилось до 18-21 кг/га. С 1990 г. общий объем вносимых на всю посевную площадь органических удобрений сократился в 5,5 раза. В большинстве регионов России среднегодовые дозы органических удобрений не превышают 2 т/га, в 20 регионах вносится менее 0,5 т/га [1].

Основными органическими удобрениями являются торф, побочные продукты животноводства. Большое разнообразие технологий содержания животных, способов уборки навоза и помета из животноводческих помещений, типов и мощностей животноводческих ферм и комплексов, климатических условий приводит к формированию побочных продуктов различных видов (подстилочный навоз – с подстилкой и кормовыми остатками и бесподстилочный – без подстилки, с добавкой воды или без нее, навозные стоки) [2], которые подвергают рециклингу (вовлечение в сферу производства отходов, повторное их использование) [3].

Различные исходные свойства получаемых навоза и помета обусловили разработку разнообразных технологий под-

готовки его к использованию. Так, для подстилочного навоза в основном используют технологии компостирования, для бесподстилочного наибольшее распространение получили технологии компостирования полужидкого навоза, гомогенизации, разделение на фракции в отстойниках-накопителях и механическое, разделение жидкого навоза с полной или частичной биологической обработкой жидкой фракции и др. К разряду экологически безопасных технологий подготовки навоза к использованию можно отнести экспресс-компостирование, вермикультивирование, анаэробное сбраживание, термофильную аэробную стабилизацию и др. [2].

По данным исследователей, в хозяйствах всех категориях ежегодно формируется 300-600 млн т в физической массе навоза и помета [1, 4]. В качестве органических удобрений в 2022 г. было использовано порядка 250 млн т, из них в сельскохозяйственных организациях – 71 млн т [4]. Согласно статистическим данным, в 2022 г. в России под посевы овощных культур внесено 164,9 тыс. т органических удобрений (на 11,2 тыс. га), или 2,2 т/га (14,8% к посевной площади овощных культур). Это подтверждает недоиспользование ценного ресурса, что ведет к потере питательных веществ, влияет на качество и урожайность возделываемых культур.

Одной из причин такой ситуации является неудовлетворительное состояние материально-технической базы по производству и внесению органических удобрений [1]. Оснащённость техникой для транспортировки и внесения органических удобрений в установленные агротехнические сроки не превышает 40%, недостаток технических средств – более 16 тыс. ед. [4, 5]. В хозяйствах наибольшее распространение получило поверхностное внесение разбрызгиванием по прямооточной технологии, что связано с морально устаревшим парком машин.

Цель исследований – анализ современной сельскохозяйственной техники для внесения органических удобрений и выявление основных направлений ее развития.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования являлись средства механизации для внесения органических удобрений, перспективные конструкторские решения, разработанные научными и производственными организациями.

В качестве материалов использовались статистические базы данных Росстата, информационные материалы профильных российских научных организаций и промышленных компаний, опубликованные в открытом доступе, интернет-ресурсы и каталоги продукции предприятий-изготовителей

техники для внесения органических удобрений, полученные на отраслевых конференциях и выставках.

Исследование проводилось с помощью аналитических методов (сбор, систематизация, анализ, интерпретация данных; интеллектуальный анализ имеющейся информации).

Результаты исследований и обсуждение

По данным Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС), за последние пять лет количество машин для внесения жидких и твердых органических удобрений выросло на 17 и 2,9% соответственно. Наличие сельскохозяйственной техники для внесения органических удобрений в крупных, средних и малых сельскохозяйственных организациях Российской Федерации в 2019-2023 гг. представлено в табл. 1 [6].

Таблица 1. Наличие машин для внесения органических удобрений в сельхозорганизациях Российской Федерации в 2019-2023 гг., шт.

Машины для внесения органических удобрений	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Жидких	4 076	4 085	4139	4405	4771
Твердых	4 497	4 625	4617	4585	4628

Машины для внесения твердых органических удобрений должны разрыхлять, измельчать и вносить удобрения равномерно по площади. Допустимое отклонение фактической нормы внесения от заданной – не более $\pm 25\%$, неравномерность распределения по ширине разбрасывателя – не более $+25$, по направлению движения – не более $\pm 10\%$. Разрыв по времени между разбрасыванием и заделкой органических удобрений не должен превышать 2 ч. Внесение жидкого навоза и навозной жижи на сельскохозяйственные угодья допускается после их карантинирования в хранилищах.

Сплошное поверхностное внесение твердых органических удобрений осуществляется машинами типов МТУ, МТТ, ПРТ, а также разбрасывателями серий ПСП и SF. МТУ (ООО «Завод Ленмаш», Республика Татарстан) состоит из рамы, ходовой части, кузова, подъемного заднего борта, разбрасывающих битеров, планчато-цепного транспортера, узла привода битеров, гидропривода транспортера, гидросистемы, пневмосистемы, электрооборудования, прицепного дышла

со сницей (рис. 1а) [7]. Разбрасыватели ПСП (АО «Производственная компания «Ярославич», Ярославская область) оборудованы ограничительной шторкой, позволяющей дозировать подачу материала при разбрасывании и не допускать просыпания содержимого кузова через битеры при перевозке. Подача материала для разбрасывания на битеры осуществляется с помощью подвижного переднего борта, который выдавливает содержимое назад (рис. 1б) [8].

Многофункциональные разбрасыватели органических удобрений SF (ООО «Интенсивные технологии», г. Смоленск) входят в Перечень моделей продукции и их модификаций, предлагаемых производителем к реализации в 2024 г. на территории Российской Федерации, согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 27.11.2012 № 1432 «Об утверждении Правил предоставления субсидий производителям сельскохозяйственной техники». В базовую комплектацию разбрасывателей в зависимости от модели включены кузов из износостойкой стали; битерная рамка с двумя вертикальными/горизонтальными разбрасывающими шнеками; одно- или двухдорожечный цепной транспортер с реверсом; сблокированный двухсторонний привод транспортера; механический натяжитель цепей; подрессоренное дышло; широкоугольный карданный вал с предохранительной и обгонной муфтами; поворотная сцепная петля $\varnothing 50$ мм; одноконтурная пневматическая тормозная система и др. Дополнительно предлагаются: автономная гидравлическая система; горизонтальная битерная система; гидравлическая тормозная система; днище кузова из нержавеющей стали; петля сцепная $\varnothing 75$, 76 или 90 мм, надставные сетчатые борта для силоса; весовая система.

Модель SF 325 (рис. 1в) дополнительно комплектуется агронавигатором «Кампус»; системой точного внесения органических удобрений Geo Spreader (совместно с весовой системой); дно и стенки кузова могут быть выполнены из коррозионностойкой стали (3 мм); дно – из стали 09Г2С (4 мм). Возможна установка надставных бортов высотой 650 или 950 мм (сетчатые) [9].

Техническая характеристика машин для поверхностного внесения твердых органических удобрений приведена в табл. 2 [9].

Внесение жидких органических удобрений осуществляется с помощью цистерн-полуприцепов, оборудованных различными рабочими органами. Внутри цистерн установлены перегородки, обеспечивающие гашение гидравлических



Рис. 1. Машины для внесения органических удобрений:

а – МТУ-15; б – ПСП-15НР Гигант; в – SF 325

Таблица 2. Техническая характеристика разбрасывателей органических удобрений

Показатели	МТУ-15	МТУ-18	ПСП-15НР Гигант	ПСП-20НР Гигант	SF 110	SF 114	SF 118	SF 320	SF 324	SF 325
Грузоподъемность, т	15	18	15	20	14		18	20	24	25
Вместимость кузова, м³	15	18	23,5	30	10	14	17,5	20 (30*)	28	22
Ширина внесения удобрений (рабочая), м	8-12		12	от 12	8-12**					
Доза внесения, т/га	10-60				10-80**					
Скорость (рабочая), км/ч	До 12				5-12					
Тяговый класс трактора, не менее	5		4	5	2***	3***	4	5		
Габаритные размеры (по разбрасывающему устройству / с поднятым шибером), мм	8500×2500× ×3200		8260× ×2540× ×3600	9700× ×2540× ×3450	8500× ×2810× ×3150/ 4850	8510× ×2810× ×3530/ 4850	9500× ×2550× ×3600/ 5200	9354× ×2606× ×3526 (3755*) /4880	9354× ×2606× ×3750/ 4420	10188× ×2545× ×3760/ 4800
Масса конструкционная, кг	5800	6200	6500	9150	5540	6600	9300	10000		10600

* С комплектом сетчатых надставных бортов h = 650 мм.

** В зависимости от разбрасываемого материала, скорости движения транспортера и трактора.

*** В зависимости от перевозимого груза/разбрасываемого материала, дорожных условий и расстояния.

ударов и жесткость конструкции цистерны. Популярностью пользуются машины типов МЖТ и МЖУ производства Республики Беларусь (рис. 2а). Они состоят из цистерны, шасси, самозагружающего, перемешивающего, подающего, дозирующего и распределяющего устройств. Внесение удобрений осуществляется с помощью центробежного насоса и разливочного устройства, загрузка удобрений – вакуумной системой через заправочный рукав или автономными средствами через загрузочный люк. Грузовместимость цистерн – 3-25 т, рабочая ширина – 6-12 м, глубина забора жидкости при самозагрузке – 2,5-3,5 м [10].

К недостаткам таких машин можно отнести высокую неравномерность распределения удобрений по ширине захвата, колебания рабочей ширины захвата, ведущие к появлению пропусков и перекрытий между полосами внесения, потери азота из-за испарения и др. Для предотвращения этих недостатков машины для внесения жидких органических удобрений могут оснащаться адаптером для поверхностного ленточного внесения с помощью штанговых распределителей (рис. 2б).

Из цистерны центробежным насосом удобрения подаются в устройство, которое распределяет их по гибким шлангам, расставленным вдоль штанги на одинаковом расстоянии и

нижними концами касающимися земли. Удобрения выливаются через них на поверхность почвы в виде полос. Ширина захвата машины при этом остается постоянной. Зарубежные цистерны-полуприцепы для внесения удобрений (Fligl, Kotte, Samson и др.) отличаются большим диапазоном грузоподъемности (5-40 тыс. л), шириной захвата 9-18 м, различными системами загрузки и распределения, высоким уровнем автоматизации (рис. 2в) [10].

Наиболее экологически безопасным способом внесения жидких органических удобрений является внутривспашечный, который заключается в подаче жидкого органического удобрения под давлением в открытые бороздки с последующим закрытием. Для закрытия борозд машины оснащаются дополнительными рабочими органами стрельчатого, чизельного или дискового типа. Например, ОАО «УКХ «Бобруйскагромаш» по запросу производит адаптер для внутривспашечного внесения жидких органических удобрений АВВ-6 по стерневым фонам в агрегате с машиной для внесения жидких органических удобрений МЖУ-20. При ширине захвата 6 м адаптер оснащен 13 выводами для внесения удобрений (рис. 3а).

Специалисты ООО «Фирма «АГРИСТО» (г. Ставрополь) разработали емкости «Агритон» вместимостью 6-14 м³



а



б



в

Рис. 2. Машины для внесения жидких органических удобрений:

а – МЖУ-20; б – МЖУ-20-2 с адаптером поверхностного внесения; в – распределитель шнековый Garant



а



б

Рис. 3. Оборудование для внутрипочвенного внесения жидких органических удобрений: а – АБВ-6; б – Агритон МЖТ-14

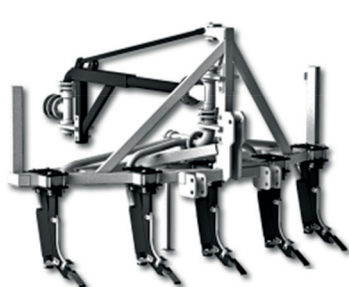


Рис. 4. Чизельный культиватор «Сварожич»

с навесным устройством для перевозки и внесения в почву жидкого навоза. Заднее навесное оборудование позволяет использовать емкость с чизельным культиватором или глубокорыхлителем, по стойкам которого жидкий навоз поступает в почву. Для внесения жидкого навоза с заделкой в почву на очень больших площадях возможно агрегирование емкости большого объема с прицепным полевым культиватором «Агритон» или чизельным плугом «Вибро-макс» шириной захвата 6-10 м. Применение узких наконечников на тяжелых культиваторах позволяет вносить навоз на глубину 20-30 см с одновременным глубоким рыхлением [11].

Современной технологией внутрипочвенного внесения жидких органических удобрений является мобильная шланговая система, основанная на использовании сверхпрочного гибкого полимерного плоскостворачиваемого трубопровода и современного технологического оборудования, которые позволяют проводить транспортирование и внесение удобрений в радиусе до 12 км от лагун или других хранилищ. Внесение удобрений может осуществляться двумя способами: распределение по поверхности поля с одновременной заделкой в почвенный слой; заделка внутрь почвенного горизонта непосредственно при выполнении технологического процесса рабочими органами машины [12].

ООО «Завод специального машиностроения Искадз» (Новгородская область) проектирует и производит полный комплекс оборудования, задействованного в работе шланговых систем, например, инжекторные культиваторы, предназначенные для внесения жидких органических удобрений в почву в составе шланговой системы. Различные модели по ширине и глубине внесения позволяют выбрать оптимальную модель для любого региона и цели использования. Для легких и средних почв подходят серии культиваторов «Варяг» и «Волхов» с шириной внесения 4-6 и 8,5 м соответственно. Глубина обработки почвы – до 20 см.

Чизельный культиватор «Сварожич» (рис. 4) и серия культиваторов «Ратибор» с режущим диском в качестве рабочего органа предназначены для обработки средних и тяжелых почв на глубину 50 и 20 см соответственно. Ширина захвата составляет 4-5 м и 5-6 м соответственно [13].

ООО «Машиностроительный завод «ПОТОК» выпускает расширенную линейку моделей культиваторов-инжекторов с увеличенной шириной захвата, возможностью изменения количества и типов рабочих органов [14]. Они используются для внутрипочвенного внесения жидких органических

удобрений и рыхления почвы на глубину 8-15 см одновременно с основной и предпосевной обработкой почвы.

Выводы

1. Внесение органических удобрений играет важную роль в повышении урожайности при выращивании овощных культур. В 2022 г. площадь внесения органических удобрений под овощные культуры составила 14,8% к посевной площади, что подтверждает недоиспользование ценного ресурса. Одной из причин такой ситуации является недостаток технических средств для транспортировки и внесения органических удобрений.

2. Машины и оборудование для внесения органических удобрений производят ООО «Завод Ленмаш», АО «ПК «Ярославич», ООО «Интенсивные технологии», ООО «Фирма «АГРИСТО», ООО «Завод специального машиностроения Искадз», ООО «Машиностроительный завод «ПОТОК» и др. Популярностью пользуются машины производства Республики Беларусь. Возможность поставки машин из-за рубежа в условиях применяемых санкций затруднена.

3. К основным тенденциям развития техники для внесения органических удобрений относятся увеличение ширины захвата машин и орудий; повышение грузоподъемности, использование коррозионностойких материалов, оригинальное конструктивное исполнение рабочих органов, внедрение электроники для контроля, регулирования и точного внесения удобрений и др.

Список используемых источников

1. Карабут Т. Разделяй и вноси // Агроинвестор. 2020. № 7. С. 52-58.
2. Голубев И. Г., Шванская И. А., Коноваленко Л. Ю., Лопатников М. В. Рециклинг отходов в АПК. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. 296 с.
3. Неменуцкая Л. А. Актуальное направление рециклинга в животноводстве // Реинжиниринг и цифровая трансформация эксплуатации транспортно-технологических машин и робототехнических комплексов : матер. Московской междунар. межвуз. науч.-техн. конф. студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. М., 2023. С. 358-361.
4. Брюханов А. Ю., Васильев Э. В., Шалавина Е. В. Научно-техническое обеспечение для решения задач Федерального закона № 248 «О побочных продуктах животноводства» // Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК : матер. XV Междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 8 июня 2023 г.). М., 2023. С. 55-61.

5. Брюханов А.Ю., Попов В.Д., Васильев Э.В. Методы решения экологических проблем в сельскохозяйственном производстве // Изв. Междунар. академии аграрного образования. 2023. № 65. С. 167-171.

6. Наличие сельскохозяйственной техники [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/33410?id=33410> (дата обращения: 01.10.2024).

7. Вестник испытаний сельскохозяйственной техники: информ. изд. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023. 116 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/851/uij8708dwxgecl5s3q0xy6h alua28cw.pdf> (дата обращения: 03.10.2024).

8. Для органических удобрений [Электронный ресурс]. URL: https://pkar.ru/production/mashiny-dlya-vneseniya-udobrenij/Dlya_organicheskikh_udobrenij/ (дата обращения: 02.10.2024).

9. Разбрасыватели органических удобрений [Электронный ресурс]. URL: <https://hozain.com/product/razbrasivateli-organicheskikh-udobrenij/> (дата обращения: 02.10.2024).

10. Мишуров Н.П., Щеголихина Т.А., Федоренко В.Ф., Раджабов А.К. Сельскохозяйственная техника. Машины для внесения удобрений и средств защиты растений: каталог. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. 160 с.

11. Опрыскиватели, разбрасыватели удобрений, растениепитатели, емкости для воды, емкости для перевозки и внесения жидкого

навоза [Электронный ресурс]. URL: <https://agristo.ru/index.html> (дата обращения: 08.10.2024).

12. Алдошин Н.В., Манохина А.А., Семин В.В. Машины для внутрипочвенного внесения жидких органических удобрений // Техника и оборудование для села. 2021. № 1. С. 7-10.

13. Инжекторные культиваторы [Электронный ресурс]. URL: https://iskadaz.ru/inzhiektornye_kultivatory (дата обращения: 08.10.2024).

14. Инжекторы для внутрисочвенного внесения побочных продуктов животноводства в почву [Электронный ресурс]. URL: <https://mzpoto.ru/company/articles/inzhiektory-dlya-vnutripochvennogo-vneseniya-po-bochnykh-produktov-zhivotnovodstva-v-pochvu/> (дата обращения: 14.10.2024).

Equipment for Application of the Recycled Livestock Products in Vegetable crop Cultivation

T.A. Shchegolikina, L.A. Nemenushchaya
(FGBNU "Rosinformagrotech")

A.N. Zazulya (FGBNU VNIITiN)

Summary. The relevance of increasing recycling volumes in animal husbandry is considered. Machines for applying organic fertilizers are presented, and their technical characteristics are analyzed.

Key words: machinery, equipment, fertilizer spreader, tank, manure, recycling, vegetable crops.

Информация



ЮГАГРО

Аграрии 79 регионов России посетили «ЮГАГРО 2024»

«ЮГАГРО 2024» посетили более 19,5 тыс. аграриев из 79 регионов России: от Чукотки до Калининграда. Среди посетителей выставки специалисты агропромышленного комплекса, представляющие агрохолдинги, крестьянско-фермерские хозяйства, перерабатывающие производства, зерновые компании, поставщиков сельхозтехники, запчастей, агрохимии и семян, представители логистических компаний, финансового и IT-секторов. Среди иностранных посетителей были представители агробизнеса из 40 стран, включая Казахстан, Китай, Индию, Турцию, Сербию, Узбекистан, Азербайджан, Грузию и Армению.

В первый день выставки состоялось подписание соглашения о сотрудничестве между Министерством сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края и компаний «СоюзСемСвекла». Соглашение подписали Федор Иванович Дерка, Министр сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края, и Роман Владимирович Бердников, генеральный директор ООО «СоюзСемСвекла». Помимо этого, прошло награждение лауреатов первой премии YugaAgro Connect Awards. Победителей определили в 8 номинациях. Среди награжденных: Александр Алтынов, председатель правления ассоциации дилеров сельскохозяйственной техники «Асход», в номинации «Спикер года», приз за самые активные соцсети получил Ростсельмаш, а Международная школа агробизнеса стала компанией-лидером по прямому эфиру на YugaAgro Connect.

Более 600 компаний представили свои новинки и зарекомендовавшие себя продукты на «ЮГАГРО 2024».

Экспозиция заняла 4 павильона и 3 открытых площадки и была сегментирована на разделы: «Сельскохозяйственная техника и запчасти», «Агрохимия и семена», «Оборудование для хранения и переработки», а также «Оборудование для полива и теплиц». Общая площадь превысила 65 000 м².

Внимание аграриев традиционно привлекли новинки сельхозтехники на стенде Ростсельмаш, производительное и высокотехнологичное оборудование CLAAS и других производителей на стенде компании «Мировая техника» и последние достижения в области селекции кукурузы, подсолнечника, сахарной свеклы, сои и гороха, подготовленные российским производителем «РОСАГРОТРЕЙД».

Все четыре дня выставку сопровождала насыщенная деловая программа. Было

проведено 40 мероприятий, которые посетители почти 2000 делегатов.

В первый день выставки состоялся Форум «Развитие агробизнеса России. ЮФО и СКФО», организатором которого выступила ассоциация «Народный фермер». Участники форума смогли задать вопросы заместителю Министра сельского хозяйства Российской Федерации Ксении Шевелкиной.

Будущее земледелия, цифровые технологии и рост доходности сельхозпредприятий обсудили на конференции «Союза Промышленников ПРОГРЕСС».

Во второй день выставки прошло совещание по вопросу кооперации региональных производителей сельскохозяйственной техники и сельхозтоваропроизводителей Краснодарского края. Организаторами встречи выступили Департамент промышленной политики Краснодарского края и Министерство сельского хозяйства Краснодарского края. В ходе мероприятия были рассмотрены такие вопросы, как производство почвообрабатывающей техники, новые разработки техники для внесения удобрений, локализация производства поливальных машин, создание систем управления микроклимата в теплицах и овощехранилищах и многие другие.

«ЮГАГРО 2025»

пройдет с 18 по 21 ноября 2025 г. в ВКК «Экспоград Юг», г. Краснодар.

УДК 631.22

DOI: 10.33267/2072-9642-2024-12-30-33

Инновации в ветеринарной защите животноводческих, птицеводческих и звероводческих объектов

П.Н. Виноградов,

канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр.,

С.А. Чекалина,

мл. науч. сотр.,

nrc@giproniseltkhoz.ru

(ФГБНУ «Росинформагротех»);

В.Г. Тюрин,

д-р вет. наук, проф., зав. лабораторией

(ВНИИВСГЭ –

филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН)

Аннотация. Актуализированы методические рекомендации по ветеринарной защите животноводческих, птицеводческих и звероводческих объектов. Изложены общие положения, дана характеристика ветеринарных объектов (зданий и сооружений) ферм и комплексов, предприятий по производству животноводческой продукции и продукции звероводства; рассмотрены вопросы защиты животноводческих, птицеводческих и звероводческих объектов от синантропных грызунов и ветеринарно-санитарные требования к системам удаления и подготовки к использованию навоза и помета.

Ключевые слова: ветеринарная защита, здания, сооружения, ветеринарно-санитарные требования, дератизация, навоз, помет, поверхностный сток.

Постановка проблемы

Переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработка и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных в соответствии со Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации предъявляют высокие требования к ветеринарной защите животноводческих, птицеводческих и звероводческих объектов. Однако действующая в настоящее время нормативно-методическая документация не в полной мере отвечает современному уровню

научно-технологического развития [1]. Для соответствия новым экономическим условиям, действующим в настоящее время ветеринарным правилам, государственным и национальным стандартам, другим нормативным и нормативно-методическим документам в области ветеринарии необходимо было актуализировать методические рекомендации по ветеринарной защите животноводческих, птицеводческих и звероводческих объектов.

Проект актуализированного документа основывается на современных достижениях науки, техники и технологий, передовом отечественном и зарубежном опыте в области ветеринарной защиты при проектировании, строительстве животноводческих, птицеводческих и звероводческих объектов.

Действие рекомендаций распространяется на организацию ветеринарной защиты животноводческих, птицеводческих и звероводческих объектов (ферм и комплексов, предприятий) при их проектировании, строительстве, эксплуатации и реконструкции.

Цель исследования – актуализировать методические рекомендации по ветеринарной защите животноводческих, птицеводческих и звероводческих объектов.

Материалы и методы исследования

При проведении исследований применялись следующие методы: аналитический, сравнительный и информационно-логический, экспертизы, нормативно-правовой, экологический, прогнозирования и научно-аналитического мониторинга.

Использовались информационные ресурсы ведущих российских и за-

рубежных ученых и разработчиков инновационных технологий по ветеринарной защите животноводческих, птицеводческих и звероводческих объектов, базы данных. Изучались нормативно-методические и нормативно-правовые материалы по ветеринарной защите этих объектов, а также материалы специализированных выставок, форумов, конференций и др.

Результаты исследований и обсуждение

Общие положения ветеринарной защиты от инфекционных и инвазионных болезней

Возбудители инфекционных и инвазионных болезней могут быть занесены на территорию ферм и комплексов предприятий с поступающими на них животными, птицей, кормами, транспортными средствами, обслуживающим персоналом, бродячими собаками, синантропными грызунами, дикими животными, птицами, насекомыми, воздушными потоками, а также другими источниками, контаминированными возбудителями инфекционных и инвазионных болезней.

Фермы по производству продукции животноводства, птицеводства, звероводства работают в закрытом режиме [2]. Территория таких объектов должна иметь сплошное ограждение или иным способом исключать возможность проникновения на нее посторонних лиц и транспортных средств, а также ограничивать доступ диких и бродячих животных. На животноводческих, птицеводческих и звероводческих фермах и комплексах, предприятиях предусматривают строительство ветеринарных объектов, перечень которых приведен в работе [3].

Размещать животноводческие, птицеводческие, звероводческие предприятия, комплексы и фермы, крестьянские (фермерские) хозяйства и входящие в их состав ветеринарные объекты и определять их мощности следует при наличии необходимого количества земель, пригодных для полного использования органических удобрений, содержащихся в побочных продуктах животноводства, отходах производства этих предприятий, комплексов, ферм, или, принимая другие решения по утилизации навоза и помета на стадии выбора земельного участка под строительство [4]. Для этого выбирают площадки и трассы на землях, не пригодных для ведения сельского хозяйства, или на землях сельскохозяйственного использования худшего качества, чем используемые для производства, хранения и первичной переработки сельхозпродукции.

Санитарные расстояния от животноводческих, птицеводческих, звероводческих предприятий, комплексов и ферм, в состав которых входят здания и сооружения ветеринарного назначения, а также от отдельно размещаемых ветеринарных объектов, зданий и сооружений до жилой зоны определяются требованиями [5, 6].

Территория животноводческих, птицеводческих и звероводческих объектов разделяется на следующие зоны: производственная; административно-хозяйственная; хранения сырья; хранения и приготовления кормов; хранения, обработки и переработки побочных продуктов животноводства; побочных продуктов животноводства, признанных отходами; биологических отходов [4].

Вход (выход) в производственную зону должен осуществляться через ветеринарно-санитарный пропускник для сотрудников и посетителей, въезд (выезд) транспорта – через постоянно действующие отапливаемые дезбарьеры. Вход в ветеринарно-санитарный пропускник как со стороны внешней территории, так и производственной зоны оборудуется дезковриками. Не допускается входить в производственную зону в домашней одежде и обуви, вносить их и другие

предметы, пищевые продукты в производственные помещения ферм и комплексов, предприятий, а также выходить с территории фермы, комплексов, предприятий в спецодежде и спецобуви и выносить их за пределы фермы, комплекса, предприятия. Входы в здания для содержания животных и птицы также оборудуются дезковриками, а входы в отдельные изолированные секции (например, родильное отделение, помещение пункта искусственного осеменения) – дезинфекционными ваннами, заполняемыми дезраствором.

При возникновении инфекционных заболеваний животных и птицы, принадлежащих работникам фермы, комплекса, предприятия, эти работники не допускаются к работе по обслуживанию аналогичных или других видов животных и птицы объекта, подверженных данному инфекционному заболеванию, до полной ликвидации очага инфекции. На территории объектов запрещается содержать собак (кроме сторожевых, которые должны содержаться изолированно от поголовья), кошек, а также животных и птиц других видов.

Все поступающее поголовье, в том числе племенной молодняк с собственной племенной фермы (племенного репродуктора), должны подвергаться карантинированию. При карантинировании проводят клинический осмотр, термометрию, санитарно-гигиеническую обработку поступившего поголовья, взятие копрологических проб, вакцинации, обработки и иные мероприятия, предусмотренные перечнем диагностических исследований, ветеринарно-профилактических и противоэпизоотических мероприятий. Поголовье, находящееся на объекте, должно подвергаться постоянным клиническим осмотрам и плановым исследованиям на туберкулез, бруцеллез, лептоспироз и другие заболевания в соответствии с действующими инструкциями. Имеющееся поголовье подвергают плановым копрологическим исследованиям и при необходимости проводят соответствующую дегельминтизацию в комплексе с другими оздоровительными мероприятиями.

Вне зависимости от специализации ферм, комплексов, предприятий на них выделяют отдельные помещения или места для хранения ветеринарных лекарственных препаратов, а также ветеринарных сопроводительных документов и документации (журналов), подтверждающих осуществление на ферме, комплексе, предприятии комплекса эпизоотических, профилактических и лечебных мероприятий.

Защита сельхозобъектов от синантропных грызунов

Все производственные и вспомогательные помещения зданий, сооружений объекта должны быть защищены от проникновения мышевидных грызунов, что обеспечивается проведением инженерно-строительных, инженерно-технических, санитарно-гигиенических и дератизационных мероприятий, которые направлены на предупреждение попадания грызунов на объекты, а также создание условий, препятствующих их нормальной жизнедеятельности, в основном за счет сокращения или ликвидации возможных мест их кормежки и укрытий. Защита животноводческих, птицеводческих и звероводческих объектов от синантропных грызунов (серая крыса, черная крыса, домовая мышь) должна осуществляться постоянно во всех помещениях, на открытой территории объектов и в санитарно-защитной зоне.

Условия хранения кормов должны обеспечивать их безопасность в течение всего срока хранения. Необходимо следить за чистотой помещений, регулярно убирать просыпи фуража и несъеденный корм. В помещениях для хранения кормов пол рекомендуется бетонировать, а нижние части стен обивать листовым железом. Тара с кормом должна храниться на стеллажах, приподнятых над полом на высоту не менее 25 см. Между стеной и стеллажами должны быть проходы шириной в 50-70 см, позволяющие проводить обследования и обработку помещений.

Зазоры в местах ввода коммуникаций (вода, газ, канализация, отопление, связь, сигнализация и т.п.)

через фундамент, стенки приямков, подвалы заполняют смесью цементного раствора с битым стеклом или закрывают листовой оцинкованной жстью. В местах примыкания наружных и внутренних стен и перегородок, выполненных из облегченных конструкций, к фундаменту, цоколю или полу с внутренней стороны помещений устанавливают плинтусы, а с наружной стороны зданий – отмоски или слив, перекрывающий нижнюю грань стены не менее чем на 70-80 мм из прочного, стойкого неорганического материала (бетон, цемент, асфальт), обеспечивающего плотное заполнение всех зазоров. Этими же материалами заделывают щели в полу между опорными столбами и панелями стен.

Приемные отверстия кормовых бункеров в птичниках закрывают металлической сеткой из проволоки Ø2 мм с ячейками не более 7×7 мм. Зазоры между дверным полотном и полом должны быть не более 3 мм для наружных входных дверей, 10 мм – для служебных (внутри помещений). В производственных и подсобных помещениях деревянные двери и загрузочные люки должны принудительно закрываться; кроме того, низ их на высоту до 30 см и пороги входов должны быть обшиты кровельной оцинкованной жстью.

Ветеринарно-санитарные требования к системам удаления и подготовки к использованию навоза и помета

Вещества, образуемые при содержании сельскохозяйственных животных, включая навоз, помет, подстилку, стоки, и используемые в сельском хозяйстве, относятся к побочным продуктам животноводства. Соблюдение юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями, крестьянскими (фермерскими) хозяйствами без образования юридического лица обязательных требований, установленных в «Требованиях к обращению побочных продуктов животноводства», утвержденных постановлением Правительства России от 31.10.2022 № 940, в соответствии

с Федеральным законом «О побочных продуктах животноводства и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, при хранении, обработке, переработке, транспортировке и реализации побочных продуктов животноводства, относятся к полномочиям органов государственной власти субъектов Российской Федерации в области ветеринарии.

В навозе и помете должны отсутствовать возбудители инфекционных и инвазионных болезней, жизнеспособные семена сорных растений и нормализовано количество биогенных и других веществ. При подготовке к использованию следует предусматривать карантинирование всех видов навоза, помета, навозо-содержащего и пометосодержащего поверхностного стока, применять эффективные технологии и технические средства для их обеззараживания (дезинфекция, дезинвазия) при контаминации побочных продуктов животноводства возбудителями инфекционных и инвазионных болезней, особенно передаваемых от животных к человеку. Срок карантинирования – не менее 6 суток, при возникновении очагов болезней – не менее 45 суток.

Для карантинирования подстилочного навоза, помета и твердой фракции навоза должны быть предусмотрены площадки секционного типа с твердым покрытием, бесподстилочного навоза, помета и их жидкой фракции – емкости секционного типа. Обеззараживание жидкого навоза, помета, навозных стоков и жидкой фракции навоза химическим методом следует проводить исходя из норм расхода реагентов на 1 м³ побочных продуктов. Обеззараживание жидкого навоза, навозных стоков, жидкой фракции, осадка отстойников и избыточного активного ила термическим способом проводят при температуре 130 °С, давлении 0,2 МПа и экспозиции 10 мин. Термическую сушку проводят при температуре на выходе из аппарата 120-140 °С и экспозиции не менее 60 мин.

Естественное биологическое обеззараживание навоза и помета осуществляется путем выдерживания в секционных навозохранилищах, метохранилищах или прудах-накопителях в течение 4-12 месяцев. Метод неприемлем для обеззараживания навоза и помета, контаминированных устойчивыми микроорганизмами (возбудители туберкулеза и др.), а также для зон с низкими температурами, где патогенные микроорганизмы выживают значительно дольше указанных сроков.

Подстилочный навоз и помет, контаминированные спорообразующими возбудителями инфекций, сжигают; жидкий навоз и бесподстилочный помет, контаминированные неспорообразующими патогенными микроорганизмами, обеззараживают химическим способом. Обеззараживание жидкого навоза и бесподстилочного помета от неспорообразующих возбудителей инфекционных болезней выполняют в метантенках.

При возникновении на объектах эпизоотий, вызванных спорообразующими возбудителями особо опасных болезней, обработка навоза и помета запрещается. Подстилочный навоз и осадки отстойников сжигают, полужидкий, жидкий навоз и навозные стоки подвергают термическому обеззараживанию.

Дегельминтизацию (дезинвазию) всех видов навоза, его фракций и помета следует проводить биологическим, физическим или химическим методами. Биологический метод предусматривает выдерживание подстилочного навоза и помета, жидкого и полужидкого навоза и бесподстилочного помета в открытых хранилищах. Дегельминтизация полужидкого навоза КРС в подпольных навозохранилищах при отсутствии животных достигается выдерживанием его в течение 5 месяцев, жидкой фракции – в секционных накопителях не менее 4 месяцев, жидкой фракции свиного навоза – в секционных прудах-накопителях.

Дегельминтизация жидкого и полужидкого навоза КРС, бесподстилочного помета, жидкого осадка и избыточного ила может осуществ-

вляться путем обработки безводным аммиаком (2% по объему массы и экспозиции в течение двух суток), твердой фракции навоза, компоста, подстилочного навоза и помета влажностью до 70% – биотермическим способом при выдерживании в буртах в весенне-летний период не менее одного месяца, в осенне-зимний период – не менее двух месяцев; при влажности 75% в весенне-летний период – не менее трех месяцев, в осенне-зимний период – не менее шести месяцев.

Дегельминтизация твердой фракции свиного навоза влажностью до 75% достигается выдерживанием ее в отстойниках-накопителях периодического действия в весенне-летний период в течение 3,5 месяцев. Дегельминтизация (дезинвазия) твердого подстилочного навоза, получаемого на свиноводческих фермах и крестьянских (фермерских) хозяйствах, осуществляется при складировании навоза в бурты и выдерживании их не менее 12 месяцев.

На фермах и комплексах необходимо осуществлять сбор, отведение и очистку поверхностного стока из дождевых, талых и почвенных вод, образующегося на территории ферм, комплексов, предприятий с территории. В соответствии с требованиями Водного кодекса Российской Федерации запрещается сбрасывать в водные объекты не очищенный до установленных нормативов поверхностный сток. В соответствии с методическим пособием [7] на животноводческих предприятиях, комплексах, фермах должны осуществляться раздельный сбор, отведение, очистка и подготовка к использованию различных по качественному составу потоков поверхностных вод – с площадей, загрязненных экскрементами животных, и на стоки с крыш зданий и газонов, а также стоки с внутрифермерских дорог и площадок.

Поверхностные стоки с выгульных и откормочных площадок, скотопогонов и других участков территории, загрязненных экскрементами животных, пометом птицы, отвечающие ветеринарным, санитарным и агрономическим требованиям, должны

направляться на орошение сельскохозяйственных культур. Поверхностные стоки, не отвечающие указанным требованиям, следует обрабатывать аналогично обработке жидкого навоза в соответствии с методическими рекомендациями [8].

Выводы

1. Актуализированы методические рекомендации по ветеринарной защите животноводческих, птицеводческих и звероводческих объектов, в которые включены все имеющиеся на данный момент достижения в области ветеринарной защиты.

2. Проводимые организационно-технические мероприятия на всех этапах проектирования, начиная от выбора земельного участка для размещения животноводческих, птицеводческих и звероводческих объектов, планировки территории, размещения и функционирования ветеринарных объектов и проведения ветеринарно-санитарных мероприятий в процессе эксплуатации животноводческих, птицеводческих и звероводческих объектов, позволяют обеспечить их надежную ветеринарную защиту.

3. Работы по обращению с побочными продуктами животноводства и подготовке их к использованию позволяют повысить уровень ветеринарной защиты животноводческих, птицеводческих и звероводческих объектов и улучшить состояние окружающей среды в районе их размещения.

Список

использованных источников

1. РД-АПК 3.10.07.01-09 Методические рекомендации по ветеринарной защите животноводческих, птицеводческих и звероводческих объектов. М.: ООО «Столичная типография», 2008. 188 с.
2. РД-АПК 3.10.07.05-17 Ветеринарно-санитарные требования при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации животноводческих помещений. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. 86 с.
3. РД-АПК 1.10.07.01-12 Методические рекомендации по технологическому проектированию ветеринарных объектов для животноводческих, звероводческих, птицеводческих предприятий и крестьянских (фермерских)

хозяйств. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. 86 с.

4. СП 19.13330.2019 Сельскохозяйственные предприятия. Планировочная организация земельного участка. (С изменением №1). М.: Технорматив, 2023. 35 с.

5. СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий». М.: Кодекс, 2021. 216 с.

6. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». М.: Кодекс, 2021. 107 с.

7. РД-АПК 3.10.01.03-17 Методическое пособие по проектированию сооружений ливневой канализации животноводческих предприятий. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. 121 с.

8. РД-АПК 1.10.15.02-17** Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2024. 186 с.

Innovations in Veterinary Protection of Livestock, Poultry and Fur Farms

P.N. Vinogradov, S.A. Chekalina
(FGBNU "Rosinformagrotech")

V.G. Tyurin

(VNIISGE – branch of FGBNU FNC VIEV RAS)

Summary. The updated guidelines for the veterinary protection of livestock, poultry and fur farming facilities are given. General provisions are set out; veterinary facilities (buildings and structures) of the farms and complexes, enterprises for the production of livestock products and fur farming products are characterized; issues of protection of livestock, poultry and fur farming facilities from synanthropic rodents and veterinary and sanitary requirements for the systems for manure and droppings removal and preparation for use are considered.

Key words: veterinary protection, buildings, structures, veterinary and sanitary requirements, deratization, manure, droppings, surface runoff.

УДК 637.513.48

DOI: 10.33267/2072-9642-2024-12-34-36

Инновационные решения для измельчения фарша

И.Н. Ким,канд. техн. наук, вед. науч. сотр.,
in.kim@rosinformagrotech.ru**С.А. Масловский,**канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр.,
Smaslowskij@rambler.ru**А.А. Давыдов,**науч. сотр.,
i@davydov-1.ru
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

Аннотация. Рассмотрены вопросы импортозамещения технологического оборудования для предприятий мясоперерабатывающей промышленности. Дан сравнительный анализ линии куттеров, описаны технические характеристики машин. Отмечено, что условием роста импортозамещения мясоперерабатывающего оборудования является государственная поддержка его производителей в виде субсидирования, грантов и льготного кредитования.

Ключевые слова: мясная промышленность, оборудование, импортозамещение, куттеры, машиностроительные предприятия, государственная поддержка.

Постановка проблемы

Современный мясокомбинат представляет собой парк высокотехнологичного оборудования, выстроенного в единую технологическую цепочку [3]. При разработке программ импортозамещения оборудования учитываются требования разного характера, например, технические характеристики соответствуют лучшим мировым образцам, решение технологических задач по всему спектру производственных целей, стоимости укладывается в экономически целесообразные рамки, конструкция нового оборудования максимально приспособлена к эксплуатации и обслуживанию в рамках сложившейся структуры на предприятиях и др. [2].

Одним из наиболее ответственных видов оборудования мясокомби-

ната являются куттеры. Тонкое измельчение мясного сырья – один из важнейших процессов в формировании структуры колбасного фарша. Получение высококачественной продукции с максимальным выходом во многом определяется конструкцией рабочих органов измельчающих машин и процессом получения колбасного фарша и невозможно без дальнейшего совершенствования их режущих органов [9].

Уровень автоматизации куттеров постоянно увеличивается, расширяется интеллектуальный функционал систем управления, что подразумевает возможность интеграции отдельного оборудования в полностью автоматизированную линию с возможностью каскадного управления им с пульта головной машины [6]. Куттерование – сложный процесс, включающий в себя механические и биохимические этапы, направленные на разрушение клеточной структуры белков и жиров, а также формирование стабильных водо-жиро-белковых эмульсий [11].

Резание в куттере является динамическим процессом с быстро изменяющимися скоростными параметрами, что вызывает вибрационные и резонансные явления в системе «нож – продукт». Фаршевая эмульсия должна обеспечить при термической обработке получение колбасных изделий с минимальными потерями массы и необходимыми органолептическими показателями [2]. Серийные рабочие органы куттерных ножей обладают рядом недостатков, основным из которых является недопустимое повышение температуры фарша, что существенно снижает качество готовой продукции и ее конкурентоспособность.

Процесс изготовления ножей сложен, требует использования дорогостоящего оборудования с числовым программным управлением, которое

обеспечивает исключительно точное соблюдение всех характеристик ножа и выполнение заточки режущей кромки по Архимедовой спирали [3]. Форма ножей играет ключевую роль в качестве измельчения, способствуя достижению оптимальных физических свойств и технологических параметров продукта [3].

Кроме того, необходимо обеспечить тщательный контроль сырья для куттера на предмет попадания в него различных мелких металлических включений, наличие которых в составе фарша значительно ускоряет затупление режущей кромки ножа и влияет на качество готового продукта.

Цель исследования – оценка эффективности импортозамещения наиболее проблемного технологического оборудования.

Материалы и методы исследования

Для достижения поставленной цели в ходе работы были выявлены конструктивные недостатки куттеров Kilia (Германия), проведен анализ технических характеристик российских куттеров, производимых компанией «Мит-Сервис».

В рамках исследования использовались разнообразные материалы, включая данные, полученные от органов государственного надзора за состоянием технологического оборудования, а также ведомственную отчетность Министерства сельского хозяйства Российской Федерации и субъектов Федерации, касающуюся выполнения Государственной программы по развитию сельского хозяйства и регулированию рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия.

Выполнялся анализ публикаций в открытых источниках. При разработке данного оборудования ключевым

моментом стало выявление его уязвимых мест и адаптация конструкции под условия отечественных предприятий, особенно с учетом новых экономических реалий, вызванных санкционными мерами со стороны стран Западной Европы [7].

Результаты исследований и обсуждение

На основании экспертной оценки было установлено, что основным недостатком куттеров Kilia являлось то, что изначально в их конструкции были применены подшипники с четырехточечным контактом, которые компактны и выдерживают высокую нагрузку, но не очень подходят для работы при больших скоростях, особенно при использовании консистентной смазки [5]. Они хорошо функционируют при скоростях до 3000 мин⁻¹, с увеличением частоты до 4500-5000 мин⁻¹ возрастает нагрузка на подшипники и уплотнения вала, что приводит к сокращению их ресурса.

При разработке собственной линейки куттеров производственная компания «Мит-Сервис» изначально ориентировалась на импортные комплектующие, за исключением корпусных элементов и чаши, а электронику, приводы и другие компоненты – на продукцию фирмы «Siemens» (Германия), за которой был закреплён статус основного партнера [6]. Оперативное импортозамещение усложнило задачу, поскольку потребовалось дополнительное время, чтобы наладить работу. Например, механическую обработку деталей куттера выполняли на мощностях «Северстали», где имеющийся парк металлообрабатывающего оборудования позволил изготавливать очень востребованные куттеры с чашей вместимостью 500 л, потребность в которых составляет порядка 30 машин в год. Спрос на оборудование меньшего объема оказался невелик, поскольку мелкие и средние производства постепенно вытесняются с рынка мясными гигантами [7].

Начиная с нулевых годов наблюдалось активное использование свиной шкуры в производстве эмульсий, для обработки которой необходимо

Техническая характеристика оборудования «Русский куттер»

Показатели	Вакуумный скоростной куттер			
	ПК-130 «CutterGut»	ПК-130 «CutterGut»	ПК-330 «CutterGut»	ПК-500 «Cutter Gut»
Геометрическая вместимость чаши, м³	0,13	0,2	0,33	0,5
Производительность на фарше для вареных колбас, кг/ч	450	700	1150	1750
Скорость резания при куттеровании, м/с	До 125	До 135	До 150	
Число ножей	6, 8	6, 8	6, 8	6, 8
Мощность, кВт	60	90	130	200
Род тока, напряжение, частота	3 фазы, 380 В, 50 Гц			
Коэффициент загрузки чаши	0,25-0,7			
Масса, кг	2500	4500	5500	7500

высокоскоростное куттерование (линейная скорость до 150 м/с на острие ножа), кроме того, куттеры оснащают двумя ножевыми головками [8, 10]. В результате увеличились нагрузки на подшипники и уплотнение ножевого вала. У многих производителей посадка подшипника была выполнена в корпусной чугунной отливке, и при износе посадочного места подшипника его просто невозможно восстановить на 100%.

Результатом реализации программы импортозамещения стал запуск производства куттеров с практической полной локализацией под торговой маркой «Русский куттер», технические характеристики которых приведены в таблице.

Во всех аппаратах применяются асинхронный привод ножевого вала и чаши, электронный тормоз ножей, автоматическая система лабиринтного уплотнения и смазки подшипников. Приводные узлы, гидравлика, управление и автоматика соответствуют стандартам ISO, что обеспечивает доступность запасных частей. Для малых производств разработан и выпускается измельчитель МК-1200, предназначенный для тонкого измельчения мяса, рыбы, овощей, грибов, а также различных эмульсий, получаемых из мясного сырья, такого как свиная шкура и соединительная ткань мяса.

При проектировании куттеров учитывали ряд технических требова-

ний, обеспечивающих необходимую степень измельчения сырья. В ходе куттерования ножи должны поочередно входить в сырье и равномерно распределять его между режущими плоскостями [12]. Это соответствует концепции, согласно которой, когда чаша куттера вращается, фарш поступает в зону резания и перемещается под действием вращающихся ножей, что предотвращает его расслоение. При прохождении через фарш нож создает эффект «гребного винта» благодаря крышке куттера.

Техническая характеристика измельчителя МК-1200

Производительность, кг/ч	1200
Вместимость бункера, л	40
Мощность электродвигателя, кВт	7,5
Установленная степень измельчения, мм	0,5
Габаритные размеры, мм	707×612××1126
Масса, кг	140,4

С увеличением радиуса ножа куттера линейная скорость и сила резания повышаются. В этом процессе мясной фарш, находящийся ближе к стенкам чаши, становится более плотным и густым из-за воздействия центробежной силы, возникающей при вращении чаши. Исходя из этого, наиболее эффективно измельчение осуществляется в области внешнего края ножа, поскольку с удалением

от геометрического центра вращения возрастает сопротивление резанию. Нож куттера воздействует на сырье, постепенно стирая свою режущую кромку, поэтому геометрия ножа и его качественные характеристики должны соответствовать строгим требованиям [10].

Для измельчения грубого сырья используют зубчатые куттерные ножи, способные перепиливать коллагеновые волокна, которые прочнее мышечных в 600 раз [11]. Это позволило сократить процесс приготовления белково-жировой эмульсии до единственного этапа – измельчения в куттере [10]. Другим техническим решением, связанным с увеличением срока службы ножевого вала, является новая технология его изготовления. Регулируемые фланцы подшипника, закрепленные нажимными болтами, обеспечивают точнейшую регулировку гнезда подшипника. Ножевой вал садится без перекоса, что исключает деформирование подшипника и продлевает срок эксплуатации всей системы [9]. Уплотнение ножевого вала размещено на гильзе, покрытой слоем керамики, что заметно уменьшает нагревание, неизбежно возникающее при трении, и способствует длительному сохранению эластичности уплотнения.

Высокая вязкость фарша в неподвижном состоянии предотвращает его перетекание между ножевymi плоскостями. Когда на фарш воздействуют режущие ножи, его вязкость существенно снижается и он становится более текучим. Кинетическая энергия, возникающая при резке сегмента фарша, приводит к его ускорению и изменению направления – он срезается под углом вверх через плоскости второй и третьей пар ножей. При этом ни вторая, ни третья пара ножей не производят непосредственной резки фарша, а вращаются без нагрузки, дотрагиваясь лишь до тонкого слоя фарша, который прилипает к внешним стенкам чаши куттера [12].

Для достижения диспергирующего эффекта целесообразнее использовать ножи с различной угловой заточкой в зависимости от положения режущей плоскости [8]. Это позво-

ляет значительно усилить процессы измельчения и гомогенизации фарша в куттере, а также сократить время куттерования, что, в свою очередь, способствует снижению температуры фарша по сравнению с использованием стандартного комплекта ножей в конце процесса.

Компоновка самого вала изменилась, подшипники заменили на более скоростные, добавлена еще одна ступень уплотнения вала, современные материалы которой выдерживают высокие скорости и давление [6]. Для изготовления оборудования использовалась высококачественная нержавеющая сталь 12Х18М10Т. Применяя отечественную сталь, машиностроители получили возможность делать тонкие куттерные ножи с чашей вместимостью до 200 л. У ножей такой конструкции меньше лобовое сопротивление, поэтому нагрев фарша в процессе измельчения снижается [10]. Ранее ножевая головка куттера Л5 ФКМ/Б была полностью металлической, теперь планшайба выполнена наполовину из нового полимерного материала, что уменьшает ее массу, облегчает работу всей кинематической схемы куттера и экономит электроэнергию [11].

Выводы

1. Использование новых материалов и усовершенствование геометрии рабочих органов оказывают значительное влияние на повышение эффективности и безопасности работы пищевого оборудования, способствуя повышению качественных характеристик продукции.

2. Линия куттеров, производимая компанией «Мит-Сервис» (г. Череповец), по своим техническим характеристикам не уступает аналогичному оборудованию, производимому компанией Kielle, и соответствует политике импортозамещения в области пищевого машиностроения.

Список использованных источников

1. **Бренч А.А., Наравай А.К., Ходякова С.Н.** Пути совершенствования конструкций рабочих органов машин для переработки мясного сырья // Вест. Могилевского ГТУ, 2006. № 1(10). С. 32-36.

2. **Емельянов А.В.** Производство куттеров в России // Мясные технологии, 2020. № 10. С. 14-15.

3. **Ивашов В.И.** Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. СПб: ГИОРД, 2010. 736 с.

4. **Занкин М.Б., Глазкова И.В., Машенцева Н.Г.** Оборудование made in China: достойная конкуренция // Мясные технологии. 2022. № 9. С. 26-29.

5. **Ким И.Н., Давыдов А.А.** Русский куттер немецкого качества // Мясные технологии, 2024. № 7. С. 23-27.

6. **Кирка В., Базанов А.** Наши куттеры – это импортозамещение по-настоящему // Вест. агропромышленного комплекса. 2022. № 5. С. 86.

7. Национальный доклад «О ходе и результатах реализации в 2023 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия». М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2024. 158 с.

8. **Майоров А.В., Козырев С.А.** Модернизация чашечного куттера // International Journal in Humanities and Natural Sciences. 2021. V. 2-1. Р. 44-48.

9. **Максимов Д.А., Якушев А.О.** Конструкция современных куттеров // Мясные технологии. 2010. № 9. С. 20-24.

10. **Машенцева Н.Г.** Куттеры для мясоперерабатывающих предприятий // Мясные технологии. 2019. № 12. С. 10-16.

11. **Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Г.П.** Технология мяса и мясных продуктов. М.: КолосС, 2009. 1276 с.

12. **Хаммер Г., Стоянов С.** Участие второго ножа куттера в измельчении фарша // Мясные технологии. 2010. № 3. С. 42-46.

Innovative Solutions for Meat Mincing

I.N. Kim, S.A. Maslovsky, A.A. Davydov
(FGBNU "Rosinformagrotech")

Summary. The article deals with the issues of import substitution of technological equipment for meat processing industry enterprises. Comparative analysis of the line of cutters is given, technical characteristics of the machines are described. It is noted that the prerequisite for the growth of import substitution of meat processing equipment is the state support for its manufacturers in the form of subsidies, grants and preferential lending.

Key words: meat industry, equipment, import substitution, cutters, machine-building enterprises, state support.

УДК 621.3

DOI: 10.33267/2072-9642-2024-12-37-40

Способ симметрирования фазных токов и напряжений и выдачи всей мощности генератора на однофазную нагрузку

А.В. Виноградов,

д-р тех. наук, доц., зав. лабораторией,
winaleksandr@gmail.com
(ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ);

В.Е. Большев,

канд. тех. наук, ст. науч. сотр.,
vadimbolshev@gmail.com
(ФГБНУ ФНАЦ ВИМ);

С.В. Крамской,

аспирант,
kramskois@gmail.com
(ФГБОУ ВО Орловский ГАУ)

Аннотация. Представлены способ симметрирования фазных токов и напряжений и выдачи всей мощности генератора на однофазную нагрузку, алгоритм мониторинга работоспособности основных элементов устройства, реализующего предлагаемый способ. Разработанный способ позволяет снизить потери электроэнергии в генераторе, предотвратить сокращение срока его службы, а также повысить надёжность электроснабжения потребителей.

Ключевые слова: электрические сети, генератор малой мощности, инвертор, несимметрия напряжений, алгоритм реализации.

Постановка проблемы

В последние годы заметен значительный рост использования генераторов малой мощности как промышленными, так и индивидуальными потребителями, например, генераторов с дизельными установками (ДГУ) [1]. Использование дизельных установок в системах электроснабжения повышает эффективность последнего за счет минимизации потерь электроэнергии из-за меньших расстояний, на которые нужно передавать энергию от источника к потребителю. Особенно широкое применение ДГУ находят в сельских электрических сетях для резервирования объектов электроснабжения, находящихся на значительном расстоянии от источников централизованного снабжения [2], а значит, со сниженной надежностью электроснабжения.

Доказано, что одним из опасных аварийных режимов работы ДГУ является работа при несбалансированной по фазам нагрузке, приводящая к механической вибрации и быстрому перегреву ротора [3]. Однако генераторы малой мощности не оснащаются дорогостоящими средствами защиты, в отличие от мощных генераторов, работающих на больших электростанциях [4], и отсутствие защиты от несимметрии напряжений представляет собой особую проблему для маломощных генераторов [5].

Решение проблемы несимметрии напряжений предполагается в основном за счет перераспределения нагрузок в линиях электропередачи и/или установки компенсирующих устройств [6], но, как известно, существует большое количество сельских систем электроснабжения, где несбалансированное распределение нагрузки не корректируется в течение длительного времени [7].

Обзор литературных источников показал, что компенсация несбалансированности нагрузок обычно реализуется через использование фильтров последовательной компенсации, что отмечается в работе [8], а также исследовании [9]. Имеются наработки по применению параллельной компенсации [10], а также совместному использованию обоих фильтров [11]. Несмотря на то, что данные фильтры являются наиболее используемыми способами компенсации несимметрии из-за их технической эффективности, они, как правило, дороги и имеют высокие эксплуатационные издержки [12]. Особый интерес вызывает использование преобразователей напряжения, решающих проблему несимметрии напряжений в фотоэлектрических системах [13]. Поэтому разработка способов борьбы с несимметрией напряжения для защиты дизельных электрогенераторов малой мощности за счет применения преобразователей напряжения является актуальной задачей.

Также актуальной является задача обеспечения возможности выдачи от генератора всей мощности на однофазную нагрузку. Это связано с особенностями сельскохозяйственных электроприёмников, многие из которых являются однофазными. Недостаточная квалификация персонала, обслуживающего ДГУ и оборудование сельских потребителей, приводит к тому, что к генератору подключается однофазная нагрузка, превышающая допустимую мощность на одну его фазу, вследствие чего возникает не только несимметрия, но и выход генератора из строя, или его отключение защитой с потерей электроснабжения питаемыми от ДГУ потребителями.

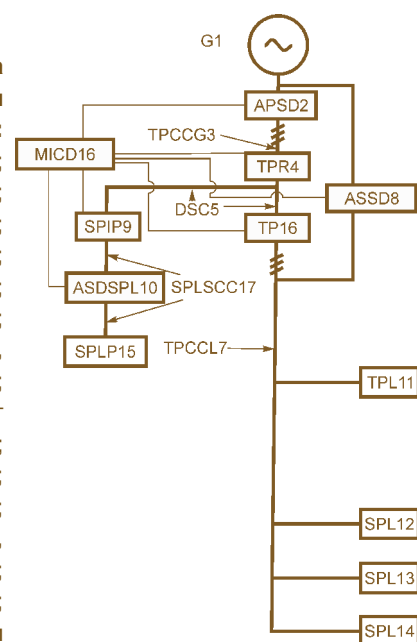
Цель исследования – разработка способа симметрирования фазных токов и напряжений и выдачи всей мощности генератора на однофазную нагрузку.

Материалы и методы исследования

В качестве методологической основы исследований использовались общенаучные методы, методы построения алгоритмов, систем управления и передачи данных, анализ научно-технической информации. Учтены методические требования нормативных документов.

Рис. 1. Блок-схема устройства реализации способа симметрирования фазных токов и напряжений и выдачи всей мощности генератора на однофазную нагрузку:

Г1 (G1) – генератор; АЗКА2 (APSD2) – защитный коммутационный аппарат;
ЦТТГЗ (TPCCG3) – цепь трёхфазного тока генератора;
ТВ4 (TPR4) – трёхфазный выпрямитель; цепь постоянного тока ЦТП5 (DSC5);
ТИ6 (TPI6) – трёхфазный инвертор;
ЦТППН7 (TPCCL7) – цепь трёхфазного тока питания нагрузки;
АШКА8 (ASSD8) – автоматический шунтирующий коммутационный аппарат;
ОИМ9 (SPIP9) – однофазный инвертор с выдаваемой мощностью, сопоставимой с мощностью генератора;
АКАОН10 (ASDSPL10) – автоматический коммутационный аппарат однофазной нагрузки;
НТ11 (TPL11) – нагрузка трёхфазная;
НО12-НО14 (SPL12-SPL14) – нагрузки однофазные;
НОМ15 (SPLP15) – однофазная нагрузка с мощностью, сопоставимой с мощностью генератора;
УМИИУ16 (MICD16) – устройство мониторинга, информирования и управления;
ЦОТПН17 (SPLSCC17) – цепь однофазного тока питания нагрузки



Способ реализации симметрирования фазных токов и напряжений за счет использования выпрямителя и инвертора напряжения, позволяющих также выдавать всю мощность генератора на однофазную нагрузку, осуществляется через разработанное устройство симметрирования фазных токов и напряжений и выдачи всей мощности генератора на однофазную нагрузку, блок-схема которого показана на рис. 1.

Устройство работает следующим образом. От генератора Г1 подаётся трёхфазное переменное симметричное напряжение по ЦТТГЗ, которое преобразуется в постоянное с помощью ТВ4 и подаётся по ЦТП5 на ТИ6 и ОИМ9. При необходимости питания трёхфазной или смешанной трёхфазной и однофазной нагрузки по команде УМИИУ16 включается ТВ4, в котором происходит преобразование напряжения постоянного тока в переменное трёхфазное. При подключении НТ11, НО12-НО14 в ЦТППН7, ЦТП5 и ЦТТГЗ протекает ток.

Если НО12, НО13 и НО14 не равны друг другу или (и) НТ11 несимметричны, то возникает несимметрия фазных токов и напряжений в ЦТППН7. При этом ток, выдаваемый Г1, сначала выпрямляется с помощью ТВ4, после чего вновь преобразуется в трёхфазный переменный с помощью ТИ6. Поскольку сопротивления ТВ4 равномерны по фазам, а в ЦТП5 ток нагрузки протекает в выпрямленном виде по двум проводам и не может быть несимметричным, несимметрия токов в ЦТППН7 не оказывает влияния на симметрию токов и напряжений, выдаваемых Г1 до ТВ4. При этом предотвращается сокращение срока службы генератора и снижаются потери в нём, поскольку все его фазы загружены равномерно и токи в них не превышают номинальных.

С помощью УМИИУ16 осуществляют мониторинг работы ТВ4, ТИ6. При выходе из строя одного из этих элементов через УМИИУ16 выдают команду на автоматическое отключение АЗКА2 и включение АШКА8, таким

образом, шунтируют ТВ4, ЦТП5 и ТИ6, подавая питание на НТ11, НО12-НО14 непосредственно от Г1 без промежуточных преобразований. Также УМИИУ16 информирует на месте и отправляет уведомление диспетчеру об отключении АЗКА2 вследствие выхода из строя ТВ4 или ТИ6.

Совместная работа АЗКА2 и АШКА8 повышает надёжность электроснабжения нагрузок, поскольку повреждённое оборудование при этом отключается, а нагрузки не теряют питание от генератора. Надёжность питания нагрузок также повышается за счёт получения оперативной информации и сокращения времени реакции на выход из строя оборудования, скорейшего устранения его повреждений.

При необходимости питания однофазных нагрузок, мощность которых сопоставима с мощностью генератора (т.е. мощность подключаемой однофазной нагрузки больше однофазной мощности генератора, но меньше или равна его трёхфазной мощности), с помощью УМИИУ16 выдают команду на включение ОИМ9 и АКАОН10. ОИМ9 по ЦТП5 получает питание постоянным током, преобразует напряжение постоянного тока в однофазное переменное и подаёт его по ЦОТПН17 через АКАОН10 на однофазную нагрузку НОМ15. При этом ток, выдаваемый Г1, сначала выпрямляется с помощью ТВ4, после чего преобразуется в однофазный переменный с помощью ОИМ9. Поскольку сопротивления ТВ4 равномерны по фазам, а в ЦТП5 ток нагрузки протекает в выпрямленном виде по двум проводам и не может быть несимметричным, однофазный ток в ЦОТПН17 не оказывает влияния на симметрию трёхфазных токов и напряжений, выдаваемых Г1 до ТВ4. Поскольку параметры ОИМ9 таковы, что он может выдавать мощность, сопоставимую с трёхфазной мощностью Г1, то обеспечивается возможность загрузки трёхфазного генератора полностью однофазной нагрузкой. При этом предотвращается сокраще-

ние срока службы генератора и снижаются потери в нём, поскольку все фазы генератора загружены равномерно и токи в них не превышают номинальных.

С помощью УМИИУ16 осуществляют мониторинг работы ТВ4, ОИМ9, при выходе из строя одного из этих элементов с помощью УМИИУ16 выдают команду на автоматическое отключение АКАОН10, отключая нагрузку НОМ15. Также УМИИУ16 информирует на месте и отправляет уведомление диспетчеру об отключении НОМ15 и выходе из строя ТВ4 или ОИМ9. Надёжность питания нагрузок НОМ15 повышается за счёт получения оперативной информации и сокращения времени реакции на выход из строя оборудования.

Результаты исследований и обсуждение

Алгоритм реализации мониторинга работоспособности трёхфазного выпрямителя ТВ4, трёхфазного инвертора ТИ6 и однофазного инвертора с выдаваемой мощностью, сопоставимой с мощностью генератора ОИМ9 устройства симметрирования фазных токов и напряжений и выдачи всей мощности генератора на однофазную нагрузку, представлен на рис. 2.

Запуск алгоритма работы устройства (см. рис. 2) осуществляется из ограничителя «Начало» (блок 1), после чего вводится проверка работоспособности элементов ТВ4, ТИ6 и ОИМ9. При выходе из строя одного из этих элементов блоками условия 3, 9, 10 будет это зафиксировано. При выходе из строя одного из элементов ТВ4 и ТИ6 условия блоков 3 или 9 соответственно будут выполнены. В соответствии с алгоритмом будет отключен автоматический защитный коммутационный аппарат АЗКА2, зафиксирован этот факт в памяти устройства мониторинга, информирования и управления УМИИУ16 и передан соответствующий сигнал о неисправности в диспетчерскую электросетевой организации (ДЭК).

Далее выполняется проверка необходимости питания НТ11, НО12-НО14 (блок 5) и, если необходимость не подтверждается, действия прекращаются (согласно ограничителю 8). Если необходимость подтверждается, включается автоматическая защита шунтирующего коммутационного аппарата АШКА8, что позволит шунтировать элементы ТВ4, ЦПТ5 (цепь постоянного тока) и ТИ6, фиксируется этот факт в памяти УМИИУ16 и передается соответствующий сигнал в ДЭК. Ограничитель 7 заканчивает работу алгоритма. Отключение АШКА8 и включение АЗКА2 осуществляется в ручном режиме, что выражается в необходимости проверки работоспособности устройства ремонтной бригадой на местности.

Порядок действий при отказах ОИМ9 схож с порядком действий при отказах элементов ТВ4 и ТИ6, кроме возможности шунтирования элементов. В случае неработоспособности элемента ОИМ9 условие блока 10 будет выполнено и в соответствии с алгоритмом будет отключен АЗКА2, зафиксирован факт неисправности в памяти УМИИУ16 и передан соответствующий сигнал в ДЭК.

Таким образом, согласно представленному алгоритму, устройство симметрирования фазных токов и напряже-

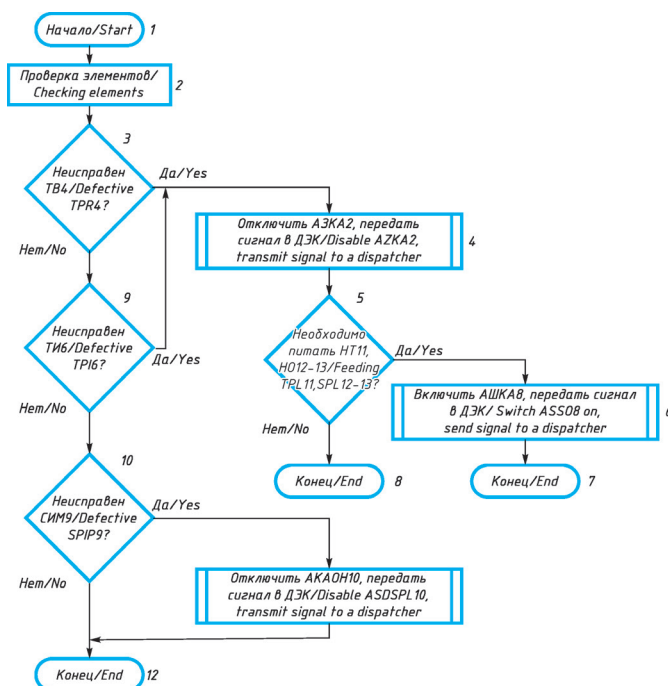


Рис. 2. Алгоритм мониторинга работоспособности элементов устройства симметрирования фазных токов и напряжений и выдачи всей мощности генератора на однофазную нагрузку

ний и выдачи всей мощности генератора на однофазную нагрузку дает возможность выполнять мониторинг работоспособности трёхфазного выпрямителя, трёхфазного инвертора и однофазного инвертора с выдаваемой мощностью, сопоставимой с мощностью генератора. При выходе из строя одного из перечисленных элементов устройство автоматически отключает защитный коммутационный аппарат, питающий их, а в случае необходимости питания нагрузок при условии соблюдения допустимой мощности дает возможность шунтировать вышедшие из строя элементы, что повышает надёжность электроснабжения. Устройство позволяет информировать диспетчерскую электросетевой организации о выходе из строя выпрямителя, трёхфазного или однофазного инвертора, повышая надёжность питания нагрузок посредством оперативной реакции диспетчера на выход из строя оборудования.

Выводы

1. Применение предлагаемого способа симметрирования фазных токов и напряжений и выдачи всей мощности генератора на однофазную нагрузку позволяет обеспечить симметрирование токов и напряжений, выдаваемых генератором.

2. Симметрирование позволяет снизить потери в генераторе, предотвратить сокращение срока его службы, обеспечить возможность выдачи всей мощности генератора на однофазную нагрузку, сопоставимой с его мощностью, а при выходе из строя выпрямителя или трёхфазного инвертора – автоматически шунтиро-

вать данные элементы, повышая надёжность питания нагрузок.

3. Имеется возможность информирования о выходе из строя выпрямителя, трёхфазного, или однофазного инвертора, что повышает надёжность питания нагрузок посредством оперативной реакции на выход из строя оборудования.

Список использованных источников

1. **Хватов О.С., Дарьенков А.Б.** Электростанция на базе дизель-генератора переменной частоты вращения // Электротехника. 2014. № 3. С. 28-32. EDN: RVCDON.
2. **Назаренко Ю.В., Коняев Н.В., Шкабенко А.Ю., Гилюк А.А.** Обоснование использования альтернативного электроснабжения для крестьянско-фермерских хозяйств // Региональный вестник. 2018. Т. 1, С. 5-7. EDN: UQXDFM.
3. **Булатов Ю.Н., Крюков А.В.** Влияние несимметричной нагрузки на работу турбогенераторов установок распределенной генерации // Системы. Методы. Технологии. 2016. Т. 3, № 31. С. 85-93. EDN: XQSNZJ.
4. **Mamcarz D., Albrechtowicz P., Radwan-Pragłowska N., Rozegnal B.** The Analysis of the Symmetrical Short-Circuit Currents in Backup Power Supply Systems with Low-Power Synchronous Generators. *Energies*. 2020. Т.13. № 17. С. 4474; DOI: 10.3390/en13174474.
5. **Ludwinek K., Szczepanik J., Sulowicz M.** Experimental analysis of assessing of the tripping effectiveness of miniature circuit breakers in an electrical installation fed from a synchronous generator set // *Electric Power Systems Research*. 2017. Т. 142. С. 341-350. DOI: 10.1016/j.epsr.2016.09.028.
6. **Виноградов А.В., Лансберг А.А., Голиков И.О.** Анализ работы системы накопления электрической энергии с пофазным регулированием напряжения // Электротехнологии и электрооборудование в АПК. 2022. Т. 69, № 3(48). С. 26-35. DOI: 10.22314/2658-4859-2022-69-3-26-35.
7. **Дмитриев В.Н., Милашкина О.В., Борисов И.А.** Применение симметрирующих устройств для повышения качества электроэнергии автономных источников // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2009 Т. 3-4. С. 59-64. EDN: KUVYJ.
8. **Давлетов Б.Б.** Особенности синхронных двигателей. Синхронные компенсаторы // Развитие и актуальные вопросы современной науки. 2017. Т. 7, № 7. С. 38-40. EDN: YOCEUA.
9. **Graovac D., Katić V.A., Rufer A.** Power quality problems compensation with universal power quality conditioning system // *IEEE Transactions on Power Delivery*. 2007. Т. 22, № 2. С. 968–976. DOI: 10.1109/TPWRD.2006.883027.
10. **Luo A., Peng S., Wu C., Wu J., Shuai Z.** Power electronic hybrid system for load balancing compensation and frequency-selective harmonic suppression // *IEEE Transactions on Industrial Electronics*. 2012. Т. 59, № 2. С. 723-732. DOI: 10.1109/TIE.2011.2161066.
11. **Swain S.D., Ray P.K., Mohanty K.B.** Improvement of Power Quality Using a Robust Hybrid Series Active Power Filter // *IEEE Trans Power Electron*. 2017. Т. 32, № 5. С. 3490-3498. DOI: 10.1109/TPEL.2016.2586525.
12. **Ali M., Laboure E., Costa F.** Integrated active filter for differential-mode noise suppression // *IEEE Trans Power Electron*. 2014. Т. 29, № 3. С. 1053–1057. DOI: 10.1109/TPEL.2013.2276396.
13. **Cheng P.T., Chen C.A., Lee T.L., Kuo S.Y.** A cooperative imbalance compensation method for distributed-generation interface converters // *IEEE Trans Ind Appl*. 2009. Т. 45, № 2. С. 805-815. DOI: 10.1109/TIA.2009.2013601.

Method of the Balancing Adjustment of the Phase Currents and Voltages and Delivery of the Entire Generator Power to a Single-phase Load

A.V. Vinogradov

(FGBNU FNATS VIM, Oryol State Agrarian University)

V.E. Bolshev

(FGBNU FNATS VIM)

S.V. Kramskoy

(Oryol State Agrarian University)

Summary. *The article deals with the method of the balancing adjustment of the phase currents and voltages and delivery the entire generator power to a single-phase load, the algorithm of monitoring the operability of the main elements of the device which operates on the base of the proposed method. The method allows to reduce the losses of electric power in the generator, prevent the reduction of the generator service life and to increase the reliability of power supply to consumers.*

Key words: *electrical networks, low-power generator, inverter, voltage asymmetry, implementation algorithm.*



УДК 332.3

DOI: 10.33267/2072-9642-2024-12-41-46

О совершенствовании регулирования земельных отношений и управления в сфере сельскохозяйственного землепользования

В.В. Алакоз,

действительный государственный
советник Российской Федерации,
акад. Международной академии
информатизации,
ст. науч. сотр.,
alakoz@vniiesh.ru

А.Д. Горин,

вед. экономист,
a.gorin@vniiesh.ru
(ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ);

А.В. Горячева,

и.о. начальника отдела
goryacheva@rosinformagrotech.ru
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

Аннотация. Представлены результаты анализа состояния современного землепользования в агропромышленном комплексе страны. Предложены направления совершенствования в данной сфере.

Ключевые слова: регулирование земельных отношений, земельная доля, государственный мониторинг земель, вовлечение в оборот, неиспользованные земли сельскохозяйственного назначения.

Постановка проблемы

В соответствии с перечнем поручений Президента Российской Федерации В.В. Путина по реализации Послания Президента Федеральному Собранию (29 февраля 2024 г.) необходимо к 2030 г. обеспечить увеличение объемов производства продукции АПК не менее чем на 25% и ее экспорта – не менее чем в 1,5 раза по сравнению с 2021 г. В настоящее время сельхозтоваропроизводители надежно обеспечивают внутренний рынок всеми основными видами продовольствия. Решение поставленных задач возможно за счет создания условий для полной реализации богатейшего земельного потенциала территорий, укрепления технологических возможностей отрасли, внедрения отечественного

оборудования и сельхозтехники, развития селекции и генетики, сбережения уникального богатства наших пашен и сельхозугодий, поддержки агробизнеса, в том числе малого, развития сельских территорий, повышения качества жизни людей путем строительства объектов социальной и инженерной инфраструктуры, жилья и др.

Имеющиеся площади неиспользуемых в настоящее время старопашотных продуктивных земель, осуществление технологической модернизации земледелия и освоение нормальных и интенсивных агротехнологий вместо использования упрощенных (экстенсивных) позволяют в 2-3 раза увеличить производство сельскохозяйственной продукции при наличии неудовлетворенного платежеспособного спроса на нее. Платежеспособный внутренний спрос на основные продовольственные товары уже удовлетворен, заметный его рост в краткосрочной перспективе невозможен, а если и увеличится в результате роста числа жителей и доходности домохозяйств, продовольственной поддержки малоимущих граждан, то этот процесс будет медленным и по закону Энгеля незначительным, поскольку спрос на продовольствие имеет малоэластичный характер.

Драйвером роста спроса на сельскохозяйственную продукцию является расширение экспорта и обеспечение доступа к мировым рынкам сельскохозяйственного сырья и продовольствия. При сложившихся условиях платежеспособного спроса населения страны на продукты питания и экспорта сельскохозяйственных товаров физический земельный потенциал страны используется на 69%, а продуктивный – всего на треть.

Эффективность и рациональность использования всех имеющихся ресурсов

продуктивных сельскохозяйственных земель критически зависит от качества землеустроительной инфраструктуры – земельно-информационных систем, кадастра недвижимости с определением местоположения земельных участков, их границ, на основе которого осуществляются регистрация прав владения, оценка и налогообложение земли и регистрация режима землепользования, а также землеустройства с установлением пригодности отдельно обрабатываемых производственных участков для выращивания сельскохозяйственных культур и надлежащей организации доступа к земле для всех [1].

Одним из наиболее важных шагов при переходе от системы централизованного планирования к рыночной экономике, повышению продуктивности сельскохозяйственных земель является введение частной собственности на землю. В достижении этой цели ключевую роль играет проведение земельных преобразований и аграрной реформы [2]. На первом этапе (Республиканская программа проведения земельной реформы на территории РСФСР в 1991-1995 гг., утв. постановлением Совмина РСФСР от 18.01.1991 № 30) по состоянию на конец 1998 г. проведена реорганизация 23,5 тыс. колхозов и совхозов, приватизировано 115,9 млн га их сельскохозяйственных угодий, 11,8 млн работников колхозов и совхозов стали собственниками земельных долей [3].

Финансирование второго этапа проведения земельной реформы, в том числе по выделению земельных участков в счет земельных долей, в связи с упразднением в 2000 г. Государственного комитета Российской Федерации по земельной политике – координатора федеральной целевой программы «Развитие земельной реформы в Россий-

ской Федерации на 1999-2002 годы» было прекращено.

Необходимым инструментом для обеспечения надлежащего функционирования рыночной экономики, устойчивого управления земельными ресурсами является система регистрации прав собственности на землю, ее стоимости, землепользования и иной относящейся к земле информации.

Кадастр недвижимости содержит сведения об объекте недвижимости, основными из которых являются характеристики, позволяющие определить его в качестве индивидуально-определенной вещи: описание местоположения объекта, границы и площадь земельного участка, сведения о кадастровой стоимости, категории земель и видах разрешенного использования, сведения о том, что земельный участок полностью или частично расположен в границах зоны с особыми условиями использования территории или границах публичного сервитута.

Кадастр должен строиться по принципу полного охвата территории страны, поскольку служит целям налогообложения земель [4]. На практике, учитывая заявительный принцип государственного кадастрового учета и государственной регистрации прав (статья 14 ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» от 13 июля 2015 г. № 218-ФЗ), кадастр не содержит сведений о всех земельных участках на территории страны, поскольку не все граждане и юридические лица имеют желание зарегистрировать свои земли (спорадический способ кадастрового учета). Современный кадастр должен отвечать потребностям как отдельных лиц, так и общества в целом [5].

Надлежащее ведение земельных записей позволяет повысить эффективность и действенность механизма сбора налогов на землю и недвижимость посредством идентификации владельцев земельной собственности и получения более подробной информации о состоянии земельного рынка, текущих ценах на земельные участки и объемах продаж. Кадастр должен содержать полные сведения обо всех имеющихся земельных участках, в него следует включать все земельные участки без исключения, используя финанси-

руемый государством систематический способ проведения кадастровых работ по принципу полного охвата территории страны.

Государству должна принадлежать ключевая роль в создании и ведении кадастра и системы регистрации земельной собственности. Мировой и российский опыт показывает, что государственное субсидирование необходимо при первоначальной регистрации прав на землю, а также при создании базовой системы картирования границ земельных участков, которая лежит в основе кадастра и земельной регистрации [5].

Проведение кадастровых работ, установление местоположения границ земельных участков, кадастровый учет и регистрация прав на земельные участки связаны со значительными затратами, однако наличие надлежащей системы кадастрового учета и регистрации прав на землю дает преимущества, многим из которых невозможно дать реальную количественную оценку в денежном выражении, но которые более важны, чем просто обеспечение сбора земельных платежей.

Цель исследования – анализ состояния современного землепользования в агропромышленном комплексе страны, ведения учета земель сельскохозяйственного назначения и выработка основных направлений его совершенствования.

Материалы и методы исследования

Объектами исследования являлись экономические и правовые отношения в системе сельскохозяйственного землепользования, а также сведения о земельных участках и части земельных участков сельскохозяйственного назначения.

Применялся диалектический метод познания объекта и предмета исследования посредством выявления и разрешения противоречий. Исторический метод познания направлен на изучение изменений в земельных отношениях и методах государственного управления земельными ресурсами, методы статистического анализа, нормативный метод как один из способов планирования и прогнозирования использования земельных ресурсов.

Результаты исследований и обсуждение

По данным доклада Минсельхоза России «О состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2022 году», площадь сельскохозяйственных угодий, используемых в 2022 г. в сельскохозяйственном производстве, составила в целом по стране 149847,177 тыс. га, или 76,19% всех сельскохозяйственных угодий площадью 196677,928 тыс. га. В Ставропольском крае использовалось 100%, Ростовской области – 99,82, Белгородской – 99,74, Алтайском крае – 99,6, Краснодарском – 99,31, Тверской области – 20,82, Костромской – 24,4, Псковской – 27,33, Ярославской – 30,05, Смоленской области – 33% [6]. Динамика посевных площадей в Российской Федерации представлена в табл. 1.

На полноту использования площадей сельскохозяйственных угодий неблагоприятное влияние оказывают неопределенность прав на неидентифицированные в обособленных контурах многоконтурные земельные участки и не выделенные в земельные участки земельные доли, управление которыми осуществляет общее собрание участников долевой собственности (община в историческом понимании), а не собственники земельных долей, права которых по распоряжению земельной долей по своему усмотрению сильно ограничены, а также отсутствие официально установленного местоположения границ земельных участков в кадастре недвижимости и прав на них в Едином государственном реестре недвижимости (табл. 2).

По данным субъектов Российской Федерации, в целом по стране в сельскохозяйственном производстве не используются 16,18% сельхозугодий. В Центрально-Черноземных областях, Краснодарском и Ставропольском краях, Ростовской области используются практически все сельскохозяйственные угодья, а в регионах Нечерноземья – лишь 20-40%.

В общей долевой собственности находится 52,85% всех сельскохозяйственных угодий, из них у половины земельных участков (49,4%) место-

положение границ не установлено, в Псковской области 100% участков не имеют установленных в соответствии с действующим законодательством границ, Смоленской – 99,45, Ивановской – 90,85, Костромской области – 87,44%. Не востребовано в целом по стране 12,96% земельных долей, в Ивановской области – 100%, Смолен-

ской – 94,81, Костромской – 79,61, Вологодской области – 76,2%.

Из-за непосильного для малоимущих сельских жителей, весьма затратного и сложного процесса выделения земельных участков в счет земельных долей, безвозмездно переданных государством (в среднем по стране 10 га) работникам колхозов и совхозов, в том

числе ушедшим на пенсию, и работникам социальной сферы, проживающим на территории этих хозяйств, 13% собственников земельных долей, так и не получив от государства обещанную помощь по выделению земельных участков в счет своих земельных долей, утратили ее.

Опыт показывает, что без введения обязательности в процессе государственного кадастрового учета и государственной регистрации прав на землю на основе осуществляемого государством систематического подхода, официального признания прав на земельные участки с установленными границами процесс кадастрового учета и регистрации прав на землю наверняка обречен на провал, и полная регистрация всех земельных участков никогда не будет завершена. Систематический подход является менее дорогостоящим в расчете на долгосрочную перспективу в связи с экономией, обусловленной ростом масштабов, более безопасным, поскольку он обеспечивает максимум гласности при определении того, кто и чем владеет в данном конкретном районе, и более определенным по своему характеру, поскольку на местах проводятся более подробные исследования на основе данных, полученных в результате прямых кон-

Таблица 1. Динамика посевных площадей в Российской Федерации

Субъект Федерации	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Российская Федерация, тыс. га	80048,7	79633,74	79880,16	79948	80436,7	81986,2	81202,8
за год		-414,96	+246,42	+67,84	+488,7	+1549,5	-783,4
%		-0,52	+0,31	+0,08	+0,61	+1,93	-0,96
Краснодарский край, тыс. га	3658,2	3686,9	3708,52	3727,22	3771	3745,2	3765,9
за год		+28,7	+21,62	+18,7	+43,78	-25,8	+20,7
%		+0,78	+0,59	+0,50	+1,18	-0,68	+0,55
Ярославская область, тыс. га	310,3	307,8	298,9	281,29	262,29	259,8	233,4
за год		-2,5	-8,9	-17,61	-19,0	-2,49	-26,4
%		-0,81	-2,89	-5,89	-6,75	-0,95	-10,16
Новгородская область, тыс. га	169,3	156	153,23	146	133,69	129,1	127
за год		-13,3	-2,77	-7,23	-12,31	-4,59	-2,1
%		-7,86	-1,78	-4,72	-8,43	-3,43	-1,63
Псковская область, тыс. га	246,29	238,24	219,98	212,79	209,45	209,0	194,1
за год		-8,05	-18,26	-7,19	-3,34	-0,45	-14,9
%		-3,27	-7,66	-3,27	-1,57	-0,22	-7,13

Источник: составлена авторами с использованием данных Федеральной службы государственной статистики (Росстат) «Посевные площади Российской Федерации».

Таблица 2. Распределение неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации в 2022 г. (по данным, представленным субъектами Российской Федерации)

Субъект Федерации	Общая площадь сельскохозяй- дий, тыс. га	В том числе неиспользуемых		Земельные участ- ки, находящиеся в общей долевой собственности, тыс. га	Доля в общей площади сельхоз- угодий, %	Общая площадь земель- ных участков, в отноше- нии которых сведения о местоположении границ в кадастре отсутствуют		Земельные доли, признанные не- востребованными (включены в списки)	
		тыс. га	%			тыс. га	%	тыс. га	%
Российская Федерация	196677,928	31817,825	16,18	103935,491	52,85	51348,066	49,4	13470,06	12,96
Липецкая область	1773,170	2,196	0,12	495,3	27,93	0	0	13,869	2,80
Ростовская область	8206,861	15,031	0,18	132,560	1,62	21,566	16,27	0,725	0,55
Белгородская область	1894,345	4,981	0,26	972,931	51,36	241,293	24,8	36,416	3,74
Тамбовская область	2546,497	8,487	0,33	1088,51	42,74	178,48	16,40	8,436	0,78
Краснодарский край	4197,483	35,957	0,86	447,828	10,67	68,413	15,28	10,386	2,32
Воронежская область	3897,926	45,383	1,16	1552,553	39,83	90,028	5,8	79,682	5,13
Курская область	2053,258	56,306	2,74	344,281	16,77	44,977	13,06	108,850	31,62
Костромская область	858,336	632,203	73,65	272,460	31,74	238,239	87,44	216,900	79,61
Псковская область	1317,235	958,514	72,77	823,3	62,50	823,3	100,0	306,842	37,27
Новгородская область	716,370	435,763	60,83	97,532	13,62	56,736	58,17	45,247	46,39
Ивановская область	750,904	451,786	60,17	88,990	11,85	80,850	90,85	88,990	100
Вологодская область	1094,884	639,993	58,45	487,162	44,49	0	0	371,238	76,20
Смоленская область	1667,436	957,347	57,41	551,1	33,05	548,05	99,45	522,478	94,81

Источник: составлена авторами с использованием данных [6].

тактов с владельцами примыкающих участков.

«Важно, чтобы правительства признали финансирование кадастров в первые годы их использования как реальные инвестиции в развитие экономики в целом. Закрепленные в кадастрах права – финансовые активы страны. Они способствуют постепенному привлечению инвестиций и создают у предприятий и отдельных лиц чувство уверенности, побуждающее их участвовать в развитии страны и ее экономики» [5].

В России базовым подходом к установлению местоположения границ и размеров земельного участка и признанию права на данный земельный участок является спорадический подход, при котором кадастровый учет и регистрация прав осуществляются по запросу «в том или ином месте» и в «то или иное время». Приоритетом для бюджетного финансирования проведения кадастровых работ является сбор земельных платежей на территориях населенных пунктов с плотной застройкой и дорогой недвижимостью, сельские территории для бюджетного финансирования проведения кадастровых работ неинтересны из-за низкой ставки земельного налога (0,3% в отношении земельных участков, отнесенных к землям сельскохозяйственного назначения и используемых для сельскохозяйственного производства) и заниженной их кадастровой стоимости.

Более важные приоритеты создания надлежащего государственного кадастра недвижимости, содержащего сведения обо всех законно используемых земельных участках, обеспечивающих гарантии прав собственности и землеустройства, гарантии при кредитовании, уменьшение земельных споров, развитие земельных рынков, проведение земельных преобразований (земельной реформы), вовлечение земель в производительное землепользование с соблюдением природоохранных требований и т.д. при этом игнорируются.

В соответствии с ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» (в ред. от 13.06.2023 № 228-ФЗ), если до 1 июля 2012 г. участники долевой собственности, а она по состоянию на 1 января 2023 г. составляла 52,85%

всей площади сельхозугодий страны, не приняли решение об утверждении проекта межевания земельных участков или не зарегистрировали свое право собственности на земельный участок, находящийся в долевой собственности, орган местного самоуправления поселения, муниципального или городского округа по месту расположения данного многоконтурного земельного участка имеет право обеспечить подготовку проекта межевания земельных участков и проведение кадастровых работ по образованию земельных участков, предусмотренных утвержденным решением общего собрания проектом межевания земельных участков [7].

Процесс выделения земельного участка в счет земельной доли или земельных долей при отсутствии утвержденного общим собранием участников долевой собственности проекта межевания земельных участков, которые могут быть выделены в счет земельной доли или земельных долей, весьма затратен и продолжителен. Это связано с земельными спорами и судебным разбирательством, коррупционными проявлениями и практически недоступен для малоимущих сельских жителей, что привело к социальной напряженности и появлению значительного количества невостребованных земельных долей (см. табл. 2).

Федеральным законом от 22.12.2014 № 447-ФЗ Федеральный закон «О кадастровой деятельности» от 24.07.2007 № 221-ФЗ дополнен главой 4.1 «Комплексные кадастровые работы». Комплексные кадастровые работы (ККР) выполняются одновременно в отношении всех расположенных на территории одного кадастрового квартала или территориях нескольких смежных кадастровых кварталов земельных участков, сведения о которых не соответствуют установленным требованиям к описанию местоположения границ земельных участков или отсутствуют в Едином государственном реестре недвижимости. В результате выполнения таких работ обеспечивается подготовка карты-плана территории, содержащей необходимые для внесения в Единый государственный реестр недвижимости сведения о земельных участках, зданиях, сооружениях, объектах не-

завершенного строительства, расположенных в границах территории выполнения ККР.

Финансирование выполнения ККР осуществляется за счет средств бюджетов субъектов Российской Федерации и (или) бюджетов муниципальных районов, городских округов, в том числе за счет средств, направленных в бюджеты субъектов Российской Федерации в виде субсидий из федерального бюджета.

ККР выполняются только при наличии утвержденного в установленном законодательстве о градостроительной деятельности порядке проекта межевания соответствующих элементов планировочной структуры территории, проектов межевания земельных участков, утвержденных в порядке, установленном ФЗ от 24.07.2002 № 101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» либо проектной документации о местоположении, границах, площади лесных участков.

В соответствии с Государственной программой эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса Российской Федерации (утв. постановлением Правительства России от 14 мая 2021 г. № 731) к концу 2030 г. планируется ввести в оборот 13234,8 тыс. га земель сельскохозяйственного назначения. Для решения этой задачи за счет средств бюджетов разных уровней осуществляется подготовка проектов межевания земельных участков и проведение кадастровых работ, используя систематический и спорадический подходы с последующим внесением в Единый государственный реестр недвижимости сведений в отношении:

- земельных участков из состава земель сельскохозяйственного назначения, государственная собственность на которые не разграничена и в отношении которых исполнительные органы субъектов Российской Федерации или органы местного самоуправления получают права распоряжения после постановки земельных участков на государственный кадастровый учет;
- земельных участков, выделяемых в счет невостребованных земельных долей, находящихся на день проведения

кадастровых работ в собственности муниципальных образований.

Для реализации федерального проекта «Вовлечение в оборот и комплексная мелиорация земель сельскохозяйственного назначения» муниципальным образованиям предоставляются субсидии из федерального бюджета субъектов Российской Федерации. Отбор заявок на подготовку проектов межевания земельных участков и проведение кадастровых работ осуществляются комиссией, сформированной Министерством сельского хозяйства Российской Федерации на основании результатов анализа экономических обоснований (объем площадей земель сельскохозяйственного назначения, вовлекаемых в оборот для достижения показателей производства видов продукции, определенных отраслевыми документами планирования и реальным внутренним и экспортным спросом на них).

Муниципальные образования обязаны не позднее года, следующего за годом проведения кадастровых работ, постановки на государственный кадастровый учет с внесением в Единый государственный реестр недвижимости, предоставить эти участки для сельскохозяйственного производства и отчитаться о достижении значений соответствующего показателя. В 2022 г., по данным Минсельхоза России, кадастровые работы в рамках государственной программы эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения проведены на площади 260,62 тыс. га (по плану – 241,6 тыс. га), в 2023 г. – на площади 378,27 тыс. га (план – 321,6 тыс. га).

В соответствии с планом (прогнозом) на 2024 г. в рамках программы предусмотрено проведение кадастровых работ на площади 975,69 тыс. га, всего за 2022-2024 гг. прогнозируется выполнение кадастровых работ на площади 1538,89 тыс. га, а в 2025 г. – 600 тыс. га с учетом новых субъектов Российской Федерации. Однако оценить эффективность реализации программы невозможно, так как неизвестно, сколько и какая площадь земельных участков, поставленных в рамках программы на государственный кадастровый учет, была предоставлена сельхозтоваропроизводителям для сельскохозяйственного производства.

Выводы

1. Государство не завершило в 1990-е и начале 2000-х годов земельные преобразования по наделению сельских жителей полноценной земельной собственностью с финансированием землеустроительных работ по выделению земельных участков в счет земельных долей, переложив это бремя на малоимущих сельских жителей.

2. Финансирование проведения землеустроительных работ по идентификации в каждом контуре многоконтурного земельного участка, находящегося в долевой собственности, земельных долей, принадлежащих конкретным участникам долевой собственности, позволит оперативно принимать решения по использованию и распоряжению земельным участком небольшому числу участников долевой собственности (не более 5, по правилам Гражданского кодекса Российской Федерации), не собирая общее собрание всех участников долевой собственности.

3. Важнейшие принципы надлежащего кадастра недвижимости – простота, полнота и актуальность сведений о кадастровых объектах. Описательные данные должны содержать информацию о пользовании, размере, стоимости, а также праве и ограничениях на любую часть земельного владения. Принципиально кадастр недвижимости должен содержать только базисную информацию. Финансирование его ведения только тогда и будет возможно, если лимитировать обязательный стандарт содержания кадастра недвижимости. Расходы на кадастр недвижимости, который содержит более данных, чем необходимо для сохранения собственности, вырастают прогрессивно и не допускают постоянной их актуализации.

4. Лимитирование кадастра недвижимости на важнейшем содержании позволяет как можно быстрее создать полноценную систему, содержащую сведения обо всех законно используемых земельных участках. Кадастр недвижимости должен служить основой для других информационных систем, без включения их в содержание самого кадастра.

5. Предлагаемые усовершенствования оживят земельный рынок и

позволят ввести неиспользуемые продуктивные земли в производительное землепользование без вмешательства бюрократов и отъема долевых земель у их владельцев.

6. При экономическом обосновании вовлечения в оборот дополнительных площадей земель сельскохозяйственного назначения с подготовкой проектов межевания земельных участков необходимо подтверждать наличие реального спроса на них сельхозтоваропроизводителей списком потенциальных приобретателей. Необходимо обеспечивать приоритет в приобретении земельных участков для местных жителей и малоземельных семейных (фермерских) хозяйств.

7. В регионах Нечерноземья целесообразно установить порядок приобретения вводимых в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых в настоящее время сельскохозяйственных угодий в рассрочку с небольшим первичным взносом или аренду с правом выкупа.

Список

использованных источников

1. **Алакоз В.В.** Система оптимизации сельскохозяйственного землепользования // Земельные отношения и землеустройство. 2014. № 3. С. 3-8.
2. **Алакоз В., Киселев В., Шмелев Г.** Зачем России земельная реформа. М.: Интердизайн, 1999. 128 с.
3. Федеральная целевая программа «Развитие земельной реформы в Российской Федерации на 1999-2002 годы», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 26 июня 1999 г. № 694.
4. Руководящие принципы ответственного управления владением и использованием земельными, рыбными и лесными ресурсами в контексте национальной продовольственной безопасности. Комитет по всемирной продовольственной безопасности (КВПБ) Продовольственной и сельскохозяйственной организации (FAO) Организации Объединенных Наций (ООН), Рим, 2013.
5. Социально-экономические выгоды рационального землеустройства. Заявление Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций. 1998.

6. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2022 году. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2023.

7. **Алакоз В.В., Шагайда Н.И.** Проблемы оборота земель сельскохозяйственного назначения и пути их решения // Земле-устройство, кадастр и мониторинг земель. 2024. № 11. С. 6-16.

Improving the Regulation of Land Relations and Management in the Sphere of Agricultural Land Use

V.V. Alakoz, A.D. Gorin

(Federal Scientific Center All-Russian Research Institute of Agricultural Economics)

A.V. Goryacheva

(FGBNU "Rosinformagrotech")

Summary. The results of the analysis of the state of modern land use in the agro-industrial complex of Russia are presented. The paths of improvement in this area are proposed.

Key words: regulation of land relations, land share, state monitoring of lands, inclusion in circulation, unused agricultural lands.

Реферат

Цель исследования – анализ состояния современного землепользования в агропромышленном комплексе страны, ведения учета земель сельскохозяйственного назначения и выработка основных направлений его совершенствования. Имеющиеся площади неиспользуемых в настоящее время старопахотных продуктивных земель,

осуществление технологической модернизации земледелия и освоение нормальных и интенсивных агротехнологий вместо использования упрощенных (экстенсивных) позволяют в 2-3 раза увеличить производство сельскохозяйственной продукции при наличии неудовлетворенного платежеспособного спроса на нее. Драйвером роста спроса на сельскохозяйственную продукцию является расширение экспорта и обеспечение доступа к мировым рынкам сельскохозяйственного сырья и продовольствия. При сложившихся условиях платежеспособного спроса населения страны на продукты питания и экспорта сельскохозяйственных товаров физический земельный потенциал страны используется на 69%, а продуктивный – всего на треть. При экономическом обосновании вовлечения в оборот дополнительных площадей земель сельскохозяйственного назначения с подготовкой проектов межевания земельных участков необходимо подтверждать наличие реального спроса на них сельхозтоваропроизводителей списком потенциальных приобретателей, обеспечив приоритет в приобретении для местных жителей и малоземельных семейных (фермерских) хозяйств. Государство не завершило в 1990-е и начале 2000-х годов земельные преобразования по наделению сельских жителей полноценной земельной собственностью с финансированием землеустроительных работ по выделению земельных участков в счет земельных долей. Важнейшие принципы надлежащего кадастра недвижимости – простота, полнота и актуальность сведений о кадастровых объектах. Лимитирование кадастра недвижимости по содержанию позволяет быстрее создать полноценную систему, содержащую сведения обо всех законно используемых земельных участках, что служит основой для других информационных систем. В регионах Нечерноземья целесообразно установить порядок приобретения вводимых в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых в настоящее время сельскохозяйственных угодий в рассрочку с небольшим первичным взносом или аренду с правом выкупа.

Abstract

The purpose of the study is to analyze the current state of land use in the agro-industrial complex of Russia, accounting of agricultural lands and consideration of the key areas for its improvement. The existing areas of currently unused old arable productive lands, the implementation of technological modernization of agriculture and the development of normal and intensive agricultural technologies instead of using simplified (extensive) ones make it possible to increase agricultural production by 2-3 times in the presence of unsatisfied solvent demand for it. The driver of demand growth for agricultural products is the expansion of exports and ensuring access to the world markets for agricultural raw materials and food. Under the current conditions of solvent demand of the country's population for food products and export of agricultural goods, the country's physical land potential is used by 69%, and the productive one - only by a third. If talking about economically sound inclusion of additional agricultural land areas into circulation with the preparation of land surveying projects, it is necessary to confirm real demand for them from the agricultural producers with the list of potential buyers ensuring priority in acquisition for the local residents and small-scale family (farming) households. In the 1990s and early 2000s the state did not complete land reforms to provide rural residents with full-fledged land ownership with the financing of land management work to allocate land plots against land shares. The most important principles of a proper real estate cadastre are simplicity, completeness and relevance of information on cadastral objects. Limiting the content of the real estate cadastre allows for a faster creation of a full-fledged system containing information on all legally used land plots, which serves as a basis for other information systems. In the regions of the Non-Black Earth Region it is advisable to establish a procedure for acquiring currently unused agricultural lands that are being put into agricultural circulation in installments with a small down payment or lease with the right to purchase.

Вниманию читателей!

Условия подписки на журнал «Техника и оборудование для села» на 2025 год

Подписку можно оформить через Объединенный каталог «Пресса России» – 342285) <https://www.ppressa-rf.ru> или непосредственно через редакцию.

Стоимость подписки через редакцию

Стоимость	На один месяц	На полугодие	На год
По Российской Федерации, включая НДС (10%), руб.	1122	6732	13464

Подписку можно оформить с любого месяца на любой период текущего года.

Банковские реквизиты:

УФК по Московской области
(Отдел № 28 Управления Федерального казначейства по МО)
ФГБНУ «Росинформагротех» л/с 20486Х71280)
Банк плательщика: ГУ БАНКА РОССИИ ПО ЦФО//
УФК по Московской области, г. Москва
Единый казначейский счет 40102810845370000004
Казначейский счет 032146430000000148001
БИК банка 004525987

Адрес редакции: 141261, Московская обл.,
р.п. Правдинский, ул. Лесная, 60,
ФГБНУ «Росинформагротех»

Справки по телефону (495) 594-99-02
E-mail: fgnu@rosinformagrotech.ru

Перечень основных материалов, опубликованных в 2024 г.

●Выпуск 1

Федоренко В.Ф., Брюханов А.Ю., Захаров А.М., Мурзаев Е.А. Концептуальные основы развития органического производства сельскохозяйственной продукции	2
Дорофеев А.Ф., Демишквич Г.М., Алексеева С.А. Нормативно-правовое обеспечение как инструмент государственного управления цифровой трансформацией в АПК России	8
Трактор Ростсельмаш 2400 борозды не испортит и сам о себе все расскажет 14	
Свиридова С.А., Подольская Е.Е., Юзенко Ю.А. Особенности стандартизации терминологии экономической оценки сельскохозяйственной техники	16
Кузьмин В.Н., Гаврилов А.В. К вопросу о методике выбора сельхозтоваропроизводителями сортов сельскохозяйственных культур	19
Юрина Т.А., Негреба О.Н., Белик М.А., Петухов Д.А., Дулясова М.В. Экологизированные схемы защиты растений озимой пшеницы в производственных технологиях	24
Алатырев А.С., Никитин В.С., Кручинкина И.С., Алатырев С.С. Совершенствование процесса сепарирования капустных листьев в комбайне	28
Булатов С.Ю., Нечаев В.Н., Пронин А.Н., Сергеев А.Г. Результаты исследования рабочего процесса шнекового дозатора сухих сыпучих компонентов с шаговым электродвигателем	33
Пахомов А.И. Исследование свойств ионных биоосцилляторов для совершенствования частотных режимов обеззараживания зерна	37
Чернышева К.В., Афанасьева С.И., Королькова А.П. Цифровая трансформация агропромышленного комплекса на основе систем аналитики данных	44

●Выпуск 2

Катаев Ю.В., Герасимов В.С., Тишанинов И.А. Актуальные вопросы системы технического сопровождения сложной сельскохозяйственной техники в АПК	2
RSM 161: гибкий двухбарабанник	8
Петров Е.Б., Юрочка С.С., Павкин Д.Ю. Направления развития технических средств для механизации и автоматизации процессов в племенном скотоводстве	10
Гаджиев П.И., Рамазанова Г.Г., Гаджиев И.П. Способ возделывания картофеля на тяжелых и каменистых почвах	16
Давыдов А.А. Исследование работы пневмогидробура для подпочвенного полива растений многолетних насаждений с использованием гидрогеля	19
Маринченко Т.Е., Кузьмин В.Н., Кузьмина Т.Н., Королькова А.П., Склад А.В. Реализация подпрограммы «Создание отечественного конкурентоспособного кросса мясных кур в целях получения бройлеров» ФНТП	24
Фролов В.Ю., Бычков А.В., Стригунова Н.Ю. Повышение эффективности процесса приготовления кормов измельчителем с рабочим органом молотково-сегментного типа	28
Комаров В.А., Нуянзин Е.А., Аняйкин П.А., Бурланков С.П. Исследование станочного парка предприятий технического сервиса регионального агропромышленного комплекса	32
Осский С.В., Григораш О.В., Коломейцев А.Э. Обоснование применения солнечных электростанций на предприятиях АПК	37
Грунтович Н.В., Кирдищев Д.В., Кирдищева Д.Н. Вероятностно-статистические методы при выявлении дефектов топливной аппаратуры дизеля по виброакустическим спектрам	43
Выставки АГРОС-2024 и «Картофель и Овощи Агротех»: мощный заряд энергии для аграрной отрасли в начале года	48

●Выпуск 3

Гайдар С.М., Карелина М.Ю., Мирзаев Р.Р., Пикина А.М. Разработка алгоритма автоматизации определения эффективности в многоуровневой системе оценки качества сельскохозяйственной техники	2
Зерноуборочный комбайн RSM 161: всепогодный вариант	6
Тихомиров Д.А., Хименко А.В., Кузьмичев А.В. Оценка эффективности применения воздушных завес в животноводческих помещениях ферм крупного рогатого скота	8
Федоренко В.Ф., Иванов А.Б., Зленко С.В., Таркинский В.Е. О повышении эффективности тракторов	14
Сидоров Б.Б., Карелина М.Ю. Математическая модель управления возрастной структурой парка машинотракторного парка на базе дискретных форм представления показателей ТО и ТР	20
Селиванов Н.И., Запрудский В.Н., Макеева Ю.Н. Состояние и перспективы обновления тракторного парка в сельском хозяйстве Красноярского края	24
Алешкин А.В., Савиных П.А., Нечаев В.Н. Результаты исследований напоса и характеристики сети установок для производства зерновой патоки	30
Виноградов А.В., Голиков И.О. Новый подход к математическому моделированию сельских электрических сетей 0,4 кВ с использованием метода фазных координат	36
Свиридова С.А., Петухов Д.А., Юзенко Ю.А., Васильев С.А. Оценка современных зерноуборочных комбайнов отечественного производства с одноклассовой схемой МСУ	42

●Выпуск 4

Федоренко В.Ф. Природоподобная технология возделывания плодовых и многолетних культур	2
---	---

Кормоуборочный комбайн F 2650 предназначен для больших животноводческих хозяйств	8
Васильев С.А., Васильев А.А., Таркинский В.Е., Максимов И.И. Интеллектуальная технология контурного глубокого рыхления с вертикальным мульчированием почвы склоновых земель в системе точного земледелия	10
Михайличенко С.М., Купреенко А.И., Павкин Д.Ю., Никитин Е.А., Благов Д.А. Концептуальное решение по роботизации процесса раздачи кормосмесей на молочной ферме КРС	14
Пархоменко Г.Г., Подлесный Д.С., Камбулов С.И., Божко И.В. Качественные показатели парового культиватора	20
Старостин И.А., Давыдова С.А., Ещин А.В., Гольяпин В.Я. Анализ технических характеристик сельскохозяйственных тракторов тягового класса 0,9	24
Стрельцов С.В., Салахутдинов И.Р., Водяников В.Т., Замальдинов М.М., Субаева А.К. Обоснование параметров и режимов работы питающего транспортера линии предпродажной подготовки капусты	30
Агеев Е.В., Серебровский В.И., Серникова О.С. Оценка износостойкости гальванопокрытий восстановленных деталей	36
Коршунов А.Б. Предложения по применению термоэлектрических модулей для пастеризации и охлаждения молока на фермах	40
Припоров И.Е. Экономическое обоснование усовершенствованной технологии приготовления жмыха из семян подсолнечника	45

●Выпуск 5

Лобачевский Я.П., Лачуга Ю.Ф., Измайлов А.Ю., Шогенов Ю.Х. Инновационные достижения агроинженерных научных учреждений в условиях развития цифровых систем в сельском хозяйстве	2
Федоренко В.Ф. О концептуальных подходах развития природоподобных технологий, предотвращающих деградацию сельскохозяйственных земель ..	10
Кормоуборочный комбайн RSM F 1300: работает в соответствии с агротехнологией	14
Панферов Н.С., Тетерин В.С., Пехнов С.А., Овчинников А.Ю., Ляшук Ю.О. Определение перспективной конструкции тукосмесительной установки с использованием технологий компьютерного моделирования	16
Болоев П.А., Абидуев А.А., Пехутов А.С., Бодякина Т.В. Многорежимная оптимизация газотурбинного наддува дизеля	22
Мкртчян С.Р., Игнатов В.Д., Федин М.А., Ростовцев Р.А., Попов Р.А. Инновационная жатка для уборки технической конопли с очесом стеблей на корню	25
Скорляков В.И., Ревенко В.Ю., Дулясова М.В. Давление на почву колес бункеров-перегрузочных зерно	29
Тронева С.В., Чаплыгин М.Е., Новиков А.И., Соколов Е.Г. Определение точности результатов обработки проб мобильными сепараторами при экспресс-оценке потерь зерна зерноуборочными комбайнами	33
Катаев Ю.В., Свиридов А.С., Славкина В.Э., Алехина Р.А., Шитов А.О. Физико-механические характеристики диафрагм мембранно-поршневого насоса из полиуретанового компаунда	37
Беляков М.В., Самарин Г.Н., Ефремов И.Ю. Исследование скисания молока методом рамановского рассеяния	40
Королькова А.П., Маринченко Т.Е., Горячева А.В. Личные подсобные хозяйства: состояние и меры поддержки их развития	45

●Выпуск 6

Лобачевский Я.П., Лачуга Ю.Ф., Измайлов А.Ю., Шогенов Ю.Х. Инновационные достижения агроинженерных научных учреждений в условиях развития цифровых систем в сельском хозяйстве	2
Кондратьева О.В., Рыжков Д.В., Войтюк В.А., Слинько О.В., Садыкова З.Ф. Перспективы развития производства сельскохозяйственной продукции с улучшенными характеристиками	6
ЗУК RSM 161 – фактически всепогодная уборочная машина	10
Балабанов В.И., Макаров А.А., Дулясова М.В. Исследование влияния конфигурации рабочих элементов рыхлителя на показатели рабочего процесса	12
Вахитов А.Р., Яхин С.М., Алиакберов И.И. Анализ кинематики наклонных шестиугольных дисков культиватора	17
Чулков А.С., Шайхов М.М. Роботизированное касетное загрузочное устройство конвейерного типа для селекционной сеялки	20
Лимаренко Н.В., Шемякин А.В., Успенский И.А., Юхин И.А., Митрохин С.В. Цифровые инструменты повышения эффективности экспериментальных исследований энергоёмкости обеззараживания свиного бесплодстилочного навоза механическими колебаниями на частоте ультразвука	23
Кирсанов В.В., Федоренко В.Ф., Кирсанов С.В. Магнитостатический расчет левитирующей вращающейся доильной платформы Карусель на постоянных магнитах	29
Рухов А.В., Бакунин Е.С., Рухов А.В., Аль-Амери Саджа Нафеа Мохсин, Образцова Е.Ю. Технология переработки отработанных моторных масел сельскохозяйственной техники в консистентные смазки модифицированным коллоидным графитом	33
Садыков М.Р., Гималудинов И.Х., Адигамов Н.Р., Галиев И.Г., Гриценко А.В. Восстановление деталей машин электролитическим натиранием	37
Юфеев Л.Ю. Исследование системы электрического отопления сельского дома	42
Авельцов Д.Ю. Внешние вызовы продовольственной безопасности	46

●Выпуск 7

Федоренко В.Ф. Трансформация и интегрирование в природный ресурсооборот технологических процессов обработки посевов риса	2
Красовская Л.В., Пчелинцева С.В., Ковшова М.В. Использование сверточных нейронных сетей в деятельности сельхозпредприятий	7
Автоуправление – не только руление	10
Стрижков И.Г., Чеснюк Е.Н. Оборудование стенда испытания синхронных машин	12
Моторин О.А., Кузьмин В.Н., Степанцевич М.Н., Худякова Е.В. Определение уровней цифровой зрелости	15
Дидманидзе О.Н., Ажмухамедов И.М., Меликов А.В., Билич О.Г. Новый метод определения траектории движения беспилотной самоходной машины сельскохозяйственного назначения	18
Бурак П.И., Голубев И.Г. Анализ динамики обновления парка сельскохозяйственной техники	23
Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Хутинаев О.С., Щеголихина Т.А., Манохина А.А. Технология выращивания пищевого картофеля в условиях Крайнего Севера с использованием искусственного освещения в закрытых помещениях	26
Белик М.А., Юрина Т.А., Негреба О.Н. Увеличение продуктивности подсолнечника путем применения биологического препарата Метабактерин	31
Аулов В.Ф., Рожков Ю.Н. Обоснование результатов испытаний на относительную износостойкость упрочняющих покрытий, полученных методом ТВЧ-наплавки	33
Буторин В.А., Гусейнов Р.Т., Царев И.Б. Оценка работоспособности упорного подшипникового узла отремонтированных погружных электродвигателей	36
Ахалая Б.Х., Ценч Ю.С. Пневматический высевной аппарат вакуумного действия с универсальной дозирующей системой	39
Кириллов С.В., Виноградов А.В. Основы концепции совершенствования электроснабжения сельских потребителей от системы электроснабжения электрифицированной железной дороги	42
Шевченко А.А., Сапрунова Е.А., Денисенко Е.А., Квитко А.В. К вопросу расчета экономической эффективности возобновляемых источников энергии	46

●Выпуск 8

Лобачевский Я.П., Шемякин А.В., Лимаренко Н.В., Успенский И.А., Юхин И.А., Митрохин С.В. SWOT-анализ цифровых платформ повышения эффективности обращения с отходами агропромышленного комплекса	2
Трактор Ростсельмаш 2400: новый вид и широкий функционал	12
Смелик В.А., Захаров А.М., Перекопский А.Н. Построение цифрового двойника зерновой сушилки методами статистической идентификации	14
Рыжков Д.В., Неменущая Л.А., Щеголихина Т.А., Любовецкая А.А. Технологическое обеспечение повышения плодородия почвы в органическом земледелии	19
Негреба О.Н., Белик М.А., Юрина Т.А. Результаты применения биокомплекса АгроМаксимум Антистресс + Защита на сое в условиях Краснодарского края	24
Новиков Э.В., Соловьев С.В., Романенко В.Ю., Королева Е.Н. Обоснование эффективности переработки льнотресты различного качества в модернизированной машине МТОФ-1М	27
Белов А.А. Влияние микроволновой обработки на питательные факторы соевых бобов	32
Алатырев А.С., Кручинкина И.С., Алатырев С.С. Обоснование жесткости блока уравнивающего пружин копирующего устройства многовариантного капустоборочного комбайна	36
Лансберг А.А., Виноградов А.В. Разработка физической модели сельской электрической сети 0,4 кВ	39
Юрина Т.А., Петухов Д.А., Свиридова С.А., Трубицын Н.В., Дулясова М.В. Проблемы отказа от глубокого рыления почвы и экономическая эффективность технических средств для разуплотнения подпахотного горизонта	44

●Выпуск 9

Пестряков Е.В., Катаев Ю.В., Костомахин М.Н., Петрищев Н.А., Саяпин А.С. Контроль технического состояния энергонасыщенных тракторов с использованием алгоритмов искусственного интеллекта	2
Зерноуборочный комбайн RSM 161: двухбарабанный, производительный, комфортный	6
Подольская Е.Е., Бондаренко Е.В., Ревенко В.Ю. Нормативное обеспечение испытаний поливных машин и установок	8
Яруллин Ф.Ф., Ибатов Р.И., Абдуллин Р.Ф., Хазиев А.А. Результаты экспериментальных исследований дискового рабочего органа в почвенном канале	12
Хутинаев О.С., Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Щеголихина Т.А., Манохина А.А. Технологии ускоренного размножения исходного семенного материала из <i>in vitro</i> микрорастений на биотехнологическом модуле АГМ-60	17
Юрочка С.С., Базаев С.О., Довлатов И.М., Владимиров Ф.Е., Петров Е.Б. Концепция цифровой оценки фенотипа и поведения крупного рогатого скота	24

Васильев Э.В., Егоров С.А., Максимов Д.А., Шалавина Е.В. Исследование аэробной ферментативной переработки смеси конского и козьего навоза с оценкой потерь углерода и азота газовым выбросом	29
Гайдар С.М., Пикина А.М., Лапсарь О.М., Дулясова М.В. Результаты исследования эффективности ингибиторов коррозии донорно-акцепторного действия	33
Осокин С.В., Васильев А.А., Тихомиров Д.А., Васильев А.Н. Исследование возможности обработки кормового зерна СВЧ-излучением через волноводы прямоугольного сечения с открытым торцом	37
Волков А.И., Прохорова Л.Н., Данилов К.С. Экономическая эффективность инновационных технологий возделывания пивоваренного ячменя	41
Голубев И.Г., Дулясова М.В., Быков В.В., Голубев М.И., Шахов В.А. Опыт и экономическая эффективность изготовления запасных частей к зарубежной сельскохозяйственной технике на российских предприятиях	46

●Выпуск 10

Чавыкин Ю.И., Наумова Л.М. Формирование открытой информационной среды мониторинга результатов НИОКР научных и образовательных учреждений, подведомственных Минсельхозу России	2
Ревенко В.Ю., Скорляков В.И. Результаты оценки уровней максимального давления на почву колесных систем грузовых автомобилей	5
Системы автоуправления Ростсельмаш однозначно в плюсе	10
Шутенко А.В., Хорт Д.О. Устройство для гидравлической прополки пристольных зон в садах интенсивного типа	12
Бондаренко Е.В., Подольская Е.Е., Иванов А.Б., Дулясова М.В. Использование погрузчиков в сельском хозяйстве	15
Царев Ю.А., Царев О.Ю., Чаплыгин М.Е., Адамчукова Е.Ю. Методы математического моделирования при обосновании основных конструктивных параметров зерноуборочных комбайнов	19
Припоров И.Е., Иवानайский Р.Е. Система управления технологическим процессом измельчения жмыха подсолнечного	23
Кирсанов В.В., Кузьмина Т.Н. Анализ доильного оборудования, предлагаемого на российском рынке	26
Гордеев В.В., Авакимянц Е.В., Хазанов В.Е. Оптимизация параметров и режимов работы смесителя БМВД	29
Агеева Е.В., Серебровский В.И., Серникова О.С. Оценка состояния поверхности электроосажденных покрытий, полученных с применением диспергированных электроэрозией твердых сплавов	33
Аулов В.Ф., Рожков Ю.Н., Евсюков А.А. Сравнительный анализ результатов испытаний на объемный износ упрочненных сошников для внесения аммиака, полученных методом ТВЧ-борирования	36
Виноградов А.В., Панфилов А.А., Виноградова А.В. Устройство сигнализации и блокировки несанкционированной подачи напряжения в сельскую электрическую сеть и его надёжность	39
Малыха Е.Ф. Особенности современного рынка сельскохозяйственной техники	44

●Выпуск 11

Федоренко В.Ф. Обоснование параметров природоподобных технических систем внутрипочвенной обработки садовых насаждений	2
RSM 161: для сложных хлебов	6
Ревенко В.Ю., Трубицын В.Н., Трубицын Н.В., Дулясова М.В. К вопросу определения площади пятна контакта шин тракторов и сельскохозяйственных машин	8
Дидманидзе О.Н., Ажмухамедов И.М., Меликов А.В., Билич О.Г. Новый метод определения траектории движения беспилотной самоходной машины сельскохозяйственного назначения	13
Комаров В.А., Бакаева О.А., Шабанов Г.И. Разработка экспертной системы посева сельскохозяйственных культур с использованием искусственного интеллекта	17
Севостьянов А.Л., Максимов В.Г., Ветров А.А. Скоростной культиватор полосовой обработки почвы	20
Киприянов Ф.А., Савиных П.А. Результаты исследования механизма и особенностей микроизации фуражного зерна	24
Лимаренко Н.В., Успенский И.А., Юхин И.А., Митрохина Е.В., Митрохин С.В. Результаты эффективности подавления цист кишечных патогенов простейших механическими колебаниями на частоте ультразвука в свином бесподстилочном навозе	28
Бабкина А.В., Мартыха А.Н., Торопцев В.В., Залеская Е.Н., Корчевская Е.А. Создание цифрового двойника линии по производству сыров на основе технологии виртуальной реальности	33
Агеева Е.В., Серебровский В.И., Серникова О.С. Адгезионная прочность электроосажденных покрытий, полученных с применением диспергированных электроэрозией твердых сплавов	37
Буторин В.А., Гусейнов Р.Т., Царев И.Б. Статистические распределения эксплуатационных факторов, влияющих на срок службы контактов магнитных пускателей пускозащитной аппаратуры погружных электродвигателей	40
Маслова В.В., Зарук Н.Ф., Авдеев М.В. Методические подходы к оценке инвестиционной привлекательности сельского хозяйства России и других государств-членов ЕАЭС	44