

Техника и оборудование для села

Machinery and Equipment for Rural Area

Сельхозпроизводство • Переработка • Агротехсервис • Агробизнес



TUCANO для российских аграриев.

TUCANO – это самый современный комбайн, который благодаря своим конструктивным решениям и новейшим достижениям электроники гарантирует высокую пропускную способность и производительность, отличную сепарацию зерна и прекрасное качество соломы.



Подпишитесь на новостную рассылку CLAAS,
чтобы всегда быть в курсе событий.

CLAAS



RSM 161

В СЕРИИ С 2015 ГОДА!

- Высокая производительность – 45 т/ч
- Конструкция комбайна защищена 22 патентами
- Уникальная система обмолота TETRA PROCESSOR
- Комфортабельная кабина LUXURY CAB



Реклама

ГОРЯЧАЯ ЛИНИЯ
8 800 250 60 04

Звонок бесплатный на территории России

www.rostselmash.com

ROSTSELMASH
Professional Agrotechnics

ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СЕЛА

MACHINERY AND EQUIPMENT FOR RURAL AREA

В НОМЕРЕ

Техническая политика в АПК

Башилов А.М. «Дорожная карта» технологической платформы «Фотоника» 2

Юбилеи 6

Технико-технологическое оснащение АПК: проблемы и решения

Зерноуборочные комбайны LEXION и TUCANO – будущее сельхозтехники,

которое уже наступило 8

Новации в комбайнах РОСТСЕЛЬМАШ для машин 2015-2016 годов выпуска 12

Инновационные технологии и оборудование

Петухов Д.А., Назаров А.Н., Воронков И.В. Измерение площади поля с помощью современного специализированного приборного и программного обеспечения 14

Ламердонов З.Г., Камботов А.А. Методика и результаты экспериментальных исследований рычажного устройства для обработки почвы на небольших земельных участках 18

Цой Ю.А., Фокин А.И., Башнева Р.А. Перспективы применения на молочных фермах малозатратных беспривязных технологий содержания КРС на глубокой подстилке 22

Брагинец С.В., Алферов А.С., Бахчевников О.Н. Технологический модуль производства экструдированного комбикорма с включением растительной массы 26

Копылов С.И., Липа О.А., Липа Д.А. Потери в электроэнергетике – предпосылки для внедрения АИИС КУЭ 29

Агротехсервис

Титов Н.В., Коломейченко А.В., Виноградов В.В., Басинюк В.Л. Особенности зажигания электрической дуги при карбовибродуговом упрочнении рабочих органов сельскохозяйственных машин 34

Гайдар С.М., Быкова Е.В. Применение наномодификатора в качестве эмульгирующей добавки для органоразбавляемых лакокрасочных материалов 39

Лялякин В.П., Голубев И.Г. Перспективы восстановления деталей сельскохозяйственной техники 41

Аграрная экономика

Поздняков Б.А. Методологические аспекты построения технологий производства льна-долгунца 44

В порядке обсуждения

Морозов Н.М. Рецензия на книгу «Мир глазами ученых» 47

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).
Полные тексты статей размещаются на сайте электронной научной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>

Журнал включен в международную базу данных AGRIS ФАО ООН

Входит 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 по отраслям науки, соответствующим профилю журнала (технические и экономические науки), как издание, входящее в международную базу данных AGRIS (приказ Минобрнауки России от 25.07.2014 № 793).

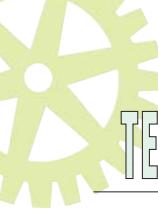
Редакция журнала:

141261, г.п. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60
Тел.: (495) 993-44-04. Факс (496) 531-64-90
fgnu@rosinformagrotech.ru; r_technica@mail.ru

www.rosinformagrotech.ru

Отпечатано в ФГБНУ «Росинформагротех»
Подписано в печать 22.04.2016 Заказ 172

© «Техника и оборудование для села», 2016



УДК 005.519.6:631: 536.7: 621.036

«Дорожная карта» технологической платформы «Фотоника»

А.М. Башилов,

д-р техн. наук, проф., зав. лабораторией,
секретарь рабочей группы ТП «Фотоника»
(ФГБНУ ВИЭСХ),
bashilov@inbox.ru

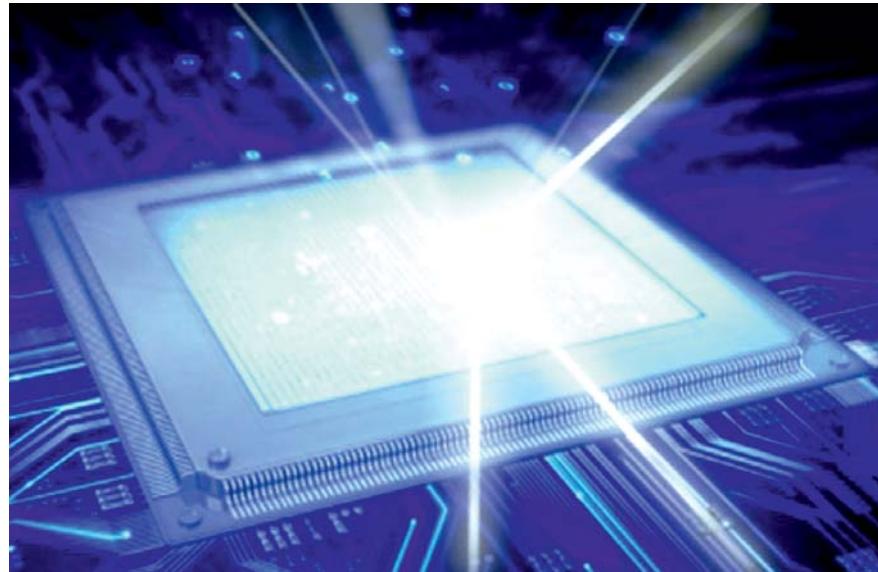
Аннотация. Рассмотрены основные направления развития, структура и содержание «дорожной карты» технологической платформы «Фотоника», цель и задачи деятельности инициативной группы учёных по разработке и освоению лазерных, оптических и оптоэлектронных технологий и оборудования для использования в аграрном производстве.

Ключевые слова: аграрное производство, световые технологии, фотоника, лазерные технологии, оптоэлектронные компоненты, инновационные проекты.

Актуальность и значимость проекта

В настоящее время разработана и утверждена правительством Российской Федерации «дорожная карта» «Развитие оптоэлектронных технологий (фотоники)», которая стала основой для выработки государственной политики в сфере лазерно-оптических и оптоэлектронных технологий по отраслям. Разработана также стратегическая программа (СП) технологической платформы «Инновационные лазерные, оптические и оптоэлектронные технологии – фотоника» на 2015–2025 гг. [1].

Фотоника в последние годы стала одним из важных направлений развития инновационной экономики в развитых странах. Ее называют зеркалом глобального продвижения световых технологий. Она представляет новейшие разработки, теснейшим образом связанные со световыми технологиями в сельском хозяйстве, оборонной промышленности, металлургии, телекоммуникационном оборудовании и другими продуктами лазерных и опти-



ческих технологий, окружающих нас в повседневной жизни. По значению для технического прогресса и модернизации экономики реализация возможностей современной фотоники аналогична электрификации в начале прошлого века. Развитые государства предпринимают активные усилия для ускоренного развития фотоники как отрасли высоких технологий опережающего развития [2, 3].

Обобщая материалы «дорожной карты», стратегической программы и различных мероприятий по этой теме, можно провести некоторые размышления, сделать определённые выводы и сформулировать предложения.

Основное содержание «дорожной карты» и стратегической программы технологической платформы «Фотоника»

Целями «дорожной карты» и, соответственно, стратегической программы являются:

- разработка и освоение технологий и оборудования фотоники для

основных областей её использования;

- создание в стране системы подготовки кадров для обеспечения работ по фотонике и её применением;
- развитие инфраструктуры фотоники и создание условий для широкого практического освоения лазерных, оптических и оптоэлектронных технологий.

При составлении стратегической программы выделены следующие, соответствующие общим темпам развития современной фотоники, периоды времени:

- до 2017 г. – краткосрочный период;
- до 2020 г. – среднесрочный период;
- до 2025 г. – долгосрочный период.

Инициативной рабочей группой «Фотоника в сельском хозяйстве и природопользовании» для разработки и освоения технологий и оборудования фотоники в аграрном производстве определены следующие приоритетные направления:

1. Лазерные технологии в растениеводстве: обработка зерновых



культур; производство сахарной свеклы; выращивание лесных культур в питомниках; функциональная диагностика растений.

2. Лазерные технологии в животноводстве: терапевтический комплекс для коров; лазерно-терапевтический аппарат для лошадей; лазерный терапевтический комплекс для домашних животных; аппарат квантовой терапии.

3. Лазерные технологии в производстве и ремонте сельхозтехники: лазерное упрочнение почвообрабатывающих орудий; лазерное восстановление деталей сельскохозяйственного машиностроения.

4. Оптические технологии сортирования агропродукции: оптоволоконный лазерный сепаратор зерна; фотосепаратор семян; фотосепаратор агропродуктов по цвету.

5. Оптические технологии для мониторинга сельскохозяйственных территорий: самолёт-лаборатория; бортовой лидар; мобильный лидар; флуоресцентный лидар.

6. Фотометрическое оборудование для регистрации качества агропродукции: рефрактометр цифровой для плодовых соков и вина; фотометрический анализатор агробиостратов и агрорастров; квантиметры общего количества света для фотосинтеза; спектрорефрактометр портативный для оценки качества дизельного топлива; спектрофлуориметры; биохемилюминометры; спектрофотометры.

Определены также основные направления в области подготовки и развития научных и инженерно-технических кадров:

- развитие образовательных и профессиональных стандартов в сфере деятельности платформы по направлению подготовки «Фотоника в сельском хозяйстве и природопользовании»;

- обеспечение разработки и реализации программы профессионального и дополнительного образования по специальному курсу «Оптические, лазерные и оптоэлектронные технологии точного сельскохозяйственного производства» при ведущих аграрных университетах;

- совершенствование профильной и уровневой структуры подготовки специалистов с учётом потребностей бизнеса в сфере деятельности платформы, развитие механизмов непрерывного образования;

- содействие мобильности научных и инженерно-технических кадров и обмену кадрами между организациями-участниками технологической платформы;

- создание интернет-портала и информационной адресной интернет сети;

- расширение количества мест стажировок и практик магистрантов, обучающихся по программе подготовки специалистов для аграрного производства;

- организация новых конкурсных отборов претендентов из числа молодых сотрудников для финансирования научно-исследовательских стажировок и подготовки докторантурных работ.

Реализация намеченных мероприятий даст комплексный эффект, заключающийся в том, что в отрасли сельского хозяйства появятся высококвалифицированные специалисты, способные творчески применять научно-технические достижения технологической платформы «Фотоника», обеспечивать непрерывный инновационный рост и совершенствование аграрных технологий в дальнесрочной перспективе.

Инициативной рабочей группой «Фотоника в сельском хозяйстве и природопользовании» определены также основные направления по развитию инфраструктуры фотоники и созданию условий для широкого практического освоения лазерных, оптических и оптоэлектронных технологий.

Разработана система мер по организационному, финансовому, экспертному и информационному обеспечению реализации технологической платформы, предусматривающая осуществление в базовых образовательных, научных и коммерческих организациях следующих мер:

- внедрение и тиражирование изобретений, «ноу-хау», научно-технических разработок, научных про-

изведений, открытий, промышленных образцов, товарных знаков, коммерческих обозначений и других произведений, на которые распространяются международно признанные права, относящиеся к интеллектуальной собственности в сфере науки и техники;

- создание опытных образцов, проведение опытных испытаний, создание и передача новых образцов техники, технологий и научно-технической документации, подготовка производства;

- проведение научно-исследовательских, проектных, опытно-конструкторских, маркетинговых исследований с целью создания образцов новой техники и технологий;

- развитие межрегионального и международного (Россия, Белоруссия, Казахстан, Германия, Китай) сотрудничества в области предпринимательства, науки и технологий;

- объединение технологической платформы «Инновационные лазерные, оптические и оптоэлектронные технологии – фотоника» с технологическими платформами «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания», «Биотех 2030» и разработка скоординированной подпрограммы, обеспечивающей поддержку проведения исследований в сфере растениеводства, животноводства, аквакультуры, ветеринарных средств, биотехнологий и технологий фотоники в сельском хозяйстве;

- подготовка предложений о внесении изменений в действующее законодательство в целях совершенствования порядка предоставления во временное пользование федерального недвижимого имущества малым инновационным предприятиям, создаваемым организациями высшего образования, и учебно-опытным хозяйствам;

- участие в модернизации селекционно-генетических и селекционно-семеноводческих центров, реконструкции семенных заводов, предназначенных для продвижения семян отечественной селекции с заданными параметрами, снижающей химическое медикаментозное влияние применением лазерных



когерентных и квантовых технологий в растениеводстве и животноводстве;

- рассмотрение предложений и осуществление отбора инновационных проектов, имеющих приоритетное значение для реализации стратегической программы «Фотоника в сельском хозяйстве и природопользовании».

Экспертная оценка перспектив и результатов реализации «дорожной карты»

Предложенная стратегическая программа должна служить технологической «дорожной картой» развития и широкого практического освоения в России высокоэффективных технологий фотоники. Она определяет цели, этапы и результаты, которые нужно достичь для выхода за десять лет на уровень полной технологической независимости страны в части фотоники; задаёт вектор развития для основных областей современной фотоники; зафиксировав сегодняшнее состояние, назначает промежуточные этапы максимальной реализации экономического и социального эффекта от освоения ее технологий и создания научно-производственного потенциала, позволяющего быть равноправным участником мирового рынка.

Программа должна реализовываться через конкретные технические и инфраструктурные проекты. Основной механизм их реализации – государственно-частное партнёрство. Содержание конкретных технических проектов будет определяться интересами заказчиков, на бюджетную поддержку смогут претендовать только такие проекты, которые соответствуют утверждённой Правительством «дорожной карте» по развитию фотоники, способствуют реализации других важных для страны программ и проектов.

Основными источниками бюджетной поддержки проектов стратегической программы на первом этапе должна стать подпрограмма «Фотоника. Базовые технологии и компоненты». Госпрограммы «Развитие промышленности и повышение

её конкурентоспособности» и ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России». Последняя уже действует, для участия в ней только в 2013-2014 гг. подано более 140 заявок по тематике фотоники, а организация тематической подпрограммы в Государственной программе «Развитие промышленности ...» предусмотрена вышеупомянутой действующей отраслевой «дорожной картой» (РП РФ № 1305-р от 24.07.2013).

Эффективность развития фотоники и скорейшего использования её возможностей в экономике страны будет в значительной степени зависеть от координации образовательных, научно-исследовательских и коммерческих организаций. Должны быть задействованы и все другие институты развития. Проекты, включенные в настоящую стратегическую программу, должны искать поддержку и в них (в соответствии с тематикой и масштабами этих проектов).

Предполагается предпринять специальные усилия для ускорения достижения первоочередных целей Программы путём использования в гражданском секторе разработок по элементной базе фотоники, проведенных в рамках программ военно-промышленного комплекса (ВПК). По мере реализации отраслевой «дорожной карты» и расширения диапазона коммерчески выгодных применений фотоники должен увеличиваться приток в отрасль внебюджетных средств, рост числа реальных инвесторов. Это должно облегчить выполнение предлагаемой стратегической программы и реализацию инфраструктурных проектов, включённых в неё.

В настоящее время невозможно составить точный и исчерпывающий список всех проектов, которые необходимо реализовать в рамках предлагаемой Стратегической программы, особенно для долгосрочного этапа. Предложенный экспертами перечень, содержащий около 170 проектов для включения в краткосрочный и среднесрочный этапы, близок к оптимальному, но и он будет уточняться при проведении тендеров по конкретным

тематикам в рамках подпрограммы «Фотоника», ФЦП «Исследования и разработки ...», конкурсов РНФ, РФТР и др., а также при корректировках СП, намеченных на 2016 и 2018 гг.

Ожидаемым результатом реализации предлагаемой Стратегической программы должно стать к 2020 г. (согласно экспертным оценкам):

- увеличение объёма производства продукции фотоники по сравнению с 2014 г. – в 5-6 раз;
- увеличение числа моделей продукции фотоники, предлагаемых отечественными производителями, – в 4-5 раз;
- увеличение доли экспортируемой продукции от общего объёма производства фотоники – до 3-5% (в 5-6 раз);
- увеличение числа предприятий и организаций России, постоянно использующих технологии фотоники в своей производственной деятельности, – в 3-4 раза;
- увеличение числа высокотехнологичных рабочих мест, занимаемых создателями и пользователями фотоники, – в 3 раза (до 60 тыс.);
- создание действенной системы координации НИОКР по фотонике и её применением, обеспечивающей максимально эффективное использование бюджетных и внебюджетных средств, направляемых на эти работы, а также полный учёт потенциала и интересов их возможных исполнителей – от академических институтов до малых предприятий; расширение круга бизнес-структур, активно участвующих в деятельности технологической платформы «Фотоника» и, соответственно, увеличение объёма привлекаемых в отрасль внебюджетных средств – не менее, чем в 3-4 раза (до 10-12 млрд руб. в год).

Успешное выполнение предлагаемой стратегической программы и достижение перечисленных результатов возможны только при получении из госпрограмм и институтов развития финансовой поддержки для реализации.

Применение лазерно-оптических технологий в растениеводстве, животноводстве должно сопровождаться теоретическими и эксперимен-



тальными сведениями об оптимальных параметрах лазерно-оптического воздействия, при которых можно было бы гарантировать полезный эффект биостимуляции для повышения всхожести семян, жизнеспособности и роста растений, повышения иммунитета, избирательного подавления паразитов растений, лечения различных заболеваний растений, животных и человека. В связи с этим коммерциализация лазерно-оптических технологий должна осуществляться в непосредственной связи с результатами научно-исследовательских работ. Лазерно-оптические технологии должны быть укомплектованы лазерно-оптическими средствами мониторинга живых биотехнических систем, а также методическим и метрологическим обеспечением их практического применения.

* * *

Таким образом, «дорожная карта» и Стратегическая программа технологической платформы «Фотоника» являются содержательными документами, определяющими основные

направления инновационного развития аграрного производства. Их изучение и анализ дают опережающее представление о перспективах совершенствования и применения технологий точного земледелия, растениеводства и животноводства (www.cislaser.com).

Организациям, заинтересованным в сотрудничестве с технологической платформой «Фотоника», важно установить постоянный творческий контакт с инициативной рабочей группой «Фотоника в сельском хозяйстве и природопользовании» и присыпать ей свои предложения, уточнения, достигнутые результаты и технико-технологические решения по применению лазерных, оптических и оптоэлектронных технологий и оборудования в сельском хозяйстве (bashilov@inbox.ru или tp@cislaser.com).

Список

использованных источников

1. **Башилов А.М.** Инновационные лазерные, оптические и оптоэлектронные технологии в аграрном производстве // Техника и оборудование для села. 2015. №2. С. 15-19.

2. **Стребков Д.С., Башилов А.М., Королёв В.А.** Стратегия развития точных агротехнологий на основе конвергенции наземных и спутниковых средств дистанционного наблюдения, навигации и управления // Техника и оборудование для села. 2014. № 3. С. 2-5.

3. **Башилов А.М.** Проект управления аграрным производством на основе систем видеомониторинга // Техника и оборудование для села. 2010. № 10. С. 46-48.

«Road Map» of «Photonics» Technological Platforms

A.M. Bashilov

Summary. The article discusses the main development directions, structure and content of the «road map» of the «Photonics» technological platform, the goal and objectives of the initiative group of scientists engaged in the development and implementation of laser, optical and optoelectronic technologies and equipment for use in agricultural production.

Key words: agricultural production, lighting technologies, photonics, laser technologies, optoelectronic components, innovative projects.

Тринадцатая специализированная выставка “Защищенный грунт России”

31 мая,
1, 2 июня
2016 года

Москва,
ВДНХ,
павильон № 69



16 мая 2016 г.
ВЯЧЕСЛАВУ МИХАЙЛОВИЧУ ЛУКОМЦУ –
ректору Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный аграрный
университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева»,
доктору сельскохозяйственных наук,
академику РАН, заслуженному работнику
сельского хозяйства Кубани
исполняется 50 лет!



Вячеслав Михайлович родился в станице Челбасская Каневского района Краснодарского края, окончил Кубанский сельскохозяйственный институт по специальности «агрономия», получив квалификацию ученого агронома (1988 г.).

В.М. Лукомец – доктор сельскохозяйственных наук (2004 г.), заслуженный работник сельского хозяйства Кубани (2010 г.), академик РАН (2012 г.).

Трудовую деятельность Вячеслав Михайлович начал в 1988 г. в Краснодарском НИИСХ им. П.П. Лукьяненко (старший лаборант, младший научный сотрудник, научный сотрудник, старший научный сотрудник), с 1998 г. – директор Северокубанской сельскохозяйственной опытной станции Краснодарского НИИСХ имени П.П. Лукьяненко, с 2002 г. – директор Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур им. В.С. Пустовойта (ВНИИМК).

С 1 декабря 2015 г. является ректором Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева.

В.М. Лукомец – ведущий специалист в России по селекции и семеноводству зерновых и масличных культур, создал 20 сортов и гибридов зерновых и масличных культур, которые включены в Государственный реестр, получил 11 патентов на селекционные достижения, 6 – на изобретения и 3 –

на полезные модели. Опубликовал более 180 научных работ.

При его участии разработаны системы семеноводства масличных и эфиромасличных культур в Российской Федерации, что позволило только в последнее пятилетие включить 150 сельхозпредприятий различных регионов России на основе лицензионных договоров с ВНИИМК в новую систему первичного и промышленного семеноводства для производства элитных и репродукционных семян. Участвовал в разработке целевой программы Минсельхоза России «Развитие производства и переработки рапса в Российской Федерации на 2008-2010 годы».

Член диссертационного совета КубГАУ, исполнительного комитета Международной ассоциации по подсолнечнику, председатель Общественного совета при Минсельхозе Краснодарского края, Совета директоров научных организаций при ФАНО, экспертно-консультативного совета при комитете по вопросам аграрной политики и потребительского рынка Законодательного собрания Краснодарского края, Научно-экспертного совета Евразийской аграрной ассоциации, Вавиловского общества генетиков и селекционеров, редколлегии журналов «Масличные культуры», «Научно-технический бюллетень ВНИИМК», «Селекция, семеноводство и генетика», «Кормопроизводство», «Зерно-

вое хозяйство России», газеты «Земля и жизнь».

За многолетний добросовестный труд, высокий профессионализм, достигнутые высокие показатели по производству зерновых и масличных культур, развитие системы семеноводства масличных культур и совершенствование материально-технической базы для производства семян, пропаганде и внедрению селекционных достижений награждён медалью «За выдающийся вклад в развитие Кубани» III степени (2006 г.), медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени (2013 г.), медалью К.А. Тимирязева «За значительный вклад в развитие аграрной науки и образования» (2012 г.), почетными грамотами Краснодарского края и г. Краснодара. В 2010 г. ему присвоено почетное звание «Заслуженный работник сельского хозяйства Кубани».

**Дорогой Вячеслав Михайлович !
Поздравляем Вас со знаменательной датой и желаем Вам
здоровья и научного долголетия,
новых свершений на благо
университета, науки, страны!
Всего доброго Вам и Вашей семье!**

**От коллектива
ФГБНУ «Росинформагротех»
и редакции журнала
«Техника и оборудование для села»
чл.-корр. РАН
В.Ф. ФЕДОРЕНКО**

**5 - 6 июля
2016 г.
Москва, ВДНХ,
пав. № 75**



Форум «Российское село - 2016» торгово-промышленная выставка

WWW.RUS-SELO.RU

**АгроФерма, сельское подворье
Регионы России - российскому селу
Кадры - селу
Транспорт, связь и логистика
Инфраструктура
Финансовые инструменты в сельской жизни
Сельский дом
XVI Кубок России по хлебопечению
Фермерская ярмарка**

При поддержке:



АКОРТ

Информационная поддержка:



**АПК
ЭКСПЕРТ**

АГРАРИЙ

**ваши
СОТОК**

**Более 20
отраслевых союзов**

Более 50 СМИ

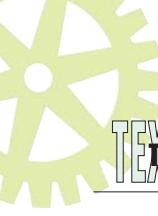
Центр маркетинга
ЭКСПОХЛЕБ



ОРГАНИЗАТОРЫ:

Россия, 129223, Москва, а/я 34,
ВДНХ, п-он «Хлебопродукты» (№ 40)
Тел.: (495) 755-50-38, 755-50-35
Факс: (495) 755-67-97, 974-00-61
E-mail: info@expokhleb.com





ЗЕРНОУБОРОЧНЫЕ КОМБАЙНЫ LEXION И TUCANO –

Более 75 лет компания CLAAS создает зерноуборочные комбайны, которые по-прежнему остаются ее главным продуктом среди многообразия выпускаемой техники. Основной принцип работы компании – постоянное обновление и совершенствование продукции – ни один сельскохозяйственный сезон не должен пройти без внедрения инновации. Учитывается опыт эксплуатации техники, изучаются возможности ее функционального совершенствования, отслеживаются научные и технические достижения, которые могут быть применены в сельхозмашиностроении – от материаловедения до электроники. Внедренные инновации тестируются в полях. Так начинается новый цикл, в результате которого появляется техника, которая не просто идет в ногу со временем, но и опережает его.

Безусловный лидер среди зерноуборочных комбайнов CLAAS – LEXION. Это название во всем мире олицетворяет высокопроизводительные зерноуборочные комбайны. В этой ультрасовременной сельскохозяйственной машине последовательно реализованы все возможности и преимущества электронного управления и регулирования. Ее высокая мощность поддерживается эффективными жатками, представленными в широком ассортименте. Они могут убирать рапс и кукурузу, соевые бобы и пшеницу, а также все виды злаковых культур.

На российском рынке компания CLAAS предлагает LEXION 700-й серии с гибридной системой обмолота APS HYBRID (с предварительным ускорением потока массы и системой отделения остаточного зерна роторами ROTO PLUS) и 600-й серии с системой обмолота APS и сепарацией с помощью традиционных соломотрясов.

Система APS оптимизирует процесс за счет подготовки массы к обмолоту методом ее предварительного ускорения. Благодаря этому существенно возрастает произ-



водительность барабана шириной 1580 мм или 1320 мм и Ø450 мм. Предварительное ускорение обеспечивает высокую скорость подачи массы, следовательно, увеличиваются и центробежные силы. Это приводит к эффекту выделения до 30% зерна в ускорителе, т.е. еще до того, как начнется обмолот. Равномерная подача системой APS создает идеальные условия для сепарации ROTO PLUS. Принцип действия ROTO PLUS прост и чрезвычайно эффективен. Отбойный биттер системы APS разделяет массу на два потока и подает к обоим роторам, вращающимся в противоположных направлениях. Эксцентрично расположенные роторы позволяют развивать очень высокие центробежные силы для отделения оставшегося зерна от соломы.

В 2015 г. на самой масштабной европейской сельскохозяйственной выставке «AGRTECHNICA-2015» в г. Ганновере (Германия) серебряных медалей были удостоены сразу две разработки, используемые на комбайне LEXION 700. Первая – система 4D очистки зерна, позволяющая за счет активного регулирования верхнего решета снизить нагрузку на него и максимально производительно работать на склонах, вторая – система автоматического контроля потока массы, которая берет на себя регулировку потока массы от жатки к измельчителю соломы и постоянно поддерживает оптимальные скорости

вращения двигателя, молотильного механизма APS и системы сепарации остаточного зерна ROTO PLUS.

По итогам выставки «AGRTECHNICA-2015» комбайн LEXION 700 был признан экспертами «Машиной года».

Однако внедренные в комбайне LEXION в 2016 г. инновации этим не ограничиваются. Так, модели LEXION 780 TERRA TRAC и LEXION 770 TERRA TRAC оснащены теперь зерновым бункером максимальной вместимостью до 13500 л, адаптированным к производительности комбайна и ширине жатки. При скорости выгрузки 130 л/с бункер разгружается менее чем за 2 мин. В сочетании с гусеничной ходовой частью CLAAS TERRA TRAC при эксплуатации этого комбайна гарантируется бережное воздействие на почву. Кроме того, с 2016 г. LEXION 700 оборудован уникальным для комбайнов регулируемым приводом вентилятора DINAMIC COOLING, который самостоятельно корректирует частоту вращения в зависимости от требуемой мощности охлаждения.

Многие системы, зарекомендовавшие себя на LEXION, были применены на другом комбайне в линейке CLAAS – TUCANO. Эта марка зерноуборочных комбайнов представлена тремя модельными рядами: серия 500 – с системой обмолота APS HYBRID, серия 400 – с системой обмолота APS и серия 300 – с традиционной системой обмолота. По-



БУДУЩЕЕ СЕЛЬХОЗТЕХНИКИ, КОТОРОЕ УЖЕ НАСТУПИЛО



сле обновления TUCANO в 2015 г. он стал визуально похож на LEXION. Это произошло в результате изменения положения выгрузного шнека. За счет этого была увеличена производительность в среднем на 30%, или до 105 л/с, на моделях TUCANO HYBRID 580 и 570, и при вместимости бункера 9000 л зерно может быть разгружено менее чем за 2 мин. Кроме того, подобное расположение выгрузного шнека облегчает доступ при обслуживании машины и позволяет увеличить ширину и высоту выгрузки. Уровень заполнения бункера и качество зерна механизатор может контролировать через широкое, расположенное по центру окно. Как и на LEXION, крышка бункера может открываться от электропривода с помощью находящегося в подлокотнике переключателя.

В новых моделях TUCANO подбарабанье регулируется через систему CEBIS и имеет защиту от перегрузки. Зазор в системе обмолота регулируется гидравлически. В случае кратковременной перегрузки молотилки подбарабанье автоматически «прогибается» и возвращается в исходное положение, благодаря чему риск забивания барабана и простоев сведен к нулю.

Другая новая функция CEBIS – интеграция камеры заднего вида и автоматическая настройка вида культуры (в стандартном варианте доступно более 35 видов убираемых

культур). Помимо этого, в программе можно сохранять и использовать собственные регулировки по культурам с учетом индивидуального опыта и потребностей.

Управление всеми рабочими функциями и жаткой осуществляется либо многофункциональным джойстиком, либо рычагом управления CMOTION. Автоматические системы управления регулируются с помощью новых терминалов S10 и S7. В качестве дополнительной опции в комбинации с терминалом S7 на новом TUCANO может устанавливаться новое рулевое колесо с приводным модулем GPS PILOT FLEX. Кроме того, терминал S10

позволяет подключать до четырех аналоговых камер одновременно, что еще больше расширяет возможности комбайнера по контролю рабочих процессов.

Учитывая, что TUCANO приспособлен для работы на уборке различных культур, компания CLAAS предлагает широкий ассортимент приставок: стандартную жатку, новые жатки CERIO и VARIO, жатку FLEX для уборки сои и гороха, складную жатку, подборщики SWATH UP, SUNSPEED для уборки подсолнечника и CONSPEED / CONSPED LINEAR – кукурузы.

В новых жатках VARIO 930 и 770 регулировка положения стола и соответственно расстояния от режущего аппарата до шнека жатки осуществляется бесступенчато в диапазоне от -10 до 60 см. Помимо этого, в конструкцию встроены рапсовые вкладыши. Если в предыдущей серии жаток их нужно было устанавливать вручную, то теперь они подключаются к работе одним нажатием кнопки прямо из кабины. Новые жатки CERIO 930 и 770 для уборки зерновых культур по конструкции схожи с жатками VARIO 930 и 770. Все инновационные решения остались прежними, кроме одного – положение стола устанавливается на жатках вручную при выборе одной





из пяти возможных позиций от -10 до 10 см. Положение стола фиксируется десятью болтами. Диаметр шнека жатки на четырех новых моделях был увеличен на 14%, что позволяет увеличить поток массы. Привод шнека и режущего аппарата осуществляется механически с помощью карданных валов.

Жатка MAXFLEX, усовершенствованная в этом году, является отличным решением для низкорастущих культур – идеально подходит для уборки бобовых, например, сои, гороха, в тех случаях, когда культуры необходимо срезать на минимальном расстоя-

нии от грунта. В России в настоящее время представлены четыре модели жатки: MAXFLEX 1200/1050/930/770 с шириной захвата 12, 10,5, 9,3 и 7,7 м соответственно. Благодаря гибкому (на 180 мм) режущему аппарату в MAX FLEX все стручки до последнего попадают в машину, обеспечивается уборка без потерь на жатке. Электрогидравлическая блокировка (уборка зерновых) и разблокировка (уборка сои) гибкого режущего аппарата возможны на многофункциональном джойстике или прямо на жатке. Избежать потерь на всей ширине захвата позволяет быстрое и простое изменение угла



реза для различных условий уборки на наклонной V-образной камере.

Многолетняя практика использования комбайнов LEXION и TUCANO в России показала их эффективность благодаря высокой эксплуатационной надежности, комфортным условиям труда, производительности и качественному выполнению технологических процессов.

Средняя сезонная выработка зерноуборочного комбайна превышает 1000 га. В хозяйствах с большим набором зерновых культур такая выработка достигает 2 тыс. га и более. Суммарные потери зерна за комбайном минимальны и не превышают 1%. При этом обеспечивается высокое качество зерна в бункере, не требующее дополнительной его очистки, дробление составляет менее 1%.

В 2015 г. на базе учебного хозяйства «Кубань» (г. Краснодар) проведены испытания зерноуборочного комбайна TUCANO 580, пришедшего на смену TUCANO 480, на уборке пшеницы сорта Юка. Сравнивались их энергетические показатели, определялась максимальная наработка TUCANO 580 за 8-часовой рабочий день. При включенном измельчителе соломы производительность новой модели оказалась больше на 15% TUCANO 480 (35,5 т/ч к 29,9 т/ч). Расход топлива при этом был меньше на 15% (1,70 кг/т к 1,96 кг/т). Производительность TUCANO 580 за смену с учетом времени на развороты, выгрузку и простои составила 22,74 т/ч. За 5 ч 16 мин обмолота номинальная производительность достигла 34,54 т/ч при расходе топлива 2,15 кг/т.

Трудно предсказать, какие технические новшества появятся в ближайшие десятилетия, но можно с уверенностью заявить, что инженеры CLAAS найдут возможность задействовать их для дальнейшего совершенствования своих комбайнов, сохранения ими статуса самых высокопроизводительных машин, облегчения труда фермеров, повышения рентабельности сельхозпроизводства.

На правах рекламы.



24-27 мая
2016 года

«Золотая Нива» – крупнейшая в России международная агропромышленная выставка с полевой демонстрацией техники и технологий.

Собственное выставочное поле

общая площадь 60 га

Большая посетительская
аудитория

16 000 посетителей-специалистов (в 2015 году)

Широкая география участников

290 компаний из 30 регионов России и 15 стран мира

Поддержка федеральных
и региональных властей

входит в Реестр выставок и ярмарок, проводимых
Минсельхозом РФ, проводится при поддержке Министерства
сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности
Краснодарского края, Администрации Усть-Лабинского района

«День поля «Золотая Нива»

крупнейшая полномасштабная полевая демонстрация техники.

«Индивидуальные показы»

единственная в России демонстрация техники
в формате «Индивидуальный показ»



Животноводство

Экспозиция племенных животных
и птиц.



Растениеводство

Демонстрация на практике преимуществ
различных сортов и гибридов с/х культур.



Торговый центр
сельхозтехники

Центр по продаже сельхозтехники и
запасных частей.

Соорганизатор



ВОЛЬНОЕ ДЕЛО
ФОНД ОЛЕГА ДЕРИПАСКА



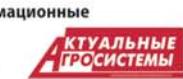
Генеральные



АПК
ЭКСПЕРТ



информационные



партнеры

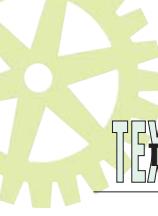


КОМПАНИЯ
СОЕВЫЙ КОМПЛЕКС



Краснодарский край, г. Усть-Лабинск, Выставочный центр возле ст. Воронежская, тел.: 8 (86135) 4-09-09,

e-mail: niva-expo1@yandex.ru, www.niva-expo.ru



Новации в комбайнах РОСТСЕЛЬМАШ для машин 2015-2016 годов выпуска

С осени 2015 г. РОСТСЕЛЬМАШ поэтапно внедрил ряд улучшений в комбайны серии VECTOR, ACROS и TORUM. Заявленные цели – повышение производительности машин, оптимизация технологического процесса, упрощение обслуживания и приздание технике более современного стиля.

Если говорить об общих изменениях, то они коснулись прежде всего кабин модели ComfortCab II, которые устанавливают на машины VECTOR, ACROS, TORUM в топовой комплектации. Механическую подвеску кресла оператора заменила пневмосистема, автоматически регулирующая жесткость и тем самым более эффективно гасящая колебания и вибрацию в соответствии с настройками по массе оператора.

Улучшения в серии VECTOR

В 2014 г. инженеры предприятия изменили конструкцию наклонной камеры на комбайнах серии ACROS. Теперь подобная трансформация коснулась машин VECTOR. Увеличены пропускная способность камеры, ее

длина (на 20 см) и грузоподъемность (до 3000 кг). Измененные геометрические параметры наклонной камеры позволили улучшить обзорность режущего аппарата для оператора. Ролики цепей транспортера стали еще прочнее.

В новом исполнении предусмотрена возможность агрегатирования комбайна с транспортерными жатками высокой производительности, использование которых на низкоурожайных фонах более целесообразно, чем классических. Для удобства обслуживания при использовании транспортерной жатки DraperStream 900 предложено исполнение комбайна в комплектации с воздушным компрессором и более чем 100-литровым ресивером.

Для повышения эксплуатационных характеристик колосовых и зерновых шнеков используется лента увеличенного сечения. Шнеки с длинной лентой практически не подвергаются износу. Этот компонент доступен опционально.

Для сокращения времени выхода в рабочий режим в системе ГСТ устанавливается терmostат, который позволяет более точно регулировать температуру масла в контуре и быстрее приступить к работе.

Новое в серии TORUM

- Улучшенные, более эффективные цепи на приводах наклонной камеры и выгрузного шнека.
- Более совершенный механизм фиксации боковых капотов (теперь





их удобнее открывать и закрывать), облегчающий доступ в подкапотное пространство.

- Теперь доступны системы автоворождения и мониторинга урожайности.

- Реализованы визуальная сигнализация о положении крыши бункера и сигнализация о положении выгрузного шнека.

Серия ACROS — новые возможности

В комбайнах ACROS 550 и ACROS 585 для повышения производительности и снижения трудоемкости обслуживания вместо цельных верхних и нижних решет очистки площадью 4,74 м² теперь устанавливаются легкосъемные раздельные верхние и нижние решета увеличенной площади – 4,95 м².

В комбайнах ACROS 595 Plus модернизирована наклонная камера, транспортер работает более четко, что должно положительно сказаться на стабильности технологического

процесса. Выгрузной шnek в ACROS 595 Plus теперь имеет привод.

В машинах этой модели опционально доступна установка фаркопа с автоматическим улавливателем. Для облегчения ежесменного обслуживания добавлена дополнительная точка подключения к ресиверу. Кроме того, аналогично машинам TORUM реализован вывод на монитор сигналов о положении крыши бункера и выгрузного шнека.

АдAPTERы

- АдAPTERы стали более эффективными.

- Улучшена балансировка шнека, за счет чего удалось достичь снижения уровня шума.

- Металлические капоты заменены на пластиковые, что позволило уменьшить внешние габариты жатки PowerStream и немного снизить массу агрегата.

- Головка привода режущего аппарата защищена стальным стаканом, что снижает расходы на об-

служивание и увеличивает срок службы.

- Увеличен диаметр карданного вала для реализации возможности передачи большего крутящего момента.

Кроме того, опционально доступны:

- делители торпедного типа и граблины мотовила с пластиковыми пальцами (с ними намного эффективнее работать на спутанных, полеглых культурах);

- надставки ветрового щита, исключающие переброс сжатой массы;

- новый камнеулавливающий брус.

В III квартале 2016 г. планируется начало выпуска рестайлинговой версии кукурузной жатки ARGUS.

Кроме того, с мая 2016 г. производитель открывает продажи новой транспортерной жатки DraperStream с рабочей шириной захвата 9 м. АдAPTER предназначен для работы на низкорожайных фонах с максимальной эффективностью.



УДК 004:332.3

Измерение площади поля с помощью современного специализированного приборного и программного обеспечения

Д.А. Петухов,
зав. лабораторией,
dmitripet@mail.ru

А.Н. Назаров,
вед. науч. сотр.,
director@kubniiitim.ru
(Новокубанский филиал
ФГБНУ «Росинформагротех»
(КубНИИТиМ),

И.В. Воронков,
аспирант,
ivoronkov93@mail.ru
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

Аннотация. Приведены результаты исследований по измерению площадей полей с помощью различного современного специализированного приборного и программного обеспечения. Даны рекомендации по практическому применению измерительных комплексов.

Ключевые слова: навигатор, электронная карта, программное обеспечение, площадь поля.

Система показателей государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и требования по заполнению форм отчетности предусматривают годовую периодичность сбора информации по определению площади земель [1].

Действующие требования по точности определения контуров сельскохозяйственных угодий устанавливают следующие среднеквадратические погрешности местоположения характерных точек границ земельного участка [2]:

для земельных участков, отнесенных к землям сельскохозяйственного назначения, $- \pm 2,5$ м;

для земельных участков, отнесенных к землям сельскохозяйственного назначения и предоставленных для ведения личного подсобного, дачного

хозяйства, огородничества, садоводства, $- \pm 0,2$ м.

Перспективные требования по точности определения контуров сельскохозяйственных угодий, предназначенных для ведения точного земледелия с использованием глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС, GPS, Galileo и др., предполагают точность порядка 5–15 см и могут быть реализованы при использовании данных дистанционного зондирования земли с авиационных носителей или при наземных измерениях [3].

Для актуализации площадей полей тестового полигона НТЦ КубНИИТиМ научными сотрудниками совместно со специалистами Инженерного центра «ГЕОМИР» в 2015 г. были проведены исследования по наземному измерению двумя способами [4]:

по характерным точкам границ полей при помощи ручного навигатора с последующим расчетом площадей по разработанной в КубНИИТиМ специальной программе;

обмеры границ полей с использованием GPS-приемника и специального программного обеспечения, разработанного в Инженерном центре «ГЕОМИР», с последующим созданием электронной карты полей.

При первом способе наземных измерений площадей полей в качестве GPS-приемника использовали ручной навигатор Garmin ETREX VENTURE HC, с помощью которого фиксировали координаты вершин полей (в формате $\text{Г}^{\circ}\text{ММ},\text{ММ}'$) с точностью определения положения менее 10 м (рис. 1).

Передвижение от точки к точке производилось на автомобиле.

Расчет площадей проводили с помощью специальной программы «AbcGeo», разработанной в

КубНИИТиМ, которая предназначена для определения расстояний и площади выпуклого многоугольника (семиугольника – максимум), заданного географическими координатами, полученными с GPS-навигатора (рис. 2).

Исходные данные – географические координаты (долгота, широта) вершин выпуклого многоугольника задаются последовательно. Программа рассчитывает длины сторон расчетного многоугольника, площади элементарных треугольников и суммарную площадь.

Интерфейс программы позволяет производить новый набор таблиц исходных данных и очищать текущий набор, извлекать, сохранять исходные данные, производить расчет и представлять отчет и распечатку результатов вычислений.



Рис. 1. Общий вид навигатора Garmin ETREX VENTURE HC

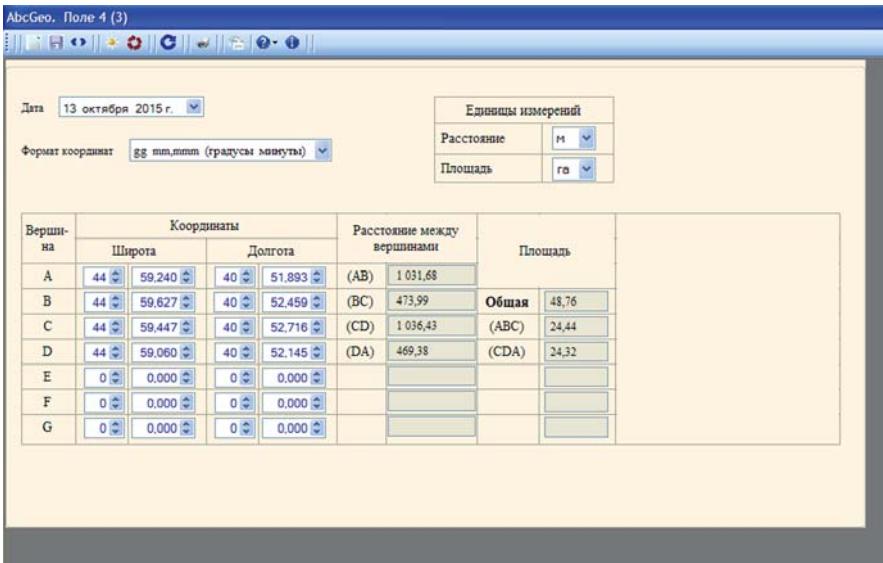


Рис. 2. Рабочее окно программы «AbcGeo»

При втором способе наземные измерения площадей полей проводились путем создания электронной карты тестового полигона НТЦ КубНИИТИМ с использованием аппаратно-программного комплекса, разработанного в Инженерном центре «ГЕОМИР», состоящего из программного обеспечения «ГЕО-Учетчик», GPS-приемника (возможно использование широкого спектра различных приборов) и специального противоударного ноутбука для полевых работ с сенсорным монитором.

Программа «ГЕО-Учетчик» устанавливается на ноутбук с подключенным к нему высокоточным GPS-приемником.

В качестве GPS-приемника использовался монтируемый приемник StarFire 3000 фирмы «John Deere», который получает спутниковые сиг-

налы от системы глобального позиционирования (GPS), а также может использовать сигналы системы ГЛОНАСС, что позволяет поддерживать работоспособность навигационной системы даже в условиях затенения (например, при движении вдоль лесополосы) или при возникновении других помех (рис. 3).

Приёмник может работать со спутниками, которые находятся на уровне 5° над горизонтом, с сигналом любого уровня точности (EGNOS – с точностью ± 40 см, SF1 – ± 30 см, SF2 – ± 10 см или RTK – ± 2 см).

Данный аппаратно-программный комплекс обеспечивает решение следующих задач:

- ввод в компьютер и запоминание результатов GPS-измерений в полевых условиях;
- контроль качества вводимых

GPS-данных по количеству используемых в работе спутников и геометрии их расположения;

- отображение на карте местности текущих координат (GPS-измерения) в реальном времени;

- передачу данных (по сети Интернет либо иным цифровым каналам связи) на стационарный компьютер для дальнейшей обработки;

- создание карт полей в растровой и векторной формах;

- коррекция ранее созданных карт полей с уточнением границ, разбивкой, объединением, перепланировкой;

- измерение по карте расстояний и площадей, определение участков полей, обработанных сельскохозяйственной техникой;

- ввод и при необходимости коррекция сопроводительной информации (номер поля, урожайность и др.) по каждому полю.

Обмеры границ полей проводились сотрудником Инженерного центра «ГЕОМИР» при объезде полей по периметру на тракторе T-150К с установленным приёмником StarFire 3000 (рис. 4).

При этом границы поля фиксировались в электронной карте программы «ГЕО-Учетчик» в реальном времени, кроме того, вводилось расстояние от GPS-антенны до границы поля, так как не всегда ее можно провести строго по границе поля; отмечались местоположения любых объектов, находящихся внутри и вне поля. Все это позволило получить корректную фактическую площадь поля по GPS-данным.



Рис. 3. Общий вид приемника StarFire 3000



Рис. 4. Обмеры границ полей с применением приёмника StarFire 3000 (1)

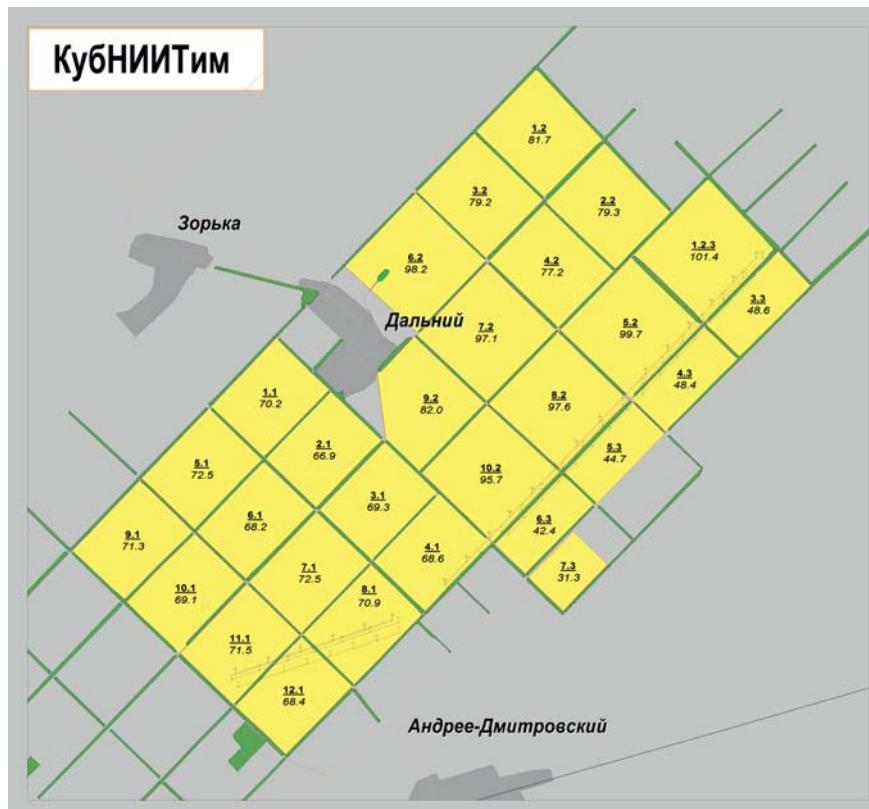


Рис. 5. Электронная карта тестового полигона НТЦ КубНИИТим

Данный метод обеспечивает высокую точность: границы полей можно определять с погрешностью до 0,5 м, площади – до 0,2 %, т.е. площадь поля в 100 га будет известна с точностью ±2000 м² (0,2 га) [5].

Пример созданной электронной карты тестового полигона НТЦ КубНИИТим по результатам наземного измерения площадей полей приведен на рис. 5.

Полученные результаты наземного измерения площадей полей двумя способами сравнивали с хозяйственными данными (см. таблицу).

Экспериментальные исследования показали, что наиболее точным методом определения площадей полей является использование аппаратно-программного комплекса, разработанного в Инженерном центре «ГЕОМИР», который учитывает площади любых объектов, находящихся внутри поля: дороги, столбы, кладбища и др., что позволяет получать корректную фактическую площадь поля по GPS-данным. Разница между зна-

Результаты измерений площади полей тестового полигона НТЦ КубНИИТим

Номер поля	Площадь поля по данным измерений, га		
	по утвержденной карте НТЦ	с использованием Garmin ETREX VENTURE HC и расчета по программе «AbcGeo»	с использованием StarFire 3000 и программного обеспечения «ГЕО-Учетчик»
I ₁	70	70,14	70,2
II ₁	68	67,55	66,9
III ₁	72	69,61	69,3
IV ₁	70	68,55	68,6
V ₁	73	73,49	72,5
VI ₁	71	68,86	68,2
VII ₁	73	72,89	72,5
VIII ₁	72	70,56	70,9
IX ₁	74	72,04	71,3
X ₁	68	69,72	69,1
XI ₁	75	72,42	71,5
XII ₁	69	68,69	68,4
Всего	855	844,52	839,4
Среднее	71,2	70,37	69,9
I ₂	85	81,85	81,7
II ₂	80	80,07	79,3
III ₂	78	79,68	79,2
IV ₂	79	78,13	77,2

Номер поля	Площадь поля по данным измерений, га		
	по утвержденной карте НТЦ	с использованием Garmin ETREX VENTURE HC и расчета по программе «AbcGeo»	с использованием StarFire 3000 и программного обеспечения «ГЕО-Учетчик»
V ₂	102	101,04	99,7
VI ₂	99 (с кладбищем)	99,68 (с кладбищем)	98,2 (без кладбища)
VII ₂	101	97,70	97,1
VIII ₂	99	98,43	97,6
IX ₂	80	82,24	82
X ₂	95	96,66	95,7
Всего	898	895,48	887,7
Среднее	89,8	89,55	88,7
I ₃ , II ₃	108	101,23	101,4
III ₃	50	49,12	48,6
IV ₃	48	48,77	48,4
V ₃	48	44,48	44,7
VI ₃	45	43,17	42,4
VII ₃	36	31,47	31,3
Всего	335	318,24	316,8
Среднее	55,8	53,04	52,8
Итого	2088	2058,24	2043,9
Среднее	74,6	73,51	73



чениями общей площади хозяйства и полученной в результате обмеров составляет 2%, или 44,1 га.

Применение метода обмера границ полей по характерным точкам с помощью ручного навигатора Garmin ETREX VENTURE HC с последующим расчетом площадей по разработанной в КубНИИТиМ специальной программе «AbcGeo» можно рекомендовать, например, при учете сменной (дневной) выработки, особенно на полях со сложной геометрией.

Данный метод можно рекомендовать к широкому применению в опытном деле и производстве, например при учете сменной (дневной) выработки, особенно на полях со сложной геометрией.

Применение аппаратно-программного комплекса «ГЕО-Учетчик» как составной части системы более высокого уровня целесообразно использовать в качестве начального этапа при планировании внедрения в сельскохозяйственных предприятиях технологий точного земледелия.

Основными факторами, формирующими возможную ошибку данного метода, следует считать:

- погрешность определения географических координат GPS-приемником;
- проведение расчета площади поля по идеальной математической модели земной поверхности;
- отличие фактических сторон полей от идеальных линий многоугольников;
- возможность ошибки исполнителя работ в полевых условиях.

Основной ресурс, который позволяет сэкономить при данном методе вычислений площадей, – затраты труда. Так, определение площади поля прямоугольной формы размером 100 га пешим порядком с помощью мерного циркуля или путеизмерительного колеса (скорость 4-5 км/ч) займет порядка 60 мин в условиях высоких температур и ряда других негативных факторов. При передвижении на автомобиле со скоростью 30 км/ч время переезда составляет порядка 4-5 мин.

Таким образом, результаты проведенного комплексного исследования по совместному применению элементов информационных технологий в составе навигатора Garmin ETREX VENTURE HC и компьютерной программы «AbcGeo» обозначили перспективность данного метода и его высокую конкурентоспособность (высокая производительность работ и точность вычислений) по сравнению с альтернативными методами (пешим порядком с помощью мерного циркуля или путеизмерительного колеса).

обеспечения государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения // Матер. Первой Всерос. открытой конф. М.: Почвенный институт имени В.В. Докучаева, 2014: Почвенные и земельные ресурсы: состояние, оценка, использование. С. 17-23.

4. Результаты экспериментальных исследований и обоснование эффективности применения систем спутникового мониторинга и элементов ГЛОНАСС при возделывании сельскохозяйственных культур [Текст]: отчет о НИР № 01-2015 / Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ); Д.А. Петухов, Т.А. Юрина, М.Е. Чаплыгин, А.Н. Назаров, С.А. Свиридов, И.В. Воронков. Новокубанск, 2015. 72 с.

5. **Воронков В.Н., Шишов С.А.** Технологии, оборудование и опыт использования навигационных и компьютерных систем в растениеводстве: науч. издание. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. 80 с.

Список использованных источников

1. О системе показателей государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения. Распоряжение Минсельхоза России от 22.12.2011 г. № 110-р [Электронный ресурс]. URL:<http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP; n=523215> (дата обращения: 26.02.2016).
2. Требования к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, а также контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке. Приказ Минэкономразвития России от 17 августа 2012 г. № 518 [Электронный ресурс]. URL:<http://www.rg.ru/2013/01/16/trebovaniya-dok.html> (дата обращения: 26.02.2016).
3. **Побединский Г.Г., Сивцов И. А.** Проблемы и перспективы информационного

Measurements of Field Areas using Modern Specialized Instrumentation and Software

**D.A. Petukhov, A.N. Nazarov,
I.V. Voronkov**

Summary. The article presents the results of studies on measurement of field areas using various modern specialized instrumentation and software. The recommendations on the practical application of measurement systems are made.

Key words: navigator, e-card, software, field area.

Информация

Объем кредитования сезонных полевых работ в 2016 г. увеличился

Минсельхозом России ведется оперативный мониторинг в сфере кредитования агропромышленного комплекса страны.

По состоянию на 7 апреля 2016 г. общий объем выданных кредитных ресурсов на проведение сезонных полевых работ увеличился до 80,78 млрд руб., что на 54% больше по сравнению с аналогичным периодом прошлого года (данные приведены в сравнении с показателями на 7 апреля 2015 г.).

Из них АО «Россельхозбанк» выдано кредитов на сумму 57,86 млрд руб., что на 61% выше по сравнению с текущей датой прошлого года, ПАО «Сбербанк России» – 22,92 млрд руб., что на 38% выше по сравнению с аналогичным периодом 2015 г.

В целом в 2015 г. предприятиям и организациям АПК на проведение сезонных полевых работ было выдано кредитных ресурсов на сумму 262,72 млрд руб., в том числе АО «Россельхозбанк» – 189,92 млрд руб., ПАО «Сбербанк России» – 72,8 млрд руб.

**Департамент экономики и государственной поддержки АПК
Минсельхоза России**



УДК 631.31:001.891

Методика и результаты экспериментальных исследований рычажного устройства для обработки почвы на небольших земельных участках

З.Г. Ламердонов,

д-р техн. наук, проф.,

lamerdonov-zamir@rambler.ru

А.А. Камботов,

аспирант,

akambtov2013@yandex.ru

(ФГБОУ ВО «Кабардино – Балкарский

государственный аграрный университет им. В.М. Кокова»)

Аннотация. Приведены результаты экспериментальных исследований рычажной лопаты. С использованием разработанных программ произведено ранжирование основных факторов, влияющих на величину силы вдавливания и подъемное усилие. Разработаны методические рекомендации по оптимизации геометрических характеристик рабочего органа в зависимости от твёрдости почвы.

Ключевые слова: математическая модель, уравнение регрессии, число Фишера, ранжирование факторов, сила вдавливания, подъемное усилие, факторный анализ.

Рычажное устройство для обработки почвы, предложенное и запатентованное Кантемиром Ламердоновым [1-6], предназначено для копания и рыхления земли и имеет целью уменьшение физической нагрузки на оператора. Устройство снижает уплотняющее, а иногда и эродирующее воздействие на почву по сравнению с плугами и даже простой лопатой.

Изготовлена действующая модель рычажного устройства, которая испытана в натурных условиях на средних почвах. Программа экспериментальных исследований содержала обоснование эффективности рычажного устройства при обработке почвы и определение оптимальных геометрических параметров рабочего органа.

Экспериментальные исследования по определению оптимальных геометрических параметров в зависимости от вида почвы проводили с использованием методики планирования эксперимента [1]. Предварительно по результатам установочных экспериментов были выявлены основные факторы, влияющие на исследуемый процесс, и определены критерии оптимизации. С учетом этого выбран план проведения исследований. Обработка экспериментальных данных проводилась на ПЭВМ по разработанной программе в соответствии с принятой методикой [1, 2]. По результатам экспериментальных исследований были построены регрессионные модели и дана оценка

их адекватности в соответствии с принятой методикой. Произведены ранжирование факторов и интерпретация результатов исследований.

Предварительные экспериментальные исследования позволили выявить следующие основные параметры, влияющие на величину усилия и эффективность работы рычажного устройства: размеры (диаметр) пневматических колес, геометрическая форма рабочего органа, геометрические характеристики черенка и др. Основными факторами для оптимизации геометрической формы и параметров рабочего органа являются толщина стержней X_1 , густота установки стержней X_2 , длина конической части стержней X_3 .

Исследования проводились на средних по плотности почвах. В качестве критериев оптимизации были приняты прикладываемое усилие и сила вдавливания. Было запланировано проведение испытаний действующей модели устройства на прочность.

Экспериментальные исследования устройства проводились в натурных условиях. В основу исследований был положен активный эксперимент, так как имелась возможность активно влиять на основные факторы в соответствии с принятым планом эксперимента. По результатам исследований построены уравнения регрессии.

На основании предварительно проведенных экспериментов определены уровни и интервалы варьирования основных факторов (табл. 1).

Таблица 1. Уровни и интервалы варьирования основных факторов

Факторы	Кодированное обозначение	Уровни факторов и их значения		Интервал варьирования
		-1	+1	
Толщина (диаметр) стержней, мм	X_1	12	14	2
Густота установки стержней, см	X_2	5	10	5
Длина конической части стержней, см	X_3	3	6	3

Выбор плана исследований и обработку результатов экспериментальных исследований по обоснованию оптимального решения рабочего органа рычажной лопаты



Таблица 2. План и результаты оптимизационных экспериментальных исследований устройства:

а – критерий оптимизации – сила вдавливания рычажной лопаты;
б – критерий оптимизации – подъемное усилие рычажной лопаты

Уровни варьирования факторов			Значения критерия оптимизации (сила вдавливания)							
X_1	X_2	X_3	P_1		P_2		P_3		$P_{ср}$	
			кг	Н	кг	Н	кг	Н	кг	Н
1	1	1	42	412,02	43	421,83	38	372,78	41	402
1	1	-1	45	441,45	50	490,5	52	510,12	49	481
1	-1	1	75	735,75	78	765,18	74	725,94	76	742
1	-1	-1	90	882,9	95	931,95	98	961,38	94	925
-1	1	1	40	392,4	41	402,21	38	372,78	40	389
-1	1	-1	50	490,5	55	539,55	60	588,6	55	539
-1	-1	1	53	519,93	52	510,12	55	539,55	53	523
-1	-1	-1	90	882,9	80	784,8	82	804,42	84	824

а

осуществляли в соответствии с методикой математической теории планирования эксперимента. Результаты экспериментальных исследований приведены в табл. 2.

Уравнение зависимости силы вдавливания рычажной лопаты в почву от геометрических характеристик рабочего органа имеет вид (рис. 1):

$$P = 61,5 - 9,0X_1 - 15,25X_2 + 3,5X_3 + 3,25X_1X_2 + 2,5X_1X_3 - 4,75X_2X_3. \quad (1)$$

Уравнение связи подъемного усилия рычажной лопаты с почвой в зависимости от геометрических характеристик рабочего органа имеет вид (рис. 2):

$$F = 21,67 - 0,92X_1 - 1,17X_2 - 0,25X_1X_2 + 0,58X_1X_3 + 0,17X_2X_3. \quad (2)$$

Оценка адекватности полученных моделей осуществлялась по критерию Фишера. Для всех моделей

Уровни варьирования факторов			Значения критерия оптимизации (подъемное усилие рычажной лопаты)							
X_1	X_2	X_3	F_1		F_2		F_3		$F_{ср}$	
			кг	Н	кг	Н	кг	Н	кг	Н
1	1	1	18	176,58	19	186,39	20	196,2	19	186,39
1	1	-1	21	206,01	22	215,82	24	235,44	22,33	219,09
1	-1	1	20	196,2	21	206,01	23	225,63	21,33	209,28
1	-1	-1	25	245,25	24	235,44	23	225,63	24	235,44
-1	1	1	18	176,58	20	196,2	21	206,01	19,67	192,93
-1	1	-1	19	186,39	24	235,44	20	196,2	21	206,01
-1	-1	1	22	215,82	23	225,63	24	235,44	23	225,63
-1	-1	-1	24	235,44	22	215,82	23	225,63	23	225,63

б

число Фишера, полученное по результатам экспериментальных исследований, меньше табличного значения, что свидетельствует об адекватности моделей [1].

После обработки экспериментальных данных получено уравнение регрессии, которое адекватно описывает изучаемое явление в пределах факторного пространства.

Для уравнения связи силы вдавливания рычажной лопаты в почву (1) определяем (с использованием диссоциативно-шагового метода) наибольшее и наименьшее значения функции в факторном пространстве:

$$P_{min} = 40,033; (X_1=0,95; X_2=0,95; X_3=-1,00);$$

$$P_{max} = 94,463; (X_1=-1,0; X_2=-1,00; X_3=0,95).$$

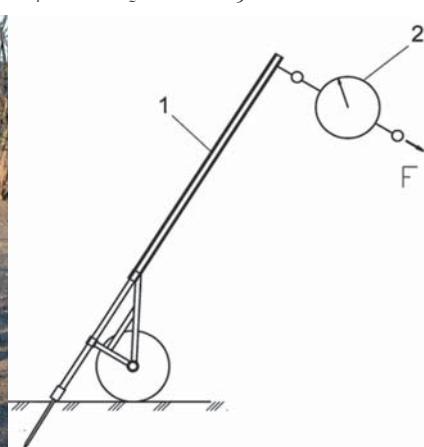
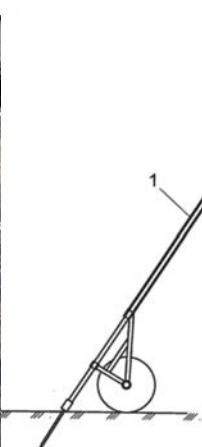


Рис. 1. Схема испытаний рычажного устройства на вдавливание в почву (с помощью динамометра):
1 – рычажное устройство; 2 – динамометр

Рис. 2. Схема испытаний рычажного устройства на подъем почвы (с помощью динамометра):
1 – рычажное устройство; 2 – динамометр



Ранжирование факторов по степени влияния на выходную функцию было произведено по максимальному перепаду в однофакторных моделях, получаемых при стабилизации основных параметров в зоне максимума [1, 2]. Результаты ранжирования представлены в табл. 3.

Обработка экспериментальных данных позволила выявить основные факторы, влияющие на величину силы вдавливания, – диаметр стержней и густоту их установки.

Напишем уравнение критерия оптимизации в зонах «максимум» и «минимум» относительно двух наиболее интересующих нас факторов – X_1 и X_2 :

$$P_{\max} = 64,825 - 6,625X_1 - 19,763X_2 + 3,25X_1X_2; \quad (4)$$

$$P_{\min} = 58,000 - 11,500X_1 - 10,500X_2 + 3,25X_1X_2. \quad (5)$$

Для уравнения связи подъемного усилия (2) с использованием диссоциативно-шагового метода определяем наибольшее и наименьшее значения функции в факторном пространстве:

$$F_{\min} = 19,089; (X_1 = 0,95; X_2 = 0,95; X_3 = 0,95);$$

$$F_{\max} = 23,9; (X_1 = -1,00; X_2 = -1,00; X_3 = 0,95).$$

Ранжирование факторов по степени влияния на выходную функцию было произведено по максимальному перепаду в однофакторных моделях, получаемых при стабилизации основных параметров в зоне максимума [2]. Результаты ранжирования сведены в табл. 4.

Обработка экспериментальных данных показала, что основными факторами, влияющими на величину относительных деформаций, являются диаметр стержней и густота их установки.

Полученное уравнение критерия оптимизации в зонах «максимум» и «минимум» относительно двух наиболее интересующих нас факторов X_1 и X_2 имеет следующий вид:

$$F_{\max} = 21,67 - 1,471X_1 - 1,008X_2 - 0,25X_1X_2; \quad (6)$$

$$F_{\min} = 21,67 - 1,471X_1 - 1,008X_2 - 0,25X_1X_2. \quad (7)$$

Ряд инновационных разработок, запатентованных [7-14], но в силу ограниченности ресурсов и времени до сих пор не исследованных, планируется исследовать в ближайшем будущем, среди них: устройства для выкапывания картофеля; устройства для подметания улиц и дорог; устройства для уборки снега и др.

Рычажное устройство позволяет эффективно разрыхлять почву, засаженную растениями, не нарушая корневой системы.

На способы разрыхления с помощью рычажного устройства получены патенты РФ № 2571036, 2559398 [15, 16].

Таблица 3. Ранжирование факторов по степени влияния на выходную функцию (в зонах max и min)

Значение ΔP_i			Степень влияния факторов при их ранжировании
X_1	X_2	X_3	
-19,750	-46,025	11,5	$\Delta P_{\{X_2\}} > \Delta P_{\{X_1\}} > \Delta P_{\{X_3\}}, \text{max}$
-16,825	-14,825	2,725	$\Delta P_{\{X_1\}} > \Delta P_{\{X_2\}} > \Delta P_{\{X_3\}}, \text{min}$

Таблица 4. Ранжирование факторов по степени влияния на выходную функцию (в зонах max и min)

Значение ΔF_i			Степень влияния факторов при их ранжировании
X_1	X_2	X_3	
-2,442	-1,517	0,82	$\Delta F_{\{X_1\}} > \Delta F_{\{X_2\}} > \Delta F_{\{X_3\}}, \text{max}$
-3,417	-2,492	-0,779	$\Delta F_{\{X_1\}} > \Delta F_{\{X_2\}} > \Delta F_{\{X_3\}}, \text{min}$

ВЫВОДЫ

1. Разработана и изготовлена действующая модель многофункционального рычажного устройства для обработки почвы (патент РФ № 2556914).

2. Анализ результатов экспериментальных исследований, выполненных по специально разработанным планам, позволил получить математические модели в виде уравнений регрессии. Оценка адекватности полученных моделей осуществлялась по критерию Фишера. Для всех моделей число Фишера, полученное по результатам экспериментальных исследований, меньше табличного, что свидетельствует об адекватности моделей.

3. С использованием разработанных программ произведено ранжирование основных факторов, влияющих на величину силы вдавливания и подъемное усилие.

4. Выявлено, что основными факторами, влияющими на величину силы вдавливания и подъемное усилие, являются диаметр стержней и густота их установки.

5. Получено уравнение критерия оптимизации в зонах «максимум» и «минимум» относительно двух факторов: диаметра стержней и густоты их установки.

Работа выполнена при поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере. Грант № 3352ГУ2/2014 от 01.09.2014.

Список использованных источников

- Камботов А.А., Ламердонов К.З. Инновационное многофункциональное рычажное устройство по обработке почвы и грунта// Межвуз. сб. науч. тр. Нальчик: «Полиграфсервис и Т», 2012: Инновации в природообустройстве. 236 с.
- Камботов А.А., Ламердонов З.Г. Инновационное многофункциональное рычажное устройство по обработке почвы: метод. реком. Нальчик: КБГСХА, 2012. 10 с.
- Устройство для копания и рыхления земли: пат. № 2462850 Рос. Федерация: МПК A01B 1/00 / Ламердонов К.З.; заявл. 10.05.2011, опубл. 10.10.2012. Бюл. 28. 5 с.



4. Способ извлечения растений: пат. № 2466518 Рос. Федерации: МПК A01B 1/00, A01D 9/00/ Ламердонов К.З.; заявл. 13.05.2011, опубл. 10.10.2012. Бюл. № 28.5 с.

5. Устройство для копания и рыхления тяжелых почв: пат. № 2556914 Рос. Федерации: МПК A01B 1/00; МПК A01B 1/02 / Ламердонов З.Г., Камботов А.А., Ламердонов К.З.; заявл. 13.05.2014, опубл. 20.07.2015. Бюл. № 20. 5 с.

6. Устройство для копания и рыхления любых почв: пат. № 2556914 Рос. Федерации: МПК A01B 1/00; МПК A01B 1/02 / Ламердонов З.Г., Камботов А.А., Ламердонов К.З., заявл. 13.05.2014, опубл. 20.11.2015.

7. Устройство для выкапывания картофеля: пат. № 2525928 Рос. Федерация / Ламердонов К.З., Камботов А.А., Ламердонов З.Г., Хаширова Т.Ю. № 2013127334/13; заявл. 28.02.2013; опубл. 27.06.2014. Бюл. № 18. 6 с.

8. Рычажное снегоуборочное устройство: пат. № 2535145 Рос. Федерации: МПК E01H 5/02 / Ламердонов К.З., Ламердонов З.Г., Хаширова Т.Ю., Камботов А.А.; заявл. 25.06.2013, опубл. 10.12.2014. Бюл. № 34. 4 с.

9. Рычажное устройство для подметания улиц и дорог: пат. № 2530939 Рос. Федерации: МПК E01H 1/02 / Ламердонов К.З., Ламердонов З.Г., Хаширова Т.Ю., Камботов А.А.; заявл. 19.06.2013, опубл. 20.10.2014. Бюл. № 29. 5 с.

10. Рычажное устройство для подметания улиц и дорог: пат. № 2544486 Рос. Федерации: МПК E01H 1/02, / Ламердонов К.З., Ламердонов З.Г., Хаширова Т.Ю., Камботов А.А.; заявл. 21.06.2013, опубл. 20.03.2015Б Бюл. № 8. 5 с.

11. Барабанное устройство для подметания улиц и дорог: пат. № 2544081 Рос. Федерации: МПК E01H 1/02 / Ламердонов З.Г., Камботов А.А., Ламердонов К.З., Хаширова Т.Ю.; заявл. 08.11.2013, опубл. 10.03.2015. Бюл. № 7. 4 с.

12. Многофункциональное барабанное устройство для подметания улиц и дорог: пат. № 25460839 Рос. Федерация МПК E01H 1/02 / Ламердонов З.Г., Камботов А.А., Ламердонов К.З., Хаширова Т.Ю.; заявл. 07.11.2013, опубл. 10.04.2015. Бюл. № 10. 5 с.

13. Одноколесное снегоуборочное устройство: пат. № 2539960 Рос. Федерация: МПК E01H 5/00/Ламердонов З.Г., Ламердонов К.З., Камботов А. А., Хаширова Т.Ю., заявл. 08.10.2013, опубл. 27.01.2015. Бюл. № 3. 4 с.

14. Устройство для выкапывания картофеля: пат. № 2551529 Рос. Федерация / Ламердонов З.Г, Камботов А.А., Ламердонов К.З., Хаширова Т.Ю. заявл. 30.01.2014, опубл. 27.05.2015. Бюл. № 15. 6 с.

15. Способ разрыхления почвы, засаженной растениями: пат. № 2571036 Рос. Федерация: МПК A01B 1/00; МПК A01D 9/00 / Хаширова Т.Ю., Ламердонов З.Г., Апанасова З.В., заявл. 24.06.2014, опубл. 20.12.2015.

16. Способ противоэррозионной защиты склонов: пат. № 2559398 Рос. Федерация: A01B79/00, A01B13/16, A01B1/02 / Хаширова Т.Ю., Ламердонов З.Г., Апанасова З.В.; заявл. 19.05.2014, опубл. 10.08.2015.

Methodology and Experimental Studies Results of Lever Device for Tillage on Small Land Plots

Z.G. Lamerdonov, A.A. Kambotov

Summary. The article presents the experimental studies results of a lever shovel. The ranking of the main factors affecting the amount of indentation depth and lifting capacity was carried out using the developed programs. The guidelines were worked out for optimizing geometric characteristics of a working body, depending on soil firmness.

Key words: mathematical model, regression equation, Fisher's scoring, ranking of factors, indentation depth, lifting capacity, factor analysis.

Реферат

Цель исследований – обоснование оптимальных параметров рабочего органа рычажного устройства для обработки почвы. Экспериментальные исследования проводились на средних по плотности почвах с использованием методики планирования эксперимента. В результате предварительных экспериментальных исследований были выявлены основные параметры, влияющие на величину подъемного усилия и эффективность работы рычажного устройства (толщина стержней рабочего органа, густота установки стержней, длина конической части стержней), уровни и интервалы варьирования основных факторов.

В качестве критериев оптимизации были приняты величина подъемного усилия рычажной лопаты и сила вдавливания рабочего органа в почву. В результате обработки экспериментальных данных были получены уравнения регрессии, которые адекватно описывают изучаемое явление в пределах факторного пространства. Оценка адекватности полученных моделей осуществлялась по критерию Фишера. Для всех моделей число Фишера, полученное по результатам экспериментальных исследований, оказалось меньше табличного значения, что свидетельствует об адекватности моделей. Ранжирование степени влияния факторов на выходную функцию было проведено по максимальному перепаду в однофакторных моделях, получаемых при стабилизации основных параметров в зоне максимума. Минимальные значения силы вдавливания рабочего органа в почву и подъемного усилия составили 40,033 и 19,089 кг, максимальные – 94,463 и 23,9 кг соответственно. В результате обработки экспериментальных данных установлено, что основными факторами, влияющими на величину силы вдавливания и подъемного усилия рычажной лопаты, являются диаметр стержней рабочего органа и густота их установки. Рычажное устройство позволяет эффективно разрыхлять почву, засаженную растениями, не нарушая корневой системы, снижает уплотняющее, а иногда и эродирующее воздействие на почву по сравнению с плугами и даже простой лопатой, обеспечивает уменьшение физической нагрузки на оператора.

Abstract

The purpose of the research is to study the optimal parameters of a working body of a lever device designed for tillage. The experimental studies were carried out on medium density soils using the experiment planning methodology. As a result of the preliminary experimental studies, the main parameters affecting a lifting force value and operating efficiency of the lever device were identified (the thickness of rods of the working body, density of rods placement, length of conical parts of the rods, levels and variability intervals of the main factors). As optimization criteria, there were adopted the lifting force value of a lever shovel and the indentation depth of the working body. As a result of the experimental data processing, the regression equations were obtained which adequately described the phenomenon under study within the factor space. The assessment of the adequacy of the obtained models was carried out by the Fisher's criterion. For all models, the Fisher's scoring obtained by the experimental studies results was less than the table values thus indicating the adequacy of the models. Ranking of the factors influencing the output function was carried out by the maximum drop in single-factor models obtained by stabilization of the main parameters in the maximum zone. The minimum indentation depth of the working body and the lifting force totaled 40.033 and 19.089 kg and maximum - 94.463 and 23.9 kg respectively. As a result of experimental data processing, it was determined that the main factors affecting the indentation depth and lifting force of the level shovel were the diameter of the rods and density of their placement. A lever device allows for effective soil loosening without disturbing the root system of plants. It also reduces soil compaction and sometimes soil erosion as compared to plows and even a simple shovel as well as physical stress for an operator.



УДК 631.223.24.01

Перспективы применения на молочных фермах малозатратных беспривязных технологий содержания КРС на глубокой подстилке

Ю.А. Цой,

д-р техн. наук, проф., чл.-корр. РАН,
зав. отделом,
femaks@bk.ru
(ФГБНУ ВИЭСХ),

А.И. Фокин,

директор,
agromax05@mail.ru
(НПП «Агромакс»);

Р.А. Баишева,

канд. техн. наук, ст. науч. сотр.,
femaks@bk.ru
(ФГБНУ ВИЭСХ)

Аннотация. Рассмотрены различные варианты беспривязной технологии содержания животных в коровниках. Проанализированы основные достоинства и недостатки использования технологии на глубокой подстилке по сравнению с беспривязно-боксовым содержанием коров на молочно-товарной ферме. Приведены новые технологические решения содержания животных в коровниках с беспривязной технологией на глубокой подстилке. Даны рекомендации по применению данной технологии, в том числе с использованием различных подстилочных материалов.

Ключевые слова: малозатратная беспривязная технология, содержание на глубокой подстилке, подстилочный материал, логово, солома, опилки, молочная ферма.

Одним из эффективных путей снижения первоначальных инвестиционных затрат являются поиск и разработка новых малозатратных технологических, объемно-планировочных и строительных решений. С этих позиций у специалистов всегда, начиная с первых опытов в начале XX века, вызывала интерес беспривязная технология содержания животных на глубокой соломенной подстилке.

По сравнению с беспривязно-боксовым содержанием использование глубокой подстилки позволяет устраниить ряд присущих этой технологии недостатков, а именно:

- создать условия для комфортного содержания коров;
- существенно снизить заболевание ног и копыт. По данным проф. KevinJanni из университета Minnesota [1], процент хромых коров уменьшается на 39,9%;
- снизить частоту заболевания вымени коров и сократить количество соматических клеток в молоке. Опыт использования такой технологии в Австрии и Германии показал, что частота заболевания коров маститом уменьшается на 20%, повышается плодовитость [2];
- существенно снизить загрязненность кожного покрова и вымени коров;
- увеличить продолжительность продуктивной жизни (количество лактаций);
- значительно снизить величину первоначальных инвестиционных затрат на сооружение или реконструкцию предприятия по производству молока.

Концептуальной основой содержания коров на глубокой несменяющейся подстилке является смешивание углерода, содержащегося в подстилочном материале, с высоким содержанием азота (навоз, моча). При этом должно быть обеспечено условие для проникновения воздуха в подстилку с целью достижения быстрого распада органического материала с выделением тепла и поддержания необходимого уровня влажности подстилки.

Выбор конкретных технологических решений беспривязной технологии на глубокой подстилке зависит от трех факторов:

- наличия, доступности и характеристики подстилочного материала;
- климатических условий;
- наличия и приемлемой стоимости производственных площадей.

В России в качестве подстилочного материала широко используют солому, проводились опыты по использованию торфа. В США накоплен большой опыт использования в качестве глубокой подстилки древесных опилок. В Израиле для этих целей используют навоз.

Исследования ВИЭСХ показали, что за счет биотермических процессов, происходящих в соломенной подстилке с навозом и мочой, температура в глубине подстилки поднималась: в измельченной соломе – до +19-36,4°C, неизмельченной – до +14-24°C. В технологических проходах для животных температура в подстилке была ниже на 10-15°C, что объясняется высокой интенсивностью движения животных и повышенной влажностью подстилки. Исходя из сути процессов, происходящих в подстилке, в мировой литературе вместо термина «содержание на глубокой подстилке» используют термин «содержание на компостной подстилке».

Вместе с тем опыт использования глубокой соломенной подстилки с совмещением логова с местом кормления и поения животных выявил серьезный технологический недостаток – повышенную влажность подстилки в местах вскармливания и поения и соответственно замедление или полное прекращение биотерми-



ческих процессов. По этой причине в Западной Европе [3], США и России специалистами было рекомендовано отказаться от размещения в зоне отдыха (логове) мест кормления и поения, а выделить для этого специальные кормонавозные проходы. Это позволило существенно снизить загрязненность логова, так как известно, что животные при кормлении, как правило, выделяют значительное количество навоза и мочи. В России В.И. Безгиным и Б.В. Мельниченко был предложен и запатентован способ содержания КРС, предусматривающий смещение кормонавозного прохода к стене коровника с возможностью выхода животных на выгульный двор [4].

Важнейшим параметром технологии является удельная площадь логова, приходящаяся на одну голову. Переполненный коровник может привести к сильному переувлажнению логова, загрязнению коров и значительному замедлению или полному прекращению биотермических процессов.

Исследования Е.И. Админа и его сотрудников [5] по влиянию удельной площади логова на продолжительность отдыха и степень загрязнения коров при их содержании на глубокой подстилке показали, что она играет

Таблица 1. Продолжительность отдыха и степень загрязнения коров на глубокой соломенной подстилке в зависимости от площади логова на одну корову

Секция	Число коров в секции	Площадь логова на одну корову, м ²	Количество подстилки на одну корову в сутки, кг	Продолжительность отдыха в сутки, мин	Степень загрязнения коров, %		
					чистые	слабозагрязненные	грязные
1	100	5,3	3	695	56,8	39,5	3,7
2	120	4,4	4	665	24,6	57,7	17,7
3	140	3,8	5	615	9,2	46,1	44,7

более важную роль, чем количество вносимой подстилки (табл. 1). Такой вывод следует из приведенных в таблице данных [5].

Так, при удельной площади логова 5,3 м² на одну голову количество чистых коров составило 56,8%, грязных – 3,7, слабозагрязненных – 39,5%. Многолетний опыт и исследования содержания животных на глубокой соломенной подстилке показали, что увеличение удельной площади логова до 8–9 м² обеспечивает требуемую чистоту коров и допустимые значения влажности подстилки. На рис. 1(а, б) показано состояние логова при приходящейся на одну голову площади 6,6 и 10 м² соответственно (с неравномерным внесением подстилки).

Опыт эксплуатации ферм с глубокой подстилкой показал, что в местах выхода животных из логова на кормонавозный проход наблюдаются высокая влажность и загрязненность подстилки. Для снижения этих негативных явлений рекомендуется по длине логова через каждые 15 м делать проходы для животных шириной не менее 3,5 м.

Благодаря инновациям в последние годы существенно возрос интерес к технологии содержания животных на глубокой подстилке как за рубежом, так и в России. Концептуальной технологической основой современного коровника с беспривязной технологией содержания животных на глубокой подстилке является такое взаимное расположение зон отдыха,



а



б

Рис. 1. Состояние логова удельной площадью 6,6 м² (а) и 10 м² (б) на одну голову в коровнике с содержанием на глубокой подстилке



Рис. 2. Общий вид коровника с глубокой подстилкой на предприятии «Тан» (Республика Татарстан)



Рис. 3. Общий вид коровника на подстилке из опилок (штат Миннесота США)

кормления и выгула, при котором животное может самостоятельно перемещаться и находиться в любой из этих зон; фронт кормления во избежание стрессовых ситуаций должен составлять 1-1,1 м или кормушки должны быть оснащены самофиксирующими кормовыми решетками; животные должны иметь свободный доступ к воде в зоне кормления и выгула. Перемещение животных на доение целесообразно осуществлять по совмещенному кормонавозному проходу и поперечным скотопрогонам. На рис. 2 показан общий вид коровника на глубокой соломенной подстилке, справа – логово, слева – совмещенный кормонавозный проход.

На рис. 3 приведен общий вид коровника с содержанием животных на подстилке из опилок [1].

Важным преимуществом технологии беспривязного содержания животных на глубокой подстилке является то, что для пола логова, как правило, используют утрамбованную глину или грунт. Это позволяет на 2/3 уменьшить площадь бетонных покрытий в коровнике. Использование тепла от биотермических процессов, происходящих в подстилке, позволяет использовать неутепленные ограждающие конструкции, изготовленные на основе местных материалов. Так, использование при строительстве фермы на 600 коров в агрохолдинге «Камарчагский» (Красноярский край) глубокой соломенной подстилки и в

качестве материала для ограждающих конструкций – досок и рубероида позволило снизить стоимость одного скотоместа до 56 тыс. руб., включая стоимость оборудования [6]. На ферме установлена доильная установка УДП-12 с параллельно-проходными станками производства НПП «Фемакс». Стоимость одного скотоместа с оборудованием на молочном комплексе «Тан» на 800 голов (см. рис. 3) составила, по данным хозяйства, 75 тыс. руб. Для сравнения: стоимость одного скотоместа на фермах с беспривязно-боксовым содержанием согласно инвестиционному калькулятору – не ниже 350 тыс. руб. [7].

Список использованных источников

1. Compost Bedded Pack Dairy Barns. Manure Management Information Sheet Team East National Technology Support Center, 2007. 4 p.

2. Эбендорф Д. Семь раз отмерь, потом построй // Новое сельское хозяйство. 2004. №4. С. 15-19.

3. Мелер А., Хейнинг В. Постройки и оборудование для содержания крупного рогатого скота. М.: Колос, 1974, 560 с.

4. Способ беспривязного содержания коров и молочная ферма для беспривязного содержания коров: пат. 2330405 Рос. Федерация: МПК А 01 К 1/00 / Безгин В.И., Мельниченко Б.В.; заявитель и патентообладатель ГНУ КрасНИПТИЖ СО РАСХН. № 2006141913/12; заявл. 27.11.06; опубл. 10.08.08. 4 с.

5. Технология производства молока на промышленной основе / Е.И. Админ, Е.Н. Зюнкина, Б.А. Корсун [и др.]. К.: Урожай, 1983, 168 с.

6. Технологическое и техническое переоснащение молочных ферм: науч. изд. / Л.П. Кормановский [и др.]. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. 268 с.

7. Инвестиционный калькулятор – единый инструмент для оценки окупаемости инвестиционных проектов в молочном животноводстве. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dairynews.ru/photorreports/investitionsnyy-kalkulyator-proekt.html> (дата обращения: 25.02.2016).

Prospects for Use of Low-Cost Deep Litter Technologies for Loose Keeping of Cattle

Yu.A. Tsoy, A.I. Fokin, R.A. Baisheva

Summary. The article presents the different variants of the technology for loose keeping of cattle in barns. It analyzes the main advantages and disadvantages of deep litter technology for cattle compared with their loose-boxed keeping on a dairy commercial farm. The new technological solutions are presented relative to loose keeping of cattle in barns on a deep litter. Recommendations are made on deep litter technology use for loose keeping of cattle, including use of different litter materials.

Keywords: low-cost technology of loose keeping, keeping on deep litter, litter material, couch, straw, sawdust, dairy farm.



ДЕНЬ ВОРОНЕЖСКОГО ПОЛЯ

2016

X МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ВЫСТАВКА-ДЕМОНСТРАЦИЯ

30 ИЮНЯ-1 ИЮЛЯ 2016

ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ, ЛИСКИНСКИЙ РАЙОН,
ООО «ЭКОНИВА-АГРО»

ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ:

- Плуги, дисковые бороны, комбинированные агрегаты, культиваторы, глубокорыхлители, уплотняющие катки, загрузчики сеялок, сеялки, опрыскиватели, разбрасыватели удобрений, технологии обработки почвы и сева
- Косилки, косилки-плющилки, грабли-ворошилки, пресс-подборщики, кормоуборочные комбайны, кормораздатчики-смесители, технологии заготовки кормов
- Жатки валковые, зерноуборочные комбайны, приспособления для уборки подсолнечника и кукурузы, пресс-подборщики, измельчители-мульчировщики, стогометатели, технологии возделывания и уборки зерновых культур
- Свеклоуборочные комбайны и комплексы, ботвоуборочные и корневыкальывающие машины, очистители головок корней, подборщики-погрузчики, технологии возделывания и уборки сахарной свеклы
- Тракторы, автомобили, спецтехника
- Семена, удобрения, средства защиты

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
СПОНСОР
ВЫСТАВКИ

ЭКОНИВА



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР ВЫСТАВКИ
ВОРОНЕЖКОМПЛЕКТ
Снабженческая компания

ОФИЦИАЛЬНЫЙ СПОНСОР
АГРО-Лидер

ПАРНЕРЫ ВЫСТАВКИ
ростсельмаш

Мировая Техника **АгроНова**

ОРГАНИЗАТОРЫ:



Департамент
аграрной политики
Воронежской области
Выставочная фирма
«Центр»

КОНТАКТЫ:

тел./факс
(473) 233-09-60
E-mail:
agro@vfcenter.ru
www.dvp36.ru

ЦЕНТР
выставочная фирма



УДК 636.085.55+636.085.68

Технологический модуль производства экструдированного комбикорма с включением растительной массы

С.В. Брагинец,

канд. техн. наук, вед. науч. сотр.,
sbraginets@mail.ru

А.С. Алферов,

канд. техн. наук, науч. сотр.,
alfa-8303@yandex.ru

О.Н. Бахчевников,

канд. техн. наук, науч. сотр.,
oleg-b@list.ru
(ФГНУ СКНИИМЭСХ)

структурные изменения – модификация и декстринизация крахмала, повышающие усвояемость кормов.

Предложен эффективный способ производства экструдированного комбикорма с добавкой растительной массы кормовых трав, например люцерны [5]. Он заключается в том, что растительную массу кормовых трав измельчают непосредственно перед дозированием и загрузкой в экструдер до частиц размером не более 10 мм. Зерновые компоненты и измельченную растительную массу (в количестве не более 20% от общего объема компонентов) дозируют и загружают в экструдер раздельно и совместно экструдируют. При экструдировании исходные компоненты объединяются в общий поток, причем происходят выравнивание влажности по всему объему получаемого продукта и выделение излишней влаги в виде пара. Полученный экструдат из зерна и растительной массы охлаждают, измельчают и направляют на технологическую линию дозирования и смешивания компонентов комбикорма.

Достигнутый результат заключается в повышении питательной ценности комбикорма за счет увеличения содержания в нем растительного протеина и каротина, снижении потерь витаминов по сравнению с традиционной технологией производства травяной муки. Также исключаются операции предварительного увлажнения и смешивания экструдируемых компонентов.

Задачей исследований является разработка рациональной технологической схемы производства экструдированного комбикорма с добавкой растительной массы, позволяющей включить соответствующие операции в технологический процесс внутрихозяйственных предприятий без внесе-

ния в него существенных изменений, связанных с остановкой производства и переналадкой оборудования.

Основа решения поставленной задачи – блочно-модульное построение технологического процесса, позволяющее обеспечить возможность его расширения и адаптивной трансформации к потребностям и условиям конкретного сельхозпредприятия [6, 7]. Применительно к рассматриваемому вопросу это означает формирование из необходимого оборудования и включение в состав предприятия технологического блока либо автономного технологического модуля экструдирования. При добавлении предлагаемого блока (модуля) к действующему предприятию наиболее рациональной является такая схема технологического процесса, при которой группа выполняемых в нем операций (подсистема) образует ответвление в общем технологическом потоке производства комбикорма и выполняется параллельно с операциями подготовки других компонентов, соединяясь вновь в единый поток в блоке дозирования и смешивания.

Следует отметить, что предложенный ранее способ производства комбикормов, в ходе которого производится измельчение растительной массы, ее смешивание с прочими подготовленными компонентами, экструдирование полученной смеси, охлаждение и измельчение экструдата [3, 4], имеет следующий недостаток: экструдированию в составе смеси подвергаются не требующие такой обработки компоненты, в частности премиксы и минеральное сырье, что приводит к увеличению энергоемкости процесса производства комбикорма. Помимо этого, в процессе предварительного измельчения и промежуточного хранения, необхо-

Аннотация. Обоснована рациональная технологическая схема производства экструдированного комбикорма с добавкой зеленой растительной массы. Для ее практической реализации предложен технологический модуль экструдирования, включающий в себя экструдер со вспомогательным оборудованием и измельчитель растительной массы.

Ключевые слова: комбикорм, растительная масса, каротин, витамины, экструдирование, технологический модуль.

Производимые в настоящее время в сельхозпредприятиях комбикорма имеют низкое содержание необходимого для обеспечения высокой продуктивности сельскохозяйственных животных каротина и растительного протеина [1]. Источником каротина, а также растительного протеина и витаминов может являться зеленая растительная масса кормовых трав, таких как люцерна, амарант и др. [2].

Установлено, что оптимальным способом ввода растительной массы в состав комбикорма является ее экструдирование в смеси с прочими компонентами корма, в частности зерном пшеницы, ячменя, гороха и др. [3, 4], что позволяет удалить излишнюю влагу, содержащуюся в растительной массе при сохранении на достаточном уровне содержания в ней каротина и витаминов. В процессе экструдирования в зерне происходят

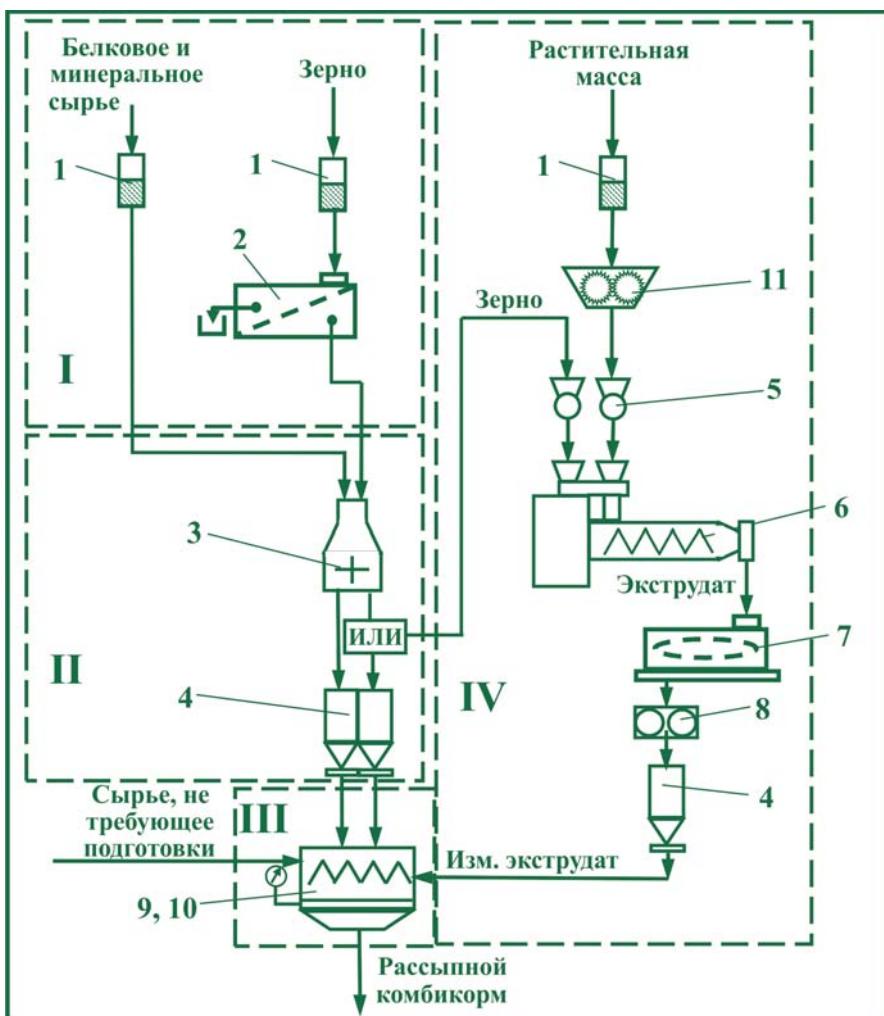


Рис. 1. Машинно-аппаратная схема технологической линии производства комбикорма, включающая в себя блок экструдирования:

I – блок очистки сырья; II – блок измельчения; III – блок дозирования и смешивания; IV – блок экструдирования; 1 – магнитная защита; 2 – сепаратор зерновой; 3 – молотковая дробилка; 4 – оперативная емкость; 5 – объемный дозатор; 6 – экструдер; 7 – охладитель; 8 – измельчитель-структуратор; 9 – смеситель; 10 – весовой дозатор; 11 – дисковый измельчитель

димого при данной технологии, содержание витаминов в зеленой массе снижается, так как происходит их потеря с выделяемым соком. Поэтому для лучшей сохранности витаминов необходимо исключить промежуточное хранение растительной массы после предварительного измельчения, а само измельчение производить непосредственно перед ее дозированием и загрузкой в экструдер.

Поэтому следует признать рациональной технологическую схему производства экструдированного комбикорма с добавкой растительной

massы, лишенную представленных выше недостатков. Машино-аппаратная схема соответствующей технологической линии представлена на рис. 1.

В ходе производственного процесса зерновое и белково-минеральное сырье после очистки в технологическом блоке I поступает в блок измельчения II, после чего направляется в блок дозирования и смешивания III. Особенностью разработанной технологической схемы является то, что после измельчения зерновые компоненты полностью или частично

могут быть направлены в дополнительный блок экструдирования IV.

В летний период в блок экструдирования IV также поступает свежескошенная растительная масса. Она измельчается дисковым измельчителем и сразу же поступает в экструдер, снабженный объемным дозатором, куда подается и зерно. Полученный в ходе совместного экструдирования экструдат из зерна и растительной массы подвергают охлаждению, измельчают и направляют в блок дозирования и смешивания III, где он смешивается с остальными предварительно подготовленными и не требующими подготовки компонентами комбикорма.

Использование предлагаемой технологической схемы позволяет легко включать блок (модуль) экструдирования в технологический процесс либо исключать из него, обеспечивая тем самым адаптивность производства комбикорма. Это выражается в том, что в летний период в данном блоке производится экструдат из зерна и растительной зеленой массы, а в зимний – он может либо исключаться из технологического процесса, либо в нем может производиться экструдирование только зерновых компонентов, например при производстве комбикормов для молодняка. В этом случае в технологический процесс добавляется операция предварительного увлажнения зерна перед экструдированием. В зимний период также может быть применено технологическое решение, при котором зеленая растительная масса заменяется заготовленным сеном. В этом случае оно измельчается и совместно экструдируется с зерном в соотношении 1:1 [8].

Для практической реализации технологии производства комбикорма с включением растительной массы предлагается автономный технологический модуль экструдирования (рис. 2), включающий в себя, помимо экструдера со вспомогательным оборудованием, измельчитель растительной массы. Все оборудование размещается в металлическом каркасе с габаритами 20-футового грузового контейнера. Такая кон-

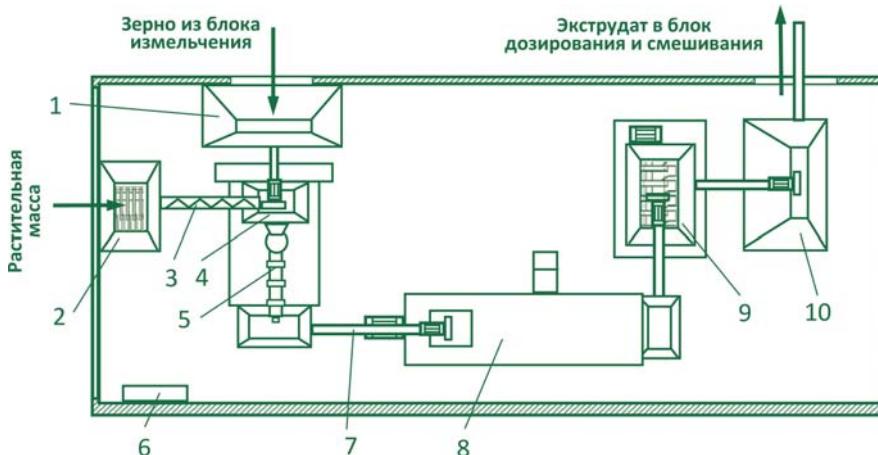


Рис. 2. Технологический модуль экструдирования (вид сверху):

- 1 – бункер-питатель для зерна;
- 2 – дисковый измельчитель растительной массы;
- 3 – винтовой конвейер для подачи измельченной растительной массы;
- 4 – объемный дозатор;
- 5 – экструдер;
- 6 – шкаф управления;
- 7 – шнеки;
- 8 – охладитель экструдата;
- 9 – измельчитель-структуратор;
- 10 – бункер накопительный для экструдата

Структура позволяет присоединить модуль к действующему внутрихозяйственному предприятию, соединив транспортными коммуникациями с технологическим блоком измельчения сырья и блоком дозирования и смещивания.

Представленное на рис. 2 оборудование также может быть размещено непосредственно в помещении внутрихозяйственного предприятия по производству комбикорма, образуя технологический блок экструдирования.

Внедрение предложенной технологической схемы позволит без значительных затрат восполнить потребность сельскохозяйственных животных в растительном протеине и каротине путем включения растительной массы в состав приготовляемых кормов. При этом не потребуется вносить значительные изменения в существующие схемы технологического процесса, что позволит повысить эффективность производства комбикормов на внутрихозяйственных предприятиях.

Список

использованных источников

1. Шевцов А.А., Дранников А.В., Коротаева А.А. Анализ инновационной привлекательности использования вегетативной

растительной массы в комбикормах // Вестник ВГУИТ. 2013. № 1. С. 224-226.

2. Вегетативная масса растений как нетрадиционный источник протеина / А.А. Шевцов, А.В. Дранников, А.А. Дерканосова, А.А. Коротаева // Актуальная биотехнология. 2013. № 1. С. 38-40.

3. Егоров Б.В., Гончаренко В.В., Хоренжий Н.В. Экструдированные комбикорма на основе люцерновой резки // Зерновые продукты и комбикорма. 2004. № 3. С. 30-34.

4. Способ производства комбикормов: пат. №18690 Украина: МПК A23K 1/16/Б.В. Егоров, Н.В. Хоренжий; заявитель и патентообладатель Одесская национальная академия

пищевых технологий. №200605730; заявл. 25.05.2006, опубл. 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006. 6 с.

5. Брагинец С.В., Алферов А.С., Бахчевников О.Н. Эффективный способ производства комбикорма с добавкой зеленой массы кормовых трав // Агротехника и энергобеспечение. 2015. № 4. С. 32-39.

6. Пахомов В.И. Организационно-технологические основы создания блочно-модульных внутрихозяйственных комбикормовых предприятий. Зерноград: ВНИПТИ-МЭСХ, 2001. 259 с.

7. Пахомов В.И., Брагинец С.В., Бахчевников О.Н. Принципы создания внутрихозяйственных комбикормовых предприятий и их практическая реализация // Вестник ВНИИМЖ. 2015. № 4. С. 48-52.

8. Оценка эффективности производства экструдированных кормов на основе смеси зерна и растительных компонентов / В.В. Матюшев, И.А. Чаплыгина, Н.И. Селиванов, Н.И. Чепелев // Вестник КрасГАУ. 2015. № 11. С. 140-145.

Technological Module for Production of Extruded Mixed Feed with Addition of Vegetable Mass

S.V. Braginets,
A.S. Alferov, O.N. Bakhchevnikov

Summary. A rational technological scheme of extruded mixed feed production with addition of green vegetable mass is substantiated. For its implementation it is proposed a technological extrusion module, comprising an extruder with auxiliary equipment and vegetable mass cutter.

Key words: mixed feed, vegetable mass, carotene, vitamins, extrusion, technological module.

Информация

Поддержка экономически значимых региональных программ развития сельского хозяйства в области мясного скотоводства в 2016 г.

На заседании Правительства Российской Федерации, проходившем под председательством Дмитрия Медведева, рассмотрен проект распоряжения Правительства Российской Федерации, в соответствии с которым утверждается распределение субсидий между регионами на 2016 г. на поддержку экономически значимых региональных программ развития сельского хозяйства в области мясного скотоводства.

Общий объем поддержки по данному направлению в текущем году из федерального бюджета составит 2945 млн руб. Средства будут направлены 16 субъектам Российской Федерации на реализацию региональных программ, которые прошли отбор на заседании комиссии Минсельхоза России по отбору экономически значимых региональных программ развития сельского хозяйства.

Планируемый объем инвестиций в отрасль составит 18,8 млрд руб. В рамках указанных региональных программ в 2016 г. планируется увеличение маточного поголовья крупного рогатого скота на 118 тыс. голов (в том числе специализированных мясных коров – 112 тыс. голов, помесного скота – 6 тыс. голов).

Пресс-служба Минсельхоза России,
Департамент экономики и государственной поддержки АПК



УДК 621.314.21

Потери в электроэнергетике – предпосылки для внедрения АИСКУЭ

С.И. Копылов,д-р техн. наук, проф.,
79161204085@yandex.ru**О.А. Липа,**канд. техн. наук, доц., зав. кафедрой,
okslipa@yandex.ru**Д.А. Липа,**ассистент,
dlipa@list.ru
(ФГБОУ ВО РГАЗУ)

Аннотация. Приведены результаты анализа наиболее типичных технических и коммерческих потерь, возникающих при передаче электроэнергии, предлагаются организационные и технические мероприятия по их снижению.

Ключевые слова: потери электроэнергии, источники потерь, технические, отчетные и коммерческие потери, автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии (АИСКУЭ).

Как известно, в процессе работы в генераторах, трансформаторах, проводах и кабелях происходит потеря некоторого количества электроэнергии. Различают нагрузочные потери и потери холостого хода, которые составляют физические (технические) потери. Они обусловлены конструктивными параметрами элементов и физическими процессами, протекающими в проводниках при передаче по ним электроэнергии. Потерянная электроэнергия проявляет себя в виде тепла, выделяемого в токоведущих и электромагнитных элементах сети. Технические потери электроэнергии можно определить с помощью счетчиков электроэнергии.

Вместе с тем существуют также отчетные и коммерческие потери. Последние оцениваются как разность показателей приборов учета электроэнергии, поступившей в сеть, и энергии, полезно отпущенное потребителям. Если из отчетных потерь исключить расход электроэнергии на собственные и производственные нужды на электрических станциях, подстанциях и в сетях, то разность расчетных и отчетных потерь энергии будет представлять небаланс, или коммерческие потери. Они зависят от точности аналитических расчетов, погрешности системы, учета, хищений и др.



Потери электроэнергии влияют на технико-экономические показатели работы сети, поскольку стоимость потерь включается в расчетную стоимость (производственные затраты) и себестоимость (годовые эксплуатационные расходы) передачи электроэнергии. Как показывает практика, стоимость потерь составляет примерно 30-40% от общей стоимости передачи электроэнергии [1,2].

Проанализируем источники наиболее существенных потерь и их зависимости в отдельных элементах сети.

Потери мощности в силовых трансформаторах складываются из активных потерь в обмотках и потерь в магнитопроводе. Потери активной мощности, например в двухобмоточных трансформаторах, определяются выражением

$$\Delta P_T = \Delta P_K + \Delta P_X = \Delta P_{K.NOM} \left(\frac{S}{S_{NOM.T}} \right) + \Delta P_X, \quad (1)$$

где $\Delta P_{K.NOM}$ – потери в обмотках при номинальной нагрузке;

S – мощность в обмотке при данном режиме сети;

$S_{NOM.T}$ – номинальная мощность трансформатора.

Очевидно, что потери активной мощности, или короткого замыкания в трансформаторах ΔP_K пропорциональны квадрату нагрузки, а потери холостого хода ΔP_X не зависят от нагрузки.

Потери реактивной мощности в трансформаторах можно определить по формуле



$$\Delta Q_T = \left[U_{K\%} \left(\frac{S}{S_{HOM.T}} \right) + I_{X\%} \right] S_{HOM.T} \times 10^{-3}, \quad (2)$$

где $U_{K\%}$ – напряжение короткого замыкания;

$I_{X\%}$ – ток холостого хода.

Существует зависимость потерь холостого хода и короткого замыкания от параметров трансформаторов. В абсолютном выражении потери мощности, например в трансформаторе 400МВА 120/20, составляют:

потери холостого хода – 320 кВт,

потери в обмотках или нагрузочные – 900 кВт,

в сумме при номинальных параметрах – 1220 кВт.

В соответствии с действующим ПУЭ на подстанциях, как правило, устанавливается не менее двух трансформаторов. При раздельной работе каждый трансформатор подключен к выделенной секции шин. При этом снижается ток короткого замыкания за трансформатором и облегчается работа коммутационных аппаратов и оборудования.

Такой режим с точки зрения потерь менее экономичен.

Самый экономичный режим соответствует нагрузке, пропорциональной номинальной мощности трансформаторов, при условии, что их параметры одинаковы. Последнее не всегда имеет место. Допускается параллельная работа разнотипных трансформаторов, если соотношение их мощности отличается не более чем на 1/3, напряжение короткого замыкания U_k – не более $\pm 10\%$, напряжение ответвлений – не более чем $\pm 0,5\%$ и группы их соединений одинаковы.

Нагрузка между параллельно работающими трансформаторами должна распределяться прямо пропорционально их номинальной мощности и обратно пропорционально величине напряжения короткого замыкания. Так как с увеличением номинальной мощности трансформаторов их U_k увеличивается, то при параллельной работе трансформаторов с одинаковыми группами соединения обмоток в большей мере будут загружаться менее мощные трансформаторы, а трансформаторы большей мощности будут недогружены. Таким образом, раздельная работа трансформаторов улучшает режим их работы, если нагрузка распределяется пропорционально их мощности.

При снижении нагрузки часть трансформаторов лучше отключить (при наличии АВР). При этом сокращаются потери энергии и мощности за счет исключения потерь холостого хода отключаемого трансформатора. Согласно ПУЭ и ПТБ, по экономическим соображениям трансформаторы целесообразно отключать не менее чем на 2 ч при наличии двух независимых источников. Это касается сетей 110 кВ и ниже. Графики нагрузки районных подстанций напряжением 220 кВ и выше более плотные (50-70% и выше), поэтому отключение одного трансформатора, как правило, нецелесообразно [1].

Потери мощности на однородных линиях электропередачи определяются выражением

$$\Delta P_L = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} R_L + \Delta P_{KOP} \text{ и } \Delta Q_L = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} X_L + \Delta Q_C, \quad (3)$$

где P – активная мощность;

Q – реактивная мощность;

U – напряжение в линии;

ΔP_{KOP} – потери активной мощности на корону;

R_L – активное сопротивление в линии;

X_L – реактивное сопротивление в линии;

ΔQ_C – зарядная мощность линии.

В случае, когда в промежуточных точках линии имеется отбор мощности или компенсирующее устройство, т.е. линия неоднородна, расчет усложняется.

Потери мощности на корону – еще один вид существенных потерь в электроэнергетике. Так, например, в линиях 330 кВ и выше эти потери составляют нескольких сотен киловатт на 1 км линии. Следовательно, они соизмеримы, а иногда и превышают потери на нагрев проводов. Явление короны вызывает дополнительный нагрев проводников, повышает коррозию проводов и арматуры воздушных линий, создает помехи для радио и телефонной связи.

Потери мощности на корону (в кВт/км) во всех трех проводах трехфазной линии переменного тока при частоте 50 Гц определяются выражением

$$\Delta P_{KOP} = \frac{0,18}{\delta} (U - U_0)^2 \sqrt{\frac{r}{D_{cp}}}, \quad (4)$$

где D_{cp} – среднегеометрическое расстояние между проводами, см;

r – радиус одиночного провода, см;

U – среднегодовое линейное напряжение, кВ;

U_0 – критическое напряжение, зависящее от шероховатости провода, кВ;

δ – относительная среднегодовая плотность воздуха, зависящая от среднегодового давления воздуха и его годовой температуры

$$\delta = 0,386 p / (273 + t), \quad (5)$$

$$\text{а } U_0 = 84,6 m_1 m_2 \delta \lg \frac{D_{CP}}{r},$$

где p – среднегодовое давление воздуха;

t – температура воздуха;

m_1 – коэффициент, учитывающий состояние провода;

m_2 – коэффициент, учитывающий состояние погоды.

В случае, когда фактическое напряжение не превышает критического значения, корона не возникает.

Основным средством повышения U_0 является увеличение радиуса проводов. Этим и обусловлено использование расщепления проводов на 2, 3 и более в установках 330 кВ и выше, поскольку это приводит к росту эквивалентного радиуса. По этой же причине избегают вмятин и применяют арматуру без углов, что уменьшает шероховатость провода.

Следует отметить, что температура проводов также оказывает влияние на потери мощности и энергии.

При определении потерь в воздушных линиях активные сопротивления обычно принимают постоянными. Однако они зависят от температуры провода $\vartheta_{ПРОВ}$. Эта зависимость выражается формулой



$$R = R_0 [1 + a(\vartheta_{\text{ПРОВ}} - 20)], \quad (6)$$

где R_0 – сопротивление провода при температуре 20°C;

a – коэффициент температурного расширения (для алюминия $a=0,004$, т.е. при изменении температуры провода на 10°C его сопротивление увеличивается на 4%).

Температура проводов воздушных линий в течение года в европейской части Российской Федерации может изменяться от +70 до -50°C. Следовательно, их сопротивление в зависимости от погодных условий может увеличиваться на 20% и уменьшаться на 30%. Соответственно, потери мощности и энергии в них будут изменяться.

Температура самих проводов зависит от тока, температуры окружающего воздуха и скорости ветра. Определяющей является температура воздуха. Обычно учитывают среднегодовую температуру воздуха.

Технически допустимые потери мощности и энергии определяются предельным температурным режимом проводникового материала и изоляции. Их значение можно установить из условия баланса мощности на нагрев и охлаждение проводника по закону Джоуля-Ленца:

$$\Delta P_D = cF\Delta\vartheta, \quad (7)$$

где c – коэффициент теплоотдачи проводника лучиспусканiem, конвекцией и теплопроводностью;

F – площадь поверхности проводника;

$\Delta\vartheta = \vartheta_1 - \vartheta_2$ – допустимый перепад температуры проводника.

Допустимые потери энергии определяются выражениями:

$$\Delta W_D = \int_{t_1}^{t_2} \Delta P_t dt \text{ или } \Delta W_D = \Delta P_D r, \quad (8)$$

где t_1 и t_2 – начальное и конечное значения времени определения баланса мощности на нагрев и охлаждение проводника;

r – время потерь.

Следует отметить, что существует режим, при котором стоимость передачи энергии по каждому элементу сети минимальна. Ему соответствует определенное значение потерь мощности и энергии. Это значение называют экономическим, т.е. соответствующим минимуму стоимости передачи энергии через данные звенья цепи.

Потери мощности в линии при номинальном напряжении определяются выражением:

$$\Delta S_{\text{HOM}} = P_{\text{HOM}}^2 U_{\text{HOM}}^{-2} Z \times 10^{-3} (1 + \operatorname{tg}^2 \varphi_{\text{HOM}}), \quad (9)$$

где Z – полное сопротивление линии;

$\operatorname{tg}\varphi_{\text{HOM}}$ – тангенс угла φ_{HOM} , соответствующий коэффициенту мощности нагрузки линии при номинальном напряжении

$$\operatorname{tg}\varphi_{\text{HOM}} = \frac{Q_{\text{HOM}}}{P_{\text{HOM}}}; \quad (10)$$

U_{HOM} – номинальное напряжение сети.

Неучет изменений нагрузки при отклонениях напряжения оказывает существенное влияние на потери мощности, поэтому необходимо принимать во внимание статические характеристики нагрузок. У разных потребителей они разные и представляют параболу

$$y = ax^2 + bx + c, \quad (11)$$

где y и x – соответственно нагрузка и напряжение на зажимах потребителя в долях номинальных значений в интервале отклонений напряжений $\pm 15\text{-}20\%$.

Следует отметить, что реактивная мощность, потребляемая и теряемая в сети, расходуется на создание магнитных полей. В свою очередь, создание магнитных полей не связано с расходованием реактивной мощности, а связано с расходом активной мощности. Это означает, что для покрытия реактивной мощности не требуется расхода топлива, энергии воды и т.д.

Реактивная мощность, возникнув один раз, все время находится в колебательном контуре между генераторами и потребителем. Однако ее передача связана с затратами активной мощности и энергии, теряемых в элементах сети. Таким образом, снижение потребления реактивной мощности приводит к экономии активной мощности и энергии, снижению потерь реактивной мощности в сети и улучшению баланса мощности в энергосистеме [3].

Потерями мощности и энергии в электрических сетях можно управлять, воздействуя на конструктивные параметры элементов сети или на режим их работы.

Как уже отмечалось, отчетные потери ΔW_0 энергии имеют две составляющие – технические и коммерческие. Технические потери ΔW_T обусловлены физическими процессами передачи электроэнергии по элементам сети и ее конструктивными параметрами, а коммерческие ΔW_K – погрешностями трансформаторов тока и напряжения, учета потоков электроэнергии электрическими счетчиками, хищениями и др.

Для снижения технических и коммерческих потерь необходим учет отчетных потерь электроэнергии в электрической сети, с одной стороны, и внедрение системы расчетов технических потерь – с другой. Анализ технических потерь позволит выявить нерационально спроектированные участки и элементы сети. Сопоставляя отчетные и технические потери, можно найти значение коммерческих потерь. После этого могут быть разработаны мероприятия по их снижению [3].

В распределительных сетях основным фактором, ограничивающим их пропускную способность, служат допустимые потери напряжения и допустимые токи нагрева проводников. Для линий до 1000 В характерны несимметричные режимы их работы из-за несимметрии отдельных ее участков [1].

Отчетные потери определяются по счетчикам на генераторах, а также на межсистемных линиях связи для учета поступившей электроэнергии. Для учета полезно отпущеной электроэнергии имеются счетчики употребителей, в системах собственных нужд электрических станций, подстанций и сетей. Их разность и даст значение отчетных потерь. Однако по отчетным потерям нельзя судить

о фактических, так как существуют коммерческие потери, вызванные несовершенством и погрешностями учета, хищениями и др. Поэтому важно знать фактические потери в отдельных элементах сети и сопоставлять их с критическими значениями. При этом программы расчетов должны позволять определять потери на каждом участке сети и выявлять участки с повышенными значениями потерь.

В среднем в российских сетевых компаниях насчитывается порядка 50 районных подстанций напряжением 110 кВ и выше. От каждой подстанции отходит 5-10 линий напряжением 6, 10 и 35 кВ.

К распределительной линии среднего напряжения подключается порядка 20 понижающих подстанций (6-35)/0,4 кВ, от которых, в свою очередь, отходят 2-3 линии напряжением 0,4 кВ. Поэтому эффективный анализ нагрузки и выявление источников потерь без автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учёта электроэнергии (АИИСКУЭ) сложен, так как необходимо знать структуру и динамику потерь [2].

В распределительных сетях необходимо оценивать потери отдельно по каждому предприятию, району, участку, подстанции и т.д. Это даст количественную и качественную характеристику потерь и их удельный вес во всех звеньях сети [1].

Потери можно уменьшить за счет улучшения учета потоков энергии, оптимизации режимов и ремонтов сети и проведения технических мероприятий, требующих дополнительных капитальных вложений.

Для выявления коммерческих потерь и улучшения учета электроэнергии, отпущенное потребителям, важно сопоставлять значения технических потерь по узлам сети и потерь, отмеченных по балансу потоков электроэнергии по счетчикам.

Из организационных мероприятий по снижению потерь наиболее эффективны следующие:

- повышение рабочего уровня напряжения за счет изменения коэффициентов трансформации, реализации встречного регулирования напряжения на шинах в центрах энергопотребления с использованием сезонного регулирования коэффициентов трансформации на трансформаторах с РПН, отключения части линий и трансформаторов при минимальных нагрузках и т.д.;
- размыкание замкнутых сетей в оптимальных точках (при разомкнутом режиме потери уменьшаются за счет уменьшения уравнительных токов);
- регулирование потоков мощности в неоднородных замкнутых сетях;
- отключение части трансформаторов при минимальных нагрузках;
- выравнивание нагрузки отдельных фаз в сетях 0,4 кВ;
- повышение уровня эксплуатации сети, поскольку снижение потерь можно достичь и за счет роста потока передачи электроэнергии, а это определяется техническим состоянием оборудования;
- оптимизация графиков ремонтов оборудования сети и снижение сроков ремонта;

- ремонт без отключения сети;
- повышение нагрузочной способности коммутационных аппаратов;
- внедрение более совершенных устройств релейной защиты и автоматики;
- учет излишков и др.

Технические мероприятия по снижению потерь энергии подразумевают:

- решение проектных задач, направленных на повышение пропускной способности сети;
- улучшение уровня и качества напряжения в узлах сети;
- сооружение глубоких вводов высокого напряжения в центры потребления:
- рациональное размещение компенсирующих устройств;
- внедрение устройств продольно-поперечного регулирования в неоднородно замкнутых сетях;
- внедрение новых технических решений, а именно новых типов коммутационных аппаратов (вакуумные и элегазовые);
- повышение сечений проводов питающей сети;
- перестановка трансформаторов;
- усовершенствование системы учета энергии и потерь за счет замены счетчиков на счетчики более высокого класса, снижение погрешностей трансформаторов тока и трансформаторов напряжения.

Важной задачей является более точный учет транзитных потоков электроэнергии, т.е. учет потерь энергии в сети, обусловленный транзитом потоков мощности. Если общее количество электроэнергии, прошедшей через линию электропередачи от двух источников 1 и 2 или электрические сети, составляет

$$W = W_1 + W_2, \quad (12)$$

то выделившиеся потери будут составлять

$$\Delta W = \Delta W_1 + \Delta W_2, \quad (13)$$

Потери (в %) в этом случае определяют по формуле

$$\Delta W = \left(\frac{\Delta W}{W} \right) \cdot 100. \quad (14)$$

При таком учете потери от отдельных составляющих не устанавливаются, а сальдируются.

Чтобы исключить сальдинирование потерь, электроэнергию W_1 , предаваемую из системы 1 в систему 2, следует учитывать по отношению к системе 1 как полезно отпущенную, а в балансе потоков электроэнергии системы 2 – как поступившую в сеть. Аналогично должны учитываться потоки электроэнергии из системы 2 в систему 1.

Таким образом, на основе анализа основных видов технических и коммерческих потерь становится очевидным, что решение отмеченных электроэнергетических проблем возможно только за счет внедрения автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электрической энергии (мощности) (АИИСКУЭ) с применением современного программного обеспечения и микроэлектронных счетчиков электроэнергии (мощности) [3].



Список использованных источников

- Папков Б.В.** Надёжность и эффективность электроснабжения: учеб. пособие. НГТУ. Н. Новгород, 1996. 212 с.
- Липа О.А., Липа Д.А., Фурсенко М.В.** АСКУЭ как средство повышения эффективности производственной деятельности предприятий АПК // Вестник РГАЗУ. 2014. № 16. С. 47-51.
- Липа О.А., Липа Д.А., Фурсенко М.В.** Внедрение АИИСКУЭ как один из методов повышения эффективности функционирования рынка электроэнергии в России // Вестник РГАЗУ. 2013. № 12. С. 60-62.

Electric Power Losses are Prerequisites for Implementation of Automated Information and Measuring System of Commercial Electricity Metering (AIMS CEM)

S.I. Kopylov, O.A. Lipa, D.A. Lipa

Summary. The article presents the analysis results of the most common technical and commercial losses, arising from electricity transmission. The organizational and technical measures to reduce them are proposed.

Key words: electric power losses, sources of losses, technical, accountable and commercial losses, automated information and measuring system of commercial electricity metering (AIMS CEM).



Информация

6700 донских аграриев посетили XIX Агропромышленный форум Юга России

4 марта 2016 г. в КВЦ «ВертолЭкспо» завершились XIX Агропромышленный форум Юга России и выставки «Интерагромаш» и «Агротехнологии». В этом году впервые за десять лет мероприятие собрало рекордное число посетителей — около 6700 аграриев со всего донского края, что на 13 % превысило показатель посещаемости 2015 г.

На выставочной площадке было представлено 120 ед. сельхозтехники от 134 компаний-участников. По сравнению с прошлым годом число экспонентов, среди которых не только отечественные организации, но и представители Сербии, Белоруссии, Украины и Франции, увеличилось на 8%.

Площадь выставок «Интерагромаш» и «Агротехнологии» по совокупности стендов, занимаемых участниками, как и площадь всей экспозиции, в 2016 г. выросла почти в 2 раза по сравнению с 2015 г. и составила более 9000 м², что свидетельствует о популярности выставок и доверии к ним ведущих представителей АПК региона.

В 2016 г. КВЦ «ВертолЭкспо» уделил особое внимание выставке «Агротехнологии». В рамках проекта свои разработки продемонстрировали более 20 профильных компаний. Вниманию посетителей были представлены средства защиты растений, семена, удобрения, регуляторы роста и другие современные агроматериалы.

Деловая программа XIX Агропромышленного форума Юга России в этом году предложила специалистам 19 разнообразных мероприятий с участием ведущих экспертов министерства сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области, представителей отраслевых предприятий и профессионального сообщества. Число посетителей деловой программы увеличилось в 2016 г. на 12,5% и составило 1654 специалиста. Немалый интерес специалистов К(Ф)Х к темам Форума подтверждает большое количество районных делегаций – более 30 со всей Ростовской области.

Ключевым событием XIX Агропромышленного форума Юга России стало масштабное совещание с участием губернатора Ростовской области Василия Голубева по вопросу организованного проведения весенне-полевых работ 2016 г., которое посетили более 700 участников. В рамках Форума прошло торжественное вручение государственных наград лучшим работникам АПК Ростовской области.

4 марта в рамках церемонии закрытия выставок «Интерагромаш» и «Агротехнологии» состоялась презентация Карты фермерских продуктов Ростовской области. Представители крестьянско-фермерских хозяйств в торжественной обстановке получили дипломы участников Карты, а особо выдающиеся производители фермерских продуктов, по версии Agrobook.ru, были награждены золотыми медалями. Также, по традиции, золотые, серебряные и бронзовые медали «Интерагромаш» получили победители конкурсов «Прогрессивные виды сельскохозяйственной техники» и «Инновации в агропромышленном комплексе 2016». В церемонии вручения принял участие Анатолий Кольчик, заместитель министра сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области.

В 2017 г. свои двери откроет юбилейный XX Агропромышленный форум Юга России, где планируется представить еще более насыщенную деловую программу и расширенную экспозицию техники и новейших разработок в сфере агротехнологий, в связи с чем предстоит вдвое увеличить выставочные площади и построить подземную парковку под новым выставочным комплексом.



УДК -62-2.001.5.004.62/.63

Особенности зажигания электрической дуги при карбовибродуговом упрочнении рабочих органов сельскохозяйственных машин

Н.В. Титов,

канд. техн. наук, доц.,

ogau@mail.ru

А.В. Коломейченко,

д-р техн. наук, проф.,

kolom_sasha@inbox.ru

В.В. Виноградов,

инженер,

lvinogradova@mail.ru

(ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет»),

В.Л. Басинюк,

д-р техн. наук, доц.,

vladbas@mail.ru

(ГНУ «Объединенный институт машиностроения НАН Беларусь»)

Аннотация. Рассмотрены основные факторы, влияющие на процесс зажигания электрической дуги при карбовибродуговом упрочнении (КВДУ) рабочих органов машин. Установлена зависимость сопротивления слоя используемой при КДВУ отвердевшей пасты от его толщины. Получена математическая зависимость напряженности электрического поля, определяющая условие зажигания электрической дуги при КВДУ. Определена оптимальная толщина отвердевшего слоя пасты, обеспечивающая стабильное зажигание дуги.

Ключевые слова: карбовибродуговое упрочнение, напряженность поля, электрическая дуга, зажигание, металлокерамическая паста, сопротивление, угольный электрод, рабочий орган.

Упрочнение рабочих органов современной сельскохозяйственной техники должно стать основным направлением развития машиностроения, позволяющим экономить значительные материальные ресурсы [1-4]. В настоящее время одним из перспективных способов упрочнения, позволяющим значительно повысить износостойкость рабочих органов машин, эксплуатирующихся в условиях абразивного изнашивания, является КВДУ с использованием угольного электрода и металлокерамических материалов в виде паст [3-8]. При использовании данного способа на упрочняемой поверхности рабочего органа при горении электрической дуги образуется металлокерамическое покрытие из компонентов пасты. Одновременно происходит термодиффузационное насыщение металла рабочего органа углеродом за счет его диффузии вследствие сублимации угольного электрода.

Зажигание дуги при КВДУ осуществляется после затвердевания слоя пасты. Таким образом, между упроч-

няемой поверхностью и электродом оказывается слой пасты, имеющий определенное сопротивление. Следовательно, для успешной реализации технологии КВДУ необходимо обеспечить стабильность процесса зажигания дуги между колеблющимся угольным электродом и упрочняемой поверхностью с нанесенным слоем пасты. Это может быть достигнуто при создании между ними напряженности E электрического поля, превышающей определенное пороговое значение для зажигания дуги.

В работе [9] показано, что задача зажигания дуги в подобном случае может быть решена путем использования методического подхода, предложенного Л.А. Сена, в котором электрод и упрочняемая поверхность рассматриваются как обкладки конденсатора, между которыми размещен слой с определенным сопротивлением.

Согласно данному подходу [9] напряженность поля E между обкладками подобного конденсатора при традиционной виброродговой наплавке, в процессе реализации которой электрод периодически касается микронеровностей на наплавляемой поверхности, может быть определена из зависимости:

$$E = k_E \cdot \frac{U_0}{\sqrt[3]{a \cdot R^2 S^2}}, \quad (1)$$

где E – напряженность поля, В/мм;

k_E – коэффициент, учитывающий влияние на напряженность электрического поля колебаний электрода в направлении наплавляемой поверхности;

U_0 – напряжение источника электропитания, В;

R – сопротивление зоны контакта, расположенной между электродом и наплавляемой поверхностью, Ом;

S – площадь микронеровностей в зоне контакта электрода и наплавляемой поверхности, мм²;

a – ускорение электрода при виброродговой наплавке, м/с².

Анализ зависимости (1) показывает, что ускорение электрода, сопротивление размещенного между электродом и наплавляемой поверхностью слоя и площадь контакта электрода с этим слоем обуславливают снижение напряженности электрического поля.

В работе [9] рассматриваются наиболее распространенные виды наплавки, у которых сопротивление зоны контакта R и площадь микронеровностей S чрезвычайно малы и не превышают $R \leq 1$ Ом и $S \leq 10^{-4}$ мм² соответственно. Вследствие этого при использовании зависимости (1) значения напряженности электрического поля становятся большими $E_{max} \geq 1,5 \cdot 10^{11}$ В/мм, что более чем достаточно



для зажигания дуги. Поэтому в зависимости (1) не учитываются потери напряжения на аноде и катоде. Однако при КВДУ отвердевший слой пасты имеет значительно большее, чем в традиционной вибродуговой наплавке, электрическое сопротивление и площадь контактирующей с электродом поверхности, сопоставимую с торцевой площадью электрода.

В связи с этим в эмпирическую зависимость (1) для определения напряженности электрического поля при колебаниях электрода были введены потери напряжения на катоде U_k и аноде U_a , которые при использовании угольного электрода для наплавки стальной поверхности составляют $U_k + U_a = 17-19$ В [9, табл. 2]. Кроме этого, было учтено наличие отвердевшего слоя пасты с относительно большим сопротивлением между угольным электродом и упрочняемой поверхностью. С учетом изложенного зависимости (1) была приведена к следующему виду:

$$E = \frac{(U_0 - U_k - U_a)}{\delta(1 + k_a \sqrt[3]{a \cdot R^2 S^2})}, \quad (2)$$

где k_a – коэффициент, учитывающий влияние колебаний электрода, ориентированных в направлении упрочняемой поверхности, на напряженность электрического поля;

δ – толщина отвердевшего слоя пасты, мм.

Тогда условие устойчивого зажигания электрической дуги при колебаниях электрода может быть записано в следующем виде:

$$E = \frac{(U_0 - U_k - U_a)}{\delta(1 + k_a \sqrt[3]{a \cdot R^2 S^2})} \geq E_3, \quad (3)$$

где E_3 – минимальное значение напряженности электрического поля, обеспечивающее зажигание дуги при КВДУ, В/мм.

Рассмотрим более подробно входящие в зависимость (3) параметры a , R и S , оказывающие наиболее существенное влияние на напряженность E электрического поля при КВДУ.

В процессе упрочнения угольный электрод установки ВДГУ-2, используемой для КВДУ, колебается с амплитудой $A = 0,5-1,1$ мм и частотой $f = 25$ Гц и $f = 50$ Гц, т.е. его перемещения при колебаниях в вертикальном направлении могут быть описаны уравнением:

$$x = A \cdot \sin(2\pi ft), \quad (4)$$

где A – амплитуда колебаний электрода, мм;

f – частота колебаний электрода, Гц;

t – время, с.

Таким образом, амплитуда ускорения электрода при КВДУ может изменяться в достаточно широком диапазоне:

$$a = \ddot{x}_{\max} = 4A\pi^2 f^2 = 12300...49300, \text{ мм/с}^2. \quad (5)$$

Сопротивление R зависит не только от толщины отвердевшего слоя пасты, но и от ее состава и концентрации

основных компонентов. По результатам предварительно проведенных исследований принятые следующие интервалы варьирования компонентов пасты: матричный порошок ПГ-10Н-01 – 60-80%; керамические компоненты – 10-30%; криолит – 10%. Вышеуказанные компоненты пасты смешивали механическим способом, в качестве связующего вещества использовали водный раствор клея ПВА. Далее различные по содержанию компонентов пасты наносили на образцы слоем толщиной 0,5-2,5 мм и высушивали до затвердевания.

Сопротивление R определяли путем трех непосредственных измерений с использованием мегаомметра типа Е6-24. Затем находили среднее арифметическое значение полученных величин. Полученные данные приведены в таблице.

Анализ полученных значений сопротивления R отвердевшей пасты показал, что наиболее существенное влияние на его величину оказывает толщина слоя пасты. Причем это влияние носит степенной характер и в аналитической форме может быть представлено как

$$R = k_\delta \delta^b, \quad (6)$$

где k_δ – коэффициент, учитывающий влияние толщины слоя отвердевшей пасты на ее сопротивление, Ом/мм^b;

b – безразмерный коэффициент, учитывающий степень влияния толщины слоя отвердевшей пасты на ее сопротивление.

Результаты измерений сопротивления отвердевшего слоя пасты

№ состава	Содержание компонентов пасты	Толщина слоя пасты, мм	Сопротивление пасты, Ом
1	Матрица – 60%, Керамика – 30%, Криолит – 10%	0,5	0,106·10 ⁴
		1,5	2,84·10 ⁵
		2,5	28,7·10 ⁵
2	Матрица – 70%, Керамика – 20%, Криолит – 10%	0,5	0,077·10 ⁴
		1,5	2,9·10 ⁵
		2,5	23,4·10 ⁵
3	Матрица – 80%, Керамика – 10%, Криолит – 10%	0,5	0,093·10 ⁴
		1,5	1,11·10 ⁵
		2,5	32,6·10 ⁵

В логарифмическом виде зависимость (6) может быть представлена в виде линейной, параметры которой могут быть получены с использованием приведенных в таблице данных путем их обработки методом наименьших квадратов [10]:

$$\lg R = \lg k_\delta + b \lg \delta. \quad (7)$$

Зависимости $\lg R$ и R от δ в графическом виде показаны на рис. 1.

Анализ выражения (7) и зависимостей (см. рис. 1) показывает, что логарифм сопротивления затвердевшего слоя пасты практически линейно пропорционален логарифму ее толщины (рис. 1а), а в натуральном вы-

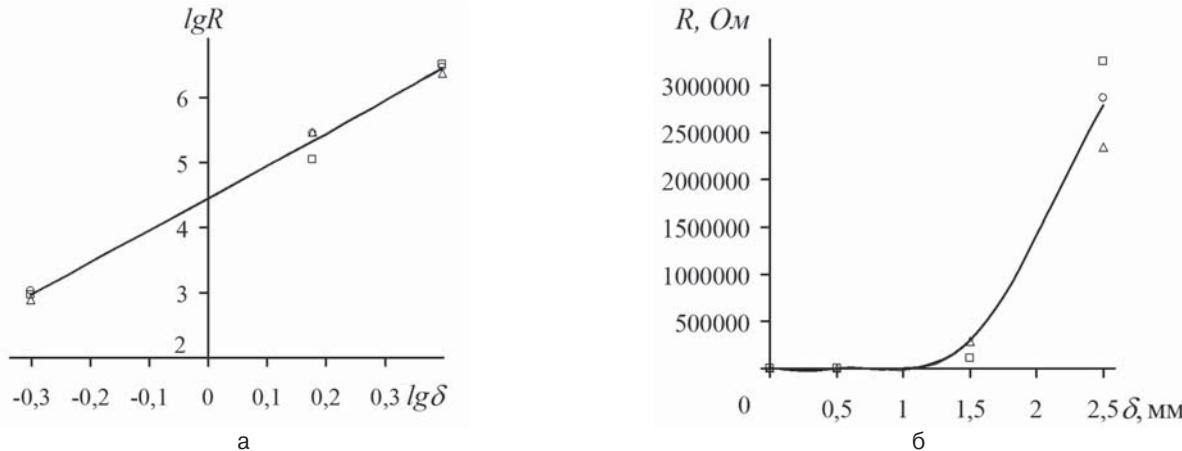


Рис. 1. Зависимости $\lg R$ (а) и R (б) от $\lg \delta$ и δ соответственно; составы паст: о – №1; Δ – №2; \square – №3

ражении (рис. 1б) эта зависимость может быть оценена степенью 5.

Таким образом, зависимость сопротивления отвердевшего слоя пасты от его толщины может быть записана в виде:

$$R = k_{\delta} \delta^5, \quad (8)$$

где $k_{\delta} = 28500 \text{ Ом}/\text{мм}^5$.

Среднее квадратическое отклонение сопротивления R составляет $S_0 = 37 \text{ Ом}$, что незначительно для толщин слоя пасты более 1 мм.

Исследования удельной площади контакта S поверхностного слоя отвердевшей пасты осуществляли на атомно-силовом микроскопе NT- 206. Проведенные исследования позволили установить, что поверхность отвердевшего, но сохранившего относительно упруго-пластичные свойства слоя пасты имеет развитый рельеф поверхности, который при контакте с угольным электродом деформируется. Учитывая достаточно большую площадь контакта электрода с поверхностью пасты и ее определенные упругоподатливые свойства, величина S может быть принята равной:

$$S = 0,25\pi D^2, \quad (9)$$

где D – диаметр электрода, мм.

Тогда с учетом приведенных выше результатов математическая зависимость (3) напряженности электрического поля, определяющая условие зажигания дуги, может быть записана в следующем виде:

$$E = \frac{(U_0 - U_k - U_a)}{\delta(1 + 2,9 \cdot k_a^3 \sqrt[3]{A \cdot f^2 \cdot k_{\delta}^2 \cdot \delta^{10} \cdot D^4})} \geq E_3, \quad (10)$$

Предварительно проведенные исследования позволили установить, что напряженность E_3 электрического поля, обеспечивающая стабильное зажигание дуги, составляет в среднем 7,6 В/мм, а коэффициент $K_a = 10^{-6}$.

Таким образом, зависимость (10) с учетом полученных значений напряженности E_3 коэффициента k_a и среднеквадратического отклонения может быть записана в следующем виде:

$$E = k_a E_0 \geq E_3 = 7,6, \text{ В/мм}, \quad (11)$$

где k_a – безразмерный коэффициент, комплексно учитывающий влияние изменения расстояния между угольным электродом и упрочняемой поверхностью, соответствующего толщине отвердевшего слоя пасты, и параметры колебаний электрода, равный:

$$k_a = (1 + 2,9 \cdot k_a^3 \sqrt[3]{A \cdot f^2 \cdot k_{\delta}^2 \cdot \delta^{10} \cdot D^4})^{-1}, \quad (12)$$

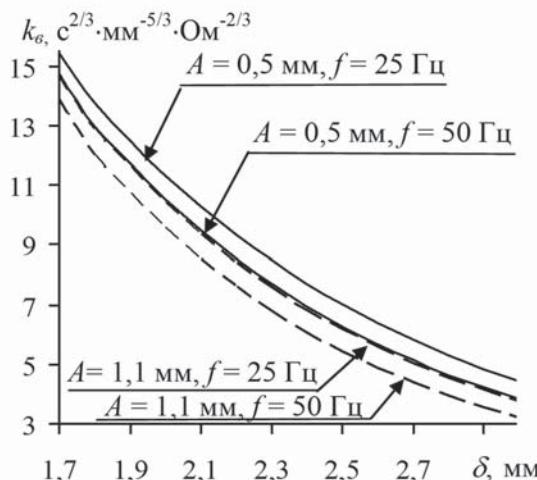
где E_0 – напряженность электрического поля при неколеблющемся электроде, равная отношению $E_0 = (U_0 - U_k - U_a)/\delta$, В/мм.

Анализ зависимости (12) показывает следующее:

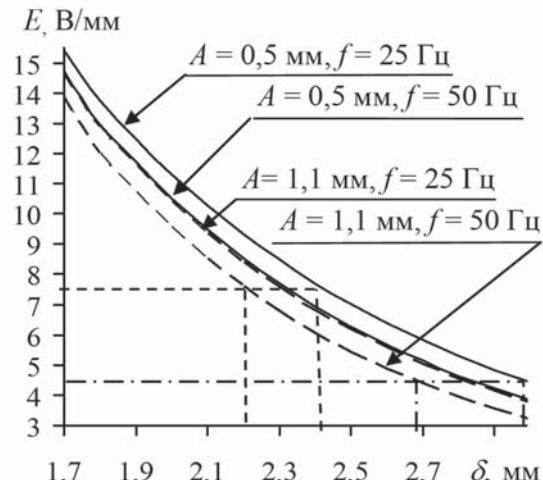
- с увеличением толщины отвердевшего слоя пасты влияние колебаний электрода на напряженность электрического поля нелинейно снижается (рис. 2а). При этом в связи с увеличением толщины отвердевшего слоя пасты еще в большей мере уменьшается напряженность электрического поля (рис. 2б), размещенного между угольным электродом и упрочняемой поверхностью;

- учитывая свойства отвердевшего слоя пасты, а также требуемую для зажигания дуги при колебаниях угольного электрода минимально необходимую и достаточную напряженность электрического поля при реализации процесса КВДУ, к наиболее рациональной толщине отвердевшего слоя пасты с позиций зажигания дуги можно отнести величины $\delta = 2,2\text{--}2,4 \text{ мм}$ (см. рис. 2 б).

Практическая реализация процесса КВДУ подтвердила выдвинутые теоретические предположения. При толщине слоя пасты в интервале 2,2–2,5 мм дуга при КВДУ зажигается и горит устойчиво, а на упрочняемой поверхности образуется сплошное качественное металлокерамическое покрытие (рис. 3а). При



а



б

Рис. 2. Изменение коэффициента k_e (а) и напряженности электрического поля E (б) при увеличении толщины δ отвердевшего слоя пасты при различных параметрах колебаний угольного электрода



а



б

**Рис. 3. Металлокерамическое покрытие хорошего качества (а),
полученное при толщине слоя пасты 2,2-2,5 мм, и неудовлетворительного качества (б), полученное
при толщине слоя пасты 2,8-3 мм**

увеличении толщины слоя пасты до 2,8-3 мм дуга загорается очень плохо, свыше 3 мм – вообще не загорается. Качественное металлокерамическое покрытие на упрочняемой поверхности в этом случае отсутствует (рис. 3б).

Список использованных источников

- Кременский И.Г.** Восстановление изношенных деталей – путь к экономии материальных ресурсов и унификации производства // Все материалы. Энциклопедический справочник. 2016. №1. С. 77-80.
- Михальченков А.М., Соловьев Р.Ю., Бирюлина Я.Ю.** Восстановление отвалов абразивостойким дисперсионно-упрочненным композитом на основе эпоксидной смолы // Тракторы и сельхозмашины. 2015. №3. С. 49-51.

3. Титов Н.В., Коломейченко А.В., Виноградов В.В. Анализ перспективных способов упрочнения рабочих органов почвообрабатывающих машин // Техника и оборудование для села. 2013. №10. С. 33-36.

4. Муртазин Г.Р., Зиганшин Б.Г., Яхин С.М. Повышение ресурса рабочих органов почвообрабатывающих машин // Техника и оборудование для села. 2015. № 10. С. 32-34.

5. Исследование технологических возможностей карбовибродугового метода упрочнения рабочих органов почвообрабатывающих машин / А.В. Коломейченко, Н.В. Титов, Н.А. Кондрахин [и др.] // Техника и оборудование для села. 2015. №2. С. 24-26.

6. Titov N.V., Kolomeichenko A.V., Logachev V.N., Kravchenko I.N., Litovchenko N.N. Investigation of the hardness and wear resistance of working sections of machines hardened



by vibroarc surfacing using cermet materials // Welding International. 2015. V.29. №9. P. 737-739.

7. Титов Н.В. Повышение износостойкости рабочих поверхностей стрельчатых лап почвообрабатывающих машин карбовибродуговым упрочнением // Техника и оборудование для села. 2015. №11. С. 38-41.

8. Титов Н.В., Коломейченко А.В. Восстановление и упрочнение стрельчатых лап почвообрабатывающих машин металлокерамическими материалами // Тракторы и сельхозмашины. 2014. №1. С. 42-43.

9. Лесков Г.И. Электрическая сварочная дуга. М.: Машиностроение, 1970. 335 с.

10. Основы научных исследований: учебное пособие / И.Н. Кравченко, А.В. Коломейченко, В.Н. Логачев [и др.]. СПб.: Изд-во Лань, 2015. 304 с.

Electric Arc Ignition Features when Carbid-Dip-Transfer Hardening of Operating Parts of Agricultural Machines

N.V. Titov,
A.V. Kolomeychenko,
V.V. Vinogradov,
V.L. Basinyuk.

Summary. The article discusses the main factors influencing the process of electric arc ignition when carbid-dip-transfer hardening (CDTH) of operating parts of agricultural machines. The dependence of hardened paste layer resistance used in CDTH process on its thickness was determined. The mathematical dependence of electric field intensity that determines the condition for electric arc ignition in CDTH process was obtained. The optimum thickness of hardened paste layer that provides a stable arc ignition was revealed.

Key words: carbid-dip-transfer hardening, electric field intensity, electric arc ignition, metal and ceramic paste, resistance, carbon electrode, operating part.

Информация

Александр Ткачев: необходимо в течение 5 лет в 1,5 раза увеличить мощности по хранению овощей

13 апреля Министр сельского хозяйства Российской Федерации Александр Ткачев принял участие во II Международном аграрном форуме овощных культур «ОвощКульт», который проходил в Доме правительства Московской области.

В ходе своего выступления на пленарном заседании «Самообеспеченность продовольствием – стимул наращивания объемов производства овощной продукции» глава Минсельхоза России отметил, что за последние два года овощеводство попало в центр внимания инвесторов. «Если десять лет назад, говоря о реализации инвестиционных проектов в сельском хозяйстве, речь шла о животноводстве или производстве зерновых, то сейчас все чаще инвесторы обсуждают запуск проектов в овощеводстве, поскольку это действительно перспективное, востребованное и инвестиционно привлекательное направление», – сообщил министр.

По итогам прошлого года комиссией Министерства было отобрано 25 инвестиционных проектов на сумму 34 млрд руб., направленных на создание и модернизацию тепличных комплексов, и в 2015 г. на эти цели был направлен первый миллиард рублей. В 2016 г. на их поддержку будет направлено еще порядка 3 млрд руб. По прогнозам, в текущем году эти комплексы обеспечат прирост производства тепличных овощей на 100 тыс. т.

По вопросу самообеспеченности отечественной овощной продукцией министр уточнил, что в сезон Россия обеспечена свежими овощами на 90% и более. «Однако во внесезонный период отечественные производители тепличных овощей закрывают лишь половину потребности населения. Для замещения импорта в ближайшие пять лет нам необходимо построить не менее 2 тыс. га современных теплиц, чтобы дополнительно произвести порядка 1 млн т тепличных овощей – ровно столько, сколько ежегодно ввозится в страну во внесезонный период.

А также еще порядка 1,5 млн т овощей открытого грунта», – заявил Александр Ткачев.

В 2015 г. производство овощей выросло на 4% и составило 16,1 млн т, в том числе тепличных овощей – 750 тыс. т. Импорт овощей сократился на 15% (до 2,6 млн т).

В настоящее время на территории России действует не менее 170 тепличных предприятий общей площадью более 2 тыс. га зимних теплиц.

Министр также обратил внимание участников дискуссии на необходимость развития переработки сельхозпродукции, строительства современных овощехранилищ и оптово-распределительных центров, а также освоение внешних рынков. «В течение пяти лет необходимо в 1,5 раза увеличить мощности по хранению овощей (с 7 млн т – в 2015 г. до 10,5 млн т – в 2020 г.). В текущем году в федеральном бюджете на возмещение 20% прямых понесенных затрат на строительство и модернизацию овоще- и картофелехранилищ заложено 1,8 млрд руб. Мы сейчас собираем заявки и в течение года проведем отбор проектов», – поделился планами ведомства Александр Ткачев.

Министр также напомнил, что более 80% овощей и картофеля выращивается фермерами и личными подсобными хозяйствами, «а значит, крайне важно стимулировать развитие кооперации для строительства овощехранилищ, фасовочных линий и выстраивания логистики для сбыта продукции. В этом году объем поддержки кооперации на селе увеличен в 2,5 раза (до 1 млрд руб.)», – уточнил глава Минсельхоза России.

**Пресс-служба
Минсельхоза России**

УДК 621.3.035.183

Применение наномодификатора в качестве эмульгирующей добавки для органоразбавляемых лакокрасочных материалов

С.М. Гайдар,д-р техн. наук, зав. кафедрой,
avtokon56@yandex.ru**Е.В. Быкова,**канд. техн. наук, доц.,
bykeleva@bk.ru
(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА
имени К.А. Тимирязева)

Аннотация. Описаны аспекты выбора лакокрасочных материалов для защиты сельскохозяйственной техники. Рассмотрены достоинства и недостатки водоразбавляемых органоразбавляемых материалов. Приведены результаты применения наномодификатора «Телаз-15» в качестве эмульгирующей добавки к органоразбавляемым лакокрасочным материалам. Показана его эффективность для модификации эмалей, содержащих органические растворители.

Ключевые слова: лакокрасочные материалы, модификаторы ЛКМ, эмульгаторы, эмали алкидные, качество эмалей.

Лакокрасочные покрытия (ЛКП) широко применяются в различных областях техники, в том числе автотракторном, сельскохозяйственном машиностроении и ремонтном производстве. ЛКП имеют преимущества перед покрытиями других видов: удобная технология нанесения, отличаются меньшими трудозатратами и стоимостью, более долговечны, чем металлические или другие защитные покрытия. Наряду с качеством подготовки окрашиваемой поверхности, условиями нанесения и другими внешними факторами эксплуатационные свойства ЛКП в значительной степени зависят от состава и свойств лакокрасочного материала (ЛКМ), на основе которого создано покрытие.

Наибольшее значение имеет состав плёнкообразователя, который представляет собой комплекс соединений, распределённых в растворителе, создающем дисперсионную среду.

В последние годы исходя из экологических и санитарно-гигиенических соображений в качестве растворителя всё чаще используется вода. Однако органоразбавляемые ЛКМ не утратили своей роли в тракторном, сельскохозяйственном машиностроении и ремонтном производстве, так как покрытия на их основе обычно по защитным свойствам и стойкости к износу превосходят ЛКП, полученные на основе воднодиспергируемых материалов. Таким образом, органоразбавляемые ЛКМ лучше подходят для защиты поверхностей сельскохозяйственной техники. Не потеряли своей актуальности эмульсии на основе алкидных смол. Традиционные ЛКМ имеют и ряд недостатков. ЛКМ на основе органических растворителей чувствительны к содержанию в них воды, попадающей вместе с некоторыми компонентами смеси, а также в результате конденсации из воздуха. Присутствие несвязанной влаги в ЛКМ на основе органического растворителя ухудшает как свойства самой краски, так и эксплуатационные характеристики полученного покрытия.

Для устранения недостатков, присущих ЛМК, и улучшения их свойств применяют эмульгаторы, позволяющие равномерно распределить компоненты ЛКМ в дисперсионной среде. Однако не все эмульгаторы одинаково эффективны. Так, производители алкидной эмали марки ПФ-1217, изготовленной с применением эмульгатора поливинилового

спирта, отмечают проблемы, связанные с низкими реологическими, тиксотропными и эстетическими свойствами данной эмали. Улучшение свойств ЛКМ, предусматривающее замену плёнкообразователя, представляет собой сложную и чрезвычайно дорогостоящую задачу. Между тем доказано, что применение нанодобавок в ЛКМ значительно улучшает их свойства. Поэтому для достижения нужных свойств ЛКП нецелесообразно синтезировать новый пленкообразователь, достаточно ввести в композицию незначительное количество специальных веществ – наномодификаторов.

Для данных целей разработана эффективная добавка – эмульгатор «Телаз-15», представляющий собой продукты конденсации борной кислоты, аминоспиртов и жирных кислот растительных масел. Эмульгатор «Телаз-15» [1] является заменой отечественному эмульгатору – поливиниловому спирту и импортному на основе полисахаридов фирмы «LORAMA CHEMICALS INC» (Канада). Диапазон применения эмульгатора весьма широк. В дополнение к эмульгирующими свойствами он является также смачивателем и диспергатором пигментов и наполнителей. В небольших количествах (0,03-0,1% от массы рецептуры) «Телаз-15» может быть применен для эмульгирования влаги, содержащейся в химическом сырье, используемом при производстве неводных ЛКМ. «Телаз-15» применяется в алкидных эмалях, где в качестве основного пленкообразующего вещества используются традиционные лаки марок ПФ-060 и ПФ-053. «Телаз-15» эмульгирует также синтетические



пленкообразователи, такие как нефтеполимерные смолы различных марок, эфир канифоли «Пентанокс», СКОП и др. С помощью «Телаз-15» они могут быть введены в качестве небольших добавок в основной пленкообразователь. В зависимости от количества пленкообразующего вещества можно получить как высокоглянцевые, глянцевые, полуглянцевые, так и полуматовые покрытия. Все полученные ЛКМ обладают тиксотропными свойствами. Совместно с «Телаз-15» в ЛКМ могут быть использованы как отечественные, так и импортные пигменты и наполнители.

Оптимальная концентрация эмульгатора в рецептуре зависит от количества воды в составе ЛКМ и может составлять от 0,4 (при содержании воды 9%) до 0,62% (при содержании 23,7%). Несмотря на небольшую дозировку, добавка оказывает значительное влияние на свойства эмалей и покрытий. При применении «Телаз-15» в алкидных эмалях улучшается блеск, повышается интенсивность цвета, не образуются потеки при нанесении на вертикальную поверхность, не происходит резкого расслаивания эмали при хранении, не образуются осадки.

Сравнительные испытания полученных эмалей и покрытий на соответствие требованиям ГОСТ 6465-76 (ПФ-115), ТУ 6-10-1826-81 (ПФ-1217 ВЭ), ТУ 2312-88753227-04 (ПФ-266) и ТУ 2312-115-05011907-97 (ПФ-268) показали, что по эксплуатационным свойствам они не уступают покрытиям на основе серийных эмалей, а по декоративным превосходят их (см. таблицу).

Испытания на морозостойкость показали, что после пяти циклов воздействия температуры -40°C эмали сохраняют свою однородность без осадка и расслаивания. Эмульсии с применением эмульгатора «Телаз-15» не разрушаются от усилий сдвига, скоростных перемешиваний, перекачивания насосом.

Расширенные испытания на стойкость покрытий к воздействию воды, соли, моющих средств, термостарению подтвердили, что все показатели находятся на уровне традиционных эмалей ПФ-115, ПФ-1217, а декора-

Результаты сравнительных испытаний эмульгатора «Телаз-15»

Показатели	Норма по НД	Фактические значения показателей для эмалей с эмульгатором «Телаз-15»			
		ПФ-115 белая	ПФ-1217 ВЭ голубая	ПФ-266+ +5% смолы П.12	ПФ-268 серая
Внешний вид покрытия		Гладкая, глянцевая однородная поверхность, без осин, расслаивания и посторонних включений			
Условная вязкость эмали по ВЗ-4/ ВЗ-246 /, с	80-150	134	133	153	137
Степень перетира, мкм	Не более 25	25	14	12	20
Массовая доля нелетучих веществ, %	48-56	54,8	55,6	55,5	54
Укрывистость, г/м ²	Не более 80	75	72	75	76
Время высыхания до степени 3 при 20°C, ч	Не более 24	24	16	18	16
Блеск покрытия по блескомеру ФБ-2, %	Не менее 50	60	63	62	65
Твердость пленки по маятниковому прибору ТМЛ 2124 (маятник А), ед.	Не менее 0,10	0,20	0,25	0,30	0,24

тивные свойства покрытий сохраняются лучше. Плотность пленки ЛКП и её адгезия к защищаемой поверхности повышаются.

Повышение плотности ЛКП и улучшение адгезии пленки направлены на увеличение срока службы покрытий в атмосферных условиях и агрессивных средах, что чрезвычайно важно для сельскохозяйственной техники, эксплуатирующейся в жестких атмосферных условиях при абразивном действии пыли, разъедающем воздействии агрехимиков и влиянии других неблагоприятных факторов. Наряду со специфическими условиями эксплуатации сельскохозяйственной техники необходимо учитывать особенности её хранения. Значительная часть техники хранится в межсезонный период в неотапливаемых помещениях, под навесом или на открытом воздухе. Таким образом, применение эмульгатора «Телаз-15» в качестве добавки в алкидную эмаль позволяет получить ЛКМ и покрытие на его основе с повышенными эксплуатационными и декоративными свойствами.

Список использованных источников

1. Способ получения модификатора «Телаз-15»: пат. 2263697 Рос. Федерация: Гайдар С.М., Тараков А.С., Лазарев В.А.; заявл. и патентообладатель ЗАО «Автоконинвест». № 2004130181/04; заявл. 12.10.2004; опубл. 10.11.2005. Бюл. № 31. 2 с.

2. **Фомин Г.С.** Лакокрасочные материалы и покрытия. Энциклопедия международных стандартов. М.: Изд-во стандартов, 1998. 567 с.

3. ГОСТ 7751-20029 Техника, используемая в сельском хозяйстве. Правила хранения. М.: ИПК Изд-во стандартов. 23 с.

4. **Гайдар С.М., Крукопский С.П., Ярош А.А.** Получение лакокрасочных материалов с хорошими водо- и маслоотталкивающими свойствами // Лакокрасочные материалы и их применение. 2007. № 5. С. 11-13.

Use of Nanomodifier as Emulsification Additive for Paintwork Materials Diluted with Organic Matters

S.M. Gaydar, E.V. Bykova

Summary. The article describes the selection aspects of paintwork materials for agricultural machinery protection. The advantages and disadvantages of materials diluted with water and organic matters are discussed. The paper also presents the results of the «Телаз-15» nanomodifier use as an emulsification additive to paint materials diluted with organic matters. Its effectiveness is shown to modify enamels containing organic solvents.

Key words: paintwork materials, modifier of paintwork materials, emulsifiers, alkyl enamels, quality of enamels.

УДК 631.3.02

Перспективы восстановления деталей сельскохозяйственной техники

В.П. Лялякин,
д-р техн. наук, проф.,
вед. науч. сотр.,
gosniti@list.ru
(ФГБНУ ГОСНИТИ);

И.Г. Голубев,
д-р техн. наук, проф.,
зав. отделом,
golubev@rosinformagrotech.ru
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

Аннотация. Показаны перспективы развития производств и технологий восстановления деталей сельскохозяйственной техники, в том числе импортной.

Ключевые слова: сельскохозяйственная техника, восстановление деталей, технологии, перспективы развития, экономический эффект.

В Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы предусматривается инновационное развитие АПК, обеспечивающее его высокую эффективность. Основными причинами ограничений по вводу в сельскохозяйственную практику инновационных технологий производства продукции являются неразвитость инженерно-технической системы, недостаточная техническая оснащенность хозяйств. Доля основных видов сельскохозяйственной техники со сроком эксплуатации свыше десяти лет составляет: по тракторам – 60,92 %, зерноуборочным комбайном – 47,09, кормоуборочным – 42,44 % [1]. Затраты на ремонт техники в настоящее время составляют более 50 млрд руб. Сохранение высоких затрат на ремонт при сокращении парка машин объясняется соответствующим ростом цен на запасные части (40-70% доли в себестоимости ремонта техники).

Например, по данным ГОСНИТИ, в структуре затрат на ремонт зерноуборочных комбайнов более 48% составляет стоимость запасных частей [2]. Повысить эффективность ремонтно-обслуживающих воздействий и снизить эксплуатационные затраты можно путем совершенствования организации и увеличения объемов восстановления деталей. При ремонте машин возможно осуществить два сценария исправления дефектов деталей. Первый – разобрать машину или агрегат и заменить изношенные детали на новые, второй – после разборки восстановить изношенные детали до размеров новых с улучшением их физико-механических свойств. Анализ показывает, что второй сценарий более выгодный, он позволяет ремонтно-обслуживающим предприятиям и мастерским хозяйствам сокращать время простоя неисправных машин, повышать качество ремонта, улучшать показатели надежности и использования парка машин [3,4].

Исследованиями установлено, что в машине, подлежащей ремонту, до 45% деталей годны для дальнейшей эксплуатации, около 50 подлежат восстановлению и только чуть более 5% – утилизации (рис.1).

Наибольшее количество деталей сельскохозяйственной техники имеет износ до 0,1 мм. Разработанные технологии для компенсации износа таких деталей требуют незначительного количества металла, а при некоторых технологиях восстановления (пластическая и термопластическая деформация) дополнительный металл вообще не требуется. Стоимость восстановленных деталей составляет до 30-50% стоимости новой. Экономически целесообразно восстанавливать корпусные и базовые детали, в том числе блоки цилиндров, коленчатые и распределительные валы, шатуны двигателей, корпуса трансмиссии, детали ходовой части шасси [3-5].

При общей тенденции значительного сокращения объемов специализированного ремонта сельскохозяйственной техники во многих регионах еще сохранены производства, на которых восстанавливают детали [6, 7].

Так, в Институте механики и энергетики Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева совместно с ФГБНУ ГОСНИТИ создан учебно-научно-производственный центр (УНПЦ) по разработке и внедрению в производство новых энерго- и ресурсосберегающих технологий ремонта агрегатов и восстановле-

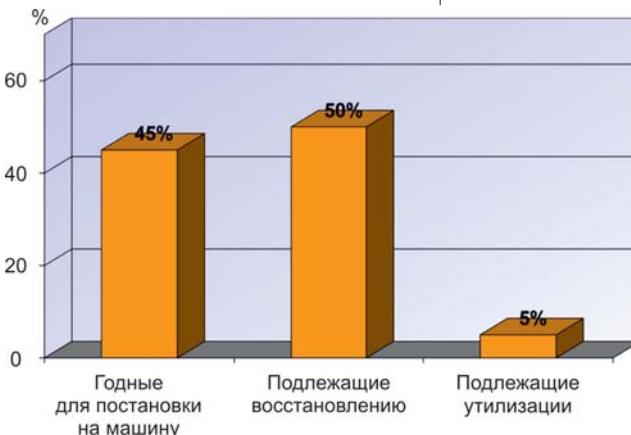


Рис. 1.
Наличие деталей в машине: годных для дальнейшей эксплуатации, подлежащих восстановлению или утилизации



ния деталей сельскохозяйственной техники, в том числе зарубежного производства, обеспечивающих 90-100%-ный послеремонтный ресурс при себестоимости восстановления не более 30-50% от стоимости нового агрегата. Центр включает в себя научную лабораторию и два опытно-производственных участка, оснащен современным научно-исследовательским оборудованием, имеет парк металорежущих станков (рис. 2) широкой номенклатуры [8].

Накоплен значительный опыт восстановления деталей машин в Группе компаний «Подшипник» (Краснодарский край). В основе производства лежит принцип восстановления дорогостоящих корпусных деталей (рама, каркас кабины, корпуса коробок передач и мостов). В Республике Татарстан многие ремонтно-технические предприятия сохранили специализацию по ремонту сложной техники и агрегатов. Например, централизованный ремонт комбайнов ведется в цехах ООО «Агинская сельхозтехника». Затраты на него минимизированы, в том числе за счет восстановления деталей. Номенклатура восстанавливаемых деталей достигает нескольких десятков наименований, в их числе коленчатые валы. В ОАО «Зирганская МТС» Республики Башкортостан затраты на запасные части для импортных комбайнов резко уменьшились в связи с тем, что часть вышедших из строя деталей заменяется восстановленными. В больших объемах восстанавливают детали на ремонтном предприятии «АургазАгроСервис» (Республика Башкортостан), Грачевском заводе «Гидроагрегат» (Ставропольский край) и др. [8].

В последние годы восстановлением деталей стали заниматься и высокотехнологичные компании. К таким относится ЗАО «Плакарт» – технологическая компания, специализирующаяся на разработке и применении технологий напыления и наплавки металлических, керамических и металлокерамических покрытий. ФГБНУ ГОСНИТИ совместно с ЗАО «Плакарт» разработало инновационные технологии нанесения



Рис. 2. Восстановление деталей в учебно-научно-производственном центре Мордовского госуниверситета

нанопокрытий, которые позволяют повысить ресурс деталей сельскохозяйственной техники [9]. Большой опыт восстановления и упрочнения деталей машин и оборудования для различных отраслей экономики имеет НПФ «Плазмацентр» (г. Санкт-Петербург) [6].

Международная практика свидетельствует: доля восстанавливаемых деталей в общем объеме потребления запасных частей достигает в развитых зарубежных странах 30-35%. Однако в России этот показатель за последние годы снизился (см. таблицу).

По прогнозам специалистов ГОСНИТИ, к 2020 г. объемы восстановления должны увеличиться до 6-7 млрд руб., что составит 25-30% от поставки новых запасных частей. Прогноз на увеличение объемов восстановления деталей в России соответствует мировым тенденциям. За рубежом большое внимание уделяется вопросам организации и технологиям восстановления деталей, постоянно увеличиваются ассигнования на разработку новых способов и оборудования. Важное значение придается восстановлению таких дорогостоящих металлоемких деталей, как катки, звенья гусениц, направляющие колеса, блоки цилиндров двигателей, коленчатые валы и др. Технологии восстановления деталей характеризуются достаточно высоким техническим уровнем применяемого технологического оборудования (высокоточные станки с программным управлением, автоматизация процессов восстановления

и контроля) и качеством материалов, используемых для нанесения покрытий, в том числе упрочняющих. Это обеспечивает высокое качество восстановления, что позволяет фирмам нести полную ответственность за надежность машин и оборудования, укомплектованных восстановленными деталями, выдерживать конкурентную борьбу на рынках сбыта продукции [3,4].

Для повышения технологического уровня производств и увеличения объемов восстановления деталей в России необходимо развивать два приоритетных направления:

- **первое** – модернизация специализированных предприятий по ремонту машин, где должны получить развитие методы восстановления, в первую очередь, корпусных деталей с применением технологий электроконтактной приварки ленты, плазменной наплавки и др.;

- **второе** – создание специализированных центров по сбору и восстановлению изношенных деталей, обеспеченных современными технологиями восстановления и упрочнения деталей.

Перспективным направлением является создание инновационных центров высокоресурсного ремонта техники, целевая задача которых – обеспечить сельскохозяйственных товаропроизводителей высокоресурсным ремонтом наиболее сложных и дорогостоящих агрегатов сельскохозяйственной техники: двигателей, гидравлического оборудования, топливных насосов, агрегатов



Динамика изменения объемов восстановления деталей для сельскохозяйственной техники, %

Показатели	1985 г.	1986 г.	1989 г.	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2007 г.	2010 г.	2020 г. (прогноз)
Отношение объема восстановления деталей по годам к объему восстановления в 1985 г.	100	103	81,3	72,2	45	52	48	70	150
Доля восстановленных деталей в общем объеме поставки запасных частей	17,8	19,6	15,1	14,1	6,9	8	7,2	12	25

трансмиссии, ГУР, турбокомпрессоров и др. [10]. Для обеспечения высокоресурсного ремонта в инновационных центрах должны быть созданы участки восстановления и упрочнения деталей; на участке восстановления – внедрены технологии восстановления головок блока двигателей, коленчатых валов, деталей турбокомпрессоров, золотников гидрораспределителей, клапанов двигателей и других деталей; на участке упрочнения – внедрены, в первую очередь, технологии упрочнения часто заменяемых деталей почвообрабатывающей, посевной и кормоизготовительной техники, в том числе зарубежной.

В настоящее время при решении проблемы импортозамещения запасных частей многие предприятия сталкиваются с отсутствием ремонтной документации на зарубежную технику, специализированного ремонтно-технологического оборудования, методики расчета объемов восстановления деталей и положения по организации сбора ремфонда. Наиболее экономичный и быстрый способ решения проблемы по импортным запасным частям – создание в ряде регионов с наибольшей концентрацией импортной техники специализированных центров по сбору, восстановлению и изготовлению деталей к ней. В этих центрах могли бы отрабатываться технологии по восстановлению и изготовлению большой номенклатуры резино-технических, пластмассовых деталей, сальников, фильтров, ру-

ков высокого давления, шкивов, быстроизнашиваемых дисков борон, лап культиваторов и других деталей. Сейчас более 40 тыс. наименований запчастей для сельскохозяйственной техники поступает из-за рубежа. К тому же многие отказавшие узлы и агрегаты через дилеров собираются фирмами-изготовителями техники и отправляются за рубеж, где на специализированных предприятиях осуществляется их ремонт, как правило, с восстановлением изношенных деталей.

При развитии производств по восстановлению деталей произойдет некоторое перераспределение объемов работ между существующими методами восстановления. Прогнозируется, что уменьшатся объемы восстановления деталей электродуговой наплавкой. Более интенсивно должны развиваться и внедряться в ремонтное производство экологически чистые методы, например, электроконтактная приварка ленты, электроискровое наращивание, плазменная наплавка, электродуговая металлизация, нанотехнологии [3-6].

Список

использованных источников

- О повышении эффективности работы инженерно-технических служб АПК: справка/ Минсельхоз России; исполн. Бурак П.И. М. 2015. 9 с.
- Соловьев С.А., Горячев С.А.** Инновационное развитие инженерно-технической системы в сельском хозяй-

стве России // Труды ГОСНИТИ. 2015. Т. 121. С.10-15.

3. Черноиванов В.И., Голубев И.Г. Восстановление деталей машин (состояние и перспективы). М.: ФГНУ «Россинформагротех», 2010. 373 с.

4. Лялякин В.П. Восстановление деталей машин и механизмов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2012. № 5. С. 9-11.

5. Черноиванов В.И., Лялякин В.П., Голубев И.Г. Инновационные проекты и разработки в области технического сервиса. М.: ФГНУ «Россинформагротех», 2010. 96 с.

6. Бурак П.И., Голубев И.Г. Реализация инновационных технологий технического сервиса. М.: ФГБНУ «Россинформагротех», 2014. 160 с.

7. Голубев И.Г., Табаков П.А. Опыт восстановления деталей для сельскохозяйственной техники // Техника и оборудование для села. 2013. № 2. С. 39-40.

8. Голубев И.Г., Носихин П.И., Фадеев А.Ю. Опыт импортозамещения запасных частей зарубежной сельскохозяйственной техники. М.: ФГНУ «Россинформагротех», 2010. 32 с.

9. Васильев А.Е., Голубев И.Г. Импортозамещение запасных частей сельскохозяйственной техники // Техника и оборудование для села. 2015. № 1. С. 34-38.

10. Лялякин В.П., Горячев С.А. Об инновационных ресурсосберегающих центрах восстановления и упрочнения деталей // Техника и оборудование для села. 2011. № 10. С.14-16.

Prospects of recondition of agricultural machinery parts

V.P. Lyalyakin, I.G. Golubev

Summary. The article presents the prospects to develop facilities and technologies for reconditioning of agricultural machinery parts, including import ones.

Key words: agricultural machinery, reconditioning of parts, technologies, development prospects, economic effect.



УДК 631.1:633.521

Методологические аспекты построения технологий производства льна-долгунца

Б.А. Поздняков,

д-р экон. наук, зав. отделом
(ФГБНУ ВНИИМЛ),
vniiml@mail.ru

Аннотация. Обоснованы методологические аспекты построения технологий возделывания и уборки льна-долгунца, обеспечивающих приемлемый для товаро-производителей уровень рентабельности отрасли. Это повысит инвестиционную привлекательность проектов и программ развития производства в льняном подкомплексе Российской Федерации.

Ключевые слова: лён-долгунец, технологии производства, критерии эффективности, факторы эффективности, методология построения технологий.

Технология производства любого товара должна обеспечивать его конкурентоспособность по уровню качества и цене предложения. Чем ниже себестоимость товара, тем ниже может опуститься устраивающая товаропроизводителя цена реализации. Вместе с тем высококачественный товар в связи с повышенной потребительной ценностью обычно реализуется по более высокой цене. Уровень рентабельности продукции, произведённой по той или иной технологии, должен быть приемлемым для товаропроизводителя. Очевидно, что если технология не будет отвечать этому требованию, она не найдёт практического применения.

Крайне низкий уровень рентабельности производства в льняном подкомплексе России обусловлен, прежде всего, неэффективностью технологий возделывания и первичной переработки льна-долгунца. Себестоимость льноволокна оказывается слишком высокой, а его качество не удовлетворяет требованиям текстильной промышленности.

Чаще всего несовершенство применяемых в льноводстве технологий не связано с отсутствием научной информации и знаний об их рациональном построении, а обусловлено объективными причинами – дефицитом материальных и финансовых ресурсов, необходимых для устранения узких мест в технологическом процессе. Но это не оправдывает неэффективного использования средств, затраченных на функционирование малорентабельного или убыточного производства.

Поэтому в инвестиционных проектах и программах развития производства и первичной переработки продукции льна-долгунца в виде неотъемлемой составной части должна быть представлена технология производства, которая обеспечит приемлемый уровень его рентабельности, составляющий для современных экономических условий России не менее 30%. Это позволит избежать основного недостатка, имевшегося в большинстве ранее принятых программ развития отрасли, – несоответ-

ствия объёма выделенных ресурсов масштабам поставленных задач и отсутствия гарантий достижения намеченных результатов.

Построение эффективных технологий в льноводстве целесообразно начинать с определения состава и суммарной производительности парка специализированной техники и технических средств общего назначения. Дефицит технических средств, из-за которого не удается выполнить полевые работы в оптимальные сроки, ведёт к наиболее существенным экономическим потерям, особенно в так называемых интенсивных отраслях. К таким отраслям с высоким уровнем затрат и соответственно высокой стоимостью полученной продукции в расчёте на 1 га посева относится и льноводство. Абсолютная величина потерь в стоимостном выражении, например в случае запоздания с уборкой, здесь оказывается очень высокой. Причём при более высокой урожайности и исходном качестве выращенного стеблестоя она существенно возрастает. Например, при запоздании с тереблением на 15 дней потери в расчёте на 1 га льна с уровнем урожайности волокна 10 ц/га и исходным номером волокнистой продукции 1,75 на 11,6 тыс. руб. выше, чем на участках с урожайностью волокна 7 ц/га и номером волокнистой продукции 1,25. При запоздании с подъёмом льнотресты на 10–15 дней потери на участках с бо-



лее ценным стеблем выше на 9,5 тыс. руб/га.

Исследованиями установлено, в расчёте на 200 га посевов льна-долгунца необходимо иметь пять прицепных льнокомбайнов и семь однорядных пресс-подборщиков [1]. При благоприятных погодных условиях, которые наблюдаются примерно один раз в 3 года, уборочные работы можно своевременно завершить и с меньшим количеством техники. Однако высокая гарантия недопущения потерь, которые в льноводстве связаны в основном со снижением качества волокнистой продукции, появляется лишь при указанном количестве уборочных машин.

При этом важно иметь в виду, что при неблагоприятной погодной ситуации, которая привела к задержке с подъёмом вылежавшейся льнотресты, при прекращении дождей ускорить темпы уборки за счёт увеличения продолжительности рабочей смены не представляется возможным, поскольку её начало ограничивается временем высыхания лент от росы (около полудня), а окончание – временем выпадения росы или наступлением темноты (около 19 ч). Исследования также показали, что в целях удлинения рабочей смены на подъёме льнотресты экономически нецелесообразно осуществлять искусственное досушивание рулонов. Выгоднее при благоприятной погоде задействовать дополнительное число пресс-подборщиков.

После определения численности технических средств, необходимых для осуществления технологического процесса, исходя из данных о фактической годовой загрузке машин, их стоимости по действующим ценам, нормативов расхода горюче-смазочных материалов и планируемого уровня оплаты труда рассчитываются затраты на 1 га льна. В затраты следует включать издержки на выполнение технологических операций, предусмотренных в стандартной технологии, стоимость посевного материала, пестицидов, стартовой дозы минеральных удобрений и накладные расходы. Затраты на первичную переработку льнотресты

учитываются в соответствии с их фактическим уровнем.

Состав технологических операций на этапе выращивания дифференцируют с учётом предшествующей культуры и механического состава почв: набор гербицидов – в зависимости от видового состава сорняков и уровня засорённости; норму высева и структуру питательных веществ в минеральных удобрениях – исходя из наличия в почве элементов питания и приоритетов в достижении необходимого уровня качества одного из видов сопряжённой льнопродукции – волокна или семян.

Затем применительно к конкретному объекту планирования необходимо определить ожидаемый выход льнопродукции с 1 га посева в стоимостном выражении исходя из прогноза урожайности, качества льноволокна и цены его реализации. Урожайность определяется исходя из её фактического уровня, а качество льнотресты – с учётом минимизации потерь в период уборки. Урожайности льноволокна 5 ц/га соответствует качество льнотресты № 1, урожайности 7 ц/га – № 1,25-150, 10 ц/га – № 1,75. Это связано с тем, что при более благоприятных условиях выращивания наряду с урожайностью возрастают и показатели качества волокнистой продукции: длина стеблей, содержание волокна и его прочность.

Расчёт ожидаемой стоимости волокнистой продукции осуществляется исходя из фактических или нормативных данных о выходе и качестве длинного и короткого волокна, полученного из 1 т тресты соответствующего номера. При этом необходимо принимать во внимание состояние и технический уровень оборудования для первичной переработки.

Далее стоимость полученной продукции сопоставляется с издержками, определяются прибыль и уровень рентабельности. Если производство убыточно или ожидаемый уровень рентабельности оказывается низким и не приемлемым для товаропроизводителя, то возникает необходимость изыскания резервов увеличения денежной выручки за счёт

повышения урожайности и качества льнопродукции.

Совершенствование состава и требований к выполнению технологических операций на этапе возделывания и уборки льна-долгунца не открывает существенных возможностей повышения эффективности технологий. Значительные резервы в этом плане связаны с повышением качества используемых в отрасли средств производства: земли, посевного материала и техники.

Повышение качества пахотных земель – это длительный процесс, требующий значительных вложений, связанных прежде всего с восстановлением системы ведения сельского хозяйства в нечерноземных регионах на основе развития скотоводства и кормопроизводства. Но в связи с тем, что посевные площади льна уменьшились, появилась возможность разместить их в хозяйствах с наиболее благоприятными для этой культуры почвенными условиями.

Доступным резервом повышения эффективности производства льна-долгунца является существенное улучшение всех параметров качества посевного материала. Имеется в виду переход на использование семян более высоких репродукций лучших сортов отечественной и зарубежной селекции. Более высокие урожайные свойства семян должны также обеспечиваться за счёт их производства по специализированным технологиям и тщательной доработки, в том числе и путём калибровки. Резервы увеличения производства волокнистой продукции льна-долгунца в стоимостном выражении на основе улучшения качества посевного материала довольно значительны и оцениваются на уровне 60% [2].

Перспективы повышения эффективности технологий в льноводстве за счёт улучшения качественных параметров специализированной техники связаны с применением более совершенных машин для предпосевной подготовки почвы, первичной переработки льнотресты, а также с минимизацией потерь семян при комбайновой уборке. Эффективность дополнительных мероприятий

по интенсификации технологий производства льнопродукции следует определять по данным научных исследований, при необходимости уточняя их на основе расчётов и экспертных оценок.

Таким образом, основным целевым индикатором при построении технологий производства и первичной переработки льна-долгунца является приемлемый для товаропроизводителей уровень рентабельности отрасли. Алгоритм построения технологий состоит из двух этапов. Сначала определяется уровень рентабельности технологии исходя из ожидаемой урожайности при фактическом уровне плодородия почвы и качестве посевного материала в объекте пла-

нирования, а также затрат на выполнение необходимых технологических операций, приобретение удобрений и пестицидов. При недостаточном уровне рентабельности осуществляется изыскание мероприятий по интенсификации и модернизации производства, применение которых обеспечит её повышение.

Список использованных источников

1. Поздняков Б.А., Рожмина Н.Ю.

Приоритетные направления модернизации льноводства в Российской Федерации // Техника и оборудование для села. 2015. № 9. С. 2-4.

2. Поздняков Б.А. Повышение эффективности льноводства (теория, мето-

дология, практика): монография. Тверь: ТвГУ, 2010. 220 с.

Methodological Aspects of Development of Flax Production Technologies

B.A. Pozdnyakov

Summary. The article substantiates the methodological aspects to develop technologies for fiber flax growing and harvesting ensuring an acceptable level of profitability for producers of the branch. This will increase the investment attractiveness of projects and programs for production development in the linen subcomplex of the Russian Federation.

Key words: fiber flax, production technologies, performance criteria, efficiency factors, methodology of technologies development.

Информация

Александр Ткачев провел рабочую встречу с представителями концерна CLAAS

12 апреля 2016 г. Министр сельского хозяйства Российской Федерации Александр Ткачев провел встречу с заместителем Председателя совета учредителей концерна CLAAS (Федеративная Республика Германия) Катриной Клаас-Мюльхайзер.

Александр Ткачев отметил, что Минсельхоз России высоко оценивает инвестиции немецкой фирмы в организацию производства сельскохозяйственной техники на территории нашей страны.

В ходе встречи обсуждены перспективы реализации проекта расширения завода компании КЛААС по производству сельскохозяйственной техники в г. Краснодаре, а также существующие в России меры государственной поддержки, в частности, предоставление субсидий сельскохозяйственным машиностроителям.

По итогам встречи стороны договорились продолжить работу по данному вопросу на уровне экспертов.

Накануне, 11 апреля, Катрина Клаас-Мюльхайзер приняла участие во встрече Президента Российской Федерации Владимира Путина с представителями деловых кругов Германии.

Департамент международного сотрудничества Минсельхоза России

ОТКРЫТ ПРИЕМ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ УЧАСТИЯ В ОТБОРЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В АПК

С 11 апреля по 11 мая 2016 г. Департамент научно-технологической политики и образования Министерства сельского хозяйства Российской Федерации проводит прием заявок для участия в отборе инновационных проектов на предоставление грантов в форме субсидий из федерального бюджета на реализацию перспективных инновационных проектов в агропромышленном комплексе в рамках Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2011-2020 годы, подпрограммы «Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие».

Отбор проходит в соответствии с пунктом 2.4 Порядка отбора перспективных инновационных проектов в АПК, утвержденного приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 21 сентября 2015 г. № 430 (далее – Порядок отбора перспективных инновационных проектов). Лимит бюджетных средств на 2016 г. составляет 100 млн руб. Для участия в отборе необходимо заполнить заявку и предоставить перечень документов.

Организатор проведения отбора инновационных проектов – Департамент научно-технологической политики и образования Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

Адрес: 107139 Москва, Орликов переулок, 1/11.
pr.depnauchtech@mcx.ru,
тел. 8 (495) 607-47-14.

Сроки проведения отбора инновационных проектов, предусмотренного подпунктом «г» пункта 2.3 Порядка отбора перспективных инновационных проектов: **с 23 мая по 3 июня 2016 г.**

Департамент научно-технологической политики и образования Минсельхоза России

РЕЦЕНЗИЯ

на книгу «Мир глазами ученых»

Издание сборника посвящено 150-летию РГАУ им. К.А. Тимирязева – выдающемуся событию не только в истории аграрного образования и развития аграрной науки России, но и культурной жизни страны. Торжественное заседание, посвященное этому историческому событию, проходившее 3 декабря 2015 г. в Кремлевском дворце, убедительно подтвердило особую роль «Тимирязевки» в формировании мировоззрения, характерного для подавляющей части населения России – крестьянства. Особое место и роль трудовой деятельности человека, его отношение к естественному богатству природы – почве, лесам, растениям и животным всегда были основными факторами, определявшими мировоззренческие позиции граждан.

Событием, побудившим подготовку данной книги, явился двадцатилетний период функционирования в составе Московского агротехнического университета им. В.П. Горячина мировозданческого семинара «Проблемы миропонимания», одним из организаторов и руководителей которого до настоящего времени продолжает оставаться ветеран агротехнической науки, участник Великой Отечественной войны 1941-1945 гг., профессор, доктор технических наук, заслуженный работник высшей школы, опубликовавший более 350 работ (монографии, учебники, изобретения), известный специалист по автоматизации и информатизации сельскохозяйственного производства, Владимир Тимофеевич Сергованцев. Его активным последователем в проведении в жизнь новых направлений, прежде всего по интегральному анализу и синтезу автоматических систем, экологии почв, является профессор, доктор технических наук, лауреат Премии Правительства России, заслуженный работник высшей школы РФ Юрий Александрович Судник. Именно ему принадлежит основная роль в сборе и определении тематики статей к выходу данного сборника.

Создание и эффективное функционирование семинара в течение двух десятилетий, расширение его контингента и тематики обсуждаемых вопросов в стенах технического вуза, решавшего чисто «земные» (земледельческие) задачи – подготовка специалистов (инженеров, механиков, электриков) по автоматизации сельскохозяйственного производства, электрификации быта, эффективному использованию техники, является уникальным событием, духовной потребностью ученых, студенчества к поиску объяснения не только научных проблем, но и общественных, общечеловеческих событий. При этом руководители семинара, обладая огромным жизненным опытом, глубокими знаниями не только в области точных агротехнических наук, но и естественных, биологических, философских, науки о земле, а также богословии смогли направить работу семинара в русло объяснения новых закономерностей развития природы и общества, новых открытий в науке посредством использования имеющихся знаний в различных направлениях науки и религии.

Реценziруемый юбилейный сборник включает в себя материалы по трем актуальным направлениям – состояние мира в целом и влияние на него человечества, проблемы человечества и проблемы сельскохозяйственного производства. При этом последняя проблема имеет и всегда имела определяющее влияние на развитие мира в целом, взаимоотношений между людьми и странами по поводу уровня обеспечения населения продовольствием.

История развития цивилизаций, стран и государств (конфликты, войны локальные и глобальные) подтверждает, что одной из основных причин нарушения спокойствия в мире является недостаточное удовлетворение первых жизненных потребностей населения – пищи, воды, энергии. Ограниченностю этих ресурсов, обусловленная разными причинами: недостаточной площадью территорий, низким качеством почв, отсутствием природных естественных ресурсов, издревле являлась причиной мировых конфликтов между племенами, народами, государствами. Поэтому следует одобрить позицию редколлегии и руководителей семинара и включить в его состав подавляющее количество статей, посвященных современным проблемам интенсификации сельскохозяйственного производства. Только на основе кардинального увеличения производства и качества пищевых продуктов на современном этапе развития человечества, сопровождающемся ростом численности населения, можно обеспечить стабильность в мире и в целом решать проблемы человечества.

В сборнике профессионально и правильно выделены наиболее важные направления, обеспечивающие увеличение объемов производства и рост качества продукции земледелия и животноводства:

- расширение научных исследований и их использование для совершенствования технологий производства;
- повышение уровня оснащенности производства инновационной техникой;
- усиление обеспечения товаропроизводителей новыми знаниями и передовым отечественным и мировым опытом;
- рациональное использование ресурсов, прежде всего почвы.

Актуальные вопросы повышения эффективности сельскохозяйственного производства рассматриваются в статьях сборника, подготовленных ведущими учеными страны – академиками РАН Б.А. Руновым, В.В. Бледных, членом-корреспондентом РАН В.Ф. Федоренко, доктором технических наук В.И. Меденниковым и др.

В статье Б.А. Рунова рассмотрены такие актуальные вопросы, затрагивающие мысли и дела современников, как место и роль точного земледелия, роботизация, направления совершенствования подготовки специалистов для АПК, будущее развитие АПК в целом.

Академик В.В. Бледных сосредоточил внимание на необходимости усиления технической оснащенности АПК с учетом природно-климатических зон страны, развития сельхозмашиностроения. Учеными убедительно доказано, что в России с учетом ее специфических природных и климатических условий (длительности безморозного периода, ограниченности сроков проведения работ и др.) техническая оснащенность сельскохозяйственных товаропроизводителей должна быть в 2,5-3 раза выше по сравнению со странами Европы и США. В то же время отдельные положения академика являются спорными – о нецелесообразности дотирования сельскохозяйственной техники и ГСМ, которые, по мнению В.В. Бледных, приведут к ухудшению качества техники и криминализации на рынке ГСМ.

В статье члена-корреспондента РАН В.Ф. Федоренко и д-ра техн. наук В.И. Меденникова изложены такие актуальные вопросы для современного этапа развития аграрного сектора, как роль и необходимость совершенствования системы информационного обеспечения научных комплексов, органов управления и практических работников агропромышленного комплекса России.

В статье профессора В.Т. Сергованцева дан квалифицированный анализ работы семинара «Проблема миропонимания» за 20 лет. В статье рассматриваются такие важные вопросы, как «Структура мира», «Движение мира», «Информационная основа мира», «Управление миром», «Россия в мировой системе». Ученым и специалистам не только аграрного профиля будет полезным внимательно прочесть статью профессора В.Т. Сергованцева.

В сборнике специфическую роль по глубине и философскому объяснению многих фундаментальных положений занимает статья профессора Ю.А. Судника, сотрудников научного предприятия «АСИ-Биосфера» Я.Р. Васильева и Н.В. Роцина об экологической роли почв, ее реанимационной функции древней фундаментальной иммунной системы живого вещества Земли.

К сожалению, авторы статьи излагают материал в чрезмерно философском толковании, трудном для восприятия специалистам, имеющим высшее образование сельскохозяйственного профиля. Желательно направить статью ближе к решению практических задач – увеличению продовольствия на основе роста почвенного плодородия и охране окружающей среды.

В сборнике представлено более 20 статей известных авторов из ведущих вузов и НИУ страны по проблемам мировоздания и сельскохозяйственного производства.

Полагаю, что материал сборника будет представлять большую информационную ценность для студентов, аспирантов и ученых России. Ознакомление со статьями через интернет-ресурсы позволит не только расширить аудиторию по широкому кругу вопросов, представленных в сборнике, но повысить практическую значимость этого уникального издания.

Желаю руководителям семинара продолжать свою полезную деятельность, что будет способствовать расширению интеллекта ученых и специалистов сельского хозяйства.

Н.М. МОРОЗОВ,
гл. науч. сотрудник ФГБНУ ВНИИМЖ,
доктор экономических наук, профессор, академик РАН

Информация

В сфере сельского хозяйства появилось пять новых профессиональных стандартов

Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации разработало еще 5 профессиональных стандартов в сфере сельского хозяйства. В дополнение к уже действующим 15 профстандартам добавлены и актуализированы следующие: «Агроном», «Слесарь по ремонту сельскохозяйственных машин и оборудования», «Ветеринарный фельдшер», «Селекционер по племенному животноводству», «Специалист по эксплуатации мелиоративных систем».

Профессиональный стандарт является характеристикой квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного вида профессиональной деятельности. Для работодателей профстандарт является основой для установления более конкретных требований при выполнении трудовой функции работника с учетом специфики деятельности организации.

Стандарты разрабатываются экспертами, представителями образовательных учреждений и ведущими специалистами в сфере сельского хозяйства и характеризуют не конкретную должность, а область или вид профессиональной деятельности. Тем самым исключается дублирование трудовых функций по различным должностям. Использование профстандартов в организации формирует у сотрудника мотивацию и желание постоянно повышать свой профессиональный уровень, видеть пути карьерного роста, а в образовательных учреждениях профстандарт – основа построения программы обучения.

Профессиональные стандарты для отрасли сельского хозяйства разрабатываются с 2014 г. За это время сформировался список из 20 стандартов.

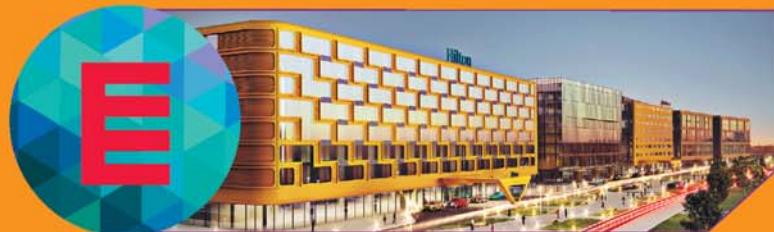
ОГБУ «Аграрный центр Томской области»



АГРОРУСЬ

25-я ЮБИЛЕЙНАЯ ВЫСТАВКА-ЯРМАРКА

30.08 – 02.09.2016



**В НОВОМ
КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНОМ
ЦЕНТРЕ ЭКСПОФОРУМ**

Санкт-Петербург
Петербургское шоссе, 64/1

ОРГАНИЗATOR

EXPOFORUM

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
МЕДИАПАРТНЕР

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
TOPSPB.TV



тел. +7 (812) 240 40 40,
доб. 231, 234, 235, 188, 254, 281
farmer@expoforum.ru
www.agrorus.expoforum.ru

0+

AGROSALON

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА СЕЛЬХОЗТЕХНИКИ



EHC



NEW HOLLAND
AGRICULTURE

JOHN DEERE



CASE IH



AMAZONE
EUROPE AGRICULTURE



AGCO
The Agricultural Company

ПОСТСЕЛЬСТВОМЫШЬ



Кировский завод

ПОСТСЕЛЬСТВОМЫШЬ

ПОСТСЕЛЬСТВОМЫШЬ



POSCAROMAIS



РЕКЛАМА

ISSN 2072-9642 Техника и оборудование для села: 2016. 04. 1-48. Индекс 72493.

04-07.10.2016

МВЦ «КРОКУС ЭКСПО»

МОСКВА, РОССИЯ

WWW.AGROSALON.RU

- ВЕДУЩИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ СЕЛЬХОЗТЕХНИКИ

- КАЧЕСТВЕННАЯ ЦЕЛЕВАЯ АУДИТОРИЯ

- ОПТИМАЛЬНЫЙ ГРАФИК ВЫСТАВКИ РАЗ В ДВА ГОДА