ISSN 2072-9642

Техника и оборудование для села

Machinery and Equipment for Rural Area

Сельхозпроизводство ❁ Переработка ❁ Агротехсервис ❁ Агробизнес

На правах рекламы

Больше молока и более здоровое стадо

Доказано, в молочном стаде из 120 голов суточный надой коров на рационе корма SHREDLAGE® составил 51,3 кг молока, что на 1,2 кг молока больше, чем у коров на рационе из обычного силоса. При добавлении в рацион коров соломы их продуктивность снижалась до 47,4 кг.

JAGUAR. ПО ПРАВУ ЛУЧШИЙ.

- 3 зернодробилки Corncracker: MCC CLASSIC, MCC MAX, SHREDLAGE®
- Великолепная концепция управления с большим набором функций CEBIS
- Автоматическая регулировка скорости движения с помощью CRUISE PILOT
- Регулирование мощности двигателя и экономия топлива благодаря DYNAMIC POWER
- Автоматическое заполнение транспортных средств с помощью AUTO FILL
- Измерение пропускной способности с помощью QUANTIMETER

Мы в социальных сетях и на youtube!

CLAAS.Russia
CLAAS Russia
claasrussia
claasrussia

ООО КЛААС Восток: г. Москва, +7 495 644 1374, claas.ru

CLAAS

№4 Апрель 2018

RSM 2375
НАДЕЖНЫЙ И ДОСТУПНЫЙ
Серия шарнирно-сочлененных тракторов
Производительные, простые в обслуживании
и экономичные машины
ДОСТУПЕН ПО ПРОГРАММЕ 1432*
* В программе 1432 может принять участие только компания, обладающая статусом сельхозтоваропроизводителя. Срок действия программы ограничен. Количество техники в наличии ограничено. Подробности — у официального дилера компании Ростсельмаш в Вашем регионе.

Реклама

ГОРЯЧАЯ ЛИНИЯ
8 800 250 60 04
Звонок бесплатный на территории России
www.rostselmash.com

ROSTSELMASH
Professional Agrotechnics

Ежемесячный
научно-производственный
и информационно-
аналитический журнал
Учредитель:
ФГБНУ «Росинформагротех»
Издается с 1997 г.
при поддержке Минсельхоза России
Индекс в каталоге
агентства «Роспечать» 72493
Индекс в объединенном каталоге
«Пресса России» 42285
Перерегистрирован в Роскомнадзоре
Свидетельство ПИ № ФС 77-47943 от 22.12.2011 г.

Редакционная коллегия:
главный редактор – **Федоренко В.Ф.**,
д-р техн. наук, проф., академик РАН,
зам. главного редактора – **Мишуров Н.П.**,
канд. техн. наук.
Члены редколлегии:
Буклагин Д.С., д-р техн. наук, проф.,
Голубев И.Г., д-р техн. наук, проф.,
Ерохин М.Н., д-р техн. наук, проф., академик РАН,
Завражнов А. И., д-р техн. наук, проф.,
академик РАН,
Кешуов С.А., д-р техн. наук, проф.,
академик НАН Республики Казахстан,
Конкин Ю.А., д-р экон. наук, проф., академик РАН,
Кузьмин В.Н., д-р экон. наук,
Левшин А.Г., д-р техн. наук, проф.,
Лобачевский Я.П., д-р техн. наук, проф.,
чл.-корр. РАН,
Морозов Н.М., д-р экон. наук, проф.,
академик РАН,
Некрасов А.И., д-р техн. наук,
Сыроватка В.И., д-р техн. наук, проф.,
академик РАН,
Цой Ю.А., д-р техн. наук, проф., чл.-корр. РАН,
Черноиванов В.И., д-р техн. наук, проф.,
академик РАН
Шичков Л.П., д-р техн. наук, проф.

Editorial Board:
Chief Editor – **Fedorenko V.F.**, Doctor of Technical Science, professor, academician of the Russian Academy of Sciences,
Deputy Editor – **Mishurov N.P.**, Candidate of Technical Science.
Members of Editorial Board:
Buklagin D.S., Doctor of Technical Science, professor,
Golubev I.G., Doctor of Technical Science, professor,
Erokhin M.N., Doctor of Technical Science, professor, academician of the Russian Academy of Sciences,
Zavrazhnov A.I., Doctor of Technical Science, professor, academician of the Russian Academy of Scinces,
Keshuov S.A., D.E., professor, academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan,
Konkin Yu.A., Doctor of Economics, professor, academician of the Russian Academy of Sciences,
Kuzmin V.N., Doctor of Economics,
Levshin A.G., Doctor of Technical Science, professor,
Lobachevsky Ya.P., Doctor of Technical Science, professor, corresponding member of the Russian Academy of Sciences,
Morozov N.M., Doctor of Economics, professor, academician of the Russian Academy of Sciences,
Nekrasov A.I., Doctor of Technical Science,
Syrovatka V.I., Doctor of Engineering, professor, academician of the Russian Academy of Sciences,
Tsoi Yu.A., Doctor of Technical Science, professor, corresponding member of the Russian Academy of Sciences,
Chernoivanov V.I., Doctor of Technical Science, professor, academician of the Russian Academy of Sciences
Shichkov L.P., Doctor of Technical Science, professor

Отдел рекламы
Горбенко И.В.
Дизайн и верстка
Речкина Т.П.
Художник Жуков П.В.

ISSN 2072-9642
№ 4 (250)
Апрель 2018 г.

ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СЕЛА

MACHINERY AND EQUIPMENT FOR RURAL AREA

В НОМЕРЕ

Техническая политика в АПК

Башилов А.М. Сервис облачного видеонаблюдения агрообъектов через Интернет 2

Технико-технологическое оснащение АПК: проблемы и решения

Семейство тракторов MFWD Ростсельмаш: соответствуют запросам 6

JAGUAR с технологией SHREDLAGE® от CLAAS улучшают качество и снижают стоимость кормов 8

Инновационные технологии и оборудование

Алябьев А.Ф., Котов А.А. Изменение тяговых свойств гусеничного движителя при замерзании-оттаивании почвы 10

Бобков С.И., Астафьев В.Л. Результаты производственных испытаний экспериментального образца орудия для измельчения сидератов на поверхности почвы в технологии органического земледелия 14

Бородин С.А., Андрианов Е.А., Андрианов А.А., Тертычная Т.Н. Обоснование режимных параметров многофункционального стимулирующего доильного аппарата 18

Савиных П.А., Шулятьев В.Н., Рылов А.А. Совершенствование машинного доения коров в стойлах 24

Гусев В.А., Зазыкина Л.А., Скляр А.В., Кузьмина Т.Н. Организация и техническое обеспечение производства мясных кроссов кур 28

Неменущая Л.А. Технологии производства конкурентоспособных продуктов питания повышенной пищевой ценности из доступного местного сырья 34

Агротехсервис

Кузнецов Ю.А., Кравченко И.Н., Шамарин Ю.А. Исследование коррозионной стойкости МДО-покрытий на деталях сельскохозяйственной техники, изготовляемых из алюминиевых сплавов 37

Аграрная экономика

Кормаков Л.Ф. О методологии экономического обоснования проектов и программ ресурсного обеспечения аграрного производства 42

События 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

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

© «Техника и оборудование для села», 2018
Перепечатка материалов, опубликованных в журнале, допускается только с разрешения редакции.

Отпечатано в ФГБНУ «Росинформагротех»
Подписано в печать 23.04.2018. Заказ 227

УДК 637.1

Сервис облачного видеонаблюдения агрообъектов через Интернет

А.М. Башилов,
д-р техн. наук, проф., гл. науч. сотр.,
bashilov@inbox.ru
(ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

Аннотация. *Рассмотрено инновационное направление развития цифрового видеонаблюдения для управления территориально распределёнными объектами сельскохозяйственного производства. Приведены различные варианты облачных технологий видеонаблюдения. Предложены общие методологические принципы проектирования и варианты принципиальных схем интеграции видеонаблюдения и «облака». Показаны основные достоинства и перспективы совершенствования управления объектами аграрного производства.*

Ключевые слова: *система управления, облачное видеонаблюдение, техническое зрение, методология проектирования, перспективы развития.*

Видеонаблюдение – важнейшая составляющая глобальной цифровизации агробизнеса и производства

Применение видеонаблюдения сельскохозяйственных объектов в территориально распределённых производственных зонах может стать надёжным и эффективным помощником в организации сельскохозяйственного производства на предприятии [1-5]. С помощью видеонаблюдения можно создать эффект постоянного присутствия на удалённых объектах и наблюдать за животными, растениями, техникой, автомобилем. Там, где есть интернет, целесообразно воспользоваться услугами облачного видеонаблюдения.

Облачное видеонаблюдение – это современное решение проблемы обеспечения удалённого видеоконтроля объектов через интернет. Сервис облачного видеонаблюдения предназначен для организации систем видеонаблюдения, не требующих установки дополнительного оборудования на стороне заинтересованного лица или предприятия. Обработка, хранение данных, поступающих с видеокамер, производится в «облаке» – виртуальном информационном хранилище интернета.

Это выгодно, надёжно, удобно:

- низкие затраты, так как нет необходимости покупать видеорегистрирующую аппаратуру и тянуть к ней кабели;
- длительное хранение данных с камер видеонаблюдения, при этом все записи останутся в целости, даже если похитят или сломают камеру;
- простота установки и настройки, можно самостоятельно настроить облачный сервис для камер видеонаблюдения;
- доступ к видео с камер в любой момент, из любой точки местонахождения с помощью обычного смартфона или планшета.

На отечественном рынке стали появляться компании, предлагающие услугу наблюдения с хранением видеозаписей в «облаке»: YouLook, Ivideon, Profinegro, CamDrive, SpaceCam, Ezviz, операторы «Элтел», «Смайл» и «Ренет Ком».

Эти компании предоставляют свои услуги с разным набором опций и, как правило, снимают с пользователя все обязанности по администрированию и поддержке системы видеонаблюдения. Универсальность сервиса заключается в возможности подключения цифровых камер широкого круга производителей, а также любых Wi-Fi- и веб-камер.

В «облака» выносят всё больше бизнес-приложений, позволяющих оптимизировать процесс работы с контрагентами, автоматизировать учёт времени, проведенного за компьютером, планировать и контролировать финансовую деятельность, осуществлять мониторинг, аналитику социальных и производственных процессов. Все эти сервисы предназначены для упрощения сетевой инфраструктуры предприятия и обеспечения пользователям доступа к данным или программам без привязки к собственному физическому носителю информации.

Существует три модели применения облачных технологий:

Сервисная программа. Предоставляются только программные средства на уже существующей инфраструктуре видеонаблюдения. Видеокамеры подключаются к интернету, а запись-воспроизведение и хранение видеоданных идёт как «облачная» услуга из интернета.

Сервисная платформа. Предоставляются средства для развёртывания на «облачной» инфраструктуре приобретаемых программ или создаваемых потребителем, разрабатываемых с использованием поддерживаемых провайдером «облака» инструментов и языков программирования.

Сервисная инфраструктура. Потребителю предоставляются средства обработки и хранения данных, базовые вычислительные ресурсы, на которых потребитель может развёртывать и выполнять видеомониторинг, используя произвольное программное обеспечение, включая операционные системы и приложения – полный сервис «под ключ».

«Облако» для видеонаблюдения предполагает бесплатное подключение IP-камер с возможностью удалённого просмотра на неограниченный промежуток времени, а для ведения архива на сайте необходимо перейти на один из платных тарифов (например, воспользовавшись программой IVideon Server, можно подключить до 15 камер бесплатно без возможности ведения архива).

Основные облачные технологии видеонаблюдения

Видеонаблюдение с помощью веб-камеры. Для создания простой системы видеонаблюдения на базе веб-камеры требуются следующие элементы: веб-камера (или несколько); компьютер (ноутбук, планшет, смартфон); драйверы устройств и программное обеспечение для настройки видеонаблюдения; удлинитель для возможности использования камеры на некотором расстоянии от компьютера (рис. 1, см. таблицу).

Камеру располагают в планируемом месте так, чтобы она могла следить за происходящим, подключают ее к интернету, а интернет – к компьютеру (планшету, смартфону), устанавливают на компьютер необходимое программное обеспечение, настраивают трансляцию видеоизображений через интернет.

Удалённое сетевое видеонаблюдение. Если необходимо просматривать происходящее удалённо, в режиме реального времени, то в таких случаях необходимо настроить удалённое видеонаблюдение через видеоцифровые камеры с дальнейшим просмотром на любом устройстве, подключённом к сети интернет. Удалённое наблюдение позволяет (рис. 2): реализовать доступ к камерам и просмотр происходящего с любых устройств удалённо; вести запись архива на удалённый сервер разработчика с дальнейшим просмотром через интернет, что позволяет экономить дисковое пространство; осуществлять удалённое прослушивание и запись звука; производить настройку отправки тревожных сигналов на мобильный телефон или электронный ящик в случае возникновения в кадре движения или шума. Видеонаблюдение через интернет реализуется посредством различных программ как бесплатных с простым функционалом, так и платных с довольно обширными возможностями.

Беспроводная передача видео- и аудиоинформации приобретает все большую популярность у владельцев систем видеонаблюдения, так как проще организовать канал передачи данных, не используя проводные технологии. Если есть необходимость передавать сигнал на дальние расстояния (до нескольких километров), то данная технология будет наиболее удачной.

Основные структурные составляющие видеонаблюдения

Аппаратная	Программная	Взаимосвязь
Камеры видеонаблюдения, сопутствующее оборудование, комплектующие	Наведение на объект, обнаружение движения и звука, видеоаналитика, принятие решения, адаптивное управление	Возможность проводного/беспроводного соединения с камерами, облачное хранение видео, удалённый доступ к данным, интеграция с автоматикой

Рис. 1. Видеонаблюдение с помощью веб-камеры

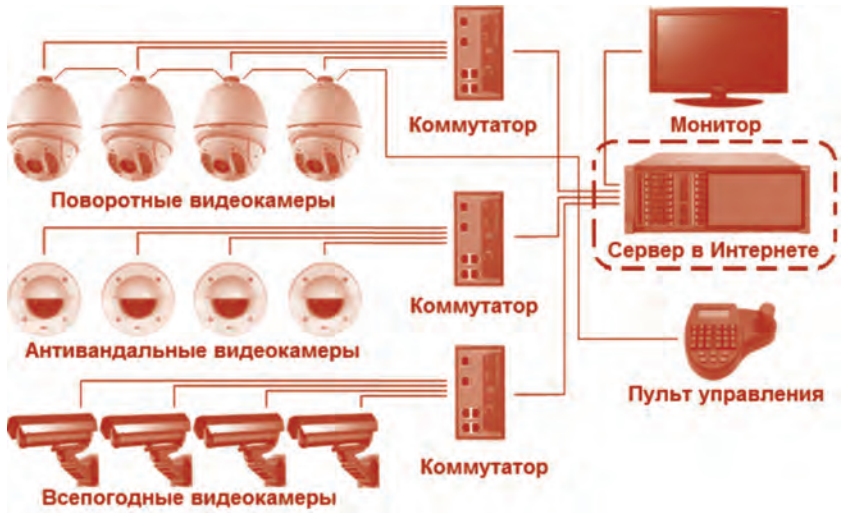


Рис. 2. Распределённое видеонаблюдение с архивом в «облаке»

Общественный портал видеонаблюдения.

Предоставление сельским жителям сервиса видеонаблюдения с использованием уже установленных камер. Создание проекта «умная деревня» по аналогии с «умным городом», позволяющего любому пользователю иметь доступ к любой камере.

Интернет вещей. Используя облачное видеонаблюдение, можно строить управление сельскохозяйственными объектами через интернет вещей. Это концепция пространства, в котором физические устройства (бытовая техника, производственные установки, электропривод, автоматика, компьютер) связаны между собой, управляются и наблюдаются пользователем через интернет.

Самая популярная система в концепции интернета вещей – умный дом (рис. 3). С мобильного устройства осуществляется управление бытовой и приусадебной техникой, видеокамерами, освещением, анализом видео (детекция звука, движения), хранением видеозаписей в «облаке», доступом к видео.

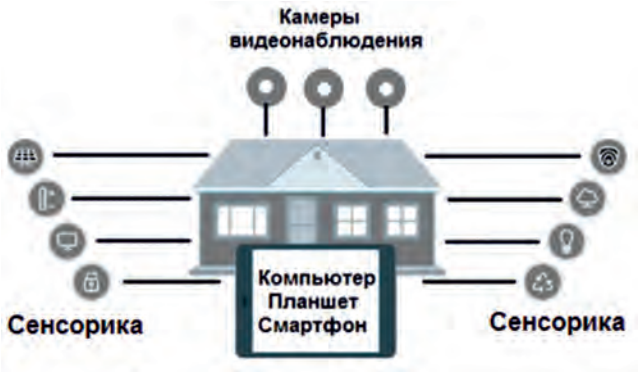


Рис. 3. Схема мобильных связей через интернет вещей

Интеллектуальная видеоаналитика и анализ изображений в «облаках»

Анализом видео обычно называют анализ цифровых изображений, получаемых с камер (в видимом или инфракрасном спектре) или хранящихся в виде последовательности изображений. Анализ видео охватывает несколько составляющих (патенты российской Федерации № 2423042, № 2265989, № 2377764, № 2444177, № 2471338, № 2455903):

- получение и кодирование изображений в виде их последовательности или групп сжатых изображений. Сложность этого этапа анализа видео определяется технологией цифровой видеокамеры, методами сжатия и распаковки данных;
- компьютерное и машинное зрение. Операция, когда полученные сцены преобразуются в описания. Обычно в приложениях компьютерного зрения предполагается, что компьютер должен «видеть как человек»;
- обработка изображений. Широкое применение методов цифровой обработки сигналов для распознавания объектов наблюдения, выяснения их свойств и поведения, динамики анатомо-морфологических и физиологических признаков;
- обучение. Усовершенствование исходных алгоритмов обработки изображений с помощью обучающих данных, в результате чего повышается эффективность алгоритмов идентификации при мониторинге новых видов наблюдаемых объектов;
- системы реального времени и интерактивной связи, требующие ответа к установленному сроку на запрос потребителя;
- память, базы данных и вычислений. Совокупность программных приложений, необходимых для обработки используемых цифровых изображений и принятия управляющих решений.

Анализ видео имеет более широкую область применения и является проблемой конструирования видеоцифровой системы наблюдения. Архитектуру систем облачного анализа видео можно конструировать в двух направлениях: первое – встроенные в камеры интеллектуальные устройства (смартфоны, планшеты с камерой или специализированные умные смарт-камеры), второе – облачная обработка для анализа, которая не может быть выполнена непосредственно встроенным устройством видеокамеры. Используя «облако» и смарт-камеры и имея достаточно мощную базу вычислений, можно добиться того, что наблюдаемая сцена после анализа будет наглядно визуализирована, неотличима от исходного видео и иметь достаточно подробное описание.

Перспективы и направления развития облачного видеонаблюдения

В настоящее время происходит отказ от традиционных «коробочных» версий офисного или персонального программного обеспечения в пользу облачных приложений. Вместо папки «Мои документы» основным местом для хранения рабочей документации будет интернет. В «облаке» документ с момента создания хранится в защищённом центре обработки данных, но при этом доступен своему владельцу из любой точки местоположения. Нет необходимости переносить файлы на флэшку или плодить копии, когда для передачи документа партнёру достаточно предоставить ему право просмотра или редактирования. Работать с документом можно как с компьютера, так и со смартфона либо планшета, продолжая работу дома, в дороге, транспорте или в другом регионе. Созданный в «облаке» документ, где бы его ни открыли, всегда будет иметь наиболее свежую и актуальную версию. Правки и бесконечные согласования – один из обязательных атрибутов офисной «текучки». Доступ к редактированию документа в системе облачного хранения могут получить одновременно несколько человек – экономия времени огромная. Все пользователи имеют возможность видеть изменения в режиме реального времени, и окончательный вариант, как правило, не требует повторных проверок.

«Витая в облаках», мы ускоряем и оптимизируем работу, а с применением видеонаблюдения не отрываемся от реальности. Инновационным проектом является интеграция видеонаблюдения с АСУ ТП. В настоящее время на новой элементной базе проектируются АСУ ТП зернопунктов, молочных комплексов, теплиц, овоще-хранилищ, комбикормовых заводов, птицефабрик, племенных хозяйств и других производств.

Еще одно важное направление развития облачного видеонаблюдения – создание системы прослеживаемости производства, позволяющей охватить полный производственный цикл предприятия. Прослеживаемость объектов – это возможность отслеживания движения, местонахождения и происхождения пищевой продукции, кормов, животных, плодов и овощей, предназначенных для использования в качестве продуктов питания, от производства до распределения. Основой построения системы является идентификация, которая может осуществляться с помощью распознавания информации, закодированной в виде

оптического штрих-кода или фирменной этикетки. Для автоматического считывания и дешифровки используются оптические сканеры, терминалы сбора данных, фото- и видеосистемы распознавания.

Видео – важнейшая составляющая глобальной цифровизации бизнеса и производства. В ближайшее время в России наиболее востребованы будут видеосвязь для дистанционной трудовой занятости и обучения, видеоуправление чрезвычайными природными и кризисными ситуациями, проведение рабочих совещаний в режиме многоточечной видеосвязи со специалистами смежных организаций, передача в диспетчерский центр изображений с видеокамер, установленных в цехах производства агропродукции, видеороботизация агротехнологических процессов.

Выводы

1. Для повышения эффективности управления территориально распределёнными объектами аграрного производства целесообразно более широкое применение систем видеонаблюдения и облачных технологий интернета.

2. В условиях интенсификации производства и дефицита квалифицированного персонала выгодно воспользоваться услугами облачного видеонаблюдения на обслуживание «под ключ».

3. Многообразные невостребованные перспективы совершенствования социальной и производственной инфраструктуры заложены при более разнообразном использовании систем облачного видеонаблюдения в аграрных технологиях и во многих других сельскохозяйственных приложениях.

Список использованных источников

1. **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.

2. **Башилов А.М.** Инновационные лазерные, оптические и оптоэлектронные технологии в аграрном производстве // Техника и оборудование для села. 2015. № 2. С. 2-6.

3. **Башилов А.М.** Видеороботизация агротехнологических процессов // Техника и оборудование для села. 2016. № 7. С.5-10.

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

5. **Башилов А.М.** Агротехнологии на основе группового взаимодействия видеоуправляемых роботов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2016. № 3. С. 6-10.

Cloud Service for the Video Monitoring of Agricultural Facilities Via Internet

A.M. Bashilov

Summary. *An innovative area of the development of digital video monitoring in order to manage geographically distributed facilities of agricultural production is discussed. Various options of cloud technologies for video monitoring are presented. The general methodological principles of designing and various principle diagrams for the integration of video monitoring into the clouds are suggested. The basic advantages and prospects for improving the management of agricultural production facilities are shown.*

Key words: *control system, cloud video monitoring, artificial vision, design methodology, development prospects.*

Информация

Региональная выставка – демонстрация «ДЕНЬ КАЛУЖСКОГО ПОЛЯ 2018»

22-23 июня 2018 г. в Калужской области состоится выставка-демонстрация передовых технологий в растениеводстве «День Калужского поля».

Организаторами выступают ГАУ КО «Агентство развития АПК», ФГБНУ Калужский НИИСХ и Выставочная фирма Центр при поддержке министерства сельского хозяйства Калужской области.

Мероприятие проводится с 2006 г. и является одной из крупнейших в ЦФО региональных демонстрационных площадок современных технологий в растениеводстве и животноводстве, селекционных достижений в сельскохозяйственном производстве.

По традиции мероприятие пройдет под открытым небом на базе Калужского научно-исследовательского института сельского хозяйства в селе Калужская опытная сельскохозяйственная станция Перемышльского района.

В программе: проведение полевой демонстрации техники в работе, осмотр статической экспозиции новейших образцов сельскохозяйственных агрегатов, осмотр посевов, результатов проведения эксперимента по внесению удобрений, тематические семинары по актуальным вопросам растениеводства, областной конкурс профессионального мастерства «Лучший пахарь-механизатор». Предусмотрена обширная культурная программа.

«День калужского поля» – эффективная площадка для коммуникаций, способствующая развитию агропромышленного комплекса региона, налаживанию межрегиональных связей, продвижению инновационных проектов, новых технологий и совершению сделок.

Мероприятие широко освещается в средствах массовой информации, привлекает внимание специалистов, руководителей сельскохозяйственных организаций, инвесторов, государственных структур, профильных организаций, научно-исследовательских институтов, перечень которых будет широко представлен в экспозиции выставки.

Подробную информацию можно получить в оргкомитете выставки по телефону 8(473) 233-09-60 или на сайте www.pole40.ru

Семейство тракторов MFWD Ростсельмаш: соответствуют запросам

Несмотря на высокую потребность сельского хозяйства в энергонасыщенных тракторах с шарнирно-сочлененной рамой, сохраняется высочайший спрос на машины классической компоновки, причем предпочтение отдается мощным тракторам. Компания Ростсельмаш предложила аграриям серию тракторов VERSATILE MFWD, которые обладают рядом преимуществ перед аналогами.

Тракторы VERSATILE MFWD представлены двумя моделями:

- VERSATILE MFWD 320 с двигателем Cummins QSC 8.3 номинальной (305 л.с.) и максимальной (322 л.с.) мощностью, с максимальным крутящим моментом 1383 Н·м при 1500 мин$^{-1}$;
- VERSATILE MFWD 340 с двигателем Cummins QSL 9.0 номинальной (340 л.с.) и максимальной (370 л.с.) мощностью, с максимальным крутящим моментом 1627 Н·м при 1500 мин$^{-1}$.

Cummins QSC 8.3/QSL 9.0 – это малошумные моторы с системой Common Rail, экономичные, надежные и «гибкие». Запас мощности в 35% обеспечивает устойчивую работу при изменяющихся нагрузках. Без дополнительных систем снижения токсичности выхлопа соответствуют экологическим требованиям Stage IIIA (Tier 3). Допустима работа на биодизельном топливе. Вместимость топливного бака – 644 л. Тракторы достаточно компактны – длина 6401 и 6512 мм, колесная база 3165 и 3275 мм, ширина по задним спаренным широким колесам 4650 и 4720 мм для MFWD 320/340 соответственно. Масса без балласта – 10 861 и 12 728 кг.

Машины комплектуются программируемой АКПП PowerShift (16 вперед/9 назад). Данные характеристики не выбиваются из предложений конкурентов (хотя двигатели и демонстрируют прекрасную удельную мощность), но по ряду параметров действительно имеют преимущества.

Первое, на что необходимо обратить внимание, – гидравлическая система. Традиционно для марки установлена система с закрытым центром, чувствительная к нагрузке. В базовой комплектации предусмотрена установка производительностью 208 л/мин, а опционально предлагается HydraFlow®Plus – до 284 л/мин – одно из лучших предложений на рынке.

Второй, важный для подавляющего большинства хозяйств момент – максимально широкие возможности агрегатирования по типу орудия. Тракторы VERSATILE MFWD поставляются в следующей базовой комплектации:

- тяговый брус Cat III (палец 38 мм) для модели MFWD 320 и Cat IV (палец 51 мм) для модели MFWD 340;
- заднее трехточечное навесное устройство с функцией электронного копирования рельефа Cat III/IIIN грузоподъемностью 6804 кг для модели MFWD 320 и Cat IVN/III грузоподъемностью 7829 кг для MFWD 340;
- BOM 1000 мин$^{-1}$.

Опционально можно заказать рамку быстрого агрегатирования Quick-Hitch. Для машины MFWD 340 также доступен BOM с переменной частотой вращения вала1000/540 мин$^{-1}$.

С учетом того, что в большинстве агропредприятий парк техники включает в себя все типы агрегатов (прицепные, полунавесные, навесные), а также в связи с переходом на технологии с использованием широкозахватных и/или многофункциональных агрегатов, требующих не только большой мощности двигателя, но и высокопроизводительной гидравлики, такая совокупность характеристик действительно интересна.

Подключаемый передний мост с блокировкой дифференциала позволяет высвобождать резерв проходимости, когда это необходимо, а при сравнительно невысоких нагрузках это возможность экономить топливо. Опционально доступен мост в исполнении с адаптивной подвеской.

Тракторы VERSATILE MFWD 320/340 предполагают использование как одинарных, так и спаренных шин. В базовой поставке машины идут с задними спаренными шинами шириной 710 мм и передними одинарными – 600 мм. Для спаривания передних колес предлагаются шины шириной 320, 380, 480, 520 мм, «узкую резину» можно установить и на задний мост, что существенно при работе по пропашным культурам.

Кабины тракторов двухместные, полностью соответствуют требованиям безопасности и эргономики. Объем внутреннего пространства – 4,22 м^3, площадь панорамного остекления – 6,88 м^2. Кресло оператора – на полуавтоматической пневматической подвеске, 11 регулировок обеспечивают возможность подстройки под оператора с любыми особенностями телосложения. Рулевая колонка регулируется по углу наклона и высоте.

Климатическое оборудование включает в себя кондиционер, отопитель, фильтры, разветвленную систему воздуховодов и обеспечивает эффективное распределение воздушных потоков по всему объему кабины через оптимально расположенные дефлекторы.

Панель управления рабочими процессами встроена в правый подлокотник кресла оператора. Цветной программируемый дисплей гидросистемы: 7″ – для модели MFWD 320 и 10″ – для модели MFWD 340. Управление трансмиссией выполняется с джойстика, секциями гидрораспределителя и другими системами – клавишами. Предустановлена система Auto Steer Ready, позволяющая быстро и без лишних затрат интегрировать систему автовождения любого производства.

Большинство рабочих операций подразумевает использование простых алгоритмов, что упрощает работу механизатора. Так, можно запрограммировать трансмиссию на выполнение следующих алгоритмов: однократное переключение передачи; последовательное переключение передачи; прямолинейный челночный ход; переключение передач вверх/вниз; автоматический выбор скорости; программируемый задний ход или запрограммировать управление разворотной полосой. При выбранном алгоритме достаточно нажать клавишу, и машина самостоятельно выполнит подъем рабочих органов при выезде из загона и опустит их при возвращении.

Тракторы классической компоновки VERSATILE MFWD хорошо сбалансированы по соотношению цена/качество, отвечают всем основным требованиям аграриев к производительности и возможности агрегатирования, достаточно (но не избыточно) интеллектуальны, эргономичны, комфортны и являются одним из самых интересных предложений на российском рынке.

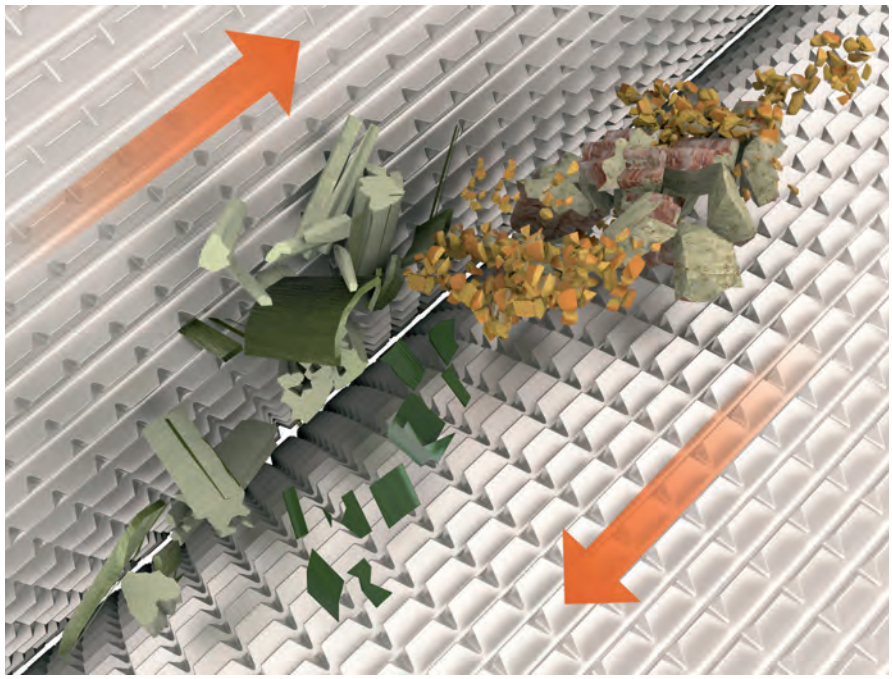
JAGUAR С ТЕХНОЛОГИЕЙ SHREDLAGE® ОТ CLAAS УЛУЧШАЮТ КАЧЕСТВО И СНИЖАЮТ СТОИМОСТЬ КОРМОВ

Немецкий производитель техники для заготовки кормов совместно с молочными хозяйствами разных стран мира проанализировал технологию измельчения кукурузного силоса SHREDLAGE® в кормоуборочном комбайне JAGUAR. Результаты говорят сами за себя – надои увеличиваются в 2 раза, животные получают более здоровый и питательный корм, общая экономия для хозяйств с объемом стада КРС в 500 голов – более 9 млн руб. в год.

Молочное животноводство в России активно развивается. Статистика демонстрирует, что за 2017 г. производство молока увеличилось на 2,8% и составило 21, 2 млн т (по данным Союзмолоко). В текущем году, по предварительным оценкам аналитиков, рост объемов производства сохранится даже на фоне падения цен на сырое молоко и продукцию из него.

В этой ситуации для производителей – животноводческих хозяйств одним из решающих факторов рентабельности производства будут качество и себестоимость заготавливаемых кормов. Это связано с тем, что количество потребляемого коровой сухого вещества в сутки ограничено, и показатели надоев напрямую зависят от питательной ценности каждого килограмма кормовой массы.

Использование современных технологий в заготовке кормов позволяет значительно повысить их качественные показатели как по структуре, так и по содержанию необходимых для процесса ферментации сахаринов. К одному из наиболее эффективных в этом плане технологических решений относится применение доизмельчителя SHREDLAGE®, устанавливаемого на кормоуборочных комбайнах CLAAS JAGUAR. Именно эта эксклюзивная технология принесла в прошлом году комбайну JAGUAR специальный приз жюри конкурса «Машина года» на Международной выставке сельскохозяйственной техники и животноводства SIMA 2017.



Разработанная в США и выкупленная CLAAS технология SHREDLAGE® уже прекрасно зарекомендовала себя в европейских странах. Ее суть заключается в том, что после грубой резки кукурузных стеблей на фракции размером 25-30 мм кормовая масса попадает в зернодробилку SHREDLAGE®, в которой зерна и волокна растения растираются, но при этом сохраняется удлиненная структура заготавливаемого силоса. В результате в несколько раз увеличивается поверхностная площадь питательной массы, что существенно улучшает бактериальную ферментацию после силосования, особенно в процессе переваривания в рубце желудка коровы.

Для молочного хозяйства положительный экономический эффект от применения технологии SHREDLAGE® достигается сразу по нескольким направлениям. Как показал опыт фермеров Германии, улучшенная структура корма позволяет полностью исключить из пищевого рациона коровы солому. Также благодаря повышению энергетической ценности корма вдвое сокращается использование плющенного зерна, на треть – сенажа, снижается потребность и в других концентрированных и дорогостоящих добавках. В итоге годовые расходы на заготовку кормов в хозяйстве на 500 голов сокращаются примерно на 40 тыс. евро в год. Проведенные на основании немецких данных

расчеты для аналогичного российского хозяйства с учетом текущей себестоимости кормов и добавок дали еще более значимые результаты экономии – 9,4 млн руб., или 134,3 тыс. евро.

Другим преимуществом перехода при кормлении молочного стада на силос, заготавливаемый по технологии SHREDLAGE®, является увеличение надоев на одну корову в сутки на 1,5-2 л уже через несколько месяцев после полного изменения рациона. Кроме того, более высокие показатели уплотнения при силосовании, отсутствие необходимости в заготовке и хранении соломы позволяют экономить на хранении, а улучшение здоровья стада отражается и на его репродуктивных показателях.

Следует также отметить, что постоянное техническое обновление линейки кормозаготовительной техники и особенно ее флагмана – комбайна JAGUAR – затрагивает не только процесс измельчения кормовой массы, но и все остальные ключевые системы. В 2017 г. были существенно обновлены комбайны JAGUAR 900 и 800 серий. В частности, у этих машин появились бесступенчатый передний привод приставок, более совершенная система управления потоком растительной массы, улучшенная ходовая часть и автоматическая с расширенным функционалом система заполнения транспортных средств AUTO FILL, позволяющая регулировать степень загрузки машины или прицепа без потерь. Обновленные модели впервые были представлены осенью прошлого года на выставке AGRITECHNIKA 2017 в Ганновере и уже в этом сельскохозяйственном сезоне доступны для российских сельхозтоваропроизводителей всех регионов страны.

УДК 630.377.44

Изменение тяговых свойств гусеничного движителя при замерзании-оттаивании почвы

А.Ф. Алябьев,
д-р техн. наук, ст. науч. сотр., проф.,
alyabievaf@rambler.ru
А.А. Котов,
д-р техн. наук, доц., проф.,
(Мытищинский филиал
МГТУ им. Н.Э. Баумана (МГУЛ)

Аннотация. *Приведены результаты экспериментальных исследований взаимодействия моделей трака гусеницы с почвой до её промерзания и после оттаивания. Показано, что уменьшение тягово-сцепных свойств трака при оттаивании почвы вызвано увеличением области предельного равновесия до размеров, превышающих длину трака. Предложены способы повышения его тягово-сцепных свойств.*

Ключевые слова: *гусеничный движитель, трак, почва, сила тяги по сцеплению, угол трения.*

Постановка проблемы

Неблагоприятные условия для работы гусеничного движителя создаются при высокой влажности почвы. Особенно тяжелые условия возникают в периоды осенней и весенней распутицы, в лесной зоне они могут продолжаться до трех месяцев [1, 2]. Эти периоды характеризуются промерзанием и оттаиванием почвы, в результате чего снижаются тяговые свойства гусеничного движителя и, следовательно, экономическая эффективность использования технических средств.

Основным процессом в промерзающих грунтах является перераспределение влажности вследствие миграции воды [3]. Ещё в конце XIX – начале XX века) русскими почвоведами было установлено, что в глинистых почвах происходит миграция влаги к фронту промерзания. Так, Ф.В. Чириков и А. Малюгин, наблюдая распределение влажности в подзолистой почве при замерзании и оттаивании, установили, что на глубине 0-5 см влажность увеличивается почти в 2 раза, а на глубине 5-10 см –в 1,5 раза по сравнению с начальным значением. В песчаных грунтах при наличии дренажа миграция влаги происходит от фронта промерзания [3].

При изменении влажности почвы изменяются ее механические характеристики. Известно, что при ее увеличении уменьшаются модуль деформации, угол внутреннего трения и сцепление почвы [1, 4].

Цель работы – исследование взаимодействия трака гусеницы с почвой при замерзании и оттаивании.

Материалы и методы исследования

В качестве математической модели взаимодействия трака гусеницы с почвой была использована модель [5], построенная на основе методов статики сыпучей среды [6], которая позволяет определить размер области предельного равновесия и максимальную силу тяги на траке в зависимости от прочностных свойств почвы, геометрических размеров трака и вертикальной нагрузки на него. Расчетные значения сравнивались с экспериментальными данными, полученными при исследовании физических моделей трака.

Работа проводилась в квартале 26 В Хотьковского участкового лесничества Сергиево-Посадского филиала ГКУ «Мособллес». В одном месте определялись физические и прочностные характеристики почвы [7, 8] до её промерзания и после оттаивания.

Влажность почвы определяли методом высушивания до постоянной массы, её плотность – режущим кольцом, плотность сухой почвы – расчетным методом, плотность частиц почвы – пикнометрическим методом с водой, влажность на границе текучести – пенетрацией конусом, на границе раскатывания – раскатыванием в жгут, угол внутреннего трения и удельное сцепление – методом одноплоскостного среза. Коэффициент трения трака о почву $tg\omega$ определялся протаскиванием пластины из материала трака по почве. Пластина нагружалась грузом массой 50 кг, и определялась сила, необходимая для начала ее движения (рис. 1). Перемещение пластины фиксировалось индикатором часового типа ИЧ 10 0.01.

Рис. 1. Определение коэффициента трения трака о почву

Рис. 2. Модели траков

В месте определения свойств почвы проводились исследования физических моделей трака до промерзания почвы и после её оттаивания. Было изготовлено шесть траков (пять траков и платформа) и пластина для определения коэффициента трения (рис. 2). Рабочие поверхности траков и пластины были обработаны абразивным материалом зернистостью М20 [9], что имитирует поверхность трака, работающего на суглинистой почве. Размеры моделей траков: ширина b = 30 см; высота грунтозацепа h = 4 см; длина опорной поверхности l = 7, 8, 9, 10, 12 и 23 см.

Результаты исследований и обсуждение

Полученные в ходе экспериментальных исследований результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1. Физические и прочностные свойства почвы

Показатели	До промерзания	После оттаивания
Тип почвы	Дерново-подзолистая, суглинистая	
Число пластичности	12	
Плотность, г/см³:		
почвы	1,49	1,59
частиц почвы	2,33	
сухой почвы	1,07	
Влажность почвы, %:		
в слое 0-5 см	39,9	49,7
относительная	78,31	97,86
Угол внутреннего трения ρ, град/рад	33/0,58	21,8/0,38
Сцепление почвы С, Н/см²	1,64	8,83
Угол трения трака о почву ω, град/рад	17,2/0,30	21/0,37

Для интерпретации результатов, полученных при физическом моделировании, остановимся на вопросе о механическом подобии. При физическом моделировании предельного равновесия сыпучей среды закон механического подобия состоит в том, что в геометрически подобных областях при одинаковых числах ρ и $\gamma\lambda/p$ приведенные напряжения в соответствующих точках подобны, если они подобны на границах [6]. Здесь ρ – угол внутреннего трения почвы, γ – объемный вес почвы, l – характерная длина, p – приведенное напряжение. Так как при взаимодействии трака гусеницы с почвой вес почвы, участвующий в этом взаимодействии, мал по сравнению с весом трактора и создаваемыми тяговыми усилиями, то весом почвы можно пренебречь. Таким образом, условием механического подобия будут геометрическое подобие траков, подобие приведенных напряжений на границах и равенство углов внутреннего трения модели и натурного образца.

Исследование физических моделей проводилось следующим образом. Первый раз трак заглублялся в почву для имитации работы предыдущего трака, затем извлекался, и почва под ним убиралась на глубину высоты грунтозацепа. При повторном заглублении трак смещался на его ширину и нагружался грузом. Общая масса трака, платформы, на которую он крепился, и груза составляла m = 50 кг. К траку прикладывалась горизонтальная сила, которая увеличивалась до его срыва (рис. 3). Полученная максимальная горизонтальная сила соответствует максимальной силе тяги, которую можно реализовать на траке в данных почвенных условиях и при указанной вертикальной нагрузке на него. Результаты исследований представлены в табл. 2.

Рис. 3. Исследование моделей траков

Таблица 2. Результаты определения максимальной горизонтальной силы

Длина трака l, см	Максимальная горизонтальная сила P_y, H			
	до промерзания		после оттаивания	
	эксперимент	расчет	эксперимент	расчет
7	330	324,7	220	200
8	470	324,7	250	200
9	1240	1269,5	240	200
10	1300	1269,5	300	200
12	1290	1269,5	350	200
23	-	1269,5	880	850,8

Подставляя значения прочностных свойств почвы из табл. 1 в математическую модель [5], получим расчетные значения максимальной горизонтальной силы P_y, H:

$$P_y = b(h\sigma_{ky} + l\sigma_{kx}\,\mathrm{tg}\,\omega),$$

где σ_{ky} – нормальное к грунтозацепу давление на почву, Н/см²:

$$\sigma_{ky} = \sigma_y \left(1 + \sin \rho\right) \frac{\sin(\varphi_y - \delta)}{\sin(\varphi_y + \delta)} - C \operatorname{ctg} \rho;$$

σ_y – среднее приведенное нормальное напряжение, возникающее под действием грунтозацепа, Н/см²:

$$\sigma_y = \frac{\sigma_{kx} + C \operatorname{ctg} \rho}{1 + \sin \rho \cos(2\varphi_y)};$$

σ_{kx} – нормальное к подошве трака давление на почву, Н/см²:

$$\sigma_{kx} = \frac{mg}{bl};$$

φ_y – угол между грунтозацепом и направлением главного компонента напряжения σ_{max}, действующего со стороны подошвы трака:

$$\varphi_y = \frac{\pi}{2} - \frac{1}{2}\left(\arcsin \frac{\sin \omega}{\sin \rho} - \omega\right);$$

δ – угол между линией разрыва и приведенным напряжением вблизи нее:

$$\delta = \arcsin(\sin \varphi_y \sin \rho).$$

Так как высота трака h у всех его моделей одинакова, то размер области предельного равновесия будет определяться её длиной, и зависит от углов внутреннего трения почвы и трения почвы о трак:

$$L = h \frac{1 + \operatorname{ctg}\left(\alpha\right) \operatorname{ctg}\left(\varepsilon - \left(\frac{\pi}{2} - \varphi_y\right)\right)}{\operatorname{ctg}\left(\alpha\right) + \operatorname{ctg}\left(\frac{\pi}{2} - \varepsilon\right)},$$

где α – угол наклона линии разрыва к грунтозацепу:

$$\alpha = \frac{1}{2}\left(\arcsin\left(\frac{\sin \delta}{\sin \rho}\right) + \delta\right);$$

ε – углы наклона линий скольжения к направлению σ_{max}:

$$\varepsilon = \frac{\pi}{4} - \frac{\rho}{2}.$$

Результаты расчета максимальной горизонтальной силы P_y представлены в табл. 2. Длина области предельного равновесия L для почвы до промерзания составила 8,9 см, после оттаивания – 23 см.

Сравнивая экспериментальные и расчетные данные, можно отметить, что они имеют близкие значения. Более высокие экспериментальные значения можно объяснить конечной длиной траков и возникающим краевым эффектом, который не учитывается в математической модели.

Рассмотрим изменение максимальной горизонтальной силы для трака длиной L = 12 см, являющегося моделью трака трактора Т10М с масштабным коэффициентом 5/3. По результатам эксперимента (см. табл. 2) значение силы P_y после оттаивания почвы уменьшилось в 3,7 раза. Такое резкое изменение вызвано увеличением размера области предельного равновесия до размеров, превышающих длину трака. Таким образом, увеличив длину трака в 2 раза, можно увеличить максимальную горизонтальную силу P_y более чем в 2 раза (см. табл. 2). Вариант установки грунтозацепов через трак предлагался ранее [10]. Однако при изменении свойств почвы будет меняться размер области предельного равновесия, и отсутствие грунтозацепов может существенно повлиять на тяговые свойства трактора.

Вторым фактором, кроме длины трака, которым можно управлять в рамках используемой математической модели [5], является угол трения трака о почву ω (угол внешнего трения почвы). Рассмотрим зависимости длины области предельного равновесия L и максимальной горизонтальной силы P_y от угла внешнего трения ω и разности углов внутреннего и внешнего трения почвы $d_\omega = (\rho - \omega)$ (рис. 4).

Из графиков рис. 4а и 4б видно, что для почвы после оттаивания при снижении угла внешнего трения ω до 0,3 рад размер области предельного равновесия L уменьшается до 10 см, а максимальная горизонтальная сила P_y увеличится до 1,9 кН. Бóльшее значение P_y, чем значение горизонтальной силы до промерзания, объясняется более высоким сцеплением почвы *C*.

Из графиков рис. 4в и 4г видно, что значимым фактором является не абсолютная величина угла внешнего трения, а разность углов внутреннего и внешнего трения почвы d_ω. Чем больше разность d_ω, тем меньше длина области предельного равновесия *L* и больше максимальная горизонтальная сила P_y. Сцепление почвы *C* оказывает влияние на угол наклона кривой максимальной горизонтальной силы P_y. Чем больше сцеплене почвы C, тем больше горизонтальная сила P_y.

Выводы

1. Уменьшение тягово-сцепных свойств трака при оттаивании почвы вызвано увеличением области предельного равновесия, образуемой при взаимодействии трака с почвой, до размеров, превышающих его длину.

2. Математическая модель взаимодействия трака гусеницы с почвой [5] дает результаты, близкие к результатам, полученным в ходе экспериментальных исследований.

3. Основным фактором модели, влияющим на тягово-сцепные свойства трака и увеличение области предельного равновесия, является угол внешнего трения почвы: с его увеличением сила сцепления трака с почвой уменьшается, а размер области предельного равновесия увеличивается. При увеличении сцепления почвы сила сцепления трака с почвой также увеличивается.

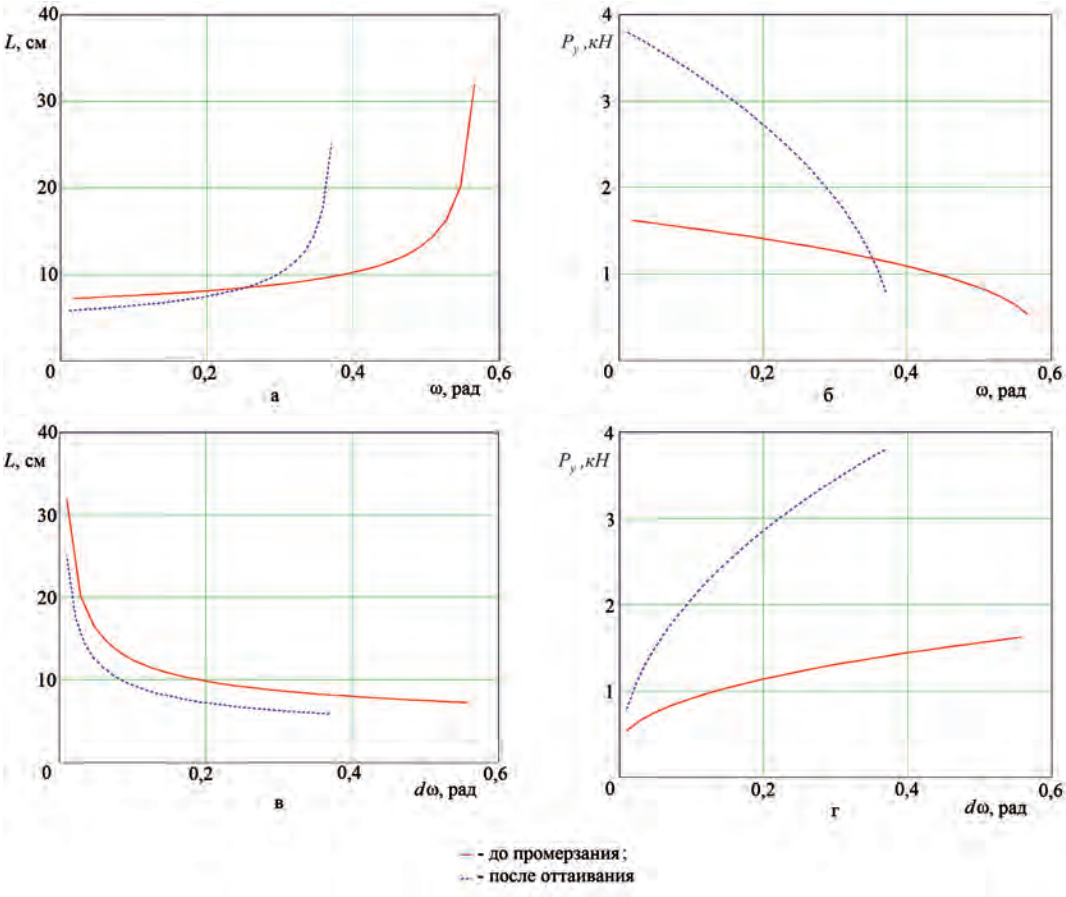


Рис. 4. Зависимости длины области предельного равновесия *L* и максимальной горизонтальной силы P_y от угла внешнего трения ω и разности углов внутреннего и внешнего трения почвы *dω*

4. В рамках рассматриваемой модели наиболее значимым фактором является не абсолютное значение угла внешнего трения почвы, а разница между углами внутреннего и внешнего трения. При этом наиболее эффективным способом повышения тягово-сцепных свойств гусеничного движителя является уменьшение угла внешнего трения почвы за счет использования траков с антифрикционным покрытием.

Список использованных источников

1. **Агейкин Я.С.** Вездеходные колесные и комбинированные движители. М.: Машиностроение, 1972. 184 с.

2. **Беккер М.Г**. Введение в теорию систем «местность – машина»: пер. с англ. / под ред. В.В. Гуськова. М: Машиностроение, 1973. 520 с.

3. **Цытович Н.А.** Механика мерзлых грунтов. М.: Высш. школа, 1973. 448 с.

4. **Агейкин Я.С.** Проходимость автомобилей. М.: Машиностроение, 1981. 232 с.

5. **Алябьев А.Ф.**, **Калинин С.Ю.** Модель взаимодействия гусеницы трактора с грунтом // Лесной вестник. 2016. № 2. С. 173-177.

6. **Соколовский В.В**. Статика сыпучей среды. М.: Наука, 1990. 272 с.

7. ГОСТ 5180-84. Межгосударственный стандарт. Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик. Филиал ФГУП «Стандартинформ» – тип. «Московский печатник», 2015. 18 с.

8. ГОСТ 12248-2010. Межгосударственный стандарт. Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости. МНТКС, 2011. 162 с.

9. ГОСТ 3647-80. Материалы шлифовальные. Классификация. Зернистость и зерновой состав. Методы контроля. Филиал ФГУП «Стандартинформ» – тип. «Московский печатник», 2015. 18 с.

10. **Берестов Е.И., Кулабухов А.В.**, **Лесковец И.В.** Об особенностях работы гусеничных движителей землеройно-транспортных машин // Механизация строительства. 2009. № 10. С. 15-18.

Change in Hauling Properties of a Caterpillar Mover in Case of Soil Freezing and Thawing

A.F. Alyabyev, A.A. Kotov

Summary. *The results of experimental studies of the interaction of a caterpillar track with soil before its frost penetration and after thawing are presented. It is shown that a decrease in the track hauling and grip properties in the case of soil thawing is caused by increase in the field of limiting equilibrium to a size exceeding the length of the truck. The ways of increasing the track hauling and grip properties are suggested.*

Key words: *caterpillar mover, track, soil, traction creepage, friction angle.*

УДК 631.319.06

Результаты производственных испытаний экспериментального образца орудия для измельчения сидератов на поверхности почвы в технологии органического земледелия

С.И. Бобков,
канд. техн. наук, зав. лабораторией,
sergbobkov@mail.ru
В.Л. Астафьев,
д-р техн. наук, проф., директор,
celinnii@rambler.ru
(Костанайский филиал
ТОО «КазНИИМЭСХ»,
Республика Казахстан)

Аннотация. *Рассмотрен альтернативный способ повышения плодородия почвы в технологии органического земледелия за счет формирования на ее поверхности мульчирующего слоя из измельченных сидератов без их заделки. Представлены результаты производственных испытаний экспериментального образца орудия для измельчения сидератов, применение которого позволяет формировать мульчирующий слой на поверхности почвы в технологии органического земледелия.*

Ключевые слова: *органическое земледелие, плодородие почвы, мульчирующий слой, измельчение сидератов, орудие.*

Постановка проблемы

В последнее время во многих регионах Казахстана и России увеличиваются площади сельскохозяйственных угодий, занятых под выращивание продукции растениеводства по экологически чистой технологии органического земледелия. При этом практика органического земледелия нацелена в первую очередь на постоянную работу по повышению естественного плодородия почвы, в основном за счет применения только органических удобрений, в качестве которых могут использоваться пожнивные остатки, покровные культуры и сидераты. Однако в настоящее время на рынке Казахстана отсутствуют отечественные орудия для эффективной обработки сидеральных паров, которые были бы адаптированы к зональным условиям.

Анализ научной информации и опыта использования сидератов в качестве органических удобрений показал, что в технологии органического земледелия при обработке сидеральных паров наиболее целесообразно применять катки-измельчители, представляющие собой катки с установленными на них режущими элементами, которые, перекатываясь по поверхности поля за счет тяги энергосредства, прикатывают и измельчают растения-сидераты за счет собственной массы и высокой скорости движения (до 20 км/ч). При этом уложенная на поверхность почвы без её рыхления растительная масса, образующая мульчирующий слой, также способствует повышению плодородия, как и заделка в почву [1-4]. Сформированный на поверхности почвы плотный мульчирующий слой из растительной массы способствует образованию условий, препятствующих испарению влаги из её верхних слоев, при этом растения в результате контакта с почвой и при наличии влаги начинают разлагаться бактериями и отдавать часть питательных элементов в её верхние слои [2, 5-7]. Кроме того, сидераты оставляют в верхних слоях почвы корни, которые также перерабатываются в органическое вещество. Отмирая, корни доставляют материал для гумусообразования практически во все участки почвенной толщи, в результате чего образуется однородный гумусо-аккумулятивный горизонт [8]. Корневая система, оставленная в почве без её рыхления, за счет разложения способствует снижению её плотности и обогащает почву органическим веществом [9, 10], что создает оптимальные условия для естественного накопления питательных элементов. Применение для формирования мульчирующего слоя катков-измельчителей, имеющих небольшое тяговое сопротивление, целесообразно осуществлять в агрегате с тракторами тяговых классов 1,4-2, количество которых, по статистическим данным министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, составляет более 40 % от общего числа. При этом такие тракторы есть в каждом хозяйстве, они используются в основном как транспортные средства для перевозки грузов и имеют невысокую годовую загрузку (используются на ранневесеннем боронавании, заготовке сена).

Цель исследований – разработка орудия для прикатывания и измельчения сидератов на поверхности почвы, агрегатируемого с тракторами небольшого тягового класса.

Материалы и методы исследования

В результате проведенных ранее исследований были обоснованы конструктивно-технологическая схема и основные параметры рабочих органов орудия, на основании чего изготовлен экспериментальный образец (рис. 1).

Экспериментальный образец орудия, представляющий собой установленные на раме три секции прикатывающих водоналивных катков с жестко закрепленными на них режущими элементами, выполнен в полуприцепном варианте и агрегатировался с трактором МТЗ-80. Рабочий

а б

Рис. 1. Производственные испытания экспериментального образца орудия:
а – общий вид в агрегате с трактором МТЗ-80;
б – вид поверхности поля до и после прохода орудия

диаметр прикатывающих катков (с учетом высоты режущих элементов) – не менее 730 мм; количество режущих элементов на катке – 14; их высота – не менее 100 мм. При этом удельная масса орудия, приходящаяся на 1 м его ширины захвата, для обеспечения качества прикатывания и измельчения растений должна составлять до 1000 кг. Обоснованная конструктивная ширина захвата орудия – 3 м.

Во время производственных испытаний были проведены дополнительные экспериментальные исследования с целью уточнения влияния удельной массы орудия и его скоростного режима на качество измельчения растений на поверхности почвы. Удельная масса орудия изменялась за счет налива воды в катки и дополнительных балластных грузов и составляла: 700 кг/м – без воды (конструктивная масса орудия), 900 кг/м – с наливом воды в катки и 1000 кг/м – с водой и дополнительными грузами. Замеры проводились при движении трактора на пяти передачах: 5, 6, 7, 8 и 9 (с понижающим редуктором). При этом диапазон скоростей изменялся в пределах 10,8-25,6 км/ч – для орудия с удельной массой 700 кг/м, 10,6-23,4 км/ч – с удельной массой 900 кг/м и 10,4-23,1 км/ч – 1000 кг/м.

Производственные испытания проводились на сидеральном пару, засеянном донником. Средняя масса растений составила 11,5 т/га, средняя высота – 58,4 см, средняя влажность почвы в слое 0-15 см – 15,4% при твердости 2,1 МПа.

Для оценки качества выполнения технологического процесса прикатывания и измельчения сидератов был выбран критерий – степень измельчения растений на поверхности почвы. Исходя из требований на условия проведения последующих операций после измельчения сидератов и формирования мульчирующего слоя было принято, что длина резки должна составлять не более 20-30 см, при этом количество фракций размером до 20 см (степень измельчения $C_{изм}$) должно быть не менее 60 %, до 30 см – не менее 80 %.

Для определения степени измельчения сидератов на поверхности почвы для пяти вариантов рабочих скоростей, при которых изменялась удельная масса орудия, после прохода экспериментального образца в соответствии с СТ РК 1559 [11] на учетных площадках была определена масса растительных фракций различной длины: 0-5 см; 5-10; 10-15; 15-20; 20-25; 25-30 и более 30 см.

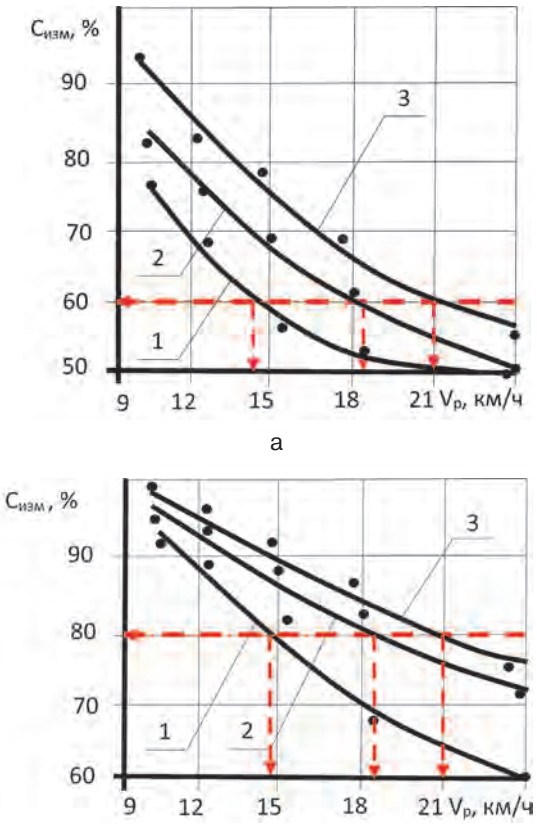
Результаты исследований и обсуждение

Установлено, что для вариантов орудия с удельной массой 900 и 1000 кг/м степень измельчения $C_{изм}$ соответствует нормативной для диапазона рабочих скоростей 10,6-17,9 и 10,4-17,5 км/ч соответственно. Содержание растительных фракций до 20 см на этих скоростных режимах составляет соответственно 59,9 и 67,2 %, до 30 см – 84,3 и 89,2 % (рис. 2).

Однако при более высокой скорости – 23-25,6 км/ч качество измельчения для всех вариантов не соответствует нормативному. Так, при рабочей скорости движения 23,6 и 23 км/ч доля фракций до 20 см для катка с удельной массой 900 и 1000 кг составила 49,5 и 55,1 % соответственно, до 30 см – 72,2 и 73,4 %.

Кроме того, из графиков, представленных на рисунках 2а и 2б видно, что качество измельчения для орудия с удельной массой 900 и 1000 кг/м может обеспечиваться на рабочей скорости до 18,5 и 21 км/ч, при которой измельченные фракции размером до 20 см составляют не менее 60 %, до 30 см – не менее 80 %. Для орудия с удельной массой 700 кг/м качество измельчения соответствует меньшей рабочей скорости – до 14-14,5 км/ч.

Для определения затрат мощности при использовании катка-измельчителя была проведена энергетическая оценка в соответствии с ГОСТ Р 52777 [12]. При предварительных замерах тягового сопротивления орудия на 9-й передаче трактора с удельной массой 700 кг/м, что соответствовало рабочей скорости 25,63 км/ч, тяговое сопротивление составило 3,6 кН, при этом оно превысило расчетное значение, которое



а

б

Рис. 2. Зависимость степени измельчения от скорости движения и удельной массы орудия: 1 – 700 кг/м; 2 – 900 кг/м; 3 – 1000 кг/м;

а – содержание растительных фракций размером до 20 см;
б – содержание растительных фракций размером до 30 см

Результаты энергетической оценки экспериментального образца орудия для измельчения сидератов на поверхности почвы

Показатели	Значение показателя при соотвествующей передаче трактора			
	5	6	7	8
Рабочая ширина захвата, м	2,80			
Рабочая скорость движения, км/ч, для орудия с удельной массой:				
700 кг/м	10,78	12,75	15,68	18,46
900 кг/м	10,63	12,31	15,18	17,90
1000 кг/м	10,40	12,20	14,96	17,48
Расход топлива на основной работе агрегата, кг/ч (кг/га)				
700 кг/м	4,64 (1,54)	5,42 (1,52)	6,70 (1,53)	7,97 (1,54)
900 кг/м	5,43 (1,82)	6,22 (1,80)	7,63 (1,80)	9,14 (1,82)
1000 кг/м	6,81 (2,34)	7,94 (2,32)	9,89 (2,36)	11,76 (2,40)
Тяговое сопротивление орудия, кН				
700 кг/м	3,40	3,47	3,56	3,62
900 кг/м	4,03	4,12	4,19	4,28
1000 кг/м	5,17	5,31	5,51	5,64
Мощность, потребляемая орудием, кВт				
700 кг/м	10,18	12,29	15,51	18,56
900 кг/м	11,90	14,09	17,67	21,28
1000 кг/м	14,94	18	22,90	27,39
Удельные энергозатраты, МДж/га				
700 кг/м	12,14	12,39	12,72	12,93
900 кг/м	14,38	14,70	14,97	15,29
1000 кг/м	18,48	18,94	19,67	20,16

не должно превышать 3 кН [13]. Это не позволяет использовать данную передачу трактора МТЗ-80 как рабочую, так как его двигатель перегружен, кроме того, на данной рабочей скорости не обеспечивается качество измельчения растений на поверхности почвы. В этой связи далее энергооценка в указанном скоростном режиме не проводилась.

Результаты энергетической оценки экспериментального образца орудия для прикатывания и измельчения сидератов представлены в таблице.

Анализ данных таблицы показывает, что скоростной режим работы орудия находится в пределах 10,40-18,46 км/ч в зависимости от его удельной массы. Тяговое сопротивление в зависимости от удельной массы и скоростного режима агрегата составило 3,40-5,64 кН. С точки зрения рационального использования МТА оптимальная рабочая скорость находится в пределах 17,48-18,46 км/ч и развивается на 8-й передаче трактора МТЗ-80 при всех значениях удельной массы орудия. При данном скоростном режиме обеспечивается максимальная часовая производительность основного времени – 4,89-5,17 га/ч.

При этом часовой и погектарный расход топлива увеличиваются с изменением удельной массы орудия с 700 до 1000 кг/м, но с увеличением рабочей скорости для каждого варианта удельной массы часовой расход топлива возрастает, а погектарный изменяется незначительно. Это связано с увеличением производительности при увеличении рабочей скорости агрегата (см. таблицу).

Для определения производительности агрегата была проведена эксплуатационно-технологическая оценка в соответствии с ГОСТ Р 52778 [14]. При проведении работ катки орудия были заполнены водой, т.е. его удельная масса составляла 900 кг/м. Установлено, что средняя рабочая скорость движения, при которой обеспечивается качество выполнения технологического процесса агрегата, составила 15,2-17,9 км/ч, производительность за 1 ч основного времени – 4,26-5,01 га, за 1 ч сменного времени – 3,50-4,10 га, коэффициент использования времени смены – 0,83. В процессе проведения эксплуатационно-тех-

нологической оценки случаев забивания катка-измельчителя почвой и растениями в зонах между режущими элементами не наблюдалось, поскольку в этих зонах были установлены специальные защитные кожухи. Удельный расход топлива составил 2,5 кг/га.

По результатам производственных испытаний проведена сравнительная экономическая оценка применения разработанного катка-измельчителя для прикатывания и измельчения пожнивных остатков и сидератов на поверхности почвы. Цены на сельскохозяйственную технику и горюче-смазочные материалы брались по состоянию на 2017 г.

Расчеты проводились для орудия с катками, заполненными водой (удельная масса 900 кг/м), шириной захвата 3 м в агрегате с трактором класса 1,4 (Беларус-80.1). За базу для сравнения принимались орудие для измельчения сидератов ИС-3 шириной захвата 3 м, выполненное в навесном варианте в агрегате с трактором Беларус-1221, и наиболее близкий зарубежный аналог – прицепной каток-измельчитель Dal-Bo «MaxiCut 300» шириной захвата 3 м в агрегате с трактором класса 1,4 (Беларус-80.1).

В результате сравнительной экономической оценки установлено, что годовая экономия совокупных затрат денежных средств от эксплуатации разрабатываемого орудия по сравнению с катком-измельчителем Dal-Bo «MaxiCut 300» составляет 116,2 тыс. руб., а по сравнению с орудием для измельчения сидератов ИС-3 в агрегате с трактором тягового класса 2 (Беларус-1221) – 276,3 тыс. руб.

Установлено, что производительность разрабатываемого катка-измельчителя находится на уровне производительности лучшего зарубежного аналога (Dal-Bo «MaxiCut 300») при снижении совокупных затрат в 1,9 раза, а по сравнению с измельчителем сидератов ИС-3 она выше в 1,8 раза. Это говорит о целесообразности применения отечественных катков-измельчителей на обработке полей для формирования мульчирующего слоя из измельченных сидератов.

Полученные результаты будут использованы для разработки опытного образца катка-измельчителя, агрегатируемого с трактором тягового класса 1,4, а также с тракторами более высоких тяговых классов.

Выводы

1. Использование катка-измельчителя позволяет за один проход качественно обработать поле с сидеральной культурой и сформировать на поверхности почвы мульчирующий слой, способствующий повышению плодородия почвы, снижению потерь влаги из её верхних слоев, повышению будущего урожая.

2. Применение подобных орудий также позволяет повысить производительность на обработке сидеральных паров и снизить совокупные затраты, что в конечном итоге повлияет на снижение себестоимости получаемой сельскохозяйственной продукции.

3. Установлено, что годовая экономия совокупных затрат денежных средств от эксплуатации разрабатываемого орудия по сравнению с катком-измельчителем Dal-Bo «MaxiCut 300» составляет 116,2 тыс. руб., а по сравнению с орудием для измельчения сидератов ИС-3 в агрегате с трактором тягового класса 2 (Беларус-1221) – 276,3 тыс. руб. Производительность разработанного катка-измельчителя находится на уровне производительности лучшего зарубежного аналога (Dal-Bo «MaxiCut 300») при снижении совокупных затрат в 1,9 раза, а по сравнению с измельчителем сидератов ИС-3 она выше в 1,8 раза.

Список использованных источников

1. **Овсинский И.Е.** Новая система земледелия. Новосибирск: Агро-Сибирь, 2004. 86 с.

2. Какое удобрение лучше? Сидераты! Справочник / Киев, 2009. 80 с.

3. **Липкович Э.И.**, **Бельтюков Л.П.**, **Бондаренко А.М.** Органическая система земледелия // Техника и оборудование для села. 2014. № 8. С. 2-7.

4. **Астафьев В.Л.**, **Бобков С.И.**, **Алексенцев К.И.** Роль сидератов в повышении плодородия почвы и их обработка в традиционной и нулевой технологиях // Матер. VII Межд. науч.-практ. конф.: Наука и инновации – стратегические приоритеты развития экономики государства. Костанай: КИнЭУ, 2016. Спецвыпуск «Общественные науки, история, философия». С. 276-279.

5. Управление использованием пожнивных остатков с целью уменьшения эрозии и улучшения качества почвы / Дж. К. Асс [и др.]. Вашингтон: МСХ США, служба исследований сельского хозяйства. 1994. 84 с.

6. **Скорняков С.М.** Плуг: крушение традиций? М.: Агропромиздат, 1989. 176 с.

7. **Тюрюканов А.Н.** О чем говорят и молчат почвы. М.: Агропромиздат, 1990. 224 с.

8. **Александрова Л.Н.** Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. Л.: Наука, 1980. 288 с.

9. **Лошаков В.Г.**, **Николаев В.А.** Влияние длительного применения пожнивного зеленого удобрения на агрофизические свойства почвы // Доклады Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 1999. Вып. 2. С. 29-40.

10. **Лошаков В.Г.** Пожнивная сидерация и плодородие дерново-подзолистых почв // Земледелие. 2007. № 1. С. 11-14.

11. СТ РК 1559-2006. Испытание сельскохозяйственной техники. Машины и орудия для поверхностной обработки почвы. Методы оценки функциональных показателей. Введ. 2006-24-11. Астана: Комитет по техническому регулированию и метрологии Министерства индустрии и торговли Республики Казахстан, 2006. 32 с.

12. ГОСТ Р 52777-2007. Техника сельскохозяйственная. Методы энергетической оценки. Введ. 2007-11-13. Москва: Стандартинформ, 2007. 7 с.

13. **Беляев Н.М.** Сельскохозяйственная техника, каталог. Москва, 1981. Ч. 1. С. 29.

14. ГОСТ Р 52778-2007. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы эксплуатационно-технологической оценки. Введ. 2007-11-13. Москва: Стандартинформ, 2007. 24 с.

Results of Production Tests of an Experimental Sample of Tool for Crushing Green Manure on the Soil Surface in the Organic farming technology

S.I. Bobkov, V.L. Astafiev

Sumamry. *An alternative method of increasing soil fertility in the organic farming technology through the formation of a mulching layer of crushed green manure on the soil surface without their embedding is discussed. Results of industrial tests of an experimental tool sample for crushing green manure, while the use of this tool allows forming the mulching layer on the soil surface in the organic farming technology, are presented.*

Keywords: *organic farming, soil fertility, mulching layer, crushing green manure, tool.*

УДК 637.115:636.2.034

Обоснование режимных параметров многофункционального стимулирующего доильного аппарата

С.А. Бородин,
аспирант,
dmitrijjjalvjj@rambler.ru
Е.А. Андрианов,
д-р с.-х. наук, доц., проф.,
evgeniy377@gmail.com
А.А. Андрианов,
канд. с.-х. наук, доц.,
alexey739@gmail.com
Т.Н. Тертычная,
д-р с.-х. наук, доц., проф.,
tertychnaya777@yandex.ru
(ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ»)

Аннотация. *Приведена конструктивно-технологическая схема многофункционального стимулирующего доильного аппарата. Даны осциллограммы изменения циклических колебаний в камерах доильных стаканов и определены режимные параметры вибропульсатора с отключаемым стимулирующим блоком, осциллограммы доения и физиологические параметры воздействия доильных раздражителей на молочную железу. Установлены режимы работы экспериментального аппарата.*

Ключевые слова: *подсосковая камера, межстенная камера, режим доения, стимуляция, пропускная способность, доильный аппарат, массаж.*

Постановка проблемы

В настоящее время во многих хозяйствах Воронежской области активно развивается молочное животноводство. Основным технологическим процессом на ферме по производству молока является доение [1]. При этом наряду со строительством крупных молочных комплексов, где доильные установки комплектуются элементами автоматики, позволяющими управлять режимом доения, развиваются фермерские хозяйства с привязным содержанием коров небольшими группами. На таких фермах также целесообразно использование многофункциональных доильных аппаратов, позволяющих осуществлять ряд важнейших технологических операций: приучение первотелок к машинному доению, раздой коров в родильном отделении и доение основного стада [2, 3].

Анализ существующих переносных доильных аппаратов показал, что неадекватность их работы физиологии животного является причиной недостаточной эффективности машинного доения и заболеваемости коров маститом. До настоящего времени отечественная промышленность не выпускала многофункциональное доильное оборудование, обладающее полным спектром варьирующих параметров режима доения [4, 5].

Цель исследований – разработать многофункциональный стимулирующий доильный аппарат, обладающий полным спектром варьирующих параметров режима доения.

Материалы и методы исследования

Разработана конструктивно-технологическая схема доильного аппарата, позволяющая в начале и в конце доения для возбуждения полноценного рефлекса молокоотдачи осуществлять массаж вымени путем микроколебаний стенок сосковой резины амплитудой 1-2 мм и одновременно адекватно физиологии животного воздействовать на соски вымени низким вакуумом – 33-38 кПа [2, 6].

Для реализации функции, имитирующей массаж, предложено использовать в доильном аппарате модернизированный вибропульсатор с отключаемым стимулирующим блоком, выполненный на базе вибропульсатора АДУ. 02.200. Пульсатор имеет дополнительный управляющий патрубок и обеспечивает путем соединения его с атмосферным давлением подачу импульсов переменного давления (вакуум-атмосфера) в межстенные камеры доильных стаканов во время такта сосания в начале и конце доения. Когда молокоотдача достигнет максимального значения, путем подачи вакуумметрического давления в управляющий патрубок пульсатора аппарат переходит на обычный двухтактный режим работы с максимальной пропускной способностью (рис. 1) [7, 8].

Механизм управления отключением и включением стимулирующего блока пульсатора установлен в крышке доильного ведра и должен обеспечивать переключение режимов работы при превышении (снижении)

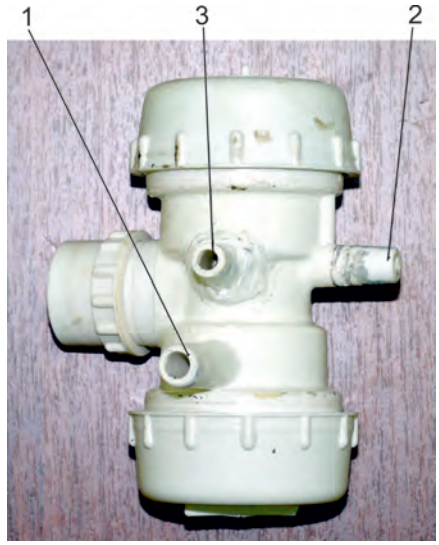


Рис. 1. Модернизированный пульсатор с отключаемым стимулирующим блоком:
1 – патрубок постоянного вакуумметрического давления;
2 – патрубок переменного вакуумметрического давления;
3 – дополнительный управляющий патрубок

определенного значения отдачи молока. Кроме того, указанный механизм управления путем попеременной подачи атмосферного и вакуумметрического давления в блок управления уровнем вакуума позволяет также изменять уровень вакуума с высокого на низкий, и наоборот [0].

В связи с тем, что выпускаемый промышленностью вибро-пульсатор АДУ. 02.200 испытывался с одновременно работающими пульсирующим и стимулирующим блоками в режиме постоянной стимуляции молокоотдачи при вакуумметрическом давлении в вакуумпроводе 50 кПа, а в предлагаемой конструкции многофункционального аппарата предполагается его использование в низковакуумном стимулирующем режиме с включенным стимулирующим блоком и в основном режиме доения – в пульсирующем режиме с отключенным стимулирующим блоком, проводились экспериментальные исследования циклических колебаний в камерах доильных стаканов с выявлением режимных параметров модернизированного пульсатора.

Для этого испытываемый доильный аппарат, включающий в себя доильные стаканы, коллектор с распределителем одновременной пульсации, пульсатор с отключаемым стимулирующим блоком и молокоприемник подключали к вакуумпроводу. В подсосковую и межстенную камеру доильного стакана с помощью тройника и измерительных коротких шлангов через измерительные каналы *1* и *2* подсоединяли прибор для измерения пульсаций и вакуума «PulsoTest Comfort», при этом все доильные стаканы разрабатываемого аппарата закрывали прилагаемыми заглушками (рис. 2).

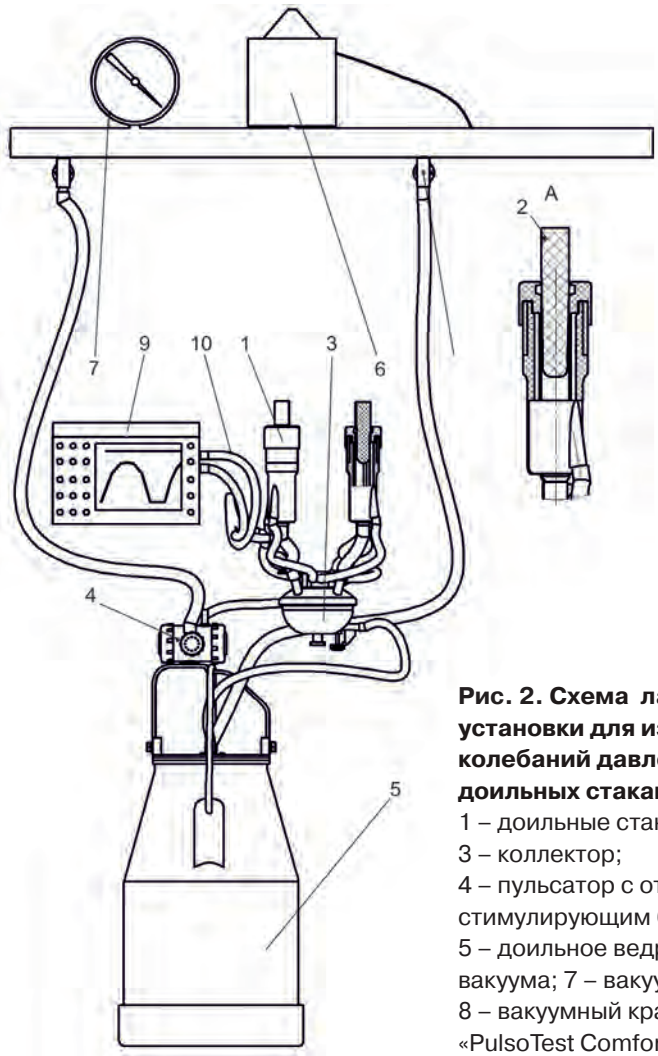


Рис. 2. Схема лабораторной установки для измерения колебаний давления в камерах доильных стаканов:
1 – доильные стаканы; 2 – заглушка; 3 – коллектор;
4 – пульсатор с отключаемым стимулирующим блоком;
5 – доильное ведро; 6 – регулятор вакуума; 7 – вакуумметр;
8 – вакуумный кран; 9 – прибор «PulsoTest Comfort»; 10 – шланги

Прибор «PulsoTest Comfort» производит измерение циклических колебаний вакуума в камерах доильных стаканов с интервалом времени 2 мс и дискретностью выходного параметра 0,1 кПа. При этом погрешность измерений не превышает 0,6 кПа. На экран жидкокристаллического монитора выводятся осциллограммы колебаний вакуума. Кроме того, программа «ПУЛЬСАЦИЯ» производит обработку полученной со встроенных датчиков давления информации и передает сохранённые на компьютер в формате Microsoft Excell следующие данные:

- максимальное и минимальное вакуумметрическое давление в камерах доильных стаканов, кПа;
- частоту пульсаций вакуума, мин$^{-1}$;
- соотношение фаз сосания и сжатия;
- длительность фаз, мс;
- продолжительность рабочего цикла, мс.

Испытания проводили при вакуумметрическом давлении 48 кПа и отключенном стимулирующем блоке модернизированного пульсатора, вакуумметрическом давлении 38 кПа и включенном блоке стимулирующего пульсатора. Уровень вакуумметрического давления устанавливали с помощью регулятора вакуума «InterPuls Stabilvak» и контролировали вакуумметром.

Результаты исследований и обсуждение

Предварительные испытания пульсатора показали, что он стабильно работает при вакуумметрическом давлении в интервале 33-40 кПа с включенным стимулирующим блоком, обеспечивая массаж сосков в такте сосания путем микроколебаний сосковой резины, находящейся в полусжатом состоянии. Также пульсатор обеспечивает стабильную работу в пульсирующем режиме с отключенным стимулирующим блоком.

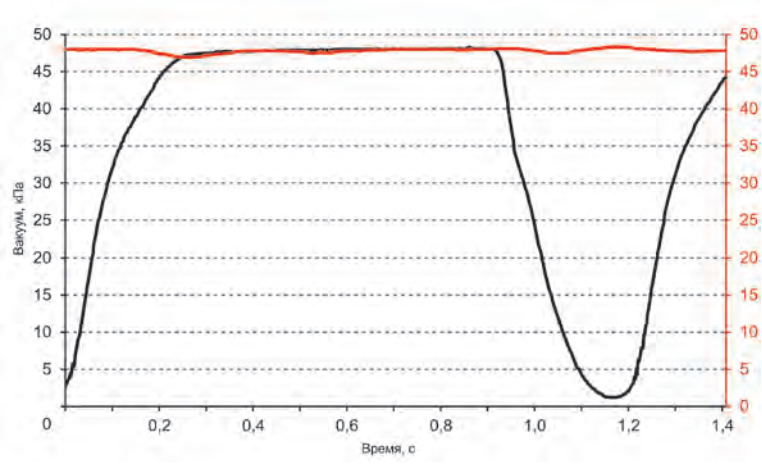
Однако при переходе с одного режима работы на другой и варьировании вакуумметрического давления изменяются частота пульсаций и соотношение тактов.

Осциллограммы циклических колебаний в межстенных и подсосковых камерах доильных стаканов испытываемого аппарата представлены на рис. 3, а максимальные и минимальные величины вакуума в указанных камерах, частота пульсаций, соотношение и длительность фаз, а также продолжительность рабочего цикла – в табл. 1.

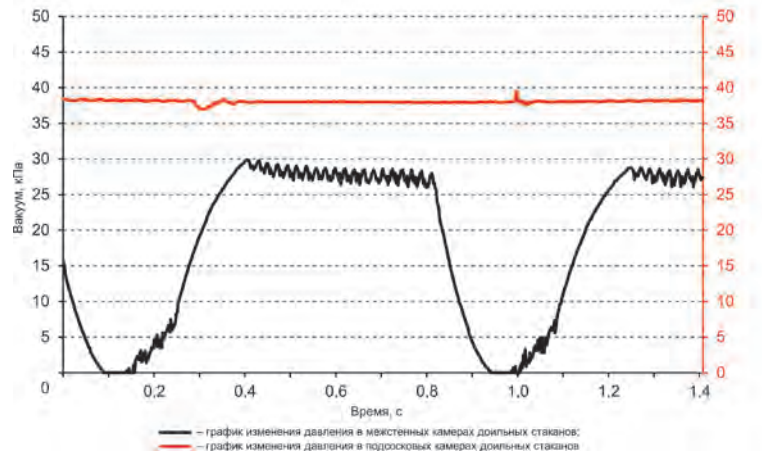
Также были получены осциллограммы изменения давления в камерах доильных стаканов аппарата при выведении жидкости, имитирующей молоко, из искусственного вымени при указанных режимах доения и диаметре насадки имитаторов сосков d = 2 мм (рис. 4). Объем выведенной жидкости регистрировали с помощью молокомера «Jetmilk» для индивидуального контроля молока во время доения. С использованием полученных графических зависимостей вакуумметрического давления в межстенном и подсосковом пространстве доильных стаканов от времени составлена программа (в Microsoft Excell), осуществляющая суммирование этих осциллограмм и построение графических зависимостей перепада давления в камерах и вакуума смыкания сосковой резины.

При одинаковом уровне вакуумметрического давления у аппарата попарного доения «Нурлат» отсасывающая способность меньше, чем у экспериментального, несмотря на полусжатое состояние сосковой резины в последнем, и составляет при 32 кПа соответственно 3,5 и 3,6 л/мин, при вакуумметрическом давлении 38 кПа – 4,2 и 4,8 л/мин. Связано это, прежде всего, с тем, что в аппарате попарного доения «Нурлат» по сравнению с экспериментальным аппаратом одновременного (синхронного) доения продолжительность такта сосания и частота пульсаций меньше (табл. 1, 2).

Используя осциллограммы процесса доения, рассчитывали физиологические параметры воздействия доильных раздражителей на молочную железу [0].



а



б

Рис. 3. Осциллограммы циклических колебаний в межстенных и подсосковых камерах доильных стаканов:
а – вакуумметрическое давление 48 кПа и отключенный стимулирующий блок пульсатора;
б – вакуумметрическое давлении 38 кПа и включенный стимулирующий блок пульсатора

Таблица 1. Параметры циклических колебаний экспериментального доильного аппарата (МСА)

Показатели	Режим работы			
	основной		стимулирующий	
	межстенная камера	подсосковая камера	межстенная камера	подсосковая камера
Величина вакуума, кПа				
max	48,1	48,2	29,9	38,4
min	0,9	46,1	0	37,7
Частота пульсаций, Гц (мин$^{-1}$)	0,84 (50,3)		1,15 (70,3)	
Соотношение фаз, %				
сосания	75		70	
сжатия	25		30	
Фазы, %				
A	14,6		14,4	
B	60,6		55,7	
C	14,7		10,9	
D	9,1		19,1	
Длительность фаз, мс				
A	190		119	
B	736		462	
C	179		90	
D	110		158	
Продолжительность рабочего цикла, мс	1215		829	

Таблица 2. Результаты сравнительной оценки разрабатываемого и базового доильных аппаратов

Показатели	Режим доения	P_{max}, кПа	$F_м$, Н·с	$F_д$, Н·с	$F_{p.max}$, Н
Экспериментальный аппарат	Стимулирующий	10,8	582,5	3495	13,1
	Основной	14	765,8	4594,8	17
Аппарат «Нурлат»	Стимулирующий	22,5	534,1	3204,6	11,2
	Основной	27,1	747,2	4483,2	16,8
Нормативные значения по ISO 5707-87		–	700-1200	3600-6000	<17

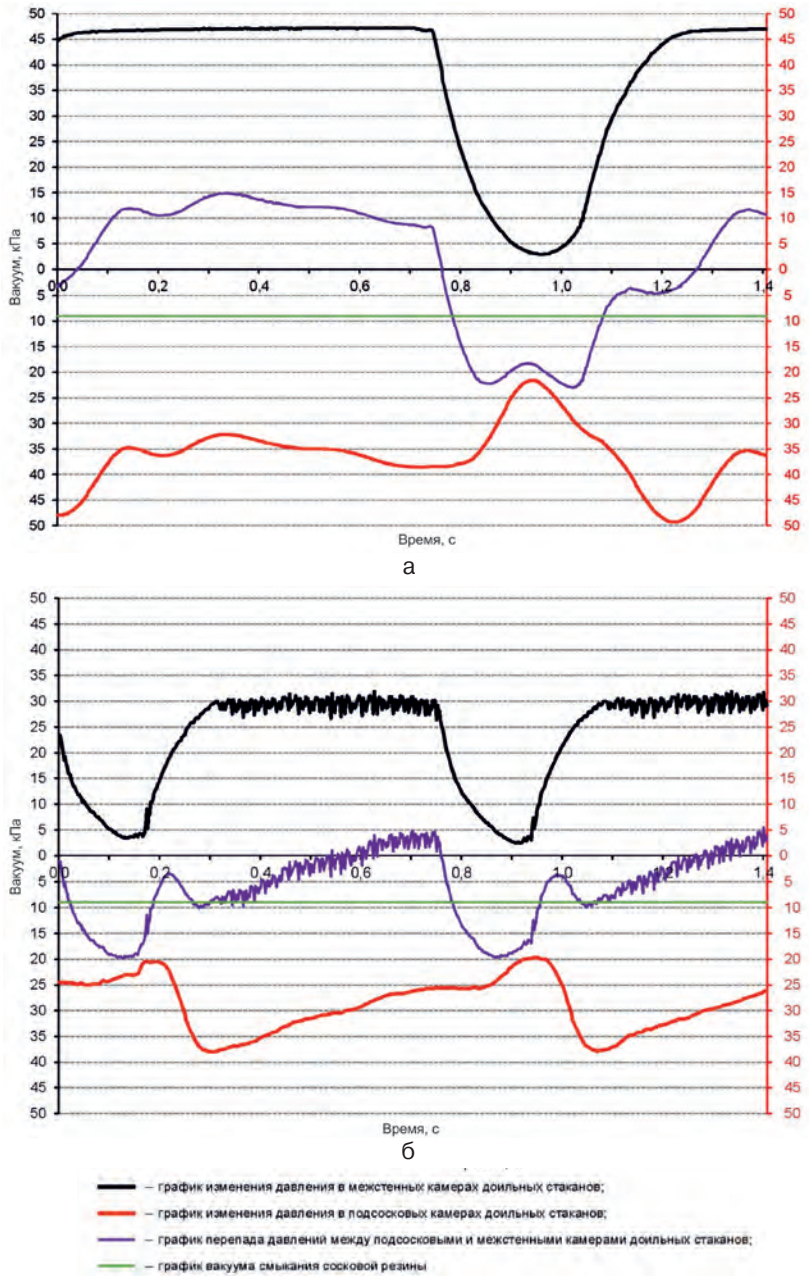


Рис. 4. Осциллограмма изменения давления в камерах доильных стаканов доильного аппарата с отключенным стимулирующим блоком пульсатора при вакуумметрическом давлении 48 кПа и интенсивности выведения жидкости 5,5 л/мин (а) и включенным стимулирующим блоком пульсатора при вакуумметрическом давлении 38 кПа и интенсивности выведения жидкости 4,8 л/мин (б)

Величина максимального давления P_{max}, кПа, сосковой резины на ткани соска определяется по формуле

$$P_{max} = P_{n.\,max} - P_{см}, \quad (1)$$

где $P_{n.\,max}$ – максимальная величина перепада давления в подсосковом и межстенном пространстве доильных стаканов в такте сжатия, кПа;

$P_{см}$ – величина вакуума смыкания сосковой резины, кПа.

Минутная вакуумная нагрузка F_m, Н·с, на ткани вымени определяется по формуле

$$F_м = P_{p.cp} \cdot t_ц \cdot S \cdot n \cdot 60, \quad (2)$$

где $P_{p.cp}$ – средняя величина вакуумметрического давления в подсосковой камере, кПа;

$t_ц$ – продолжительность рабочего цикла, с;

n – частота пульсаций пульсатора, Гц;

S – площадь поперечного сечения сосковой резины, м²:

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4},$$

где d – внутренний диаметр сосковой резины, м.

Вакуумная нагрузка за период доения $F_Д$, Н·с, определяется по формуле

$$F_Д = F_м \cdot t_Д, \quad (3)$$

где $t_Д$ – продолжительность времени доения, мин. Для расчетов принимали $t_Д$ = 6 мин.

Величина максимального растягивающего усилия ($F_{p.max}$, Н), действующего на сосок от вакуумметрического давления, определяется из выражения

$$F_{p.max} = h_{max} \cdot S, \quad (4)$$

где h_{max} – максимальная величина вакуумметрического давления в подсосковой камере, кПа.

Анализ результатов сравнительной оценки показал, что параметры воздействия на молочную железу экспериментального и базового аппаратов в стимулирующем и основном режимах доения ниже установленных пределов норм международного стандарта ISO 5707-87, однако массаж сосков у разрабатываемого аппарата более физиологичный (в низковакуумном режиме давление на сосок – 10,8 кПа против 22,5 кПа, а в основном режиме доения – 14 кПа против 27,1 кПа) при более эффективном выведении жидкости, имитирующей молоко.

В связи с тем, что экспериментальный доильный аппарат предполагается использовать не только в трехфазном режиме

с управляемой стимуляцией, но и в режиме постоянной стимуляции молокоотдачи, уровень низкого вакуума предлагается повысить с 33 до 38 кПа для сохранения достаточной пропускной способности аппарата.

Выводы

1. Рекомендуются следующие режимы работы экспериментального аппарата: однофазный низковакуумный с постоянной стимуляцией и трехфазный с управляемой стимуляцией.

2. Предлагаются следующие режимы вакуумметрического давления, создаваемого аппаратом: в фазе стимуляции – 38+2 кПа, фазе основного доения – 48+2 кПа, фазе додаивания – 38+2 кПа.

Список использованных источников

1. **Ужик О.В.** Разработка и теоретическое обоснование технологий и технических средств для молочного скотоводства: дис.... д-ра техн. наук: 05.20.01. Мичуринск, 2015. 384 с.

2. **Бородин С.А.**, **Андрианов Е.А.**, **Андрианов А.А.** К Обоснованию конструктивно-технологической схемы многофункционального стимулирующего доильного аппарата // Матер. Межд. науч.-практ. конф.: Роль аграрной науки в развитии АПК РФ. Воронеж: Воронеж. ГАУ, 2017: С. 214-219.

3. Доильный аппарат: пат. №172455 Рос. Федерация; A01J 5/00 (2006.01). / Е.А. Андрианов, А.А. Андрианов, С.А. Бородин; заявитель и патентообладатель Воронеж. ГАУ. № №2016147854; заявл. 06.12.2016; опубл. 11.07.2017. Бюл. № 20. 7 с.

4. **Тетерядченко А.И.** Разработка адаптивного доильного аппарата и обоснование режимов его работы при доении в бидон: дис.... канд. техн. наук: 05.20.01. Мичуринск, 2017. 204 с.

5. **Ужик В.Ф.**, **Тетерядченко А.И.**, **Китаёва О.В.** Обоснование конструктивно-режимных параметров гидравлического контура гидростабилизированного пульсатора адаптивного доильного аппарата // Вестник Воронежского ГАУ. 2017. Вып. 2 (53). С. 112-120.

6. Теоретическое обоснование конструктивных параметров устройства управления режимом доения / С.А. Бородин, Е.А. Андрианов, В.П. Шацкий, А.А. Андрианов // Вестник Воронежского ГАУ. 2017. № 2 (53). С. 105-112.

7. К анализу конструкций стимулирующих доильных аппаратов / С.А. Бородин, Е.А. Андрианов, А.А. Андрианов, В.П. Шацкий // Матер. Междунар. научно-практ. конф.: Современные научно-практические решения XXI века. Воронеж: Воронеж. ГАУ, 2016: С. 195-201.

8. Доильный аппарат: пат. № 2442319 Рос. Федерация: МПК A 01 J 5/00, A 01 J 5/10 (2006.01) /Андрианов Е.А., Андрианов А.А., Андрианов А.М., Злобин В.В.; заявитель и патентообладатель Воронеж. ГАУ. № 2010112576/13; заявл.31.03.2010; опубл. 20.02.2012. Бюл. № 5. 3 с.

9. **Ульянов В.М.** Совершенствование технологии машинного доения коров путем разработки стимулирующе-адаптированных доильных аппаратов и манипуляторов: дис. д-ра техн. наук: 05.20.01. Рязань, 2008. 300 с.

10. **Щукин С.И.** Обоснование параметров исполнительных механизмов доильного аппарата попарного действия: дис.... канд. техн. наук: 05.20.01. Москва, 2006. 146 с.

Substantiation of Operational Parameters of a Multi-functional Stimulating Milking Machine

S.A. Borodin, E.A. Andrianov, A.A. Andrianov, T.N. Tertychnaya

Summary. *The design layout and flow sheet of a multifunctional stimulating milking machine is described. Oscillograms showing changes in cyclical oscillations in the milking machine teat cup chambers are presented, and operational parameters of a vibrating pulsator fitted with a switchable stimulating unit, as well as milking oscillograms and parameters of the physiological effects of stimuli on the milking mammary gland are determined. Operational modes of an experimental device are established.*

Key words: *hopping chamber, inter-wall chamber, milking mode, stimula-tion, throughput, milking machine, massage.*

ФГБНУ «РОСИНФОРМАГРОТЕХ» ПРИГЛАШАЕТ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Приглашаем Вас принять участие в работе X Международной научно-практической интернет-конференции «Научно-информационное обеспечение инновационного развития АПК» (ИнформАгро-2018), которая состоится 6-8 июня 2018 г.

В работе конференции предусмотрены секции:

1. Научно-информационное обеспечение создания и внедрения конкурентоспособных технологий по реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (*результаты реализации подпрограмм ФНТП: развитие селекции и семеноводства картофеля в Российской Федерации, развитие селекции и семеноводства сахарной свеклы в Российской Федерации, создание отечественных конкурентоспособных мясных кроссов бройлерного типа*);

2. Инновационное развитие приоритетных подотраслей АПК: опыт и перспективы (*инновационные достижения в растениеводстве, животноводстве, пищевой и перерабатывающей промышленности, передовой опыт в АПК и др.*);

3. Информационные технологии в сельскохозяйственном производстве, научной, образовательной и управленческой деятельности (*технологии сбора, обработки, формирования и использования информационных ресурсов, информационные технологии в производстве сельскохозяйственной продукции, точное земледелие, геоинформационные технологии и др.*);

4. Инновационные технологии и технические средства для АПК (*инновационные технологические разработки, машины и оборудование для производства и переработки сельскохозяйственной продукции, технического сервиса и др.*).

* * *

Электронный сборник материалов по итогам работы конференции будет включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

С более подробной информацией можно ознакомиться на сайте http://www.rosinformagrotech.ru
Телефоны для справок: (495) 993-44-04, 993-42-92
E-mail: fgnu@rosinformagrotech.ru; inform-iko@mail.ru

Золотая Нива

22-25 мая 2018 года

«Золотая Нива» –

крупнейшая в России агропромышленная выставка с полевой демонстрацией техники и технологий.

- **Собственное выставочное поле** — общая площадь 60 га
- **Большая посетительская аудитория** — 21 000 посетителей-специалистов (в 2017 году)
- **Широкая география участников** — 381 компания из 30 регионов России и 18 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»

Генеральный спонсор выставки

РОСТСЕЛЬМАШ

Агротехника Профессионалов

ВОЛЬНОЕ ДЕЛО

АгроХолдинг КУБАНЬ

Фонд экономического развития Юга

АгроСнабФорум

АПК ЭКСПЕРТ

Региональное информационное агентство КУБАНЬ

Актуальные АГРОСИСТЕМЫ

Аграрные издания Юга и Кавказа: Ставрополье, Аграрная Кубань, СКФО-агро

Краснодарский край, Усть-Лабинский район, ст. Воронежская
+7 (918) 456-11-12 Юлия, niva-expo3@mail.ru; +7 (918) 218-01-27 Светлана, niva-expo1@yandex.ru;
+7 (86135) 4-09-09, niva-expo2@mail.ru, www.niva-expo.ru

УДК 637.232.14

Совершенствование машинного доения коров в стойлах

П.А. Савиных,
д-р техн. наук, проф.,
peter.savinyh@mail.ru
В.Н. Шулятьев,
д-р техн. наук, проф.,
shulyatev.valeriy@mail.ru
А.А. Рылов,
канд. техн. наук, доц.,
k-consultant@yandex.ru
(ФГБОУ ВО «Вятская ГСХА»)

Аннотация. *Приведен разработанный двухрежимный доильный аппарат, который при низкой интенсивности молокоотдачи работает в трехтактном режиме синхронного доения, а при ее повышении автоматически переходит на двухтактный режим попарного доения.*

Ключевые слова: *машинное доение, доильный аппарат, холостое доение, вакуум, двухтактный режим, трехтактный режим.*

Постановка проблемы

Машинное доение является завершающим и одним из наиболее важных и ответственных этапов производства молока. Игнорирование особенностей функционирования биотехнической системы «человек-машина-животное» приводит к снижению продуктивности последних, преждевременному их запуску, заболеванию вымени и ухудшению качества молока. Воспаление молочной железы регистрируется в среднем по Кировской области у 29,3% коров, в 38-40% случаев причиной выбраковки высокопродуктивных животных является патология вымени [1].

Наиболее вероятной и часто встречающейся причиной воспаления молочной железы является передержка доильных аппаратов на сосках вымени коровы. Современные доильные аппараты рассчитаны на однотипных животных с хорошо развитой и правильной формой вымени. Количественным объективным показателем развития и функционального состояния его долей является индекс вымени, который определяется в процентах и равен отношению удоя из передних долей к общему удою, умноженному на 100. Оптимальный индекс вымени, соответствующий 45-50%, гарантирует сокращение продолжительности холостого доения и сохранение здоровья животного при машинном доении. Пригодными для машинного доения принято считать коров с индексом 40%. Однако на практике часто используются животные с индексом ниже этого показателя [2].

Биологические особенности развития вымени коровы, наползание доильных стаканов на соски, перераспределение силы тяжести доильного аппарата на них во время доения, вызванное перемещением животного, создают объективные условия неодновременного выдаивания четвертей вымени. Усугубляет сложившуюся ситуацию разная по времени продолжительность выдаивания коров в группе [3], не позволяющая оператору выработать устойчивый по времени алгоритм обслуживания животных. В результате обследования коров со средней продуктивностью 6500 л в год установлены [4] статистически значимые неравномерность продолжительности выдаивания отдельных долей вымени каждого животного и неравномерность продолжительности доения коров в группе. Разница в продолжительности доения в четвертях вымени коровы между минимальной продолжительностью и максимальной в пределах одной особи варьируется в диапазоне 13-148 с, средняя величина выборки составила 63 с. Продолжительность доения коров в пределах группы, обслуживаемой одним дояром, варьируется в диапазоне $t_м$ = 135-464 с, средняя величина продолжительности времени доения коров выборки равна $t_{м,ср}$ = 231 с [4].

Цель исследований – разработать двухрежимный доильный аппарат, автоматически меняющий в процессе доения двухтактный режим работы на трехтактный и обратно.

Материалы и методы исследования

Исключить передержку доильных аппаратов, обусловленную неравномерностью выдаивания коров в группе, можно варьированием продолжительностью подготовительно-заключительных операций. На кафедре технологического и энергетического оборудования Вятской ГСХА разработано устройство почетвертного контроля интенсивности молокоотдачи, состоящее из датчика, установленного непосредственно в молочной камере коллектора, и электронного блока. Устройство контролирует и информирует дояра о снижении скорости молокоотдачи в каждой четверти ниже критической (50 мл/мин). Доильные аппараты, снабженные разработанным устройством, подтвердили высокую эффективность их использования на молочной ферме [5].

Из литературных источников [6] известно, что при малой интенсивности молокоотдачи трехтактный режим работы доильного аппарата предпочтительнее двухтактного. В связи с этим разработан двухрежимный доильный аппарат, автоматически меняющий в процессе доения двухтактный режим работы на трехтактный и обратно [7]. Общий вид двухрежимного доильного аппарата приведен на рис. 1.

Двухрежимный доильный аппарат состоит из четырех модулей (блоков): двухтактного доильного аппарата

а б

Рис. 1. Общий вид двухрежимного доильного аппарата в лаборатории (а) и при работе на ферме (б)

попарного доения, модуля почетвертного контроля интенсивности молокоотдачи, электропневматического блока и нормально открытого молочного пневмоклапана. При низкой молокоотдаче (менее 50 см^3/мин) в любой четверти вымени доильный аппарат работает по трехтактному режиму синхронного доения, при интенсивности выше 50 см^3/мин во всех четвертях вымени коровы он автоматически переходит на двухтактный режим попарного доения.

Результаты исследований и обсуждение

Диаграммы изменения вакуума *p* на протяжении всего периода доения *П* в подсосковых камерах стаканов двух доильных аппаратов: двухрежимного и импортного Дуовак-300, являющихся в настоящее время одними из наиболее совершенных для доения коров в стойлах, приведены на рис. 2 [8]. Начальный этап доения двухрежимного доильного аппарата, работающего по трехтактному режиму синхронного доения, практически в 2 раза короче по сравнению с Дуовак-300, что свидетельствует о его более высокой стимулирующей способности. Основной этап доения двухрежимного доильного аппарата на всем протяжении (68% времени доения) характеризуется высокой стабильностью вакуумного режима. Во время основного этапа доения у двухрежимного доильного аппарата, функционирующего в двухтактном режиме попарного доения, практически отсутствует снижение величины вакуума, характерное для серийных двухтактных доильных аппаратов, заключительный этап – более продолжительный (практически в 2 раза) по сравнению с аппаратом Дуовак-300.

Такая закономерность вызвана реагированием двухрежимного до-

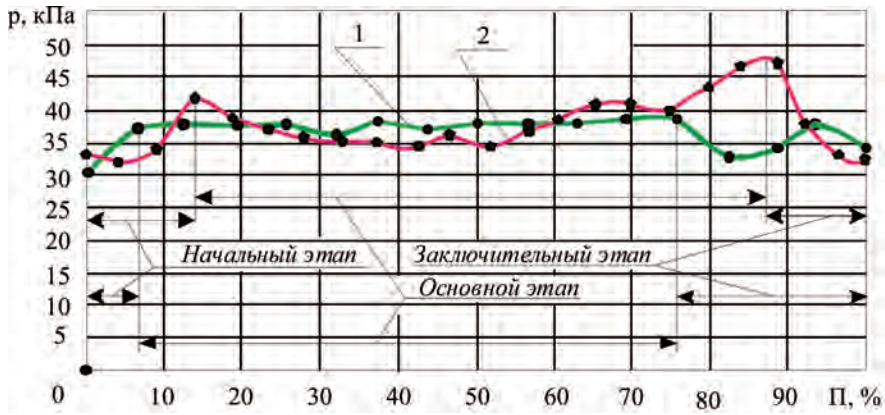


Рис. 2. Диаграммы изменения вакуума на протяжении полного периода доения в подсосковых камерах доильных стаканов:
1 – двухрежимный аппарат; 2 – Дуовак-300

ильного аппарата на снижение интенсивности молокоотдачи в любой четверти ниже критических значений и переходом на трехтактный режим синхронного доения. Периодический характер колебаний вакуума на заключительном этапе обусловлен, очевидно, восстановлением интенсивности молокоотдачи в ответ на трехтактный режим синхронного доения: приспускание доильных стаканов с сосков вымени, благоприятная реакция на снижение величины вакуума в такте «отдых». При доении зафиксировано неоднократное (2 раза и более) восстановление интенсивности молокоотдачи в отдельных четвертях выше критической, что позволяет исключить ручную операцию «машинный додой» из технологии функционирования двухрежимного доильного аппарата.

Средняя величина вакуума в подсосковых камерах доильных стаканов за весь период доения коровы составила $p_{ср}$ = 36,7 кПа, что свидетельствует о его мягком (щадящем) режиме работы. Продолжительность доения коров двухрежимным доильным аппаратом варьировалась в диапазоне $t_{м,i}$ = 188-415 с, что укладывается в интервал, приведенный выше для данной группы коров.

Выводы

1. Неодинаковая продолжительность доения коров в группе в совокупности с разной интенсивностью поступления молока от отдельных четвертей вымени коровы создают объективные предпосылки передержки доильных аппаратов на сосках вымени во время машинного доения.

2. Двухрежимный доильный аппарат позволяет снизить негативное влияние передержки доильных стаканов на отдельных сосках четвертей вымени вследствие их неравномерности развития и полностью исключить передержку, обусловленную неравномерностью выдаивания коров в группе.

3. Возможность целенаправленного варьирования продолжительностью подготовительно-заключительных операций, в том числе за счет исключения ручной операции «машинный додой» при использовании двухрежимного доильного аппарата, позволит оператору работать с большим числом доильных аппаратов, т.е. повысить производительность труда.

Список использованных источников

1. **Конопельцев И.Г.**, **Шулятьев В.Н.** Воспаление вымени у коров. Киров-СПб: Вятская ГСХА, изд-во СПбГАВМ, 2010. 355 с.

2. Способ отбора коров для машинного доения: пат. 2605333 Рос. Федерация: МПК A01J 5/00 / Углин В.К., Никифоров В.Е., Тяпугин Е.А., Тяпугин С.Е.; заявитель и патентообладатель ФГБНУ СЗНИИМЛПХ. №2014120803; заявл. 22.05.2014; опубл. 20.12.2016; Бюл. № 35. 7 с.

3. **Цой Ю.А.** Процессы и оборудование доильно-молочных отделений животноводческих ферм. М.: ГНУ ВИЭСХ, 2010. 424 с.

4. **Мохнаткин В.Г.**, **Шулятьев В.Н.**, **Рылов А.А.** Исследование продолжительности доения коров на молочно-товарной ферме доильным аппаратом с устройством почетвертного контроля молокоотдачи // Матер. IX Междунар. науч.-практ. конф.: «Наука-Технология-Ресурсосбережение». Киров: Вятская ГСХА, 2016. Вып. 17: Улучшение эксплуатационных показателей мобильной энергетики. С. 192-195.

5. **Рылов А.А.**, **Савиных П.А.**, **Шулятьев В.Н.** Повышение эффективности машинного доения коров при привязном содержании // Вестник ВНИИМЖ. 2016. № 3(23). С. 87-94.

6. Двухрежимный доильный аппарат: пат. 2257707 Рос. Федерация: МПК A01J 5/00 / Винников И.К.; заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИИПТИМЭСХ. № 2004103725/12; заявл. 09.02.2004; опубл. 10.08.2005; Бюл. № 22. 3 с.

7. Доильный аппарат: пат. № 2626169 Рос. Федерация: МПК A01J 5/00 / Шулятьев В.Н., Рылов А.А.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Вятская ГСХА. № 2016100803; заявл. 12.01.2016; опубл. 21.07.2017; Бюл. № 21. 6 с.

8. **Барановский М.**, **Курак А.** Повышение эффективности выдаивания коров доильным аппаратом // Молочное и мясное скотоводство. 2002. № 6. С. 7-8.

Improvement of Cow Machine Milking in Stalls

P.A. Savinykh, V.N. Shulyatyev, A.A. Rylov

Summary. *A developed dual-mode milking machine, which functions in the three-cycle synchronous milking mode in the case of low milk flow intensity and switches automatically to the dual-cycle mode of pairwise milking in the case of an increase in the intensity, is described.*

Key words: *machine milking, milking machine, blank milking, vacuum, dual-cycle mode, three-cycle mode.*

15-17 мая | 2018 Москва

ВДНХ павильон 75

ФОРУМ - ВЫСТАВКА

FORUM & EXHIBITION

«Кооперация - 2018»

«Cooperation-2018»

- Салон «Ферма»
- Салон «Пасека»
- Салон «Овощи-фрукты»
- Салон «Дары природы»
- Кубок Центросоюза по хлебопечению
- Фермерская ярмарка
- Народные промыслы
- Деловая программа

ОРГАНИЗАТОР:

Центр маркетинга ЭКСПОХЛЕБ

СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА:

ЦЕНТРОСОЮЗ

АККОР

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА:

АгроБезопасность · Издательство Аграрий · agroday.ru агропромышленный интернет-портал · AGRO NEWS · АПК News · АПК Эксперт · АПК ЮГ · Сельскохозяйственные вести · Ветеринария · Кто есть кто на пищевом и аграрном рынке России · Новая Деревня · Perfect Agro Technologies · Российская кооперация · Саратов сегодня · Светиц · Техника и оборудование для села · The Dairy News

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, Internet: www.rus-selo.ru

УДК 631.14:636.5.033

Организация и техническое обеспечение производства мясных кроссов кур

В.А. Гусев,
канд. с.-х. наук, вед. науч. сотр.,
gusev.valentin2012@yandex.ru
Л.А. Зазыкина,
канд. экон. наук, ст. науч. сотр.,
L.Zazykina@ya.ru
(ФНЦ «ВНИТИП» РАН);
А.В. Скляр,
канд. с.-х. наук,
askliar@bigdutchman.ru
(фирма «Big Dutchman»);
Т.Н. Кузьмина,
ст. науч. сотр.,
kuzmina@rosinformagrotech.ru
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

Аннотация. *Приведены современное состояние племенного птицеводства Российской Федерации, техническая оснащенность основных технологических процессов содержания, кормления и поения племенной птицы.*

Ключевые слова: *племенное птицеводство, мясной кросс, бройлер, порода, племенной завод, содержание, кормление, поение.*

Постановка проблемы

Недостатками функционирования и развития отечественного племенного птицеводства являются не развитая технически база для ведения селекционной работы с птицей на мировом уровне, недостаточный уровень специализации племенных хозяйств с учётом направления продуктивности и осуществления селекционно-племенной работы для целей гибридизации; не оптимизировано соотношение племенного поголовья к потребностям птицеводства. Все это наряду с недостаточным финансированием усиливает зависимость от импортных поставок племенной продукции, особенно мясного направления [1]. Эффективность селекционно-племенной работы в птицеводстве определяется не только уровнем генетических исследований, разработкой теоретических и практических основ племенного дела, но и технической оснащенностью как селекционно-генетических мероприятий, так и выполнения основных технологических процессов. Поэтому одним из направлений развития племенного птицеводства являются совершенствование технологий содержания мясных кроссов кур бройлерного типа, основанных на применении современного ресурсосберегающего оборудования, разработка и внедрение отечественных конкурентоспособных технологий на основе новейших достижений науки.

Цель исследований – анализ современного состояния племенного птицеводства Российской Федерации и технических аспектов производства мясных кроссов бройлерного типа.

Материалы и методы исследования

Источниками сведений при проведении исследований являлись данные государственной федеральной статистической отчетности, материалы сайтов учреждений, организаций и предприятий отрасли; научные результаты, опубликованные в статьях, книгах, брошюрах. Для проведения исследований были использованы общенаучные эмпирические (описание) и общелогические (анализ, синтез, обобщение) методы исследования.

Результаты исследований и обсуждение

Состояние племенного птицеводства в Российской Федерации

Бройлерное птицеводство в настоящее время испытывает определенный дефицит племенных ресурсов. Достигнутые объемы производства бройлерного мяса получены за счет больших объемов ввоза инкубационных яиц и гибридных суточных цыплят. По расчетам Росптицесоюза, при дальнейшем наращивании производства мяса птицы и яиц потребность в инкубационных яйцах к 2020 г. составит 4139,7 млн шт. (табл. 1).

Для организации производства и размножения птицы исходных линий, прародительских, родительских форм и межлинейных гибридов в РСФСР существовала отлаженная система. В настоящее время предпринимаются попытки ее возродить. Первое звено этой системы – селекционно-генетические центры [2, 3]. Функции селекционных центров выполняют экспериментальные хозяйства научно-исследовательских институтов и отдельные племенные заводы, в задачу которых входит выведение новых и совершенствование существующих линий и форм птицы, создание и сохранение ее генетических резервов. Работа этих предприятий основана на индивидуальных для каждого центра селекционных программах (собственность СГЦ), разработанных высококвалифицированными специалистами и учеными

Таблица 1. Потребность в инкубационных яйцах при производстве мяса бройлеров [1]

Показатели	2013 г.	2015 г.	2020 г. (прогноз)
Необходимое количество, млн шт.	3235,9	3737,5	4139,7
Произведено, млн шт.	2849,6	3240,9	3510,9
Ввоз, млн шт. (%)	386,3 (11,9)	496,6 (13,9)	628,8 (15,2)

в области генетики, разведения птицы и других смежных специальностей. Селекционно-генетические центры передают племенную продукцию и осуществляют методическую помощь в работе с птицей племзаводам и хозяйствам-репродукторам. Задачей племенных заводов является размножение птицы исходных линий, поддержание их продуктивных и племенных качеств, передача племенной продукции (инкубационные яица, молодняк) хозяйствам – репродукторам I и II порядка.

Племенные хозяйства – репродукторы I порядка работают с прародительскими стадами кроссов. Исходные линии и формы этих стад они получают из племзаводов. Инкубационные яйца или молодняк от прародительских стад племрепродукторы I порядка передают племенным хозяйствам-репродукторам II порядка или на птицефабрики, работающие с родительскими стадами кроссов.

Задачей племрепродуктора II порядка является производство гибридного яйца или суточного молодняка для птицефабрик, инкубаторно-птицеводческих станций (ИПС), фермерских и других хозяйств, производящих товарную продукцию. Следует отметить, что функции племрепродуктора II порядка часто выполняют птицефабрики, имеющие свое родительское стадо. Функции репродуктора I порядка иногда берут на себя племзаводы, в других случаях – репродукторы I порядка имеют птицу родительского стада. Однако независимо от организационной структуры данные хозяйства должны строго придерживаться схемы производства товарной продукции и нормативов кормления и содержания, рекомендуемых селекционно-генетическим центром, создавшим птицу.

Для контроля за эффективностью селекционной работы и сравнительной характеристики создаваемых, усовершенствованных или ввозимых из-за рубежа линий, родительских форм и кроссов птицы создаются контрольно-испытательные станции.

В настоящее время племенная база России представлена 131 организацией по племенному птицеводству различных направлений продуктивности – куры яичные и мясные, гуси, индейки, утки, перепела, цесарки, содержащиеся в племенных заводах, репродукторах и генофондных хозяйствах [4].

Породы, линии, кроссы кур, разрешенные к использованию на территории Российской Федерации, представлены в Государственном реестре селекционных достижений. В 2017 г. в нем было зарегистрировано 295 категорий (породы, линии, кроссы) кур, из которых 99 – мясного направления использования [5].

Патентообладатели (оригинаторы) в соответствии с законодательством Российской Федерации об охране селекционных достижений пользуются исключительным правом действий с племенным материалом породы. Лицензии такого рода выдаются патентообладателем. В Госреестре селекционных достижений 2017 г. представлены категории (породы, линии, кроссы) кур мясного направления использования 13 патентообладателей (оригинаторов), из которых 7 – отечественные племенные предприятия и 6 – зарубежные компании.

Анализ показывает, что в Госреестр (2017 г.) включена 21 категория (пород – 2, линий – 12, кроссов – 7) отечественных племенных предприятий и 61 категория (пород нет, линий – 30, кроссов – 31) зарубежных компаний. Основным поставщиком на российский рынок новых кроссов бройлеров являлся племзавод «Смена». Работа ученых института птицеводства (ФГБНУ ФНЦ «ВНИТИП») и специалистов племзавода успешно завершилась выведением кроссов «Смена-2», «Смена-4» и «Смена-7» на базе импортных кроссов «Росс-308» и «Росс-508» [6] и отечественного кросса «Смена-8» [7].

В утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 «Федеральной научно-технической программе развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы» (ФНТП) определены три первоочередных вида сельхозпродукции (планируется формирование отдельных подпрограмм), среди которых создание мясных кроссов бройлерного типа [8]. ФГБНУ ФНЦ «ВНИТИП» разработан проект комплексного плана научных исследований (КПНИ) «Создание отечественных конкурентоспособных мясных кроссов бройлерного типа», который предполагает создание отечественных конкурентоспособных мясных кроссов бройлерного типа и разработку комплексной технологии улучшения санитарно-гигиенических условий интенсивного и пролонгированного содержания мясных кур с целью повышения их продуктивности, усвоения кормов и улучшения качества продукции [9].

Технические аспекты производства мясных кроссов бройлерного типа

Степень реализации генетического потенциала продуктивности племенной птицы во многом зависит от условий ее содержания и кормления. В племенном птицеводстве, как и в промышленном, применяются две основные системы содержания – напольная (на подстилке, глубокой подстилке; на полах (сочетание глубокой подстилки и сетчатого или планчатого пола, подстилка в сочетании с сеткой или планчатыми полами) и клеточная (в клетках). Содержание селекционного стада имеет свои особенности. Птичник размером 18х96 м разделяют на 120 гнезд (семей), в каждом гнезде размещают по 13-14 голов в соотношении: 13 кур и 1 петух или 12 кур и 1 петух (для линий корниш). В птичнике шириной 18 м устраивают два коридора шириной 0,8 м. Для кормления применяют бункерные кормушки, для поения – купообразные с водным зеркалом или ниппельные поилки. В гнездах часть площади пола покрывают сеткой, под которой устанавливают скребки для уборки помета. Кормушки и поилки размещают над сетчатым полом. Для учета яйценоскости устанавливают контрольные гнезда (в два яруса). Яйца из гнезд собирают вручную и укладывают в ячейки с отметкой на каждом яйце номера гнезда и даты снесения. Транспортировку собранных яиц по коридору осуществляют

с помощью тележек или подвесной дороги. Особенность выращивания и содержания селекционной птицы – начало ограничения в кормлении не с четырех недель, как в родительских и прародительских стадах, а с девяти, т.е. после оценки птицы по мясным формам.

Системы поения и кормораздачи аналогичны оборудованию для напольного содержания родительского стада. Однако при напольном содержании селекционного стада в птичнике устанавливаются перегородки, в результате чего требуется перестройка системы поения и кормораздачи.

Оборудование для раздачи корма представляет собой кормовые линии, выполненные в виде трубы (или желоба), внутри которой с помощью различных движителей (спираль, трос с шайбами или цепь) перемещается корм. Конфигурация кормовых линий может быть кольцевой (контурной) или линейной (концевой). В первом варианте цепь протаскивается по кормопроводу, за счет чего достигается высокая скорость кормораздачи, во втором – шнек прокручивается, и происходит распределение корма по кормопроводу и кормушкам (табл. 2) [10].

Таблица 2. Технические параметры систем кормления для напольного содержания птицы

Показатели	Изготовители						
	ЗАО «Восток-ветвь-птицемаш»	«Вертязин»	«Big Dutchman», Германия		«Roxell», Бельгия	«VAL-CO», США	«VDL Agrotech», Голландия
Марка	РКЦ-Ч	РКС-М	REPROMATIC	Feedspreader 2	ФИМА-ВИТ	PXR – для петухов	Flextra
Назначение	Раздельное кормление кур и петухов			Для дозированной раздачи корма молодняку и взрослой птице мясных кроссов	Раздельное кормление кур и петухов		Для молодняка и родительского стада
Тип	Цепной – для кур (без бункерных кормушек, с загрузкой корма в каждую ветвь в середине птичника), спиральный – для петухов	Спиральный – для кур и петухов	Цепной – для кур, спиральный – для петухов	Центробежный	Спиральный – для кур и петухов	Цепной – для кур, спиральный – для петухов	Спиральный сдвоенный
Производительность, кг/ч	До 2000	-	До 2000	По потребности	-	-	600
Кормушки:							
тип	Желобковые – для кур, бункерные – для петухов	Бункерные		Нет кормушек, выдача корма на подстилку	Бункерные овальные	Желобковые – для кур, бункерные – для петухов	Бункерные
диаметр, мм	340	-	366; 330	-	-	-	316
высота борта, мм	-	47	67,5-85,5 – для кур; 56, 71 – для петухов	Нет кормушек	Регулируется подъемом кормушек	-	52
Количество мест кормления, головы	5940 – для кур; 660 – для петухов	5940 – для кур; 660 – для петухов	15 – для кур; 7-9 – для петухов	По потребности	-	-	15-17
Наличие регулировки ширины и высоты кормового отверстия	-	11 позиций – по ширине	11 позиций – по ширине, 4 – по высоте	-	-	-	-
Максимальная длина, м	180	До 100	До 200	До 200	-	-	-
Размер гранул корма, мм	-	-	До 4	-	-	-	-
Установленная мощность, кВт	1,1; 1,5	0,37; 0,55	1,1; 1,5 – трехфазный. 1,5; 2,2 – однофазный	0,25 x n (количество приводов)	-	0,55	0,75

Таблица 3. Техническая характеристика клеточных батарей для содержания родительского и прародительского поголовья птицы

Показатели	Марка оборудования, изготовитель							
	КП-1Л, «Пятигорск-сельмаш-Дон»	КВИ-3РН, «ВИАСМ»	EUROVENT-Parents, «Big Dutchman» (Германия)	ТБР, «ТЕХНА» (Украина)	Specht (Германия)	VALLI (Италия)	LPC-180, «Farmer Automatic» (Германия)	Veranda, «Vencomatic» (Голландия)
Вместимость:								
клетки, головы:	24+3	32+4	-	29+3	39 (~35+4)	36+4	26+4	80+8
для кур			80+8					
для петухов			10+1					
батареи (3-ярусной), тыс. голов	4,032+ +0,504	4,416+ +0,552	4,11+0,411	3,92+ +0,41	3,978	3,672+ +0,408	3,588+ +0,552	4,32+ +0,432
птичника 12×96×3,5 м (без колонн)	16,128+ +2,016	17,664+ +2,208	16,44+ +1,644	15,66+ +1,6	15,912	14,69+ +1,632	17,94+ +2,76	17,28+ +1,73
Площадь на одну голову, см^2:								
клетки	679	600	685	600,5	677	786	600	627
гнезд	-	-	По заказу	108,6	~ 94,3	-		207
Длина насеста на одну голову, см	-	-	11	-	-	-		-
Фронт кормления, см на одну голову	10,9	10	11	11,44	12,3	12	12	10,5
Фронт поения, голов на один ниппель	5,4	6	5,5	6,4	-	8	3,75	6
Тип системы:								
кормления	Навесная бункерная		Цепная	Навесная бункерная			Цепная	Спиральная
поения	Ниппельная с каплеуловителями							
пометоудаления	Ленточная							
сбора яиц	Ленточная							
Наличие (+)/ отсутствие (-) подсушки помета	-	-	+	-	+	-	-	+
Габаритные размеры:								
клетки (длина × ширина), см	295×62	180×120	(60,3-482,4)×125	183×105	240×110	240×131	180×100	460×120
батареи: ширина (длина, высота – по заказу), м	1,8	1,9	1,59	1,92	1,77	-	1,37	1,86

Оборудование для поения птицы. При напольном содержании племенной птицы применяются системы поения с ниппельными поилками. В их состав входят многофункциональный узел водоподготовки (регулятор давления, фильтры для очистки воды, медикатор, счетчик воды) и водопроводные трубы.

На современном этапе роста производства мяса бройлеров и увеличения поголовья родительского стада наметилась тенденция к переводу мясных кур на искусственное осеменение. При напольном содержании искусственное осеменение неэффективно, а в ряде случаев и невозможно по ряду причин, в связи с чем представляет интерес опыт создания конкурентоспособных кроссов ФГУП ППЗ «Русь» (Россия), где впервые в мировой практике отработана технология клеточного содержания селекционного и родительского стад мясных кур.

Содержание мясных кур и петухов родительских и прародительских стад в клеточных батареях (табл. 3) наряду с преимуществами имеет и недостатки: отмечается, что среди «слабых звеньев» клеточных батарей на первое место выходят система кормораздачи и конструкция подножных решёток. Большая масса птицы приводит к образованию наминов. Уже к 30-недельному возрасту 30% петухов кросса «Кобб-500» имеет намины на ногах, а в 40 недель у 90% поголовья отмечаются намины различной степени на ногах и груди [11].

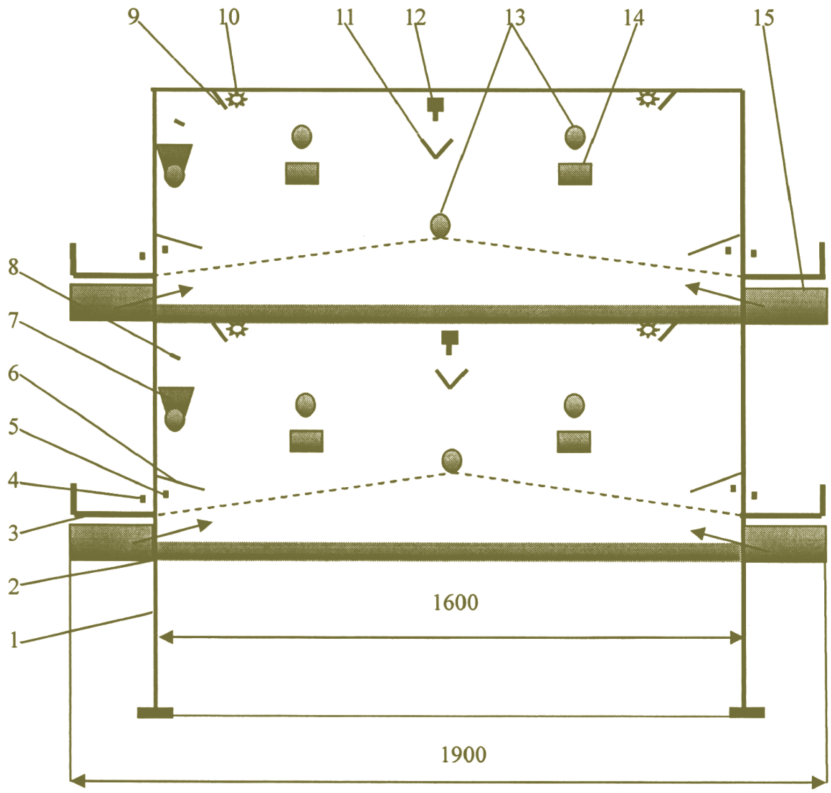
Для решения данной проблемы предлагается подножные решетки накрывать перфорированным полиэтиленовым ковриком [12]. Однако, по мнению специалистов ФНЦ «ВНИТИП» РАН, данная конструкция, решая проблему наминов, создает условия для загрязнения птицы и

инфицирования возникающих повреждений кожи.

Для содержания родительского стада кур мясных кроссов с раздельным кормлением кур и петухов в 2015 г. фирма «Vencomatic» (Нидерланды) впервые предложила конструкцию клеточной батареи, в которой установлен спиральный кормораздатчик с бункерными кормушками (для петухов) и цепной с двумя линиями кормушек внутри клеток (для кур). Батарея оснащена воздуховодом, который является частью пола клетки, светильниками внутри клеток, гнездами, насестами, площадкой над гнездами для рациона птицы и системами поста, сбора яиц, удаления помета. Ширина батареи – около 2,3 м. Такие клеточные батареи целесообразно устанавливать только в птичниках без колонн [13]. Данного недостатка лишена клеточная батарея для родительского стада мясных пород кур (см. рисунок) (разработчик ФНЦ «ВНИТИП» РАН) [14]. В ней имеются кормораздатчики для петухов и кур. Существенным отличием этой батареи от клеточной фирмы «Vencomatic» является отсутствие специальных гнезд, функцию которых выполняют зоны клетки около транспортеров для сбора яиц с существенно меньшей освещенностью по сравнению с основной зоной клетки, где расположены поилки и кормушки.

Цепной кормораздатчик для кур снабжен в каждой клетке закрытыми участками кормопровода (кормушек), которые являются резервными емкостями корма для следующей выдачи. При таком устройстве кормораздатчика куры во всех клетках получают доступ к корму одновременно и дозированно с учетом количества птицы в каждой клетке.

Для выполнения основных технологических процессов на племенных предприятиях применяется как отечественное, так и зарубежное оборудование. Благодаря этому степень механизации процессов достаточно высока.



Клеточная батарея для содержания родительского стада мясных кур (разработка ФНЦ «ВНИТИП» РАН):
1 – каркас; 2 – транспортер для удаления помета;
3 – транспортер для сбора яиц; 4 – канат; 5 – электропастух;
6 – козырек; 7 – кормораздатчик для пастухов, закольцованный на два яруса;
8 – струна; 9 – экран; 10 – светильник;
1 – каплеуловитель; 12 – поилка; 13 – насест;
14 – кормораздатчик для кур; 15 – воздуховод

Выводы

1. Отечественное бройлерное птицеводство в настоящее время испытывает определенный дефицит племенных ресурсов. Изменению данной ситуации должна способствовать работа, проводимая Минсельхозом России совместно с ФГБНУ ФНЦ «ВНИТИП».

2. Для организации производства и размножения птицы исходных линий, прародительских, родительских форм и межлинейных гибридов в России планируется возродить систему племенных птицеводческих хозяйств.

3. Современные тенденции определяются переходом на клеточное содержание прародительского поголовья с сохранением напольного при содержании исходных линий (объясняется требованиями к организации процесса селекции). Системы раздачи кормов обеспечивают дозированное раздельное кормление кур и петухов как при клеточном, так и напольном содержании. Системы поения наряду с ниппельными поилками включают в себя многофункциональную систему водоподготовки, позволяющую подавать водорастворимые добавки и медикаменты, контролировать расход и управлять температурой подаваемой воды, осуществлять программно-управляемую промывку линий поения.

Список использованных источников

1. **Бобылева Г.А.** Модернизация и инновационное развитие птицеводства Российской Федерации: монография. М.: ООО «НИПКЦ Восход-А», 2013. 400 с.

2. Рекомендации по племенной работе в птицеводстве. Под общ. ред. акад. РАСХН В.И. Фисинина и проф. Я.С. Ройтера / РАСХН МНТЦ «Племптица». Сергиев-Посад: ВНИТИП, 2003. 135 с.

3. Селекционно-племенная работа в птицеводстве / Ройтер Я.С., Егорова А.В. [и др.]. Под общ. ред. Фисинина В.И. Сергиев-Посад, 2016. С. 287.

4. Племенное птицеводство – сегодня и завтра [Электронный ресурс]. URL: http://биомедиа.рф/novosti/v-rossii/3039-plemennoe-pticevodstvo-segodnya-i-zavtra.html (дата обращения: 25.12.2017).

5. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 2. Породы животных (официальное издание). М., 2017. 168 с.

6. **Костиков А.Л.**, **Самбуров Н.В.** Кроссы мясных цыплят отечественной и зарубежной селекции // Вестник Курской с.-х. академии. 2014. № 5. С. 62-65.

7. **Тучемский Л.**, **Салгереев С.**, **Гладкова Г.**, **Емануйлова Ж.** Кросс «Смена 8» – новый продукт отечественной селекции [Электронный ресурс]. URL: http://webpticeprom.ru/ru/articles-pedigree.html?pageID=1332001794 (дата обращения: 15.01.2018).

8. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы [Электронный ресурс]. URL: http://mbpenza.ru/news/30-08-2017/954 (дата обращения: 29.11.2017).

9. В ФАНО России представили проект КПНИ по созданию отечественных конкурентоспособных мясных кроссов бройлерного типа [Электронный ресурс]. URL: http://fano.gov.ru/ru/press-center/card/?id_4=38301 (дата обращения: 29.11.2017).

10. **Скляр В.Т.**, **Скляр А.В.**, **Кузьмина Т.Н.**, **Гусев В.А.** Технологии и оборудование для птицеводства: справочник. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. 188 с.

11. **Коноплёва А.**, **Андреева А.**, **Трохолис Т.** Искусственное осеменение мясных кур при содержании в клеточных батареях // Птицеводство. 2013. № 11 [Электронный ресурс]. URL: http://webpticeprom.ru/ru/articles-pedigree.html?pageID=1422510902 (дата обращения: 25.12.2017).

12. Содержание родительского, прародительского и селекционного стад бройлеров [Электронный ресурс]. URL: http://agro-archive.ru/pticevodstvo/1359-soderzhanie-roditelskogo-praroditelskogo-i-selekcionnogo-stad-broylerov.html (дата обращения: 25.12.2017).

13. Технологические процессы и оборудование, применяемые при интенсивном разведении сельскохозяйственной птицы: науч. аналит. обзор / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, Т.Н. Кузьмина [и др.]. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. 204 с.

14. Промышленное птицеводство / Фисинин В.И. [и др.]. 6-е издание. М.: ФГБНУ ФНЦ «ВНИТИП», 2016. 534 с.

Organization and Technical Support Production of Meat-type Chicken Crosses

V.A. Gusev, L.A. Zazykina, A.V. Sklar, T.N. Kuzmina

Summary. *The current state of poultry farming in the Russian Federation, technical equipment of the main production processes for breeding poultry management, feeding and watering is described.*

Key words: *poultry breeding, meat-type cross, broiler, breed, poultry breeding farm, management, feeding, watering.*

УДК 664

Технологии производства конкурентоспособных продуктов питания повышенной пищевой ценности из доступного местного сырья

Л.А. Неменущая,
ст. науч. сотр.,
nemenuschaya@rosinformagrotech.ru
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

Аннотация. *Приведены актуальность и перспективные направления расширения ассортимента продуктов здорового питания населения с использованием доступной местной сырьевой базы. Обосновано использование свеклы столовой в качестве сырья и сырьевых компонентов для производства продуктов повышенной питательной ценности. Показано, что использование в качестве добавки к исходному сырью вторичного сырья свеклы столовой обеспечит ресурсосбережение и снижение выброса загрязняющих окружающую среду элементов, внесение 2% от массы исходного сырья свекольной клетчатки позволяет увеличить в готовом продукте содержание белка, снизить содержание жира, повысить выход готовой продукции в среднем на 10-12%.*

Ключевые слова: *доступное сырье, конкурентоспособные технологии, продукты повышенной питательной ценности.*

Постановка проблемы

Увеличение производства обогащенных социально значимых продуктов питания предусмотрено «Концепцией государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 года» (распоряжение Правительства Российской Федерации от 25.10.2010 № 1873-р), «Рекомендациями по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям питания» (приказ Минздравсоцразвития Российской Федерации от 02.08.2010 № 593н), «Стратегией развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года» (распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.04.2012 № 559-р), положениями Указа Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». Но, несмотря на законодательно обозначенную необходимость их разработки и внедрения в производство, продукты повышенной пищевой ценности пока не получили массового распространения [1-3].

Цель исследований – изучение проблемы и определение перспективности использования местного доступного сырья для производства продуктов повышенной питательной ценности.

Материалы и методы исследования

В качестве материалов исследований были использованы публикации национальных и международных официальных организаций, государственных органов, министерств, учебных, научно-исследовательских, проектных институтов, материалы конференций, книги и др., в качестве методов – анализ и обобщение информации.

Результаты исследований и обсуждение

Одно из перспективных направлений расширения ассортимента продуктов здорового питания населения – использование доступной местной сырьевой базы. Примером подобного сырья является свекла столовая – неприхотливая культура, выращиваемая повсеместно. Благодаря наличию в биохимическом составе свеклы ценных фитонутриентов она обладает антиоксидантным, геопротекторным и противовоспалительным действием на организм человека при употреблении ее в пищу и выделяется среди других корнеплодов как уникальный источник беталаинов (азотсодержащих водорастворимых пигментов), присутствие которых в составе возделываемых сельскохозяйственных культур очень ограничено. Среди беталаинов в свекле преобладает бетанин (обычно в пределах 40-200 мг на 100 г, иногда 300 мг на 100 г и более), обеспечивающий ее стойкую окраску.

На кафедре технологии хранения и переработки сельскохозяйственных продуктов Санкт-Петербургского ГАУ разработан способ проведения обязательной для многих технологий переработки свеклы операции – бланширования – с использованием СВЧ-излучения, обеспечивающий сохранность пигмента и, соответственно, повышенное его содержание в готовых продуктах переработки по сравнению с традиционным бланшированием в воде (на 20-35 мг на 100 г) [4].

Повысить пищевую ценность и конкурентоспособность получаемого продукта, а также обеспечить ресурсосбережение и снижение выброса загрязняющих окружающую среду элементов может использование в качестве добавки к исходному сырью вторичного сырья свеклы столовой, количество которого при ее переработке составляет около 20%. В Кубанском ГАУ разработаны технологии производства кондитерских изделий с использованием вторичного сырья свеклы столовой. Полученные продукты превосходят контрольные образцы

по органолептическим показателям и пищевой ценности, так как содержат в своем составе пектиноцеллюлозные комплексы [5, 6].

Свекольную клетчатку перспективно использовать при выработке мясных продуктов в качестве стабилизирующих систем для создания заданных структурно-механических характеристик, органолептических показателей, увеличения выхода готовой продукции, повышения пищевой ценности и придания пищевому продукту лечебно-профилактических свойств. По сравнению с пшеничными отрубями свекольное сырье содержит в 2 раза больше диетической клетчатки, обладающей уникальной способностью связывать воду и жир в соотношении 1:8:8, а также пектин и гемицеллюлозу, которые положительно влияют на метаболизм.

В результате исследований на кафедре пищевых технологий Донского ГАУ было установлено, что внесение 2% от массы исходного сырья свекольной клетчатки производства компании ООО «ДИВИНКА» позволяет увеличить в готовом продукте содержание белка, снизить содержание жира, повысить выход готовой продукции в среднем на 10-12% (см. таблицу) [7].

В Приокском государственном университете разработаны технологии производства кисломолочных продуктов функционального назначения с использованием овощного наполнителя на основе моркови или столовой свеклы (например, напиток «Алтынсут»). Наполнитель представляет собой пектино-овощную пасту или сухие порошки, его вносят в виде сиропа в молоко перед заквашиванием [8].

В Саратовском ГАУ экспериментально доказана целесообразность применения продуктов переработки из корнеплодов в технологии производства песочного печенья (см. рисунок). Установлены оптимальные дозировки добавок: овощной порошок из моркови – 10%; овощной порошок из свеклы столовой – 5%; цукаты из моркови – 10%. Обосновано снижение дозировки сахара-песка на 10%, улучшающее качественные характеристики готовых изделий:

Химический состав рубленных полуфабрикатов со свекольной клетчаткой в рецептуре

Массовая доля (в готовом продукте), %	Полуфабрикаты рубленные (котлеты)		
	контроль	опыт № 1 (доза внесения клетчатки – 2%)	опыт № 2 (доза внесения клетчатки – 3%)
Влага	58,9	61,8	60,15
Жир	17,4	14,9	14,5
Белок	12,8	14,1	13,9
Выход готовой продукции, %	82,1	90,2	89,5

Технологическая схема производства песочного печенья «Кишер»

рассыпчатость, вкус и вид в изломе. Полученный готовый продукт (печенье «Кишер» повышенной пищевой ценности, СТО 00493497-002-2016) имеет приятный яркий цвет, что делает его более привлекательным для потребителя по сравнению с изделиями, выработанными по традиционной рецептуре [9].

Выводы

1. Продвижение новых продуктов функционального питания и повышенной пищевой ценности на потребительский рынок позволит решить следующие задачи: социальные – поддержать здоровье нации путем профилактики заболеваний, снизить зависимость населения от лекарственных препаратов; производственные – увеличить объемы выпуска обогащенных продуктов.

2. Перспективность использования доступного местного сырья в технологиях производства конкурентоспособных продуктов повышенной питательной ценности подтверждается приведенными результатами научных исследований и разработками отраслевых вузов и НИИ.

Список использованных источников

1. **Кайшев В.Г.**, **Серегин С.Н.** Функциональные продукты питания: основа для профилактики заболеваний, укрепления здоровья и активного долголетия // Пищевая промышленность. 2017. № 7. С. 8-13.

2. **Бородина Е.С.**, **Чаплыгина Т.В.**, **Иванова С.А.** Функциональные продукты питания – перспективы развития // Сб. матер. IV Междунар. науч.-практ. конф.: Современные тенденции развития науки и производства. Кемерово, 2016. Т. II. С. 192-194.

3. **Неменущая Л.А.**, **Пискунова Н.А.** Технологии глубокой переработки плодов и овощей // Матер. Межд. науч.-технич. конф. РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»: Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве, 2017. С. 212-215.

4. **Костко И.Г.** Столовые корнеплоды – ценное местное сырье для переработки // Сб. матер. конф.: Стратегии и тренды развития науки в современных условиях. Уфа: ООО «Ника», 2016. № 1 (2). С. 87-90.

5. Использование вторичных ресурсов для производства продуктов питания с повышенной пищевой и биологической ценностью [Электронный ресурс]. URL: http://rusagroug.ru/articles/print/642 1/3. (дата обращения: 20.06.2016).

6. **Корнен Н.Н.**, **Першакова Т.В.**, **Шахрай Т.А.**, **Федосеева О.В.** Пищевые и биологически активные добавки из вторичных растительных ресурсов // Науч. журнал Куб ГАУ, 2016. № 121(07). С. 1-16.

7. **Никитин М.В.**, **Кобыляцкий П.С.**, **Бабичева Л.О.**, **Соломахин М.В.** Использование клетчатки на основе столовой свеклы в технологии производства функциональных мясных изделий // Матер. Междунар. науч.-практ. конф.: Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания. Пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2016. С. 195-198.

8. **Евдокимов Н.С.** Растительные ингредиенты – фактор повышения физиологической ценности молочных продуктов // Сб. научных статей, 2016: Мировая экономика и социум: современные тенденции и перспективы развития. С. 101-104.

9. **Тугуш А.Р.**, **Садыгова М.К.**, **Белова М.В.**, **Рысмухамбетова Г.Е.** Разработка технологических решений использования продуктов переработки из корнеплодов в производстве песочного печенья // Успехи современной науки. 2017. Т. 6. № 3. С. 214-218.

Technology for Manufacture of Competitive Food Having an Increased Nutrition Value From Available Local raw Materials

L.A. Nemenuschaya

Summary. *Relevance and future trends of expanding the range of healthy foods for feeding population using locally available raw materials are de-scribed. The use of beetroot as a raw material and raw components for the production of high nutritional value products is substantiated. It is shown that the use of secondary raw beetroots as a supplement to the raw materials will ensure resource saving and reduce the emission of pollutants to the environment. Introduction of beet fiber in an amount of 2 % of the raw material weight allows you to increase the protein content in the finished product, reduce the fat content, increase the output of finished products by an average of 10-12 %.*

Key words: *available raw materials, competitive technologies, products of increased nutritional value.*

УДК 631.3:620.197

Исследование коррозионной стойкости МДО-покрытий на деталях сельскохозяйственной техники, изготовляемых из алюминиевых сплавов

Ю.А. Кузнецов,
д-р техн. наук, проф.,
kentury@rambler.ru
(ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ»);
И.Н. Кравченко,
д-р техн. наук, проф.,
kravchenko-in71@yandex.ru
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева);
Ю.А. Шамарин,
канд. техн. наук, доц.,
shamarina@mgul.ac.ru
(Мытищинский филиал МГТУ имени Н.Э. Баумана (МГУЛ)

Аннотация. *Приведены результаты исследований коррозионной стойкости оксидно-керамических покрытий, полученных микродуговым оксидированием. Показано, что показатели коррозии на алюминиевых сплавах с оксидно-керамическими покрытиями на порядок ниже, чем на сплавах без покрытий. Обоснованы рациональные технологические режимы микродуговой обработки алюминиевых сплавов, при которых на их поверхности образуются оксидно-керамические покрытия с высокими защитными свойствами.*

Ключевые слова: *микродуговое оксидирование, алюминиевый сплав, оксидно-керамическое покрытие, коррозионная стойкость, фазовый состав.*

Постановка проблемы

В настоящее время существует достаточно большое количество методов получения защитных покрытий на алюминии и его сплавах. Один из них – микродуговое оксидирование – процесс получения оксидно-керамических покрытий на поверхности электропроводящего материала, находящегося в электролите, в высоковольтном режиме, обеспечивающем наличие локальных микроплазменных разрядов, перемещающихся по поверхности при его анодной поляризации [1-4].

Микродуговое оксидирование (МДО) является сравнительно новым и перспективным способом формирования защитных покрытий на различных деталях, выполненных из алюминиевых сплавов, и имеет значительный ряд преимуществ перед другими методами (анодирование, электрофорез, плазменное и газопламенное напыление и др.):

- возможность получения на алюминиевых сплавах покрытий с высокими физико-механическими характеристиками (микротвердость, износостойкость, адгезия к металлической основе, сопротивление усталости);
- высокая экологическая чистота проведения процесса;
- относительная простота применяемого оборудования;
- доступность и дешевизна используемых химических реактивов [5-8].

Цель исследований – установить коррозионную стойкость оксидно-керамических покрытий, полученных МДО на некоторых алюминиевых сплавах.

а б

Рис. 1. Экспериментальная установка для МДО: а – блок питания и управления; б – электролитическая ванна

Материалы и методы исследования

Для проведения экспериментов использовали образцы, изготовленные из алюминиевых сплавов АМг2, АД и Д16. Формирование оксидно-керамических покрытий на их поверхностях осуществляли в анодно-катодном режиме на лабораторной установке для микродугового оксидирования (рис. 1). В качестве электролита использовали раствор гидроксида калия и борной кислоты со следующей концентрацией компонентов, г/л дистиллированной воды: КОН – 4-6, H_3BO_3 – 20-25.

Коррозионные испытания проводили в соответствии с ГОСТ 9.308–85. Сущность метода заключалась в ускорении коррозионного процесса путем чередования погружения образцов в специальный электролит и высушивания их на воздухе.

Для проведения коррозионных испытаний была использована конструкция (рис. 2), состоящая из ванны и механизма, осуществляющего попеременное погружение в раствор и подъем установленных на нем образцов. Образцы во время испытаний закреплялись вертикально. В качестве электролита был выбран раствор хлористого натрия концентрацией 30 г/л дистиллированной воды. Объем электролита в ванне варьировался из расчета 30-50 см^3 раствора на 1 см^2 площади поверхности образцов.

Суммарная продолжительность испытаний составляла 240 ч, температура электролита – 18-20°С; продолжительность выдержки образцов в электролите – 10 мин, на воздухе – 50 мин.

После проведения испытаний образцы промывали под струей питьевой, а затем дистиллированной воды. Твердые продукты коррозии с поверхности образцов удаляли механическим и химическим методами, не влияющими на оценку результатов испытаний, в соответствии с ГОСТ 9.907–2007 (ИСО 8407:1991).

Показатели коррозии оценивали по потере массы на единицу площади поверхности Δm:

$$\Delta m = \frac{m_0 - m_1}{S_{no}}, \qquad (1)$$

где m_0 – масса образца до испытаний, г;

m_1 – масса образца после испытаний и удаления продуктов коррозии, г;

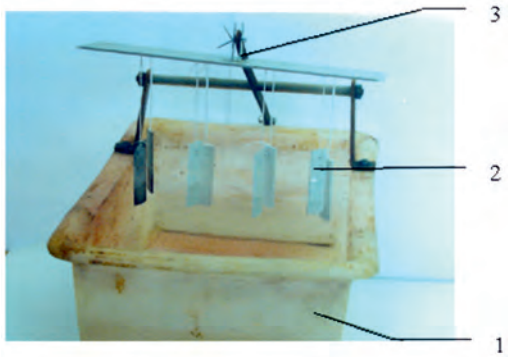


Рис. 2. Конструкция, используемая для проведения коррозионных испытаний:
1 – ванна; 2 – испытываемые образцы; 3 – коромысло

S_{no} – площадь поверхности образца, м^2.

Скорость коррозии $K_{кор}$ определяли по формуле

$$K_{кор} = \frac{\Delta m}{t_{кор}}, \qquad (2)$$

где $t_{кор}$ – продолжительность испытаний.

Образцы взвешивали на аналитических весах АДВ-200М.

Результаты исследований и обсуждение

Результаты исследований, приведенные на рис. 3 и 4, свидетельствуют о том, что коррозионные показатели при оксидировании алюминиевых сплавов в используемом электролите зависят от их химического состава и режиов МДО.

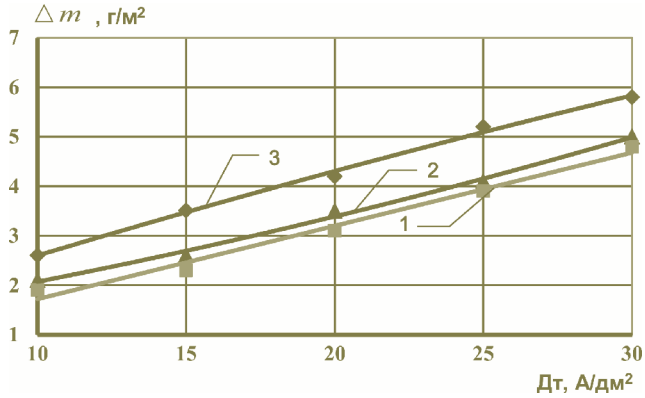


Рис. 3. Зависимость потери массы Δm от плотности тока $Д_т$ в коррозионной среде 3% NaCl:
1 – сплав АМг2; 2 – сплав АД1; 3 – сплав Д16

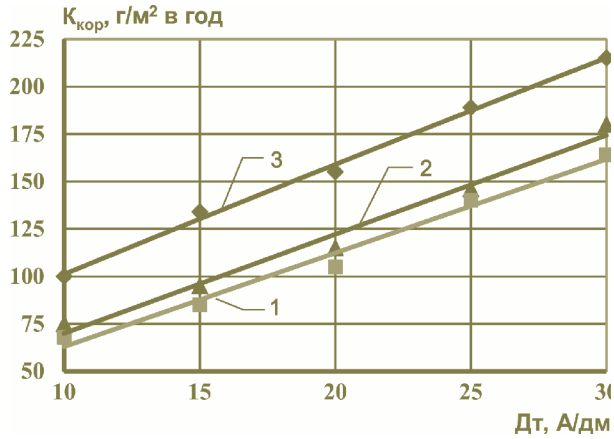


Рис. 4. Зависимость скорости коррозии $К_{кор}$ от плотности тока $Д_т$ в коррозионной среде 3% NaCl:
1 – сплав АМг2; 2 – сплав АД1; 3 – сплав Д16

С увеличением плотности тока коррозия возрастает, что связано с ростом сквозной пористости покрытий. Это хорошо согласуется с данными различных исследований [9-11].

Установлено, что в образцах с покрытиями, полученными при плотности тока10-20 А/дм^2 наблюдается сплошная коррозия, а при плотности 20-30 А/дм^2 – коррозия пятнами. Данное явление следует связывать с проникновением

через сквозные поры коррозионной среды, вызывающей коррозию под покрытием. Разрушение покрытий объясняется действием хлор-ионов, имеющих малый радиус и обладающих способностью проникать в покрытия и разрушать их за счет пептизации.

При взаимодействии оксидно-керамического покрытия с коррозионной средой происходит адсорбция поверхностно-активных элементов среды. Хлор-ионы способны вытеснять кислород из покрытия, состоящего из кристаллического Al_2O_3, в результате чего поверхность обогащается хлором. Покрытия, полученные МДО на сплаве Д16, отличаются более низкой коррозионной стойкостью, чем на сплавах АМг2 и АД1. Очевидно, медь, входящая в состав сплава Д16, интенсифицирует коррозионное разрушение. Присутствие в оксидируемых алюминиевых сплавах магния и кремния приводит к снижению количества сквозных пор и коррозии. Это связано с образованием оксидов кремния и магния, которые имеют более низкую температуру плавления, чем оксид алюминия. Следовательно, при воздействии высоких температур оксиды магния и кремния более интенсивно оплавляются и заполняют поры, повышая тем самым защитные свойства оксидно-керамического покрытия.

Об интенсивности протекания исследуемого процесса можно судить по изменению *pH* коррозионной среды. Результаты проведенных исследований представлены на рис. 5.

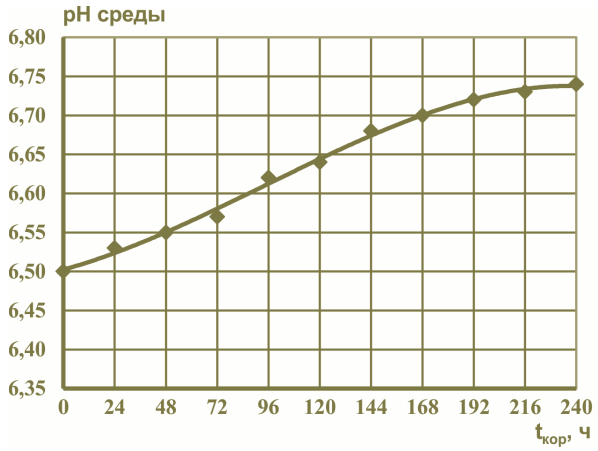
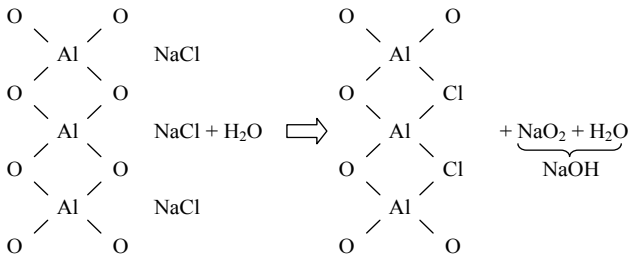


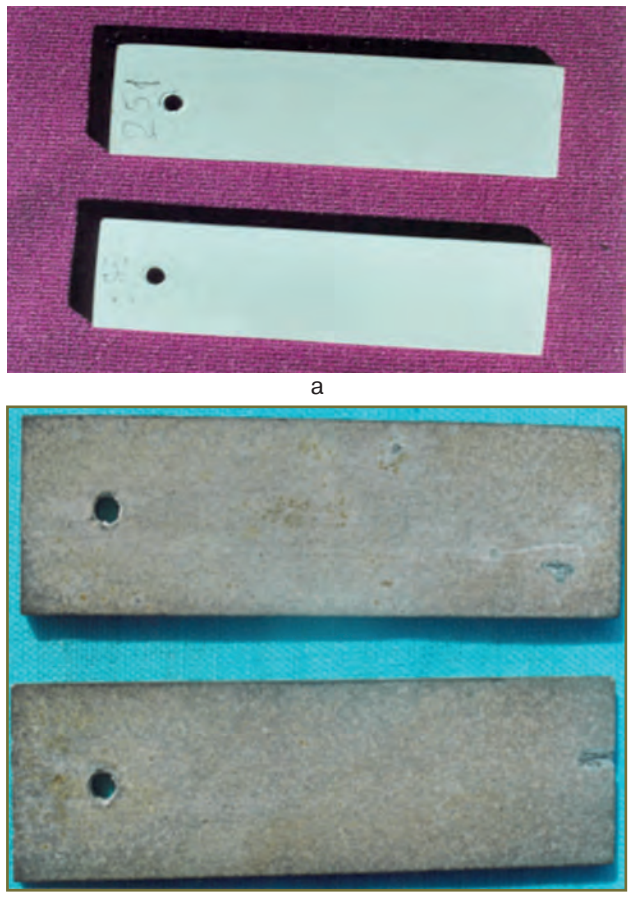
Рис. 5. Зависимость pH среды от продолжительности $t_{кор}$ коррозионных испытаний

При химическом взаимодействии коррозионной среды и покрытия происходит образование гидроксида натрия, приводящего к увеличению *pH* среды. Это можно представить следующей реакцией:



Общий вид поверхностей образцов после проведения коррозионных испытаний представлен на рис. 6 и 7.

Рис. 6. Общий вид поверхностей образцов (алюминиевый сплав Д16) без МДО-покрытия после экспозиции в течение 240 ч



а

б

Рис. 7. Общий вид поверхностей алюминиевых образцов после экспозиции в течение 240 ч:
а – сплав АМг2 с МДО-покрытием;
б – сплав Д16 с МДО-покрытием

Выводы

1. Несмотря на высокие показатели прочности сцепления, микротвердости и износостойкости в условиях граничной смазки или взаимодействия без смазочного

материала, МДО-покрытия, сформированные на рабочих поверхностях деталей из алюминиевых сплавов, обладают высокими фрикционными свойствами.

2. Показатели коррозии на алюминиевых сплавах с оксидно-керамическими покрытиями, полученными МДО, в несколько раз ниже, чем на сплавах без покрытий. При этом коррозионная стойкость МДО-покрытий, полученных на алюминиевых сплавах, зависит от химического состава оксидируемого сплава, типа электролита и режимов процесса.

3. На основе полученных результатов можно обосновать рациональные технологические режимы микродуговой обработки алюминиевых сплавов, при которых на их поверхности образуются оксидно-керамические покрытия с достаточно высокими защитными свойствами.

Список использованных источников

1. **Kuznetsov Yu.A.** Combined technology of production of ceramic coatings // Welding International. 2005. V.19. №11. P. 894-896.

2. **Кузнецов Ю.А.** Восстановление и упрочнение деталей с применением микродугового оксидирования // Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2006. № 12. С. 11-14.

3. **Голубев И.Г., Табаков П.А.** Опыт восстановления деталей для сельскохозяйственной техники // Техника и оборудование для села. 2013. № 3. С. 39-40.

4. **Коломейченко А.В., Логачев В.Н., Титов Н.В.** Повышение ресурса деталей машин с использованием микродугового оксидирования // Технология машиностроения. 2014. № 9. С. 34-38.

5. **Кравченко И.Н.** Технологические процессы восстановления деталей машин // Механизация строительства. 2010. № 6. С. 15-19.

6. **Стребков С.В.**, **Слободюк А.П.**, **Бондарев А.В.** Восстановление комлектующих импортной техники // Тр. ГОСНИТИ. 2014. Т. 117. С. 262-267.

7. **Савушкина С.В.**, **Агуреев Л.Е.**, **Ашмарин А.А.**, **Иванов Б.С.**, **Эпельфельд А.В.**, **Виноградов А.В.** Исследование керамикоподобных покрытий, формируемых на алюминиевых композитах методом микродугового оксидирования // Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования. 2017. № 12. С. 34-39.

8. Технологические процессы в техническом сервисе машин и оборудования // И.Н. Кравченко, А.Ф. Пузряков, В.М. Корнеев [и др.]. М.: ИНФРА-М, 2017. 346 с.

9. **Коломейченко А.В., Чернышов Н.С.** Влияние режима МДО на плотность покрытий // Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2006. № 7. С.12-14.

10. **Шичков Л.П., Людин В.Б., Эпельфельд А.В**. Электротехнология микродугового оксидированая // Тракторы и сельхозмашины. 2012. № 6. С. 55-56.

11. **Кравченко И.Н., Коломейченко А.В., Алмосов А.С.** Свойства покрытий, сформированных на алюминиевых сплавах в анодно-катодном режиме способом микродугового оксидирования // Машиностроение: сетевой электронный научный журнал. 2015. Т. 3. № 1. С. 62-64.

Investigation of the Corrosion Resistance of Microarc Oxidation Coat-ings Applied on Agricultural Machinery Parts Made of Aluminum Alloys

Yu.A. Kuznetsov, I.N. Kravchenko, Yu.A. Shamarin

Summary. *The results of studies of the corrosion resistance of oxide-ceramic coatings obtained by microarc oxidation are presented. It is shown that the corrosion indices on aluminum alloys, on which the oxide-ceramic coatings are applied, are an order of magnitude lower than those of alloys without coat-ings. Rational process parameters for the microarc treatment of aluminum alloys are substantiated. When using these parameters, oxide-ceramic coatings with high protective properties are formed on the aluminum alloy surface.*

Key words*: microarc oxidation, aluminum alloy, oxide-ceramic coating, corrosion resistance, phase composition.*

Реферат

Цель исследований – установить коррозионную стойкость оксидно-керамических покрытий, полученных микродуговым оксидированием (МДО) на алюминиевых сплавах АМг2, АД и Д16. Формирование оксидно-керамических покрытий осуществляли в анодно-катодном режиме на лабораторной установке для микродугового оксидирования. Использовался раствор гидроксида калия и борной кислоты следующей концентрации компонентов, г/л дистиллированной воды: КОН – 4-6, H_3BO_3 – 20-25. Коррозионные испытания проводили в соответствии с ГОСТ 9.308–85. Объем электролита в ванне варьировался из расчета 30-50 $см^3$ раствора на 1 $см^2$ площади поверхности образцов. Суммарная продолжительность испытаний составляла 240 ч, температура электролита – 18-20°С; продолжительность выдержки образцов в электролите – 10 мин, на воздухе – 50 мин. Твердые продукты коррозии с поверхности образцов удаляли механическим и химическим методами в соответствии с ГОСТ 9.907–2007 (ИСО 8407:1991). Показатели коррозии оценивали по потере массы на единицу площади поверхности. Образцы взвешивали на аналитических весах АДВ-200М. Анализ результатов исследований показал, что коррозионные показатели при оксидировании алюминиевых сплавов в используемом электролите зависят от их химического состава и режимов МДО. Установлено, что в образцах с покрытиями, полученными при плотности тока 10-20 $А/дм^2$, наблюдается сплошная коррозия, при плотности тока 20-30 $А/дм^2$ – коррозия пятнами. Покрытия, полученные МДО на сплавах АМг2 и АД1, отличаются более высокой коррозионной стойкостью, чем на сплаве Д16, так как при воздействии высоких температур оксиды магния и кремния более интенсивно оплавляются и заполняют поры, повышая тем самым защитные свойства оксидно-керамического покрытия. Показатели коррозии на алюминиевых сплавах с оксидно-керамическими покрытиями, полученными МДО, в несколько раз ниже, чем на сплавах без покрытий.

Abstract

The purpose of the research was to establish the corrosion resistance of oxide-ceramic coatings obtained through the microarc oxidation (MAO) on the AMg2, AD and D16 aluminum alloys. The oxide-ceramic coatings were formed using the anodic-cathodic mode in a laboratory apparatus for microarc oxidation. We used a solution of potassium hydroxide and boric acid with the following concentration of components: KOH = 4-6, H3BO3 = 20-25 g/l of distilled water. Corrosion tests were carried out in accordance with GOST 9.308-85. The volume of electrolyte in the bath was varied based on 30-50 cm3 of solution per cm2 of surface area of the samples. The total duration of the test was 240 h, the temperature of the electrolyte was 18-20 Celsius degrees; the duration of exposure of the samples in the electrolyte was 10 minutes and 50 minutes in air. Solid corrosion products were removed from the surface of samples using mechanical and chemical methods in accordance with GOST 9.907-2007 (ISO 8407: 1991). Corrosion values were evaluated by loss of weight per surface area unit. Samples were weighed using the ADV-200M analytical balance. Analysis of the research results showed that the corrosion parameters during oxidation of aluminum alloys in the electrolyte used depend on their chemical composition and MAO parameters. It was established that continuous corrosion was observed on the samples with coatings obtained at a current density of 10-20 A/dm2 and spot corrosion was observed at a current density of 20-30 A/dm2. Coatings obtained using MAO on the AMg2 and AD1 alloys are distinguished by higher corrosion resistance than those obtained on the D16 alloy, because when exposed to high temperatures, magnesium and silicon oxides are more intensively fused and fill pores, thereby increasing the protective properties of the oxide-ceramic coating. The corrosion indices on aluminum alloys with oxide-ceramic coatings obtained using MAO are several times lower than on alloys without coatings.

Акционерное общество «РОСАГРОЛИЗИНГ»

Владимирская область

35th European Ploughing Championship 2018

35-й ЧЕМПИОНАТ ЕВРОПЫ ПО ПАХОТЕ

7-й ОТКРЫТЫЙ ЧЕМПИОНАТ РОССИИ ПО ПАХОТЕ

23–24 июня 2018 г.

г. Суздаль, Владимирская обл.

- Чемпионат Европы по пахоте
- Финал чемпионата России
- Трактор-пулинг
- Выставка и демонстрационные показы
- Живая ферма
- Конференции, семинары, мастер-классы
- Праздничный концерт
- Шоу-программа
- Соревнование по исторической пахоте на лошадях
- Мастер-класс лучшего пахаря мира
- Гонки на мини-тракторах
- Детский игровой городок
- Широкая ярмарка
- Уютные летние кафе

ОТКРЫТЫЙ ЧЕМПИОНАТ РОССИИ ПО ПАХОТЕ РОСАГРОЛИЗИНГ

www.epc2018.ru

Организаторы Чемпионата:

Владимирская область

РОСАГРОЛИЗИНГ

EPF Европейская пахотная федерация

При поддержке:

Партнеры:

МИНПРОМТОРГ РОССИИ

Kverneland

УДК 338.43.01

О методологии экономического обоснования проектов и программ ресурсного обеспечения аграрного производства

Л.Ф. Кормаков,
д-р экон. наук, проф., гл. науч. сотр., l.kormakov@yandex.ru
(ВНИОПТУСХ – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ)

Аннотация. *Рассмотрены адаптированные к современным жизненным реалиям подходы к экономическому обоснованию и оценке эффективности долгосрочных проектов и программ ресурсного обеспечения аграрного производства. Показаны факторы и закономерности, которые не учитываются или учитываются недостаточно при экономическом обосновании долгосрочных государственных проектов и программ.*

Ключевые слова: *аграрное производство, ресурсное обеспечение, проекты, программы, экономическое обоснование, оценка эффективности.*

Постановка проблемы

Государство и частные инвесторы заинтересованы, чтобы вложения в разработку и реализацию долгосрочных проектов и программ развития сельского хозяйства, в том числе по ресурсному обеспечению аграрного производства, гарантированно приносили максимально возможную отдачу. Тем не менее, ряд федеральных и региональных проектов и программ, разработанных за последние 10-15 лет, не принесли ожидаемой отдачи от инвестиций.

Одна из серьезных причин данной ситуации – использование устаревших методологических концепций для экономического обоснования проектов и программ [1-4]. В результате не были учтены некоторые важные факторы и закономерности формирования экономического эффекта от мероприятий по обеспечению аграрного производства материально-техническими ресурсами.

Цель исследований – изучить адаптированные к современным жизненным реалиям подходы к экономическому обоснованию и оценке эффективности проектов и программ ресурсного обеспечения аграрного производства.

Материалы и методы исследования

Основное внимание в исследованиях обращено на факторы и закономерности, которые не учитываются или учитываются недостаточно при экономическом обосновании и оценке эффективности долгосрочных (со сроком действия 5-7 лет и более) проектов и программ.

Результаты исследований и обсуждение

Долгосрочные капиталоемкие проекты и программы ресурсного обеспечения сельхозпроизводства могут быть признаны завершенными и эффективными лишь в том случае, если они прямо или косвенно способствуют решению технико-технологических, экономических и социальных задач государства в аграрной сфере национальной экономики. Это технологическая модернизация производства, улучшение демографической ситуации и качества жизни на селе, ликвидация сельской безработицы, рост оплаты труда, приток квалифицированных кадров из города и других отраслей. Чтобы выполнить это требование, показатели и критерии экономической эффективности проектов и программ ресурсного обеспечения аграрного производства и методы их расчета должны выбираться с учетом следующих условий и обстоятельств.

1. Наличие разных подходов к оценке экономической эффективности проектов и программ развития коммерческих и некоммерческих ресурсообеспечивающих предприятий.

В региональных АПК действует два типа предприятий, изготавливающих материально-технические ресурсы для аграрного производства (восстановленная сельхозтехника, запасные части, другие изделия технического назначения). Первый тип – предприятия, которые изготавливают такую продукцию с целью продажи и получения прибыли. Второй тип – структурные подразделения сельскохозяйственных предприятий, которые производят продукцию для других подразделений на бесприбыльной основе. Типичный пример подобного подразделения – ремонтная мастерская сельскохозяйственного предприятия, взаимодействующая с другими подразделениями на принципах внутрихозяйственного расчета, и услуги которой (например, сложный ремонт двигателей тракторов и комбайнов) эти подразделения оплачивают по бесприбыльным расценкам, в которые включены только издержки мастерской на уровне их планово-нормативных значений.

Соответственно для оценки экономической эффективности технологической модернизации предприятия первого типа (например, юридически самостоятельного ремонтно-технического предприятия) может быть использована его коммерческая эффективность – прирост прибыли. Для оценки экономической эффективности проекта модернизации предприятия второго типа (в нашем примере ремонтной мастерской хозяйства) его некоммерческая эффективность – снижение себестоимости условного ремонта.

Долговременный экономический интерес инвестора проекта состоит в

максимизации прибыли или минимизации издержек производства после того, как будут полностью компенсированы затраты на его реализацию. Поэтому мера коммерческого эффекта от инвестиций в разработку и реализацию проекта – это прибыль, полученная за пределами срока его окупаемости ($t_{ок}$) до конца функционирования (Т), т.е. за время ($Т – t_{ок}$). Мера некоммерческого эффекта – снижение производственных издержек за этот же период времени.

2. Возможность рассмотрения двух подходов к определению затрат общественно необходимого труда, стоимости и рыночной цены товара при экономическом обосновании проектов и программ ресурсного обеспечения аграрного производства.

Есть два принципиальных подхода к определению общественно необходимых затрат труда, а следовательно, стоимости и цены товара. Первый подход – с позиций трудовой теории стоимости. Одно из основополагающих ее положений заключается в том, что стоимость товара определяется общественно необходимыми затратами труда на его производство, т.е. труда, затрачиваемого на предприятиях, выпускающих основную массу продукции данного вида, при средней интенсивности труда, средней квалификации работников, среднем технико-технологическом и организационном уровнях производства.

Второй подход – с позиций теории предельной полезности. Ключевое положение данной теории – стоимость, а следовательно, и цена товара есть функция поступившего на рынок его количества.

Так, после поступления с Волгоградского тракторного завода на рынок, например, Пензенской области, очередной партии тракторов ВТ-150 может быть превышена реальная потребность сельхозпроизводителей области в данной технике (на увеличение численности и обновление парка). В данном случае часть тракторов из этой партии вообще не будет востребована или спрос на них будет значительно ниже спроса на тракторы из предыдущих партий, т.е. затраченный на производство этой избыточной техники труд не будет нужным, необходимым для потребителей. И чем больше последняя партия машин, тем ниже будет их потребительная стоимость, а следовательно, стоимость и рыночная цена. Таким образом, сообщество покупателей региона своими потребностями и предпочтениями само определяет, какой именно труд является для них необходимым, а какой не будет таковым.

Это свидетельствует о том, что цены на рынке сельскохозяйственной техники (как и на рынках любых других материально-технических ресурсов) формируются не под влиянием абстрактного общественно необходимого труда, усредненных издержек производства и усредненной себестоимости продукции, а исключительно под влиянием предложения и спроса на конкретную продукцию конкретного производителя.

Обобщая сказанное, можно сделать вывод: при оценке экономической эффективности коммерческих проектов и программ ресурсного обеспечения сельхозпроизводства общественно необходимые затраты труда производителей материально-технических ресурсов следует определять из предпосылок теории предельной полезности и измерять их выручкой (доходами) от реализации предусмотренной в проекте конечной продукции, т.е. учитывать влияние затоваривания рынка продукцией данного производителя на его выручку (доходы).

Если предстоит оценить некоммерческую экономическую эффективность проекта или программы, то общественно необходимые затраты труда допустимо определять с позиций трудовой теории стоимости и измерять их издержками производства. Но все же корректность данной оценки будет выше, если измерять затраты общественно необходимого труда с позиций теории предельной полезности. Ведь издержки производителя материально-технических ресурсов в большой мере зависят от цен, которые складываются на рынках комплектующих, электроэнергии, других материальных и трудовых ресурсов.

Поэтому на затраты общественно необходимого труда, определенные с позиций трудовой теории стоимости, все равно влияют рыночные факторы. Однако также необходимо учитывать влияние на издержки внутренних, не зависящих от рынка факторов, таких как организационно-технологический уровень производства, кадровая обеспеченность, профессиональный уровень управленческого персонала предприятия.

3. Обеспечение сопоставимости условий сравнения экономической эффективности проектов и программ ресурсного обеспечения аграрного производства.

Сравнительная оценка экономической эффективности любых альтернативных проектов или программ ресурсного обеспечения будет объективной и достоверной только при соблюдении идентичности исходных условий оценки. Тем не менее этот ключевой методологический принцип нередко преднамеренно нарушается. Так, при сравнительной оценке показателей фактической производительности отечественных и зарубежных комбайнов зачастую не принимают во внимание (из конъюнктурных соображений) следующие обстоятельства:

- средний срок эксплуатации работающих в России зарубежных комбайнов составляет на сегодняшний день 4-6 лет, отечественных – около 12. В связи с этим у них больше отказов по техническим причинам, потерь времени и затрат на их устранение;
- основная масса зарубежных комбайнов сосредоточена в крупных сельскохозяйственных предприятиях, агрофирмах и МТС, а отечественные комбайны – в основном в мелких и средних хозяйствах, возможности которых по проведению уборки урожая по прогрессивным организационно-технологическим схемам и сведению к минимуму простоев по техническим и организационным причинам значительно меньше;
- чаще всего зарубежные комбайны подготавливают к уборочному сезону, обслуживают и устраняют сложные отказы крупные технические центры, в том числе фирменные, оснащенные современным спе-

циализированным технологическим оборудованием и укомплектованные рабочими-ремонтниками и менеджерами высокой квалификации, прошедшими специальную подготовку. К тому же условия технической эксплуатации основной массы отечественных комбайнов сильно отличаются от таковых для комбайнов ведущих зарубежных фирм.

- не принимается во внимание тот факт, что в структуре парка зарубежных комбайнов значительно бóльшую долю, чем в структуре парка отечественных комбайнов, занимают машины, отличающиеся высокой производительностью. В результате производительность зарубежного комбайна в разы выше, чем комбайна российского производства. На самом деле она в сопоставимых условиях превышает производительность даже морально устаревших отечественных комбайнов не более чем на 40-60% как по убранной площади, так и по намолоту. Разница в производительности зарубежных и отечественных комбайнов последнего поколения будет меньше, или ее вообще не будет [5-8].

4. Необходимость учитывать то обстоятельство, что запланированный срок действия проекта и программы ресурсного обеспечения аграрного производства влияет на достоверность оценки их экономической эффективности.

Срок действия современных крупномасштабных и капиталоемких проектов и программ ресурсного обеспечения аграрного производства – не менее восьми-десяти лет. На восьмилетний срок рассчитана, например, подпрограмма «Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие» (с 1.01.2018 ведомственный проект «Техническая модернизация агропромышленного комплекса») действующей государственной программы развития сельского хозяйства [9].

Даже если исходить из явно нереальной и экономически неоправданной предпосылки, что все тракторы, комбайны, другие сложные машины, в том числе не отработавшие и года, будут одномоментно заменены, то временной горизонт оценки эффективности будет равен 8-10 годам (нормативный срок амортизации сложной техники). На самом деле процесс обновления МТП растянется, по нашим расчетам, не менее чем на 15-20 лет.

На такую отдаленную перспективу невозможно точно предсказать значения показателей, которые необходимы для реалистичной оценки экономической эффективности проекта ресурсного обеспечения сельскохозяйственного производства, например, время прекращения производства морально устаревших машин и начала выпуска машин новых поколений. Невозможно точно предугадать и макроэкономические тенденции: уровень и темпы инфляции, а следовательно, динамику цен на сельскохозяйственную технику. Поэтому вероятность того, что через 10-15 лет расчетные параметры проекта, например, потребность в колесных и гусеничных тракторах различных тяговых классов, совпадут с реальной потребностью, будет достаточно мала.

Зависимость достоверности оценки экономической эффективности проекта от срока его действия представлена на рис. 1. Как видно из представленной информации, чем шире временной горизонт оценки экономической эффективности проекта, тем меньше вероятность, что расчетные значения показателей эффективности совпадут с фактическими. Чем выше будут требования к точности оценки экономической эффективности, тем короче должен быть срок действия (жизненного цикла) проекта, например, проекта «Техническая модернизация агропромышленного комплекса» в очередной госпрограмме развития сельского хозяйства (должна быть введена в действие в 2021 г.).

5. *Необходимость учета влияния на экономическую эффективность проектов и программ ресурсного обеспечения аграрного производства факторов эмерджентности и синергизма.*

Эмерджентность – *наличие у системы новых качеств, которых не было у ее участников до объединения*. В системах ресурсного обеспечения аграрного производства (типа ОАО «Росагроснаб», ОАО «Росагролизинг») это такие факторы, как потенциально бóльшая устойчивость связей и отношений ее участников – производителей, поставщиков и потребителей ресурсов, более сбалансированное развитие производственных мощностей каждого участника, более эффективная транспортная, складская, информационная логистика. В конечном итоге – снижение

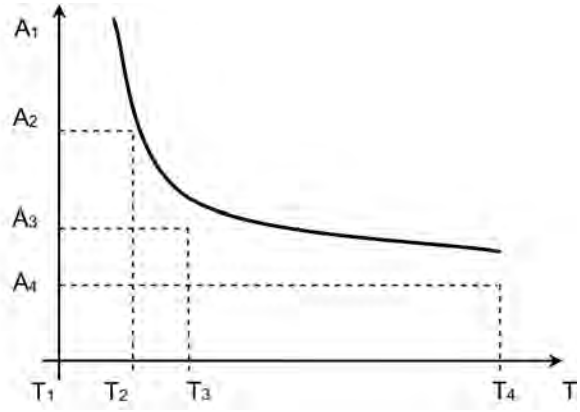


Рис. 1. Зависимость достоверности оценки экономической эффективности проекта от срока его действия:
T – годы; A – вероятность совпадения фактического значения оценочного показателя экономической эффективности с желаемым (максимальная – 100%); T_1 – год начала реализации программы; T_2, T_3, T_4 – годы завершения реализации проекта; (T_1-T_2), (T_1-T_3), (T_1-T_4) – продолжительность реализации проекта; A_2, A_3, A_4 – вероятность точности оценки на первый, последний и промежуточный год срока действия проекта

производственных и трансакционных издержек, а потенциально – снижение розничных цен на производственные ресурсы. Подобные положительные результаты – не что иное, как одна из разновидностей экономического эффекта от создания хорошо организованных систем ресурсного обеспечения аграрного производства – эффект эмерджентности.

Подпрограмма «Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие» федеральной программы развития сельского хозяйства на 2013-2020 годы [9] могла бы стать методологической основой объединения всех российских производителей, поставщиков и потребителей материально-технических и финансовых ресурсов в экономическую систему, которая обладает большей способностью сформировать эффект эмерджентности по сравнению с предыдущей аналогичной подпрограммой (на 2008-2012 годы). Однако данная задача пока не решена, и трудно рассчитывать, что ее удастся решить к 2020 г. Это говорит о том, что эффект эмерджентности может быть не только положительным, но и нулевым, и даже отрицательным.

Синергизм – *способность системы к самоорганизации, согласованному поведению ее участников*. В результате возрастает упорядоченность системы, уменьшается ее энтропия – безвозвратная потеря определенной части конечного экономического эффекта из-за несовершенства связей и экономических отношений участников системы. Формируется положительный синергетический эффект как составная часть конечного экономического эффекта системы.

Хорошо организованная система ресурсного обеспечения аграрного производства – это система с минимальной энтропией и, как результат, с высокой синергией. В такой системе показатели суммарного экономического эффекта будут при прочих равных условиях выше суммы эффектов, которые могут получить не встроенные в систему предприятия. Это изначально предопределено тем, что участники агропромышленного производства добровольно, не по принуждению объединяясь, готовы поступиться некоторыми своими интересами во имя реализации более значительных интересов, не достижимых вне системы. Но в системах, организованных «из-под палки» (не важно административной или экономической), синергетический эффект будет отрицательным, в лучшем случае – нулевым.

Для расчета величины синергетического эффекта как составной части конечного экономического эффекта системы ресурсного обеспечения аграрного производства может быть использована следующая формула:

$$\pm\Delta Э_C = \sum_{i=1}^{n} Э_i - \sum_{i=1}^{n} Э_i^*,$$

где $\Delta Э_C$ – синергетический эффект;

$Э_i$ – экономический эффект от функционирования i-го предприятия после его включения в систему;

$Э_i^*$ – экономический эффект от функционирования i-го предприятия до включения его в систему (вне системы);

$i = 1, 2, ..., n$ – соответственно номер и количество включаемых в систему предприятий.

Целевая функция оптимизации системы по критерию максимум приращения синергетического эффекта в общем виде запишется следующим образом:

$$+\Delta Э_C \rightarrow max.$$

Рассмотрим порядок расчета синергетического эффекта на упрощенном примере.

Три фермерских хозяйства решили создать производственный кооператив. До его организации годовой доход первого хозяйства составлял 1 млн руб., второго – 2 млн руб., третьего – 3 млн руб. Суммарный доход хозяйств до объединения равнялся 6 млн руб. в год, а средний доход одного хозяйства – 2 млн руб. в год.

После создания кооператива его суммарный годовой доход только в результате синергизма вырос в 1,5 раза и составил 9 млн руб., а средний доход хозяйства – 3 млн руб. Синергетический эффект, прирост дохода от кооперации ($\Delta Э_c$) в расчете на одно хозяйство – 1 млн руб. Его доля в общей сумме экономического эффекта от кооперации составила 33,3 %.

Основополагающий фактор, определяющий устойчивость внутрисистемных связей, формирования конечного экономического эффекта и синергетического эффекта любой аграрной экономической системы, в том числе системы ресурсного обеспечения сельскохозяйственного производства, – ее сложность. Она зависит от количества встроенных в систему предприятий АПК, их функционального разнообразия и разветвленности связей.

Рост связей с увеличением размера и сложности агроэкономической системы будет сопровождаться такими негативными явлениями, как потеря управляемости, бюрократизация, рост числа предприятий, руководители и специалисты которых действуют не в корпоративных, а в личных интересах и др. В результате будут снижаться устойчивость внутрисистемных связей, экономическая эффективность системы, доля положительного (плюсового) синергетического эффекта в общем экономическом эффекте (рис. 2).

Как видно, синергетический эффект системы из 5 участников составляет в общем экономическом эффекте 42 %, системы из 35 участников – 0, а системы из 50 участников – минус 15,3 %.

Существенная зависимость синергетического эффекта от сложности системы и его значительный удельный вес в общем экономическом эффекте свидетельствуют, что его необходимо учитывать при экономическом обосновании и оценке эффективности долгосрочных агроэкономических проектов и программ, в том числе проектов и программ ресурсного обеспечения сельскохозяйственного производства.

6. Необходимость учета влияния на экономическую эффективность проектов и программ ресурсного обеспечения аграрного производства характера обменно-распределительных отношений участников данного процесса.

Обменно-распределительные отношения участников агроэкономи-

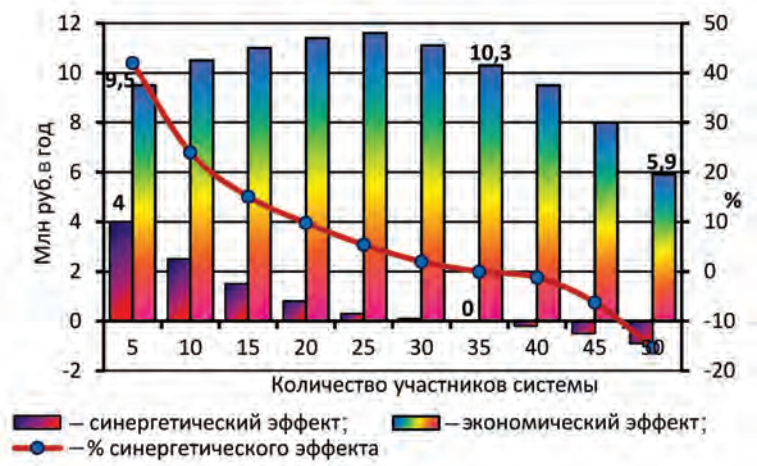


Рис. 2. Зависимость экономического и синергетического эффекта системы от ее размера

ческой системы, например, входящих в состав районной агрофирмы сельскохозяйственных перерабатывающих, ресурсообеспечивающих и торговых предприятий могут быть построены на принципах свободного рынка или внутрифирменного хозяйственного расчета.

В первом случае неизбежно возникнет фундаментальное противоречие в интересах участников торговых сделок, состоящее в том, что продавцы в погоне за прибылью стремятся реализовать свой товар как можно дороже, а покупатели хотят приобрести его как можно дешевле.

Эта ситуация порождает противоречия второго порядка, например, по поводу тарифов на ремонт сельскохозяйственных машин, сроков гарантии на их безотказную работу, а также источников необходимых для ремонта запчастей и расходных материалов. Сельхозпроизводители, сдавая машину в ремонт, готовы одновременно передать запчасти и расходные материалы тех производителей и марок, которые назовет ремонтно-техническое предприятие. Однако ремонтники, как правило, отказываются под разными предлогами их принимать и используют в гарантийный период самостоятельно закупленные запчасти и материалы.

Вполне вероятный результат такого хода событий – существенное снижение экономической эффективности функционирования агроэкономической системы (в нашем случае районной агрофирмы) и даже ее разрушение изнутри из-за дезорганизации важнейших связей и отношений участников. В Орловской области в основном по этой причине самоликвидировались почти все созданные в начале 2000-х годов районные агрофирмы.

Организация обменно-распределительных отношений в агроэкономической системе на принципах внутрифирменного межхозяйственного расчета позволит минимизировать противоречия в экономических интересах участников, в частности сельскохозяйственных и ресурсообеспечивающих подразделений, подчинить их конечным целям совместного производства и укрепить внутрисистемные связи.

Однако есть два необходимых для успешного решения этой задачи условия. Во-первых, внутрифирменные цены и тарифы должны быть построены на бесприбыльной основе и без включения в них амортизационных отчислений на восстановление машинно-тракторного парка. Во-вторых, за счет отчислений от дохода и прибыли агрофирмы должны быть созданы централизованные фонды – амортизационный, развития производства и материального стимулирования. Финансовые ресурсы, необходимые для их формирования, должны учитываться при экономическом обосновании и оценке эффективности долгосрочных проектов ресурсного обеспечения аграрного производства.

Выводы

1. Долгосрочные капиталоемкие проекты и программы ресурсного обеспечения сельхозпроизводства эффективны тогда, когда они прямо или косвенно способствуют решению технико-технологических, экономических и социальных задач государства в аграрной сфере национальной экономики.

2. Показатели и критерии экономической эффективности проектов и программ ресурсного обеспечения аграрного производства и методы их расчета должны выбираться с учетом разных подходов к оценке их экономической эффективности, возможности рассмотрения двух подходов к определению затрат общественно необходимого труда, стоимости и рыночной цены товара при экономическом обосновании проектов и программ ресурсного обеспечения аграрного производства, обеспечения сопоставимости условий сравнения их экономической эффективности, необходимости учета влияния на нее запланированного срока действия проекта, факторов эмерджентности и синергизма, характера обменно-распределительных отношений участников данного процесса.

Список использованных источников

1. Методика определения экономической эффективности технологий и сельскохозяйственной техники. Ч. I. М.: МСХП РФ, 1998. 219 с.

2. Методика (основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. М.: Экономика, 1977. 54 с.

3. Методика определения экономической эффективности технологий и сельскохозяйственной техники. Ч. II. Нормативно-справочный материал. М.: Минсельхозпрод РФ, 1998. 251 с.

4. Методика экономической оценки технологий и машин в сельском хозяйстве. М.: ВНИИЭСХ, 2010. 146 с.

5. Результаты испытаний сельскохозяйственной техники: сборник. Вып. 1. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. 98 с.

6. Обзор результатов испытаний комбайнов зерноуборочных в Северо-Западной зоне в 2012-2016 г.г. ФГБУ «Северо-Западная государственная зональная машиноиспытательная станция», 2017. Калитино. 34 с.

7. **Кузьмин В.Н.** Использование сельскохозяйственной техники в современных условиях. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. 384 с.

8. **Кормаков Л.Ф.**, **Миндрин А.С.** Экономика энергосбережения в сельском хозяйстве. М.: ООО «НИПКЦ Восход-А», 2014. 152 с.

9. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы. (В редакции, утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 14.07.2012 г. № 717) [Электронный ресурс]. URL:http://base.garant.ru/70210644/ (дата обращения: 20.03.2018).

About the Methodology of the Feasibility Study of Projects and Programs for Provision of Resources for Agricultural Production

L.F. Kormakov

Summary. *Adapted to current facts of life, approaches to feasibility study and assessment of efficiency of long-term projects and programs for provision of resources for agricultural production are discussed. Factors and patterns, which are not taken into consideration or are taken into account insufficiently during feasibility study of long-term state projects and programs, are shown.*

Key words: *agricultural production, provision of resources, projects, programs, feasibility study, assessment of efficiency.*

Итоги XX специализированной агропромышленной выставки «Агроуниверсал-2018»

С 11 по 13 апреля 2018 г. в Ставропольском крае прошла XX специализированная агропромышленная выставка с международным участием «Агроуниверсал-2018». Организатор выставки – ООО фирма «АВА» при поддержке министерства сельского хозяйства Ставропольского края.

Выставка проходила под патронажем Торгово-промышленной палаты Российской Федерации.

В работе мероприятия приняли участие 115 фирм, осуществляющих производство и поставку сельскохозяйственной техники для различных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, автомобильной техники, запасных частей, технологического оборудования для пищевой и перерабатывающей промышленности, выпуск средств защиты растений, удобрений, тары, упаковки и других ресурсов для агропромышленного комплекса. Были представлены организации из Абхазии, Австрии, Беларуси, Германии, Москвы, Краснодарского края, Ростовской, Волгоградской, Воронежской, Московской, Пензенской, Липецкой, Тульской областей, Татарстана, а также краевые организации сельхозмашиностроения и материально-технического обеспечения, такие как ОАО РТП «Петровское», ОАО «Светлоградагромаш», ОАО «Кочубеевский ремонтный завод», ОАО «Агропромтехника», ЗАО «Техсервис», ООО ТД «МТЗ-Ставрополь», ООО «Росагрострой» и др. На обозрение было выставлено 184 ед. тракторов, зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов, а также посевной, почвообрабатывающей и другой сельскохозяйственной техники как отечественного, так и зарубежного производства, в том числе 33 сельскохозяйственные машины и оборудование, произведенные в Ставропольском крае.

В работе юбилейной выставки приняли участие организации по поставке удобрений, химических средств защиты и биостимуляторов растений: АО «ОХК «Уралхим», ООО «Агроальянс», АО «Щелково Агрохим», ООО «Полидон Агро» и др. Были представлены ветеринарные препараты, кормовые добавки, витамины, аминокислоты, дезинфицирующие средства и биологические добавки.

За время работы выставки её экспонаты осмотрели около 5000 посетителей, в числе которых представители органов государственной власти, руководители и специалисты служб, подразделений муниципальных районов и городских округов Ставропольского края, Кабардино-Балкарской Республики, Дагестана и Карачаево-Черкессии, а также сельскохозяйственных организаций, фермерских хозяйств и других заинтересованных организаций.

Основная цель выставки – популяризация ускоренной технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства, внедрение энерго- и ресурсосберегающих технологий, повышение уровня энерговооруженности, создание условий для взаимовыгодных контактов сельскохозяйственных товаропроизводителей и производителей материально-технических ресурсов как в рамках выставки, так и в долгосрочной перспективе, а также инновационного развития регионального сельскохозяйственного машиностроения и технического сервиса.

Обсуждался ряд злободневных проблем: «Вопросы ускорения технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства в Ставропольском крае» и «О ходе проведения весенних полевых работ. Прогноз урожая на 2018 год». В ходе торжественного открытия выставки состоялось награждение ставропольских аграриев медалями и почетными грамотами.

В деловую часть программы вошли научно-практические конференции «Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК» и «Использование биопрепаратов в земледелии Ставрополья». Большой интерес вызвали круглые столы «Современные технологии и оборудование для животноводческих ферм» и «Новые подходы в организации кормления и содержания сельскохозяйственных животных», организованные Ассоциацией производителей и переработчиков продукции животноводства Ставропольского края совместно с минсельхозом Ставрополья. Краснодарские ученые под руководством доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.В. Котлярова провели семинар-презентацию «Биологизация земледелия как ресурсосберегающая технология возделывания сельскохозяйственных культур». Круглый стол «Агротуризм в Ставропольском крае: перспективы и проблемы становления» организовали и провели Ставропольский СИКЦ и Консультационный центр Минсельхоза России. Заседание круглого стола по молодежной проблематике «Социальное партнерство как гарантия прав молодёжи» традиционно организовал и провел комитет Ставропольской краевой организации Профсоюза работников агропромышленного комплекса Российской Федерации. Эта часть деловой программы была насыщена эстафетами и соревнованиями молодых механизаторов, лучшие из которых были награждены ценными призами оргкомитета выставки, кубками и дипломами министерства сельского хозяйства Ставропольского края.

Во время проведения выставки «Агроуниверсал 2018», по данным организаций-участников, было продано 56 ед. техники на сумму около 48 млн руб., подписаны протоколы предварительных намерений и договоры на поставку сельскохозяйственной техники, химических средств защиты растений и кормовых добавок в период подготовки к весенне-полевым работам, по предварительным оценкам, на сумму более 320 млн руб.

По итогам работы выставки её участники были награждены дипломами министерства сельского хозяйства Ставропольского края.

«Молочная и мясная индустрия»: новые разделы выставки и обширная деловая программа увеличили число посетителей на 8,5%

С 27 февраля по 2 марта 2018 г. в Москве с большим успехом прошла 16-я Международная выставка «Молочная и мясная индустрия», ведущее бизнес-мероприятие агропромышленного комплекса, демонстрирующее оборудование и технологии полного цикла: от репродукции племенных животных, их выращивания, содержания и откорма до переработки и упаковки молочной и мясной продукции.

В этом году в выставке приняли участие 237 компаний из 25 стран мира, из них российских компаний – 154. Общая площадь экспозиции превысила 10 тыс. м^2.

За 4 дня работы выставки её посетили 7 759 специалистов пищевой, молочной, мясной отраслей и предприятий общественного питания из 74 регионов России и 38 зарубежных стран. Это на 8,5% больше, чем в прошлом году.

На выставке впервые в рамках раздела племенной продукции были представлены племенные козы нубийской, альпийской и зааненской пород. Эксклюзивный партнер зоны демонстрации племенных животных – компания «ДеЛаваль» представила новейшее оборудование для доения, взвешивания и бонитировки коз. Во время работы выставки было проведено 10 мастер-классов по доению, содержанию и взвешиванию животных, которые посетило более 500 человек.

Ставшие традиционными «Дни фермера» вызвали особый интерес как со стороны участников выставки, так и со стороны посетителей, число которых с каждым годом растёт, в этом году их количество составило 1031 человек – животноводы, фермеры, владельцы личных хозяйств и представители крупных агрохолдингов и агрофирм.

Деловая программа выставки «Молочная и мясная индустрия 2018» была максимально насыщена событиями и позволила специалистам получить большой объём знаний о новых тенденциях в животноводстве, обменяться опытом и расширить деловые связи.

За время работы выставки с большим успехом прошли 47 мероприятий – конференции, семинары и круглые столы с участием 203 докладчиков-экспертов. Беспрецедентным стало и количество посетителей деловых мероприятий этого года – 2 507 человек.

В ходе пленарных заседаний Молочного и Мясного форумов выступили директор Департамента животноводства и племенного дела Минсельхоза России, академик РАН Харон Амерханов, генеральный директор Национального союза производителей говядины (НСПГ) Роман Костюк, директор ФГБНУ «ВНИИплем», академик РАН Иван Дунин, генеральный директор ГК «Заречное» Сергей Ниценко, генеральный директор «Оренбив» Марино Курра, директор ФГБНУ «ФНЦ биологических систем и агротехнологий РАН» Сергей Мирошников, председатель совета директоров ГК «Зерос» Николай Бобин, председатель Правления Союзмолоко Андрей Даниленко, исполнительный директор Союзмолоко Артем Белов, начальник отдела Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) Надежда Раева, начальник управления контроля рекламы и недобросовестной конкуренции Федеральной антимонопольной службы (ФАС) Татьяна Никитина, заместитель генерального секретаря Молочной Ассоциации Китая, профессор Лю Лин и другие эксперты.

В четвертый раз Департамент ветеринарии Министерства сельского хозяйства Российской Федерации организовал в рамках выставки семинар «Актуальные вопросы ветеринарного благополучия в молочном и мясном животноводстве», в котором принял участие заместитель директора Департамента, кандидат ветеринарных наук Владимир Боровой. В этот же день состоялись ежегодный 3-й Форум молочных аналитиков «Российская молочная индустрия: вызовы и возможности» и круглый стол по идентификации «Мясное скотоводство: новая модель управления в АПК России».

Во второй день выставки с большим успехом прошли конференции «Техническое регулирование в молочной отрасли: качество и безопасность продукции» и «Молочное козоводство от «А» до «Я»: нормы оценки коз молочных пород». В рамках конференции по козоводству состоялся конкурс-дегустация продукции из козьего молока.

Большой интерес специалистов агропромышленного комплекса вызвали конференция «Производство качественных грубых и сочных кормов – основа экономики молочного и мясного скотоводства», круглый стол «Экономические перспективы мясного скотоводства – рост спроса на живой скот», а также круглые столы по молочному животноводству, кормлению животных, дискуссионная площадка по переработке молока, 2-е заседание Клуба сыроделов, круглый стол «Потребительский экстремизм в молочной отрасли: как с этим бороться?» и другие содержательные мероприятия.

Завершила деловую программу конференция «Мембранные технологии в молочной промышленности: современные тенденции развития и опыт практического внедрения», соорганизатором которой выступил ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет». В конференции приняли участие заведующий кафедрой технологии молока и молочных продуктов Института живых систем СКФУ, профессор, д-р техн. наук Иван Евдокимов, главный научный сотрудник ФГБНУ «ВНИМИ», д-р техн. наук Жанна Кузина, руководители предприятий – лидеров рынка – Tetra Pak, «Кизельманн Рус», GEA, «РМ Нанотех» и др.

На традиционном специальном мероприятии Конкурс инноваций, проходившем в рамках выставки, участники представили новинки продукции и инновационные технологии своих компаний. Победителем в номинации «Упаковочные решения» стала компания ULMA Packaging, представившая Термоформовочную машину TFS 407 R для изготовления упаковки типа «СКИН-Darfresh» и набравшая 31,56 % голосов.

В номинации «Технические и технологические решения для сельхозпроизводства» победила компания Kärcher с аппаратом высокого давления HDS 9/18-4M с подогревом воды, набрав 71,27% голосов.

В 2019 г. 17-я Международная выставка оборудования и технологий для животноводства, молочного и мясного производств «Молочная и мясная индустрия» будет проходить с 19 по 22 февраля в МВЦ «Крокус Экспо».

27-я МЕЖДУНАРОДНАЯ АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ

ВЫСТАВКА-ЯРМАРКА

АГРОРУСЬ

ВЫСТАВКА | 21.08 – 24.08.2018

ЯРМАРКА РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ | 18.08 – 26.08.2018

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ЭКСПОФОРУМ
ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

0+

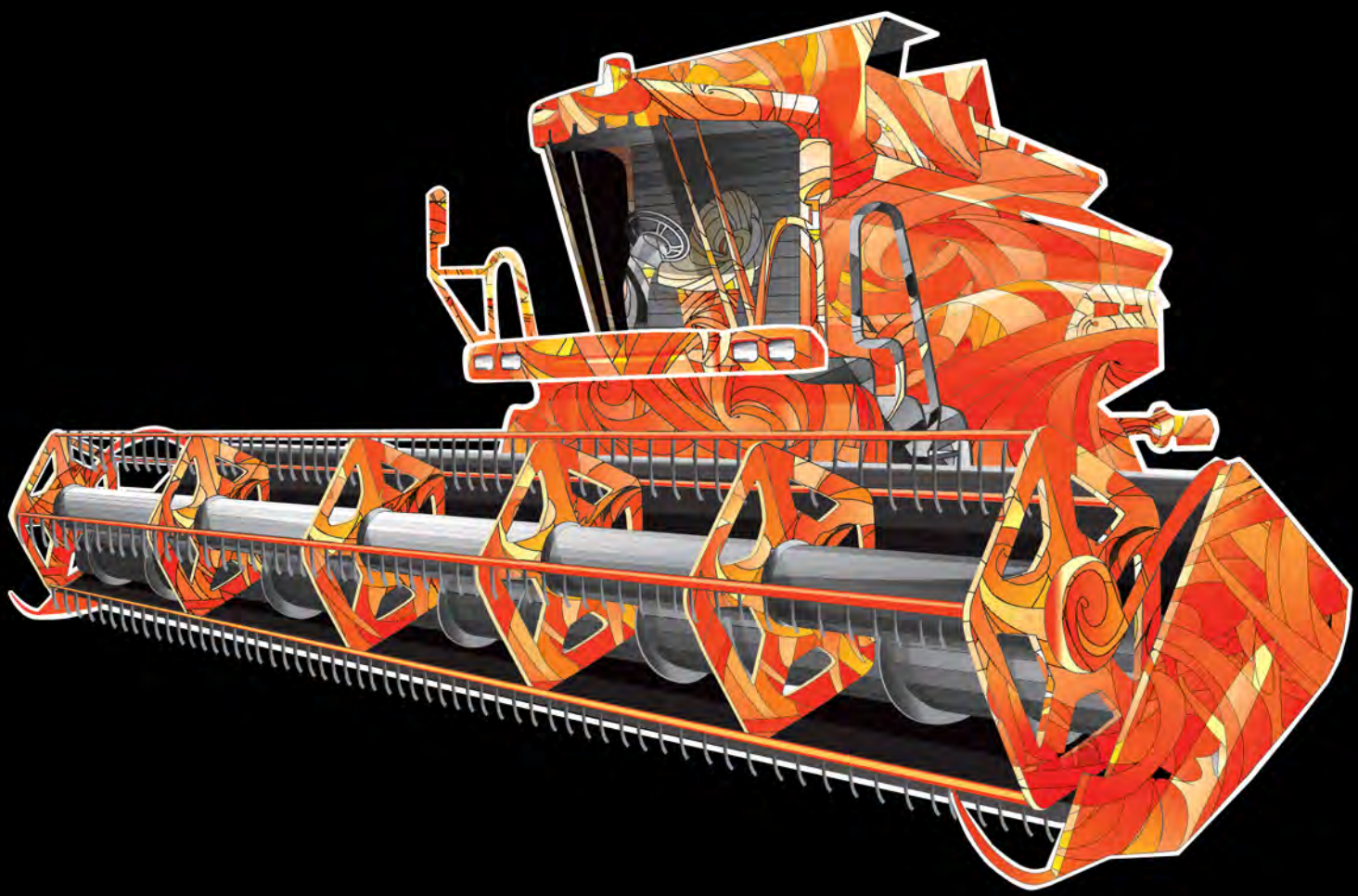
ОРГАНИЗАТОР
EXPOFORUM

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ МЕДИАПАРТНЕР
телеканал САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

www.agrorus.expoforum.ru
тел. +7 (812) 240 40 40
доб. 2231, 2234, 2235, 2403, 2281
farmer@expoforum.ru

AGROSALON

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА СЕЛЬХОЗТЕХНИКИ



ISSN 2072-9642 Техника и оборудование для села. 2018.04.1-48. Индекс 72493

9-12 OCTOBER ОКТЯБРЯ 2018

WWW.AGROSALON.RU МОСКВА, РОССИЯ