ISSN 2072-9642

Техника и оборудование для села

Machinery and Equipment for Rural Area

Сельхозпроизводство ❁ Переработка ❁ Агротехсервис ❁ Агробизнес

На правах рекламы.

Оригинальные запасные части. Больше, чем надежность.

Запасные части CLAAS ORIGINAL изготавливаются из высококачественных материалов в точном соответствии со спецификациями CLAAS. Каждая деталь оптимально адаптирована ко всей системе машины.

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

CLAAS

№9 Сентябрь 2016

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

Agrotronic™

инновационная система мониторинга и контроля операций агромашин онлайн

Реклама

- Контроль состояния техники
- Глубокий анализ технологических процессов
- Оптимизация настроек через дистанционный контроль параметров работы машин
- Аналитическая база для выработки «тонких» управленческих решений
- Поддержание эксплуатационной безопасности
- Улучшение производственного планирования и логистики

Снижение стоимости владения парком техники и улучшение показателей эффективности сельхозработ

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., чл.-корр. 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.,
Ежевский А.А., заслуженный машиностроитель РФ,
Ерохин М.Н., д-р техн. наук, проф., академик РАН,
Завражнов А. И., д-р техн. наук, проф., академик РАН
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.,
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.

Editorial Board:
Chief Editor – **Fedorenko V.F.**, Doctor of Technical Science, professor, corresponding member 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,
Ezhevsky A.A., Honorary Industrial Engineer of the Russian Federation
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
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,
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
Отдел рекламы
Горбенко И.В.
Дизайн и верстка
Речкина Т.П.
Художник: Жуков П.В.

ISSN 2072-9642
№ 9 (231)
Сентябрь 2016 г.

ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СЕЛА

MACHINERY AND EQUIPMENT FOR RURAL AREA

В НОМЕРЕ

Техническая политика в АПК

Соловьев С.А., Герасимов В.С., Игнатов В.И. Анализ существующей нормативной базы по утилизации техники, вышедшей из эксплуатации 2

Технико-технологическое оснащение АПК: проблемы и решения

ОПАСАЙТЕСЬ ПОДДЕЛКИ! Рекомендации CLAAS по приобретению и использованию оригинальных запасных частей 8
Обновление модельного ряда опрыскивателей Ростсельмаш и локализация части производства на территории России 10

Инновационные технологии и оборудование

Колчина Л.М. Тенденции развития производства овощной продукции в защищенном грунте 12
Киреев И.М., Коваль З.М. Обоснование высоты штанги опрыскивателя с пневмогидравлическими распылителями растворов рабочей жидкости 19
Рязанцев А.И., Антипов А.О. Оценка скольжения пневматических шин дождевальной машины «Фрегат» при торможении на уклонах 24
Медведев Ю.А. Комплекс технических средств для повышения эффективности сепарации, сушки и переработки льняного вороха 29

Агротехсервис

Титов Н.В., Коломейченко А.В., Виноградов В.В., Чернышов Н.С. Исследование влияния режимов и параметров карбовибродугового упрочнения на толщину металлокерамического покрытия 34
Земсков А.М., Ионов П.А., Столяров А.В. Эксплуатационные испытания объемного гидропривода ГСТ-112 38

Аграрная экономика

Королькова А.П., Стратонович Ю.Р. Государственная поддержка развития мясного скотоводства: региональный аспект 44

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

Журнал включен в международную базу данных AGRIS ФАО ООН

Входит в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук по отраслям науки, соответствующим профилю журнала (технические и экономические науки), как издание, входящее в международную базу данных AGRIS (приказ Минобрнауки России от 25.07.2014 № 793).

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

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

Отпечатано в ФГБНУ «Росинформагротех»
Подписано в печать 20.09.2016 Заказ 409

© «Техника и оборудование для села», 2016

УДК 631.3

Анализ существующей нормативной базы по утилизации техники, вышедшей из эксплуатации

С.А. Соловьев,
д-р техн. наук, проф., директор,
serg_solovev_56@mail.ru
В.С. Герасимов,
зав. лабораторией,
rosagroserv@list.ru
В.И. Игнатов,
канд. техн. наук, научный консультант,
ignatoww@inbox.ru
(ФГБНУ ГОСНИТИ)

Аннотация. *Приведен анализ нормативно-законодательной базы, касающейся деятельности по утилизации техники и обращению с отходами производства и потребления. Даны предложения по уточнению редакции отдельных пунктов нормативных актов, сделаны выводы и даны предпосылки к созданию правового механизма системы утилизации техники.*

Ключевые слова: *нормативная база, законодательные акты, утилизация, обращение с отходами, компоненты отходов, утилизационный сбор, нормативы утилизации отходов.*

Рис. 1. Структура ЕСОО

Термины и определения

Рассмотрим основные поправки, приведённые в законе «Об отходах производства и потребления» ([1], ст.1). Этот закон, вступивший в силу в 1998 г., за 18 лет многократно редактировался (табл. 1).

В первых 23 редакциях этого закона (табл. 2) под «обращением с отходами» понималась «*деятельность, в процессе которой образуются отходы, а также деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов*». Таким образом, деятельность по обращению с отходами предусматривает выполнение основного комплекса работ, начиная со сбора отходов и заканчивая их использованием для производства новой продукции из вторичного сырья. Сопутствующими работами являются транспортирование продукции в целом или её компонентов, «побочными» – обезвреживание и размещение используемых и неиспользуемых компонентов изделий (товаров).

В контексте понятия «обращение с отходами» этот комплекс работ следует рассматривать как Единую систему обращения с отходами производства и потребления (ЕСОО), состоящую из трёх подсистем (рис.1).

Подсистема первого уровня представляет собой комплекс предприятий, которые осуществляют подготовку компонентов отходов разного вида (ВЭТ, твёрдые коммунальные отходы (ТКО) и прочие виды отходов) к переработке.

Подсистема второго уровня представляет собой комплекс предприятий, осуществляющих переработку компонентов, подготовленных предприятиями первого уровня. Целевым продуктом этой подсистемы является вторичное сырьё.

Подсистема третьего уровня представляет собой комплекс предприятий, осуществляющих производство

Таблица 1. Редакции закона № 89-ФЗ от 24.06.98

Редакция от 05.04.2016 (текущая)	Редакция от 21.10.2013	Редакция от 19.07.2011	Редакция от 09.05.2005
Редакция от 29.12.2015	Редакция от 23.07.2013	Редакция от 30.12.2008	Редакция от 22.08.2004
Редакция от 13.07.2015	Редакция от 28.07.2012	Редакция от 08.11.2008	Редакция от 10.01.2003
Редакция от 29.06.2015	Редакция от 29.06.2012	Редакция от 23.07.2008	Редакция от 29.12.2000
Редакция от 29.12.2014	Редакция от 25.06.2012	Редакция от 08.11.2007	Редакция от 20.05.1999
Редакция от 21.07.2014	Редакция от 21.11.2011	Редакция от 18.12.2006	Редакция от 31.12.1998
Редакция от 25.11.2013	Редакция от 07.11.2011	Редакция от 31.12.2005	Редакция от 24.06.1998

Таблица 2. Варианты трактовки различных терминов, касающихся обращения с отходами производства и потребления

РЕДАКЦИЯ ФЗ РФ № 89 [1]		
от 24.06.1998 до 29.12.2015	**от 29.12.2014 до 05.04.2016**	**предлагаемый вариант**
Обращение с отходами		
Деятельность, в процессе которой образуются отходы, а также деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов	Деятельность по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов	Деятельность, осуществляемая в процессе и по окончании эксплуатации продукции, связанная с утилизацией, транспортированием, использованием, обезвреживанием отходов, а также по размещению неиспользуемых отходов
Компоненты отходов		
Нет	Нет	Вещества или предметы, отсортированные по различным признакам и подвергаемые подготовке с целью получения определённой продукции в процессе их переработки или размещения
Утилизация отходов		
Нет	Использование отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг, включая повторное применение отходов, в том числе повторное применение отходов по прямому назначению (рециклинг), их возврат в производственный цикл после соответствующей подготовки (регенерация), а также извлечение полезных компонентов для их повторного применения (рекуперация)	Деятельность, включающая в себя подготовку и последующую переработку компонентов, входящих в состав отходов, до состояния, позволяющего повторное использование получаемой в результате этой деятельности продукции
Обработка отходов		
Нет	Предварительная подготовка отходов к дальнейшей утилизации, включая их сортировку, разборку, очистку	Нет
Подготовка компонентов		
Нет	Нет	Включает в себя деятельность по сбору, накоплению, очистке, разборке, а также сортировке отходов на отдельные компоненты и доведению этих компонентов до кондиции, обеспечивающей возможность их отправки на переработку или размещение
Переработка компонентов		
Нет	Нет	Деятельность, связанная с доведением предварительно подготовленных компонентов отходов до состояния, позволяющего повторное использование получаемой в результате этой деятельности продукции
Использование		
Применение отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг или для получения энергии	Нет	Повторное применение продукции, полученной в процессе переработки компонентов отходов, производства товаров, выполнения работ, оказания услуг или для получения энергии

новой продукции с использованием вторичного сырья. При этом производство новой продукции (т.е. использование вторичного сырья) явно не является элементом утилизации отходов.

Данная структура ЕСОО является общепризнанной во всём мире и обеспечивает эффективное обращение с отходами. Она логична и отражает содержание и последовательность обращения с отходами различных видов.

В соответствии с первыми редакциями «обращение с отходами» начиналось с «образования отходов», т.е. со стадии производства любой продукции. Кроме того, в этом определении предполагалось «использование отходов», что явно противоречило действительности. На самом деле использовались не отходы, а их компоненты, которые предварительно сортировались и перерабатывались во вторичное сырьё, а оно в свою очередь уже использовалось для производства новой продукции.

Отходы производства и потребления (далее – отходы) – «*вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются,*

предназначены для удаления или подлежат удалению в соответствии с настоящим Федеральным законом» [1].

Это некорректное определение было исправлено в 24-й редакции закона от 29.12.2014.

В данной редакции «обращение с отходами» трактовалось (и трактуется так во всех остальных редакциях закона) уже как «*деятельность по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов*».

Таким образом, в термин «*обращение с отходами*» вместо понятия «*использование*» введено понятие «*утилизация*» и дано определение этому термину, а также введено понятие «*обработка отходов*».

Утилизация отходов – использование отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг, включая повторное их применение, в том числе повторное применение отходов по прямому назначению (рециклинг), их возврат в производственный цикл после соответствующей подготовки (регенерация), а также извлечение полезных компонентов для их повторного применения (рекуперация).

Здесь, по сути дела, ставится равенство между понятиями «*использование*» и «*утилизация*», что не соответствует смыслу, заложенному в эти понятия. Само определение «*утилизация отходов*» не совсем корректно, поскольку:

во-первых, утилизация только косвенно связана с использованием, так как это разные категории работ, которые выполняются на предприятиях различных подсистем;

во-вторых, как и в первой редакции, понятие «обращение с отходами» рекомендовалось использовать как термин «*отходы*»;

в-третьих, термин «рециклинг» значительно шире, чем понятие «утилизация» и касается всей деятельности по обращению с отходами.

Рециклинг – процесс возвращения отходов, сбросов и выбросов в процессы техногенеза ([2], статья 5.34).

Обработка отходов – предварительная подготовка отходов к дальнейшей утилизации, включая их сортировку, разборку, очистку.

При этом «*обработка отходов*» определяется как «*предварительная подготовка отходов к дальнейшей утилизации, включая их сортировку, разборку, очистку*» (ст. 1 [1]).

Представляется целесообразным, внести некоторые изменения в ст. 1 закона [1]. В табл. 2 приведены понятия, установленные различными редакциями закона [1] и предлагаемые нами редакции некоторых изменённых и вновь вводимых понятий.

Так, например, «*обработка отходов*», которая трактуется как «*подготовка отходов*», предлагается заменить понятием **подготовка компонентов отходов** – *включает в себя деятельность по сбору, накоплению, очистке, разборке, а также сортировке отходов на отдельные компоненты и доведению этих компонентов до кондиции, обеспечивающей возможность их отправки на переработку или размещение.*

Предлагается дополнить ст. 1 закона [1] понятиями:

компоненты отходов *– вещества или предметы, отсортированные по различным признакам и подвергаемые подготовке с целью получения определённой продукции в процессе их переработки или размещения;*

переработка компонентов *– деятельность, связанная с доведением предварительно подготовленных компонентов отходов до состояния, позволяющего их повторное использование для получения новой продукции.*

Кроме того, необходимо вернуть понятие «использование» в новой трактовке.

Использование *– повторное применение продукции, полученной в процессе переработки компонентов отходов, для производства товаров, выполнения работ, оказания услуг или получения энергии.*

При введении новых понятий предлагается трактовать их следующим образом:

- ***обращение с отходами*** *– деятельность по утилизации, транспортированию, использованию, обезвреживанию, а также размещению неиспользованных отходов;*
- ***утилизация отходов*** *– деятельность, включающая в себя подготовку и последующую переработку компонентов, входящих в состав отходов, до состояния, позволяющего повторное использование получаемой в результате этой деятельности продукции;*
- ***норматив образования отходов*** – установленное количество компонентов отходов конкретного вида при производстве единицы продукции.

Такая трактовка данных понятий будет соответствовать структуре ECOO (см. рис. 1), сделает более понятной структуру работ и позволит конкретизировать уровень ответственности производителей отходов (в том числе производителей техники) за те виды работ, за которые они (производители отходов) должны не только нести ответственность, но и участвовать в их проведении.

Нормативные акты, отражающие ответственность участников за утилизацию вышедшей из эксплуатации техники (ВЭТ)

В законе [1] дано понятие «ТКО», но при этом нет понятия «ВЭТ».

Закон обязывает производителей товаров, в том числе ВЭТ, обеспечивать их утилизацию самостоятельно (ст. 24.2, п.3 [1]) «*в соответствии с **нормативами** утилизации, установленными Правительством Российской Федерации*» (ст. 24.2, п.1 [1]).

«*Обеспечение выполнения нормативов утилизации осуществляется непосредственно самими производителем, импортером товаров путем организации собственных объектов инфраструктуры по сбору, обработке, утилизации отходов от использования таких товаров или путем заключения договоров с оператором по обращению с твердыми коммунальными отходами, региональным оператором*» (ст. 242, п.4).

Исходя из приведённых статей закона [1] производитель техники дол-

жен ***самостоятельно обеспечить*** её утилизацию.

Действующая трактовка термина «утилизация отходов» обязывает производителя техники обеспечить «использование отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг». Как отмечалось выше, производитель техники не участвует в использовании отходов. Этим занимаются (см. рис. 1) предприятия подсистемы третьего уровня.

Более того, п. 4 ст. 24.2 рекомендует производителю техники организовать собственную инфраструктуру «*по сбору, обработке, утилизации отходов*». Исходя из этого, производитель должен создать инфраструктуру всех трёх подсистем, т.е. целиком ЕСОО, либо заключить договоры с действующими предприятиями первого, второго и третьего уровней.

Мировая практика утилизации техники показывает, что производитель техники не участвует в производстве продукции из вторичных материалов. Более того, производители техники практически не занимаются и переработкой компонентов ВЭТ. Для этого существует отдельная инфраструктура, которая перерабатывает компоненты отходов, полученные из различных видов отходов, и учесть степень ответственности производителей техники в этой инфраструктуре достаточно сложно.

В общем случае для каждого вида отходов создаётся своя отраслевая (видовая) система утилизации. Необходимость создания таких систем обусловлена тем, что для подготовки компонентов конкретного вида отходов используют соответствующие технологии и оборудование. Так, при подготовке компонентов твердых коммунальных отходов (ТКО) используются технологии и оборудование, отличающиеся от технологий и оборудования, применяемых при подготовке компонентов выведенной из эксплуатации железнодорожной или авиационной техники.

Переработчики используют компоненты отходов не только ТКО, но и техники различных видов и других видов отходов (рис. 2).

Как показывает опыт проведения утилизационных работ, именно эти подсистемы (отраслевые системы утилизации отходов) обеспечивают выполнение условий максимально возможного ресурсосбережения и требования к экологии.

Выполнение этих условий и требований обеспечивается участием производителя в совершенствовании техники при её проектировании с целью повышения утилепригодности, организации участков по утилизации техники в собственных сервисных центрах, разработке и использовании в этих центрах технологий подготовки компонентов ВЭТ к переработке.

При этом следует ещё раз подчеркнуть, что переработка компонентов ВЭТ осуществляется практически без участия производителей техники.

Как показывает опыт большинства технически развитых стран, производители техники не обязаны создавать собственных предприятий по переработке компонентов ВЭТ и тем более предприятий по использованию вторичного сырья.

В настоящее время ситуация складывается таким образом, что предприятия второго уровня (перерабатывающие компоненты отходов) сами ищут поставщиков этих компонентов.

При введении поправок в закон [1] ст. 24.2 такого рода ограничения ответственности производителей техники следует изложить следующим образом:

п.1. *Производители-импортеры товаров обязаны обеспечивать подготовку компонентов, имеющихся в отходах от использования этих товаров, для их дальнейшей переработки в соответствии с нормативами утилизации, установленными Правительством Российской Федерации*;

п.3. *Производители-импортеры товаров обеспечивают подготовку компонентов, имеющихся в отходах от использования этих товаров, самостоятельно;*

п.4. *Обеспечение выполнения нормативов утилизации осуществляется непосредственно сами производителем-импортером товаров путем организации собственных объектов инфраструктуры по подготовке компонентов, имеющихся в отходах от использования таких товаров, или путем заключения договоров с оператором по обращению с твердыми коммунальными отходами, региональным оператором. Самостоятельное обеспечение выполнения нормативов утилизации может осуществляться путем создания объединения (союза) производителей, импортеров товаров (далее – объединение);*

п.6. *В случае неисполнения или частичного исполнения объединением обязательств по подготовке компонентов, имеющихся в отходах от использования товаров, которые переданы ему производителем, импортером товаров в соответствии с заключенным договором, обязательства производителя, импортера товаров признаются непереданными в объеме неисполненных объединением обязательств*;

Рис. 2. Схема формирования Единой системы утилизации отходов:
1 – сбор отходов;
2 – разборка, сортировка и подготовка компонентов отходов для переработки;
3 – транспортирование;
4 – переработка компонентов отходов

п.7. *Производители, импортеры товаров, которые не обеспечивают самостоятельную подготовку компонентов, имеющихся в отходах от использования товаров, уплачивают экологический сбор в размерах и в порядке, которые установлены ст. 24.5 настоящего Федерального закона*, и т.д.

В данной работе не представляется возможным предусмотреть все возможные поправки в закон [1] и другие законодательные акты, которые необходимо будет внести, чтобы обеспечить меры ограничения ответственности производителя техники **только подготовкой компонентов техники к дальнейшей переработке.**

Эта ограниченная ответственность производителей техники может быть закреплена путём включения деятельности по подготовке компонентов ВЭТ к переработке в гарантийные обязательства производителей техники.

В этом случае производитель должен будет осуществлять подготовку к переработке отдельных элементов техники в процессе эксплуатации (при проведении технического обслуживания и ремонта), но и машины в целом после окончания срока её службы.

Всё это в конечном итоге даст возможность за относительно короткий срок разработать и «запустить» подсистемы первого уровня (отраслевые системы утилизации ВЭТ), предприятия которых обеспечат эффективное решение задач ресурсосбережения и экологии при утилизации ВЭТ.

Субсидирование работ по обращению с отходами

Внесение в ФЗ [1] поправок, касающихся введения утилизационного (экологического) сбора, создало производителям техники законодательную и экономическую базы для формирования системы утилизации как колёсной, так и самоходной техники.

Номинально статья 24.1. (Утилизационный сбор) и статья 24.5. (Экологический сбор) закона [1] декларируют компенсацию затрат предприятиям, осуществляющим деятельность по обращению с отходами:

- *ст. 24.1., п. 8. За счет средств федерального бюджета в размерах и порядке, которые установлены Правительством Российской Федерации в соответствии с бюджетным законодательством Российской Федерации, компенсируются затраты организаций и индивидуальных предпринимателей, связанные с осуществлением ими деятельности по обращению с отходами, образовавшимися в результате утраты транспортными средствами (шасси), в отношении которых уплачен утилизационный сбор, своих потребительских свойств, в том числе эти затраты, связанные с созданием мощностей и инфраструктуры, которые необходимы для осуществления такой деятельности;*
- *ст. 24.5, п.11. Средства, поступившие в федеральный бюджет в счет уплаты экологического сбора, в приоритетном порядке предназначаются для выполнения нормативов утилизации отходов от использования товаров, обязанность по утилизации которых исполнена производителями, импортерами таких товаров, путем уплаты экологического сбора, а также для:*

строительства, реконструкции, технического перевооружения, модернизации производственно-технических комплексов, осуществляющих обращение с отходами;

разработки и внедрения промышленного оборудования российского производства в целях утилизации и обезвреживания отходов;

софинансирования региональных программ в области обращения с отходами в части строительства объектов, используемых для сбора, транспортирования, обработки, утилизации отходов от использования товаров.

Однако в настоящее время практически ни одно российское предприятие-производитель техники не проводит утилизацию самостоятельно, и этому есть причины.

В ст. 24.2 оговариваются правила регулирования в области обращения с отходами от использования товаров:

1. Производители, импортеры товаров обязаны обеспечивать утилизацию отходов от использования этих товаров в соответствии с нормативами утилизации, установленными Правительством Российской Федерации.

2. Перечень готовых товаров, включая упаковку, подлежащих утилизации после утраты ими потребительских свойств, устанавливается Правительством Российской Федерации с учетом возможных социально-экономических последствий, а также уровня и объема негативного воздействия на окружающую среду, связанного с утратой потребительских свойств такими товарами.

Если рассмотреть *Перечень готовых товаров* [3], то можно заметить, что в него не входит ни один тип колёсных или самоходных машин. Входят только некоторые из их компонентов: нефтепродукты, шины, пластики, стекло, аккумуляторы.

Российские *Нормативы утилизации отходов* [4] содержат нормативы на некоторые указанные выше компоненты машин. Этим документом установлено, что максимальные значения этих нормативов в 2017 г. составляют всего 15%. Это существенно отличается от норм утилизации техники, которые введены в ЕС с 2015 г. и составляют 95% от массы всей машины.

Всё это означает, что пока на неопределённый срок с производителей машин снята обязанность по их утилизации, а создание эффективной системы утилизации ВЭТ в настоящее время несколько осложняется.

Ещё одним из таких актов является постановление Правительства Российской Федерации от 20 июня 2013 г. № 520 г. [5], в котором приведены Правила предоставления субсидий из федерального бюджета организациям и индивидуальным предпринимателям на возмещение затрат в связи с осуществлением ими деятельности по обращению с отходами. Причём эти правила распространяются только на колёсные транспортные средства и шасси, по которым уплачен утилизационный сбор.

Поскольку автотехника, по статистике, служит в России около десяти лет, то, следовательно, в ближайшую

пятилетку предприятия, занимающиеся утилизацией колёсной техники, получить субсидии не смогут.

Кроме этого, Правила [5] предоставления субсидий составлены таким образом, что большинство предприятий практически не имеют возможности получить эти субсидии. В число требований, которые предъявляются к получателю субсидий, входит наличие у такого предприятия системы менеджмента, сертифицированной по стандартам Международной организации по стандартизации (ISO) серии 14000 или аналогичным межгосударственным или национальным стандартам, применяемым в Российской Федерации или иных государствах-членах Таможенного союза.

Поскольку в соответствии с теми же требованиями предприятие должно иметь в собственности оборудование и установки, позволяющие осуществить работы по обращению с отходами, то субсидий на развитие собственной инфраструктуры это предприятие, занимающееся утилизационными работами, может не получить.

В то же время величина субсидий на компенсацию затрат предприятиям-утилизаторам приближается «к нулю». Если учесть, что в России ежегодно утилизируется около 1 млн автомобилей, то на каждый из них исходя из бюджета на 2016 г. приходится в среднем чуть больше 10 руб.

Расчёты, проведённые в ФГБНУ ГОСНИТИ относительно затрат на проведение утилизационных работ первого уровня (при условии обеспечения при этом требований ресурсосбережения и экологии), показали, что они достаточно высоки, и такие предприятия в основном убыточны и требуют дотаций.

Субсидии на сельскохозяйственную технику предусмотрены только на компенсацию части затрат, связанных с выпуском и поддержкой гарантийных обязательств. А поскольку пока утилизация не входит в число гарантийных обязательств производителей техники, то предприятия, занимающиеся утилизацией самоходной техники, будут лишены и тех незначительных средств, которые выделяются автопрому на проведение утилизационных работ.

Отсутствие господдержки таким предприятиям из фонда утилизационного сбора подталкивает их к несоблюдению требований ресурсосбережения и экологии. В результате этого формирование подсистем первого уровня (отраслевых систем утилизации техники – см. рис.1) становится невозможным со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Как видно из этого раздела, для создания в России Единой системы утилизации отходов (в том числе ВЭТ) созданы предпосылки, но механизм её создания пока несовершенен и требует доработки.

В результате государство несёт колоссальные убытки от потери большого количества неутилизируемых отходов, от наносимого вреда окружающей среде, недополучения налогов. Это, в свою очередь, тормозит развитие перерабатывающих предприятий (подсистемы второго уровня) и снижает объёмы поступления вторичных ресурсов в промышленность.

Таким образом, для решения задач, касающихся обращения с отходами производства и потребления, необходимо:

1. Привести в соответствие терминологию, применяемую в области обращения с отходами и, в первую очередь, в Федеральном законе «Об отходах производства и потребления» (см. табл.2);

2. Ограничить ответственность производителей техники подготовкой компонентов ВЭТ для переработки;

3. Ввести в гарантийные обязательства производителей техники требования к проведению ими утилизационных работ по подготовке компонентов ВЭТ к переработке, а также разработку ими (производителями техники) документов по утилизации;

4. Создать условия для развития предприятий первого уровня, занимающихся подготовкой компонентов ВЭТ к переработке, в том числе:

- обеспечить приемлемые условия для получения этими предприятиями субсидий на проведение работ по подготовке компонентов ВЭТ к переработке;
- создать реестр предприятий первого уровня;
- разработать требования, касающиеся деятельности этих предприятий;
- разработать для этих предприятий систему учёта движения отходов как элемент Единой государственной информационной системы учета отходов от использования товаров;
- обеспечить участие в деятельности этих предприятий производителей техники;

5. Активизировать работы по разработке и практическому применению отраслевых (видовых) систем утилизации отходов и, в первую очередь, систем утилизации техники. Привлечь к разработке этих систем компетентных разработчиков;

6. Установить сроки разработки отраслевых систем утилизации ВЭТ.

Список использованных источников

1. Федеральный закон Российской Федерации от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 01.01.2016) [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата обращения: 12.07.2016).

2. ГОСТ 30772-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения. М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. 20 с.

Analysis of Existing Regulatory Basis for Recycling of Machinery Taken out of Operation

S.A. Soloviev, V.S. Gerasimov, V.I. Ignatov

Summary. *The article presented the analysis of the regulatory and legislative basis related to machinery recycling technology and management of industrial and consumer waste products. The proposals were given to clarify wordings of some paragraphs of regulations. Conclusions were drawn and backgrounds were given regarding creation of a legal mechanism for machinery recycling system.*

Key words: *regulatory basis, legislative acts, recycling, waste management, waste components, salvage fee, waste disposal regulations.*

ОПАСАЙТЕСЬ ПОДДЕЛКИ!

Рекомендации CLAAS по приобретению и использованию оригинальных запасных частей

На рынке часто встречаются запчасти, которые выглядят как оригинал, но стоят в два-три раза дешевле. Кажется, зачем платить больше?

Детали красиво упакованы и маркированы «Made in Germany», как же разобраться?

На протяжении более 100 лет компания CLAAS разрабатывает и производит сельскохозяйственную технику. Соблюдение самых высоких требований на стадии разработки и контроль качества в процессе производства обеспечивают неизменно высокое качество машин CLAAS и запасных частей CLAAS ORIGINAL.

Требования к качеству запасных частей CLAAS устанавливаются центральным отделом качества в г. Харзевинкеле. Компания тщательно выбирает поставщиков, сертифицирует и постоянно контролирует их. Более того, запасные части CLAAS ORIGINAL подвергаются собственному дополнительному контролю при отборе товара на складах и непосредственно у поставщиков CSP (CLAAS Service and Parts GmbH) во всех странах, что гарантирует соответствие CLAAS стандартным требованиям качества продукции.

Как отличить оригинальную запасную часть CLAAS от «серой»?

1. Упаковка

Отличие оригинальной упаковки CLAAS:

- цвет и дизайн. Основными цветами марки CLAAS являются красный и зеленый (четко определенного оттенка). Кроме данных цветов, компания использует серые и белые оттенки для усиления действия основных цветов и повышения контраста, а также сложные конструкторские чертежи (рис. 1);
- обязательное присутствие штрих-кода на упаковке (рис. 2);
- обязательное наличие голограммы CLAAS (см. рис. 2);
- указание на этикетке страны-производителя запасной части в маркировке «Made in...»;
- использование фирменных шрифтов CLAAS.

Существует дополнительная защита с помощью специального прибора-лазера: луч лазера, попадая на голограмму под определенным углом, отображает на мониторе прибора форму в виде шестеренок (рис. 3). Если голограмма поддельная, то фигуры на мониторе прибора не появляются.

2. Технические характеристики запасных частей

Если упаковка выглядит в соответствии с качеством и требованиями CLAAS, но есть сомнения в оригинальности детали, загляните внутрь упаковки.

В большинстве случаев подделкам подвергаются быстроизнашиваемые запчасти, такие как сегменты, ножи, сдвоенные пальцы, фильтры, подшипники, ремни, цепи и др. Визуально отличить оригинал от подделки несложно. На всех оригинальных запчастях стоит лейбл CLAAS. Это означает, что вы приобрели оригинал.

При более внимательном осмотре детали разница видна сразу. Например, острота лезвия ножей измельчителя (у CLAAS она значительно выше), острота и частота расположения зубцов сегментов. Определяющим фактором качества запасной части является ее ресурс – у CLAAS он выше по сравнению с неоригинальными запасными частями. Все запасные части CLAAS ORIGINAL изготавливаются согласно требованиям стандарта качества, которые разработал концерн. Только при использовании оригинальных запчастей можно получить максимальную производительность техники CLAAS.

3. Стоимость

Цена, по которой вам предлагают товар, как правило, на 30% ниже, чем предложение в авторизованной точке продаж.

Покупая товар, мы хотим быть уверенными в его качестве, соблюдении технологии производства и безопасности в ходе эксплуатации. Никогда нельзя угадать, к каким последствиям приведет использование «серой» детали. Стабильность и надежность техники в период полевых работ – необходимые требования каждого агрария.

Итак, основные правила, выполнение которых поможет гарантированно приобрести оригинальные запасные части высшего качества:

- избегать дешевых сделок с непонятными поставщиками, которые предлагают запасные части по более низкой цене;
- приобретать запасные части у официального партнера CLAAS – такие детали имеют гарантию;
- внимательно проверять наличие визуальной защиты на упаковке.

Если возникло подозрение в том, что вам предлагают подделку, обращайтесь в отдел сервиса и запчастей компании CLAAS по телефону 8 (495) 644-13-74 или к вашему официальному представителю в регионе.

Рис. 1. Визуальное оформление оригинальной упаковки CLAAS

Рис. 2. Сравнение оригинальной и неоригинальной упаковки

а б

Рис. 3. Оригинальные и «серые» детали (а), проверка голограммы с помощью прибора-лазера (б)

На правах рекламы.

Обновление модельного ряда и локализация части производства

РОСТСЕЛЬМАШ вывел на рынок новые модели опрыскивателей: самоходный VERSATILE SP 275/235 (взамен VERSATILE SX 275) и прицепной RSM TS-3200 Satellite (взамен VERSATILE PS 850).

Производство последних теперь локализовано в России, самоходные машины пока по-прежнему выпускаются в США. Расширение модельного ряда связано с оптимизацией предложения в соответствии с реальными потребностями хозяйств.

Несмотря на то, что техника претерпела ряд существенных изменений, в основу новых моделей легла проверенная и одобренная пользователями база. В то же время устранены все недостатки более ранних моделей, выявленные за время эксплуатации. Значительно повышена комфортность машин и агрегатов, а поставляемые в СНГ опрыскиватели американского производства адаптированы к нашим условиям.

Не подверглись изменению:

- материалы и конструкция шасси и рам;
- материалы, размеры и конструкция всех штанг прицепных опрыскивателей и штанг самоходных машин с шириной захвата 27 и 30 м;
- пневмоподвеска с автоматическим слежением за уровнем рамы, мосты с необслуживаемыми направляющими, бортовые редукторы, дифференциалы самоходных опрыскивателей;
- материал и емкость основного бака прицепного и самоходного опрыскивателей;
- двигатель QSB 6.7 номинальной/максимальной мощностью 275/286 л.с., максимальным крутящим моментом 1030 Н·м и АКПП для модели SP 275.

Новый прицепной опрыскиватель RSM TS-3200 Satellite

Первое и очень важное изменение – габариты. Если транспортная ширина предшественника (VERSATILE PS 850) составляла 3657 мм, то в новой модели опрыскивателя (RS MTS 3200 Satellite) она уменьшена на 39% (!) и составляет всего 2240 или 2250 мм в зависимости от варианта установления штанги. Агрегат стал легче на 21%, его сухая масса теперь составляет 2990 кг против 3770 кг (у предыдущей модели).

Слишком большие транспортные габариты ранее служили препятствием для поставки опрыскивателей в страны Европы. В России это также являлось недостатком, поскольку требовало дополнительных затрат при транспортировке по дорогам общего назначения. Теперь несоответствие нормативам ПДД устранено. Уменьшение массы позволяет агрегатировать опрыскиватель с тракторами малой мощности, в том числе такими, как МТЗ-82.

опрыскивателей Ростсельмаш на территории России

Уменьшение габаритов привело к изменению диапазона рабочей ширины колеи. Если в старшей модели она варьировалась в пределах 1,8-3,05 м, то в новом агрегате можно установить ширину 1,5-1,8-2,1 м, что соответствует агротехническим стандартам. Вместо колес типоразмера 320/85 R38 производитель устанавливает колеса размером 270/95 R44. В совокупности эти меры позволяют агрегату работать по междурядьям от 45 до 90 см, а узкие шины предупреждают возможность повреждения культуры.

В VERSATILE PS 850 привод был реализован либо от ВОМ, либо от гидросистемы трактора.

RSM TS-3200 Satellite имеет привод только от ВОМ и оптимизирован для работы с тракторами отечественного производства.

Ранее прицепные опрыскиватели оснащались центробежными насосами ACE FMCSC150-HYD-206 (450 л/мин). Несмотря на преимущества в плане стабильности, неприхотливости, высокой производительности и отсутствия пульсаций потока, такой агрегат не позволял производить самозакачку воды в основной и промывочный баки. В новой модели установлен мембранно-поршневой насос Comet BP-241 (225 л/мин) с функцией самозакачки и возможностью забора воды из водоемов.

Агрегат обеспечивает расход рабочей жидкости в диапазоне 67–500 л/га в зависимости от номера распылителя. На предыдущей модели расход варьировался в пределах 50-400 л/га. Вместо ранее устанавливаемых в базовой комплектации щелевых распылителей в новой модели в стандартной комплектации предусмотрены инжекторные. Эта замена дает возможность работы при более высокой скорости ветра (до 8-10 м/с) с одновременным повышением эффективности опрыскивания.

Штанги, рабочий и дополнительные баки «унаследованы» от прежней модели (ПЭ низкого давления, емкость – 3200/136/57 л (рабочий/промывочный/для мытья рук). Миксер для приготовления рабочего раствора увеличен на 57% (до 35 л). Конструкция и ширина захвата штанг остались прежними. Гидравлическое управление штангами также происходит из кабины трактора.

В стандартную комплектацию RSM TS-3200 Satellite включен GPS-трекер, который позволяет двигаться точно по заданной траектории и обрабатывать растения без перекрытий и огрехов. Кроме того, возможна установка системы пофорсуночного отключения в зонах перекрытия (4 крайние форсунки слева и 4 крайние – справа), а также самих поливных секций.

Прицепной опрыскиватель производится на территории России. Кроме высокого уровня качества, каким отличались предшествующие модели, этот высоконадежный и высокоэффективный опрыскиватель имеет простую и очень надежную раму, уникальную систему стабилизации штанг оптимальной конструкции. Еще одно важное отличие – ценовая доступность, которая обусловлена отсутствием пошлин на импортный товар, более дешевым производством, возможностью приобретения техники по программам РАЛ в соответствии с постановлением Правительства РФ № 1432.

В целом модернизация линейки опрыскивателей позволяет оптимизировать предложение по производительности, мощности, применимости в отечественных условиях и ценовой доступности.

УДК 631.234:635.1/.8

Тенденции развития производства овощной продукции в защищенном грунте

Л.М. Колчина,
ст. науч. сотр.,
koltchina@rosinformagrotech.ru
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

Аннотация. *Рассмотрено мировое состояние технологического развития тепличных предприятий и определены приоритетные направления инновационного развития овощеводства защищенного грунта.*

Ключевые слова: *защищенный грунт, овощи, пленочное укрытие, поликарбонат, конструкции теплиц, гидропоника, автоматическое управление.*

Сложившаяся в нашей стране социально-экономическая ситуация нанесла серьезный урон овощеводству защищенного грунта. Отсутствие необходимых условий для расширенного воспроизводства в сельском хозяйстве, система неплатежей, высокий диспаритет цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию отрицательно сказались на темпах развития отрасли.

Отрасль защищенного грунта в нашей стране является одной из наиболее импортозависимых. Из 1,8 млн т потребляемых тепличных овощей лишь треть (около 600 тыс. т) выращивается в России. Основные поставщики овощной продукции – Китай, Испания, Италия, Нидерланды, Израиль и др. Доля импорта свежих овощей и зелени, имеющих короткий срок хранения, в межсезонье достигает более 80% в зависимости от региона и вида овощей или зелени [1].

Доля производства овощей в закрытом грунте в России не превышает 4,8% общего объема их производства, а средний возраст теплиц составляет более 30 лет, их физический износ – 60-80% и более.

Общемировой тенденцией технологического развития производства овощной продукции в защищенном грунте являются переход к энергосберегающим технологиям и способам выращивания растений, перемещение площадей защищенного грунта под пленочным укрытием в южные регионы, использование высокотехнологичных теплиц, оснащенных современным оборудованием и системами контроля [2].

В последние годы в овощеводстве защищенного грунта начали происходить положительные изменения: наблюдаются увеличение площадей под зимние теплицы, рост урожайности и, как следствие, валового сбора овощей.

План строительства теплиц в нашей стране до 2020 г. в рамках реализуемых или планируемых инвестиционных проектов (по данным органов управления АПК субъектов Российской Федерации) приведен в табл. 1.

Инженерные системы современных промышленных теплиц включают в себя водоснабжение и водоотведение, теплоснабжение, вентиляцию, зашторивание, а также системы контроля температуры, влажности и др.

При проектировании тепличных комплексов учитываются климатические условия региона, ветровая и снеговая нагрузки. Выпускаемые теплицы устойчивы к сейсмическим воздействиям силой до 8 баллов по шкале Рихтера и соответствуют IV степени огнестойкости [3].

Теплицы нового поколения имеют ряд новых инженерных решений:

- двойное остекление стен;
- эффективная система уплотнений между стеклом и шпросами;
- принципиально новая система вентиляции;
- использование шторного экрана и др.

Благодаря этому при расчетной температуре наружного воздуха -20°С они потребляют всего 2 Гкал/ч тепла на 1 га, т.е. тепловой энергии, которая расходуется на отопление 1 га старых теплиц, достаточно для отопления 4-5 га теплиц нового поколения.

Срок эффективной эксплуатации современных теплиц – более 35 лет, что определяется заложенным в их конструкцию высоким уровнем технических решений каркаса, ограждения, инженерных и технологических

Таблица 1. План строительства теплиц защищенного грунта до 2020 г. в Российской Федерации

Субъект Российской Федерации	Площадь строительства зимних теплиц, га	В том числе по годам					
		2015	2016	2017	2018	2019	2020
Российская Федерация	2612,4	245,4	629,5	653,7	439	378,2	254,9
Центральный ФО	1330,8	88,6	288	282,6	214,5	265,6	190,8
Северо-Западный ФО	97,7	5	34,7	11,1	14,8	17,5	5
Южный ФО	261,7	66,1	41,8	92,4	57,5	3	0
Северо-Кавказский ФО	402,7	35,4	103,3	107,9	79,8	39	37
Приволжский ФО	257	22	84,3	87,2	29,5	19,5	14,5
Уральский ФО	66,18	15,8	16,14	10	14,2	10	0
Сибирский ФО	102,6	0,1	30,5	37,8	12,1	14,6	7,6
Дальневосточный ФО	93,8	12,6	30,9	24,7	16,6	9	0

систем оборудования. При изготовлении деталей теплиц применяются качественные конструкционные стали и алюминиевые сплавы, современные технологии металлообработки, включая горячее цинкование стальных изделий и экструзионный метод изготовления алюминиевых деталей.

Основные производители тепличных комплексов: ATS, Revaho Agro Services, Dalsem, Venlo Projecten Holding, Bulnet, Growtex, Ruba, Priva, APH, KGP (Нидерланды); Rufepa Tecnoagro, Coinsa (Испания); Deforche Construct (Бельгия); «АгроИталСервис» (Италия); «Нетафим», «АИК» (Израиль), ООО «Агрисовгаз» (г. Малоярославец), ЗАО «Курскпромтеплица», НПФ «ФИТО» и ПКФ «АГРОТИП» (Москва) и др. [4].

Пленочные теплицы арочного типа (Нидерланды) спроектированы с помощью программ по гидроаэромеханике. Предлагаемая модель – полностью сводчатая конструкция, выполненная из усиленных арок (рис. 1).

Техническая характеристика пленочной теплицы арочного типа

Площадь, м^2	9600
Высота, м:	
до желоба	3
конька	4,93
Расстояние между стойками, м:	
под центральными желобами	2,5
под боковыми желобами	2,5
Ширина пролета, м	9,6
Число пролетов	10

Автоматическое управление и регулирование вентиляционными отверстиями в крыше осуществляются блочно с помощью компьютера, подключенного к метеостанции, с датчиками дождя, скорости ветра и температуры помещения.

В мировой практике расчет всех конструкций проводится с использованием специальной системы автоматизированного проектирования CASTA/Greenhouses. Эта программа позволяет рассчитывать и испытывать широкопролетные теплицы и теплицы Venlo.

Рис. 1. Пленочная теплица арочного типа

Несущие конструкции, крепежные элементы и метизы выполняются из стали с покрытием горячим цинкованием. Используется новая запатентованная система крепления конька. Ненесущие конструкции и водосточные желоба изготавливаются из алюминия, метизы для крепления алюминиевых конструкций – из нержавеющей стали. Специальные трубчатые уплотнители интегрированы в профили остекления крыши, обеспечивая надежное и постоянное уплотнение периметра стекла вне зависимости от перепадов температуры. Боковые конструкции из алюминиевого профиля позволяют устанавливать как одинарное, так и двойное остекление.

Энергосберегающие тепличные комплексы (многорядные и туннельные теплицы), изготовленные по технологии французской фирмы RICHEL SERRES DE FRANCE, имеют большой внутренний объем (до 7,5 м^3 на 1м^2 площади) с оптимальным размещением технологических устройств.

Теплицы CH 9,6 SR/XR/XRP Multispan Richel выдерживают снеговую нагрузку 63-123 кг на 1м^2 кровли, ветровую – 100-200 км/ч, максимальную нагрузку на центр желоба – 1,35 т, имеют гарантию на сохранность оцинкованных элементов 10 лет и требуют замены двухслойного полиэтиленового покрытия не ранее, чем через 5 лет.

Легкий каркас многорядных теплиц поддерживает на кровле ленточную коньковую вентиляционную систему с цельнооткрывающимися фрамугами, расположенными таким образом, чтобы обеспечить необходимую циркуляцию воздуха и контроль за воздухообменом и влажностью. Автоматическая вентиляционная система поддерживает угол открытия фрамуг, их устойчивость к порывистым ветрам и необходимую степень защиты растений от осадков и прямых солнечных лучей. Автоматически происходит контроль микроклимата, полива и питания культур, производства тепловой и электрической энергии, углекислого газа, досвечивания растений и др.

Стеклянные конструкции теплиц хорошо пропускают свет, который необходим растениям для фотосинтеза, но вместе с тем стекло является довольно тяжелым и хрупким материалом. Поэтому для таких конструкций необходимы мощные металлические каркасы. Неблагоприятные условия

окружающей среды могут легко разрушить покрытие. Для теплиц обычно используется закаленное стекло (подвергнутое специальной температурной обработке), отличающееся устойчивостью к перепадам температур, большей ударопрочностью. Срок службы стекла превосходит все другие материалы – до 50 лет.

Несмотря на достоинства стекла, в настоящее время возрастает интерес к его заменителям. В последнее время как в нашей стране, так и за рубежом широкое распространение получил сотовый поликарбонат – полимерный пластик, структура которого имеет два или более слоя. Эти слои соединены между собой большим количеством внутренних ребер жесткости в направлении длины плиты. Между слоями сотового поликарбоната находится слой воздуха, обеспечивающий поликарбонату высокие теплоизоляционные свойства, а ребра жесткости отвечают за прочность и надежность к механическому воздействию. Материал обладает хорошей теплоизоляцией, что упрощает поддержание температурного режима. Кроме того, поликарбонат характеризуется высокой стойкостью к температурам, прочностью, а также соответствует всем требованиям пожарной безопасности [5]. Он в 200 раз прочнее стекла и способен выдерживать экстремальные снеговые и ветровые нагрузки. Панель толщиной 6 мм весит 0,8-1,3 кг/м^2 (в 10 раз легче стекла). Использование поликарбоната также дает преимущество по безопасности остекления и использования материала. Панели из этого материала пригодны к применению в диапазоне температур от -45 до +120°С. При кратковременном воздействии поликарбонат может выдержать и более низкие температуры. Кроме того, он обладает высокой химической устойчивостью.

Благодаря прочности и гибкости сотового поликарбоната (в отличие от стекла) его монтаж отличается легкостью в резке и вырубке, сверлении и штамповке. Лёгкий материал значительно снижает нагрузку на несущую конструкцию теплицы.

Степень прозрачности материала немного уступает стеклу – 86% против 92% (если ориентироваться на максимальные показатели).

Однако некоторые достоинства поликарбоната в определенных ситуациях оборачиваются недостатками. Так, воздушная прослойка между слоями поликарбоната, обеспечивающая низкую теплопроводность, не дает возможности обеспечить в зимний период таяние снега, в результате может происходить его накапливание на кровле или обледенение. По сравнению со стеклом у поликарбоната низкая статистическая поверхность, что также замедляет скатывание снега. С другой стороны, поликарбонат выдерживает бóльшие по сравнению со стеклом нагрузки. Поэтому в промышленных теплицах его устанавливают по периметру. Промышленные поликарбонатные теплицы служат более 15 лет.

При строительстве промышленных теплиц поликарбонат используется реже, отдается предпочтение стеклу.

Конструкции теплиц под поликарбонат предлагают компании Inverca (Испания), Certhon (Голландия), SafPlast Innovative, Kinplast, ООО «Юг-ойл-пласт», ООО «Полиальт» (Россия) и др.

Для покрытия теплиц применяется также стабилизированная полиэтиленовая пленка толщиной 150-200 мкм. За счет введения в пленку светостабилизирующих добавок она приобретает устойчивость к разрушающему ультрафиолетовому излучению солнца. В зависимости от климатических характеристик используется одинарная или двойная пленка. Двойная пленка более прочная, но и имеет меньшую степень светопропускания. Используется также армированная пленка, представляющая собой трехслойный материал: два внешних слоя – светостабилизированная пленка, между ними – основной слой армирующей сетки. Армирующая сетка придает плёнке особую механическую прочность, устойчивость к растяжению, что является главным её преимуществом перед другими материалами.

Главный недостаток плёнки – недолговечность. Максимальный срок службы, который заявляют современные производители, – около пяти лет.

Профилированный ПВХ-пластик Ondex Bio 2, разработанный специально для остекления промышленных теплиц фирмой Ondex (Франция), является альтернативой перечисленным материалам. Специальные характеристики по светопропусканию и задержке тепла обеспечивают создание повышенного «парникового эффекта», благодаря чему повышается урожайность тепличных культур. Светопропускание листов Bio – не ниже 85%. Кроме того, малый удельный вес, способность гнуться без нагревания позволяют легко и быстро монтировать материал на облегченных несущих конструкциях теплиц как на основной кровле, так и на боковых поверхностях и фрамугах. Благодаря неволокнистой структуре и гладкой поверхности листы пластика не притягивают пыль, легко моются струей воды под давлением и др. Гарантированный срок службы – 10 лет. Материал химически стойкий. Толщина пластика – 0,9 и 1 мм, удельный вес – 1,45 кг/м^2. Выпускаются две модификации цвета: прозрачный и светорассеивающий. Листы можно сгибать, монтировать внахлест без использования специальных крепежных систем [6, 7].

Японская фирма Asahi Glass производит пленку F-Clean – в 100 раз легче стекла, обладающую широким диапазоном рабочих температур и сохраняющую при этом прочность и эластичность (материал становится хрупким лишь при температурах ниже -100°С). Специальное покрытие пленки предотвращает формирование капель конденсата, срок службы – 15-20 лет. Стандартная ширина пленки – 1,6 и 2,35 м, толщина – 60, 100 и 120 мкм, внешняя поверхность – самоочищается от снега и грязи.

Использование этого материала в качестве покрытия позволяет гарантировать проникновение 94% лучей солнечного спектра, необходимого для фотосинтеза. Пленка F-Clean обладает минимальным коэффици-

ентом отражения и преломления, направляя максимум солнечной энергии к растениям.

В Томском государственном педагогическом университете разработана тепличная пленка с увеличенным сроком службы. В состав пленки введены специальные частицы – люминофоры. Они поглощают ультрафиолетовое излучение и преобразуют его в красный свет, прямое излучение преобразуют в рассеянное, что важно для продуктивности растений и фотосинтеза.

Пленка создана специально для средней полосы России – с учетом параметров солнечного света, характерных для этой территории. Кроме того, материал задерживает часть тепла, полученного днем, что даже в холодные ночи позволяет поддерживать температуру внутри теплицы на несколько градусов выше, чем снаружи. Испытания показали, что люминофорная пленка положительно влияет на урожайность большинства тепличных растений.

Компания FIBERLANE (Дания) производит энергосберегающие и затеняющие шторные экраны, устанавливаемые под кровлей, на боковых, лицевых стенах, и двойные шторные экраны (рис. 2).

Ткань состоит из алюминиевых и полиэстерных полосок, соединенных крепкой полиэстерной нитью.

Экран обеспечивает защиту растений от солнечных лучей, снижая дневную температуру за счёт максимального отражения света, а в холодное время дольше сохраняет тепло. Поставляемые компанией системы зашторивания имеют многообразие моделей, управляемых с помощью компьютера или в ручном режиме.

На степень освещенности теплицы влияет ряд факторов:

светопроницаемость покрытия;

степень загрязнения его поверхности;

количество затеняющих элементов конструкции и оборудования;

светоотражающая способность материалов внутри конструкции и поверхности пола и др.

Кровля из пленки легче, полиэтилен натягивается единым рулоном

Рис. 2. Затеняющие шторные экраны

шириной до 15 м, поэтому и конструктивных элементов, затеняющих растения, в ней меньше. Затеняющие конструкции в пленочных теплицах относительно площади поверхности пола составляют 5,5%, в стеклянных Venlo – 15%.

Сравнительные данные по объему воздуха в стеклянных и пластиковых теплицах приведены в табл. 2.

Большое значение имеет угол падения солнечных лучей, зависящий не только от формы поверхности кровли, но и от высоты стояния солнца по времени года. Зимой она выше в теплицах с двойным полиэтиленом, в летнее время немного выше в теплицах VENLO.

Высокая конструкция пленочных теплиц отбрасывает меньше тени на поверхность пола. Пластик – легкий материал, не требующий для монтажа значительного усиления конструкции. Вместе с тем пленочные теплицы часто не требуют систем зашторивания при активном солнце за счет высокой степени рассеивания света. Полиэтилен пропускает часть ультрафиолета (Спектр UV-A). Это является преимуществом данного вида покрытия для выращивания горшечных культур.

При выращивании растений в закрытом грунте самыми популярными из современных тепличных технологий являются гидропоника в желобах, малообъемное выращивание культур, капельный полив и светокультура.

Наибольшее распространение эта технология получила в Голландии, Испании, Финляндии, Израиле и Аме-

Таблица 2. Данные по объему воздуха в стеклянных и пластиковых теплицах

Высота до желоба, м	Многорядная пленочная теплица 9,60 м			Стеклянная теплица VENLO 9,60 м		
	высота в коньке, м	площадь торца теплицы, м^2	объем воздуха на 1 м^2 площади, м^3	высота в коньке, м	площадь торца теплицы, м^2	объем воздуха на 1м^2 площади, м^3
4	6,50	53	5,52	4,70	41,76	4,35
3,50	6	48,20	5,02	4,20	36,96	3,85
3,10	5,60	44,36	4,62	3,80	33,12	3,45
2,80	5,30	41,28	4,32	3,50	30,24	3,15

рике. В нашей стране данный способ выращивания овощной продукции также находит широкое применение.

За последние 30 лет общая площадь земель в мире, орошаемых с использованием метода капельного полива, достигла более 2 млн га, а годовые объемы строительства теплиц в некоторых странах (США, Испания, Италия, Израиль) составляют десятки тысяч гектаров.

По сравнению с обычным выращиванием растений данный метод дает возможность обеспечить экологическую чистоту продукта, увеличить скорость роста и урожайность, так как физиологические процессы в данном случае проходят значительно быстрее.

В мировой практике все системы полива разделяются на два вида: капельные и проточные. В капельных системах питательный раствор подается непосредственно под основание растения в виде падающих с определенным интервалом времени капель. В подобных системах традиционно выращивают такие культуры, как огурцы, помидоры, перец и баклажаны. Проточная система основана на принципе протекания питательного раствора через каналы, в которых располагается корневая система растения, омывая ее. На таких системах дают высокие урожаи салаты, петрушка, укроп и другие зеленные культуры. Примером применения гибридных систем, т.е. систем капельно-проточного полива, является система для выращивания земляники. Такая система позволяет заполнить не только полезную площадь, но и объем помещения за счет конструктивного решения из нескольких ярусов.

Современные тепличные комплексы оборудуются необходимой измерительной аппаратурой для своевременной диагностики таких проблем. Это системы мониторинга параметров полива (план полива, концентрация и кислотность раствора), микроклимата (температура, влажность, концентрация CO_2, свет и др.), дренажа (время первого дренажа, процент дренажа к поливу, параметры EC и pH), а также системы мониторинга физиологических процессов растения (сокодвижение, температура листьев, динамика набора массы растения). В нашей стране, основываясь на последних достижениях в области телекоммуникаций, компанией «ФИТО» разработан программно-аппаратный комплекс, позволяющий удаленно посредством сети Интернет или сотовых сетей осуществлять оперативный мониторинг и коррекцию процессов, происходящих в теплицах [8].

Таким образом, овощеводству защищенного грунта принадлежит приоритетная роль в обеспечении населения свежими овощами круглый год. По прогнозам специалистов, в развитых странах растениеводство будет переходить на технологии выращивания большинства сельскохозяйственных культур в защищенном грунте. В Российской Федерации, невзирая на негативные явления в сельском хозяйстве, прирост валового сбора овощей защищенного грунта начинает увеличиваться в результате реализации государственных программ.

Анализ состояния тепличных предприятий нашей страны показал, что строительство теплиц нового поколения, обеспечение тепличных предприятий современным оборудованием, внедрение энергосберегающих и интенсивных технологий, применение различных субстратов, автоматического управления микроклиматом в теплицах позволят добиться значительного импортозамещения, повышения качества и конкурентоспособности продукции отечественного овощеводства. Срок эффективной эксплуатации современных теплиц составляет более 35 лет, что определяется заложенным в их конструкции высоким уровнем технических решений каркаса, ограждения, инженерных и технологических систем оборудования. В настоящее время при изготовлении деталей теплиц применяются качественные конструкционные стали и алюминиевые сплавы. В теплицах нового поколения используются современные укрывные материалы, эффективные системы уплотнений, принципиально новые системы вентиляции, шторные экраны и др.

Список использованных источников

1. Состояние, проблемы, перспективы и риски развития овощеводства России в условиях санкций / С.С. Литвинов, А.Ф. Разин, М.И. Иванова, Р.А.Мещерякова, О.А. Разин // Картофель и овощи. 2016. С. 25-29.

2. **Лизавенко М.В.** Проектирование инновационного развития овощеводства защищенного грунта на основе экономико-математических моделей // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. 2011. № 1. С. 36-41.

3. Рекомендации для органов управления АПК субъектов Российской Федерации и сельскохозяйственных товаропроизводителей по использованию наиболее передовых проектов современных теплиц для разных зон с максимальным замещением импортных материалов и оборудования отечественными: инструктивно-методическое издание / А.Л. Тарасов, В.И. Ащеулов, А.А. Борин, Г.В. Ефремова, В.А. Пономарев. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. 88 с.

4. Защищенный грунт России. 7-я специализированная выставка, 19-21 мая 2010 г., Москва, ВВЦ: комплект проспектов / ФГНУ «Росинформагротех», 2010. 35 л.

5. Сооружения, технологии и технические средства для производства овощной продукции в защищенном грунте: методические рекомендации / С.С. Литвинов [и др.]. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. 142 с.

6. **Аутко А.А., Гануш Г.И., Долбик Н.Н.** Овощеводство защищенного грунта. Мн.: Издательство «ВЭВЭР», 2006. 320 с.

7. Варшавский В. Овощеводству защищенного грунта быть! // Агробизнес. 2013. № 2. С. 28-33.

8. Развитие овощеводства в Российской Федерации: состояние и перспективы. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. С. 177-180.

Development Trends in Production of Vegetables in Protected Ground

L.M. Kolchina

Summary. *The article discusses the world state of technological development of greenhouse enterprises and defines the priority activity areas of innovative development of protected ground vegetable growing.*

Key words: *protected ground, vegetables, film cover, polycarbonate greenhouse design, hydroponics, automatic control.*

7-8 декабря, Москва

Агро ТЕПЛИЧНЫЕ КОМПЛЕКСЫ РОССИИ

ИНВЕСТИЦИИ, ИННОВАЦИИ, ОБУСТРОЙСТВО

Самое интересное в программе 2016:

- 60+ тепличных инвестиционных проектов
- Встречи с инвесторами
- Инфраструктура, генерация энергии и строительство
- Практические примеры развития производства от мировых лидеров Южной Кореи, Голландии, Польши
- Эффективные стратегии сбыта произведенной продукции
- Роуд-шоу инновационных технологий и оборудования
- Экскурсия в тепличный комплекс России
- Семеноводство, хранение овощей, переработка

Организатор:
VOSTOCK CAPITAL

По условиям льготного участия обращайтесь:
Эльвира Сахабутдинова
+7 499 505 1 505, ESakhabutdinova@vostockcapital.com
www.greenhousesforum.com

Краснодар, ул. Зиповская, 5
ВЦ «КубаньЭКСПОЦЕНТР»

27-29 октября 2016

РУССКОЕ ПОЛЕ

Всероссийская специализированная выставка
по селекции и семеноводству, растениеводству,
агрохимии, хранению и переработке агропродукции

РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:

Селекция | Семеноводство | Агрохимия | Средства защиты растений | Полив и орошение | Сельхозтехника и машины | Хранение и переработка агропродукции

В рамках выставки:

ВСЕРОССИЙСКИЙ ФОРУМ ПО СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВУ

Организаторы

Администрация Краснодарского края
Министерство сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края
НО СРО «Национальная ассоциация производителей семян кукурузы и подсолнечника»
ООО «Краснодарская Выставочная Компания «СитиЭкспо»

тел.: 8 (861) 299 58 41 **russianfield.cityexpo23.ru**

УДК 631.348.45

Обоснование высоты штанги опрыскивателя с пневмогидравлическими распылителями растворов рабочей жидкости

И.М. Киреев,
д-р техн. наук, зав. лабораторией,
director@kubniitim.ru
З.М. Коваль,
канд. техн. наук, гл. науч. сотр.,
zinakoval@mail.ru
(Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех»
(КубНИИТиМ)

Аннотация. *Показано, что существующие методы и способы штангового опрыскивания имеют ограниченные возможности по выполнению современных технологических требований. Теоретически и экспериментально обоснована высота расположения пневмогидравлического распылителя жидкости над объектами обработки, установлена возможность обеспечения ресурсосберегающей и высокой производительности опрыскивания растений.*

Ключевые слова: *устройство, щелевое сопло, распылитель, факел распыла, дисперсность, штанговый опрыскиватель.*

Одним из важных приемов обеспечения условий произрастания сельскохозяйственных культур является регламентированная борьба с сорняками, вредителями и болезнями с использованием химического метода, реализуемого преимущественно опрыскиванием вегетирующих растений водными растворами пестицидов. Для проведения данной процедуры в основном применяют штанговые опрыскиватели. Производительность опрыскивателя зависит от скорости его передвижения и соответствующей высоты расположения штанги над объектом обработки. При увеличении высоты расположения штанги от целевого объекта происходит снос капель распыляемой жидкости ветром (рис. 1).

На рис. 1б видно, что при высоте штанги над целевым объектом 0,8 м снос капель в окружающуюся среду увеличивается.

Высота штанги и ее колебания в горизонтальной и вертикальной плоскости влияют на равномерность распределения рабочей жидкости на эффективной ширине захвата, а также на снос распыленной жидкости ветром [1]. Кроме того, на равномерность распределения рабочей жидкости влияют неровности микрорельефа почвы при различной высоте распылителей относительно обрабатываемой поверхности и степень воздействия турбулентных потоков воздуха при порывах ветра на капли распыляемой рабочей жидкости. При изменении высоты штанги всего на 10 см норма расхода в зоне перекрытия увеличивается на 40 %, а в остальной зоне снижается на 30 %. Такое изменение высоты штанги приводит к снижению урожайности из-за недостаточного контроля сорняков в зоне «недовнесения» и возможной токсичности из-за передозировки. Особо сильное влияние высоты штанги проявляется при работе со сниженными и минимальными нормами препаратов. С увеличением высоты штанги на 10 см потери препарата из-за сноса возрастают в 2 раза, а при сильном ветре дополнительно увеличиваются. На неравномерность распределения препарата также влияют колебания скорости трактора, работа насоса, регулятора давления и др. При скорости движения машинно-тракторного агрегата (МТА) более 8 км/ч (2,22 м/с) амплитуда колебания штанги длиной 12 м может достигать ± 0,2 м. Идеальной считается высота штанги, при которой пересечение факелов распыла происходит на середине расстояния между штангой и почвой (либо уровнем обрабатываемой поверхности). При таких условиях высота штанги определяется фактическим углом факела распыла жидкости. Для распылителей с углом факела распыла 110-120° оптимальная высота штанги (по мнению производителей распылителей) должна составлять 0,5 м, скорость опрыскивателя при этом не должна превышать 14 км/ч (3,89 м/с).

Решение технологической проблемы увеличения производитель-

Рис. 1. Процесс опрыскивания вегетирующих растений водными растворами пестицидов с использованием щелевых распылителей с углом факела распыла 110°: высота штанги от целевого объекта: а – 50 см; б – 80 см

Рис. 2. Общий вид прицепного опрыскивателя с воздушным сопровождением капель к объектам обработки (фирма JACTO)

ности при обеспечении снижения экологической опасности применения пестицидов в настоящее время осуществляется воздушным сопровождением капель к объектам обработки. Внедрение технологии опрыскивания с воздушным сопровождением началось в 1980-е годы. Компания Pegania Sprayers (Израиль) стала производить опрыскиватели, оборудованные штангой с системой воздушного сопровождения распыляемой жидкости. При работе такого опрыскивателя направленный воздушный поток из отверстий распределительного воздуховода с первоначальной скоростью 10-20 м/с взаимодействует с каплями рабочей жидкости и внедряет их в стеблестой. На участке свободного падения капли рабочего раствора (особенно $d \leq 100$ мкм) движутся быстрее, чем при гравитационном оседании, в итоге уменьшаются их снос и испарение. В настоящее время такие прицепные и самоходные опрыскиватели выпускают компании HARDI, JACTO, DERHAOUD и др. На рис. 2 показан общий вид прицепного опрыскивателя фирмы JACTO.

В рекламных проспектах отмечается, что опрыскиватели с воздушным сопровождением капель обеспечивают снижение их сноса на 50% и потребления пестицидов до 16% по сравнению с традиционным опрыскиванием, при этом возможно также увеличение скорости обработки до 15 км/ч (4,17 м/с). Сравнительные исследования показателей эффективности опрыскивателей фирм JACTO и RAU проводились в Белоруссии [2]. Испытателями отмечается, что во всех случаях при использовании дополнительного воздушного потока на улавливающих контрольных карточках наблюдалось увеличение количества мелких капель размером до 100 мкм. Проведенные сравнительные испытания позволили сделать заключение о преимуществах системы воздушного сопровождения процесса опрыскивания по сравнению с обычной штангой. Штанговые опрыскиватели с гидравлическими и вращающимися распылителями с воздушным сопровождением существенно снижают снос мелких капель и позволяют на 20-30% уменьшить рекомендуемые дозы пестицидов [2, 3].

Однако внедрение такой технологии в широкую практику дает только частичное решение существующей проблемы, так как наиболее подверженные сносу мелкие капли (d<50 мкм) ведут себя в соответствии с физическими закономерностями инерционного осаждения на обтекаемом препятствии. Только небольшая их часть осядет на растения, остальные будут снесены за пределы обрабатываемого участка [4, 5]. Кроме того, штанговые опрыскиватели с воздушным сопровождением со стандартными распылителями значительно дороже обычных и сложнее по конструкции.

Недостатки рекламируемых антисносных технологий опрыскивания с использованием как стандартных с воздушным сопровождением, так и инжекторных антисносных полидисперсных гидравлических распылителей заключаются в том, что капли водных растворов d ≤ 50 мкм не достигают обрабатываемого объекта и уносятся за пределы обрабатываемого участка, а капли d ≥400 мкм малоэффективны и загрязняют почву [4, 5].

В то же время при решении существующей проблемы ресурсосбережения, повышения производительности и экологической безопасности при проведении химических мероприятий по защите растений способ воздушного сопровождения капель распыляемой жидкости к объектам обработки является наиболее перспективным [3].

Для совершенствования технологии воздушного сопровождения капель к растениям разработана конструкция пневмогидравлического распылителя жидкости, общий вид которой приведен на рис. 3.

Патрубок *1* в конструкции пневмогидравлического устройства (см. рис. 3) предназначен для подачи воздушного потока в усеченный сходящийся конический насадок 2, угол конусности которого (13°) обеспечивает получение больших выходных скоростей воздуха, увеличение силы и дальности действия воздушной струи [7].

Насадки с углом конусности 13° применяются в пожарных брандспойтах, форсунках для подачи топлива, гидромониторах для размыва грунта, фонтанных соплах, соплах активных гидравлических турбин. Весьма широко такие насадки применяются в разнообразных приборах и устройствах, предназначенных для подъема жидкости (эжектор и инжектор), для разбрызгивания и распыления жидкости, а также для различных целей в химической технологии. Дальность действия воздушной струи, исходящей из конического насадка 2, зависит от его калибра [8] и отношения длины сопла к диаметру его выходного сечения (толщине щели плоского сопла). Калибр конического сопла формирует воздушную струю и находится в пределах от 3,5-4 до 6-7 диаметров сопла [8].

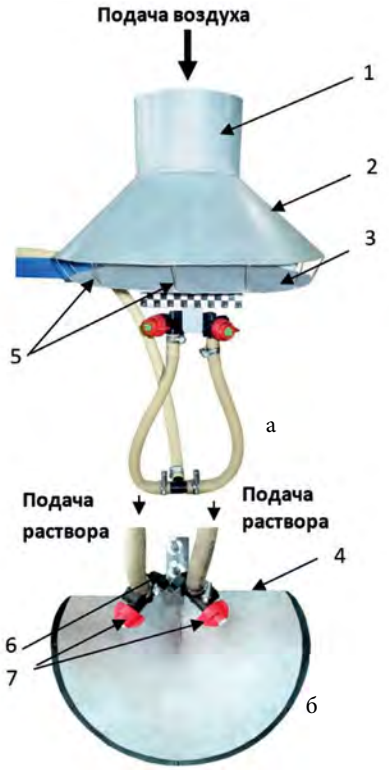

Рис. 3. Общий вид пневмогидравлического устройства:
а – вид спереди;
б – вид снизу с расположенными под углом двумя щелевыми распылителями для горизонтальной подачи плоских факелов распыла во внутреннюю область воздушной струи, инжектирования и распространения капель к объектам обработки с увеличенной шириной захвата;
1 – патрубок;
2 – усеченный сходящийся конический насадок; 3 – конус;
4 – секущая плоскость;
5 – перемычки для обеспечения постоянного сечения плоского сопла;
6 – кронштейн для крепления распылителя;
7 – щелевой распылитель

С точки зрения оптимизации калибр конического сопла в разработанной конструкции пневмогидравлического устройства принят равным 4.

Конструкция насадка *2* (рис. 3) выполнена таким образом, чтобы выходящая из сопла воздушная струя в форме усеченного конического сектора была направлена под углом $\beta = 25°$ к поверхности обработки. При горизонтальной подаче в сектор воздушной струи двух плоских факелов распыла щелевых распылителей, расположенных под определенным углом друг к другу (80-110°), осуществляется инжектирование капель внутренней областью струи с последующим транспортированием воздушно-капельного потока к растениям.

Таким образом, калибр конического сопла, равный 4, и угол наклона сопла к горизонту 25° с толщиной щелевого сопла 3 см (как образующей усеченного конуса формы выходного сечения сопла устройства) являются оптимальными конструктивными элементами пневмогидравлического устройства.

Производительное функционирование пневмогидравлического устройства в составе штангового опрыскивателя, как установлено выше, зависит, в первую очередь, от высоты расположения пневмогидравлического устройства.

Для расчета высоты расположения пневмогидравлического устройства и режима его функционирования в составе опрыскивателя при воздействии воздушного давления на воздушно-капельный поток сформированной струи можно использовать следующее выражение [9]:

$$y = \frac{2}{k}\left(\sqrt{kx + ctg^2\beta} - ctg\beta\right), \quad (1)$$

где y – высота расположения пневмогидравлического устройства (ордината), м;

k – коэффициент;

x – расстояние по горизонтали при угле наклона струи $\beta = 25°$ к поверхности обработки (абсцисса), м.

В уравнении (1) коэффициент k определяется из выражения

$$k = \frac{C_n \rho \omega^2}{\delta_o \rho_o u_o^2 \sin^2\beta}, \quad (2)$$

где C_n – коэффициент;

ρ – плотность воздуха, кг/м³;

ω – скорость движения пневмогидравлического распылителя в составе опрыскивателя, м/с;

δ_o – половина толщины плоского сопла пневматической части пневмогидравлического распылителя, м;

ρ_o – плотность воздушно-капельного потока ρ_0, кг/м³;

u_o – скорость воздушного потока в начальном сечении сопла, м/с.

В выражении (2) коэффициент C_n рекомендовано [9] определять из сопоставления теоретической кривой струи с экспериментальными данными.

Для расчета коэффициента k плотность воздушно-капельного потока ρ_0,(кг/м³) определяется с учетом массовых расходов распыляемой жидкости и воздушного потока, выходящего из пневматической части пневмогидравлического устройства.

Массовый расход рабочей жидкости при давлении 4 Бар, например через сопло типа -02, код цвета – желтый, равен $3{,}3 \cdot 10^{-4}$ кг. При начальной скорости воздушного потока, например u_o =15 м/с, его массовый расход равен $1{,}85 \cdot 10^{-3}$ кг. Объемы жидкости и воздушного потока составляют $3{,}3 \cdot 10^{-7}$ м³ и $1{,}53 \cdot 10^{-3}$ м³ соответственно. При этом плотность воздушно-капельного потока ρ_o (кг/м³) определяется как отношение суммарных массовых расходов $M_{сум}$ (кг) и объемов жидкости и воздуха $V_{сум}$(м³):

$$\rho_0 = M_{сум} / V_{сум} = 1{,}43 \text{ кг/ м}^3.$$

Значение расстояния x_1 (по направлению действия струи под углом 25° к поверхности почвы) может быть определено из выражения [9]

$$u_{макс} = \frac{1{,}2}{\sqrt{\frac{ax_1}{\delta_o} + 0{,}41}} u_o, \quad (3)$$

где u_o – скорость воздушного потока в начальном сечении сопла, м/с;

$u_{макс}$ – скорость воздушного потока на оси основного участка струи, м/с;

x_1 – расстояние от начального сечения струи, м;

δ_o – половина толщины сопла, м;

$a \approx 0{,}09 \div 0{,}12$ – коэффициент структуры струи.

При начальной скорости u_o = = 15 м/с воздушного потока, выходящего из сопла пневмогидравлического устройства под углом 25° к оси *x* и установленного с учетом скорости витания капель, создаваемых распылителями для их транспортирования к объектам обработки, значение максимальной скорости $u_{макс}$ = 5 м/с

Рис. 4. Общий вид опытного образца опрыскивателя в составе с МТЗ–82 при проведении лабораторно-полевых исследований

Результаты опытов агротехнической оценки

Показатели	Машинно-тракторный агрегат (МТА)			
	МТЗ-82+РМ 229			МТЗ-82+ОП 2000
Скорость агрегата, км/ч	12	14,3	17,2	12
Норма препарата, дм³/га	2,5			3,3
Количество сорных растений, шт.: до прохода	17,5	12	15,7	13,7
после прохода				
на 7-й день	Полная гибель падалицы озимой пшеницы			
на 14-й день	Полная гибель амброзии и лебеды			
на 21-й день	Неполная гибель вьюнка полевого		Полная гибель вьюнка полевого	Неполная гибель вьюнка полевого

(в области объектов обработки) на расстоянии x_1 [10], значение x = 1,7 м.

Для скорости движения опрыскивателя 12 км/ч (3,3 м/с) с учетом приведенных выше данных значение k = 18,77·C_n, для скорости 17 км/ч (4,7 м/с) – 38,08·C_n.

Высота расположения сопла над объектами обработки для соответствующих значений равна 0,78 м и 0,77 м при коэффициенте C_n = 0,01.

Применение скорости движения опрыскивателя с пневмогидравлическими распылителями растворов рабочей жидкости, равной 17 км/ч (4,7 м/с), обосновано положительными результатами сравнительных лабораторно-полевых опытов, которые иллюстрируются фрагментом технологического процесса по уничтожению сорной растительности (рис. 4) и данными, приведенными в таблице, которые свидетельствуют о том, что высота расположения пневмогидравлических распылителей растворов рабочей жидкости, равная 0,8 м, над объектами обработки, и скорость движения опрыскивателя 17 км/ч (4,72 м/с) являются оптимальными параметрами ресурсосберегающего применения опрыскивателя с обеспечением высокой производительности, что соответствует требованиям, предъявляемым к современным технологиям защиты растений.

Список использованных источников

1. Методическое пособие «Теория и практика опрыскивания 2010». ООО «Дюпон Наука и Технологии» при содействии компании Lechler, 2010. 33 с.

2. **Клочков В.А., Клочкова В.С., Макевич А.Е.** Работа опрыскивателя с использованием дополнительного воздушного потока // Земледелие и защита растений. 2006. № 5. С. 39–41.

3. **Абубикеров В.А., Богданов А.В., Никитин Н.В.** Микрообъемный монодисперсный опрыскиватель с отделением мелких капель // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 1989. № 4. С. 23–24.

4. **Дунский В.Ф., Мондрус Л.Н.** О критическом числе Стокса при инерционном осаждении // Физика атмосферы и океана. 1972. Т. VIII. № 1. С. 99-102.

5. **Амелин А.Г., Беляков И.М.** Осаждение частиц из потока на обтекаемых предметах // Коллоидный журнал. 1956. Т. XVIII. Вып. 4. С. 388-394.

6. Пневмогидравлический распылитель растворов пестицидов: пат. №138902 Рос. Федерация / Киреев И.М., Коваль З.М.; заявители и патентообладатели Киреев И.М. (RU), Коваль З.М. (RU). № 2013107260; заявл. 19.02.2013; опубл. 27.03.2014, Бюл. № 9. 3 с.

7. **Рабинович Е.З.** Гидравлика. М., 1963. 408 с.

8. **Чугаев Р.Р.** Гидравлика: учеб. для вузов. 3-е изд., доп. и испр. Л.: «Энергия», 1975. 600 с.

9. **Абрамович Г.Н.** Теория турбулентных струй. М., Физматгиз. 1960. 715 с.

10. **Киреев И.М., Коваль З.М.** Пневмотранспортирование и осаждение капель рабочей жидкости на растения для их защиты от вредителей, болезней и сорняков // Тракторы и сельхозмашины. 2015. № 6. С. 9-13.

Substantiation of Spray Boom Height with Pneumohydraulic Atomizers for Solutions of Working Fluid

I.M. Kireev, Z.M. Koval

Summary. *It is shown that the existing methods and ways of boom-spraying have limited capacities to implement the latest technological requirements. The height of a pneumohydraulic atomizer over objects under spraying is substantiated theoretically and experimentally. The capability to ensure resource-saving and high-performance spraying of plants is determined.*

Key words: *device, slotted nozzle, atomizer, spray pattern, dispersion, boom sprayer.*

The effective technology

Farmet

Специалист по переработке масличных семян, растительных масел и экструзии комбикормов

- Прессование холодным способом
- Прессование горячим способом
- Прессование с экструзией
- Фильтрация, рафинация

Экструзия комбикормов
Комбикормовые заводы

ПРОСТОЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА, ЖМЫХА И ЭКСТРУДАТА

АО Фармет
Йиржинкова 276, 552 03 Ческа Скалице
Чешская Республика
Тел. +420 491 450 116
e-mail: oft@farmet.cz; **www.farmet.ru**

ООО «Фармет»
109456, Москва, Рязанский пр-т, д. 75, к. 4
Тел. +7 (495) 640-13-07
Моб. +7 916 596 55 83
e-mail: p.pugachev@farmet.ru

На правах рекламы

УДК 631.347

Оценка скольжения пневматических шин дождевальной машины «Фрегат» при торможении на уклонах

А.И. Рязанцев,
д-р техн. наук, проф.,
prraduga@yandex.ru
(ФГБНУ ВНИИ «Радуга»);
А.О. Антипов,
канд. техн. наук,
Antipov.aleksei2010@yandex.ru
(ГОУ ВО МО «Государственный социально-гуманитарный университет»)

Аннотация. *Приведена оценка условий залипаемости пневматических шин тележек дождевальной машины (ДМ) «Фрегат». Предложена новая схема установки пневматических шин. Представлены результаты исследований процесса скатывания тележек ДМ «Фрегат» при движении на склоновых участках.*

Ключевые слова: *дождевальная машина, склоновые участки, скатывание тележек, механический тормоз, пневматические шины.*

Установлено, что при работе ДМ «Фрегат», оснащенной пневматическими шинами, в условиях склоновых участков (рис. 1) происходит снижение её производительности (на 18-20%) из-за интенсивного скатывания ходовых тележек и, как следствие, бóльшего изгиба трубопровода, чем допустимый по техническим условиям (ТУ) – 0,60 м, вызывающего (при торможении и скольжении) срабатывание гидравлической защиты, аварийную остановку машины и нарушение технологического процесса полива [1].

На процесс скольжения пневматических шин дождевальной машины на склонах при торможении оказывают влияние внешние силы трения, определяемые (при неизменной нагрузке) состоянием трущихся поверхностей в зависимости от их залипаемости почвой и направленности почвозацепов [2].

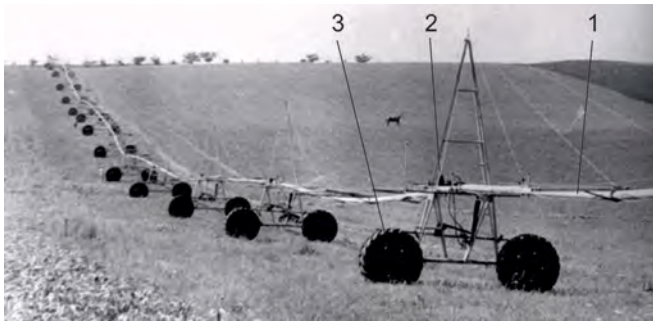

Рис. 1. Общий вид ДМ «Фрегат» на склоновых участках:
1 – трубопровод; 2 – дождевальная тележка;
3 – пневмошина

Условие залипаемости почвозацепов пневматических колес самоходных машин определяется следующим выражением (по Бабкову В.Ф.):

$$C > U, \quad (1)$$

где C – сопротивление грунта отрыву, Н;

U – сила, удерживающая грунт между почвозацепами, Н.

Сила, удерживающая грунт между почвозацепами, определяется из выражения

$$U = a \cdot b \cdot r + 2\,(a + b) \cdot h\,(r + p \cdot \gamma tg\varphi), \quad (2)$$

где a – длина впадины протектора, м;

b – ширина впадины, м;

r – сцепление грунта с резиной, Н/м^2;

h – глубина впадины, м;

p – максимальное удельное давление колеса на дно колеи, Н/м^2;

φ – угол внутреннего трения;

γ – коэффициент бокового распора грунта.

При этом условие исключения залипаемости пневматических шин ДМ «Фрегат» при поливе дождеванием можно выразить следующим неравенством:

$$N_d > N_{зал}, \quad (3)$$

где N_d – мощность дождя, Вт;

$N_{зал}$ – мощность, затрачиваемая в процессе залипания почвозацепов пневматических шин, Вт:

$$N_{зал} = \frac{U \cdot V \cdot 60}{0,36 \cdot 1000}, \quad (4)$$

где V – скорость движения ДМ, м/с.

Как показывает анализ, одним из способов снижения залипаемости ходовых систем и рабочих органов машин является нагнетание на залипаемую поверхность воды.

В условиях орошения дождеванием основными по-казателями, определяющими разрушительное воздействие дождя на почву, являются его силовые и энергетические характеристики, обусловливающие в конечном счете мощностные параметры осадков, т.е. при поливе и качении тележек ДМ «Фрегат» основным фактором в уменьшении сцепных свойств почвы (как внутренних, так и внешних), а следовательно, и залипаемости их ходовых систем является мгновенная удельная мощность дождя (N_d), определяемая по выражению

$$N_d = 0,0083\eta^2 \cdot d_к^2 \cdot i_{МГ}(h_П / H_y)^{0,67}, \quad (5)$$

где η – коэффициент, определяющий равномерное распределение дождя и зависящий от диметра его капель;

$d_к$ – диаметр капли дождя, мм;

$i_{мг}$ – мгновенная интенсивность дождя, мм/мин;

$h_п$ – высота падения капель, м;

$H_у$ – высота падения капель при установившейся величине их скорости, м.

Изменение удельной мощности дождя под машиной с учетом выражения (5) и существующих исследований происходит в пределах от 0,5 (в начале ДМ) до 3 Вт/м² и более (в конце ДМ), что обусловлено различным типом дождевальных аппаратов, расходные модификации которых исходя из круговой технологии полива расположены ближе к её консольной части.

Как видно из графика (рис. 2), энергетические показатели дождя машины превышают мощностные значения залипаемости почвой пневмоколес в среднем на 15%, обеспечивая необходимые качества смыва и не влияя на процесс скатывания-скольжения.

Отмеченное подтверждается данными лабораторно-полевых исследований, когда оценка залипаемости почвой шин ДМ «Фрегат» проводилась по всей её длине при поливных нормах 300 и 500 м³/га и при меньшей водоподаче (m = 300 м³/га) изменялась в среднем от 10% (в начале машины) до 6, а при большей норме полива (m = 500 м³/га) от 6 до 2% и менее (рис. 3).

На рис. 4 показан пример залипания пневмошины седьмой тележки (m = 500 м³/га) при её движении. Очистка дождём начинается после поворота колеса на 90° и заканчивается при повороте на 270°. Средние значения залипаемости почвой шин тележки хорошо сочетаются с результатами лабораторных исследований, расхождение не превышает 6-8%.

В целом результаты лабораторных и лабораторно-полевых исследований показывают незначительность залипания почвой при дождевании ходовых систем ДМ «Фрегат» на пневматических шинах, что не влияет на процесс её качения на склоновых участках.

Наряду с отмеченным рассмотрим влияние на процесс скатывания пневмоколес внешних сил трения, определяемых весовыми характеристиками и состоянием трущихся поверхностей, в данном случае – изменение направленности почвозацепов шин.

Усилие P_1 (на примере одной пары почвозацепов), необходимое для перемещения колеса при скольжении, определяется следующим выражением (рис. 5 а) [4]:

$$P_1 = P_1' + P_2'', \quad (6)$$

где P_1' – усилие, необходимое для преодоления внешних сил трения, $P_1' = G \cdot f$;

G – вес, приходящийся на колесо;

f – коэффициент внешнего трения;

P_2'' – усилие, требуемое для преодоления сил нормального давления и внутреннего трения:

$$P_2'' = \frac{N_1 + N_2}{\cos\varphi} \cdot \sin\left(\frac{\alpha}{2} + \varphi\right), \quad (7)$$

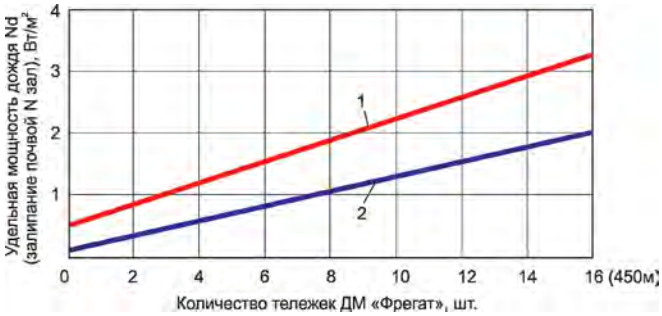

Рис. 2. Изменение по длине ДМ «Фрегат» удельной мощности:
1 – дождя; 2 – залипания колеса

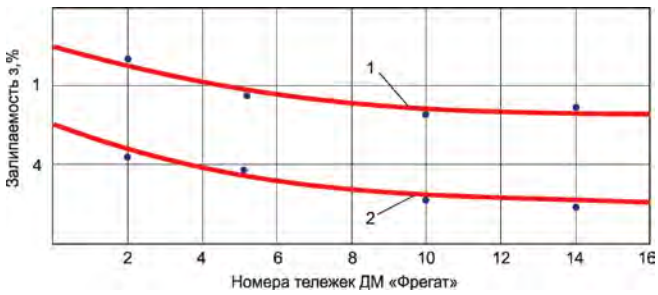

Рис. 3. Залипаемость шин по длине ДМ «Фрегат»:
1 – при m = 300 м³/га; 2 – при m = 500 м³/га

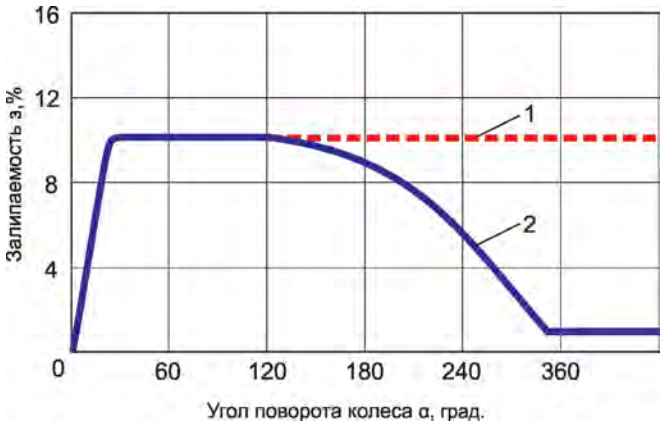

Рис. 4. Изменение залипаемости почвой шины ДМ «Фрегат» от угла её поворота α:
1 – без воздействия дождя; 2 – при воздействии дождя

где N_1, N_2 – силы нормального давления на соответствующие грани почвозацепов (суммарная их величина: $N = N_1 + N_2$);

φ – угол внутреннего трения;

$\frac{\alpha}{2}$ – угол наклона грани почвозацепа к направлению перемещения колеса [4].

Исходя из отмеченного и учитывая, что при скольжении колеса с почвой взаимодействуют в среднем три пары почвозацепов, выражение для определения усилия, требуемого для перемещения пневматической шины, имеет следующий вид:

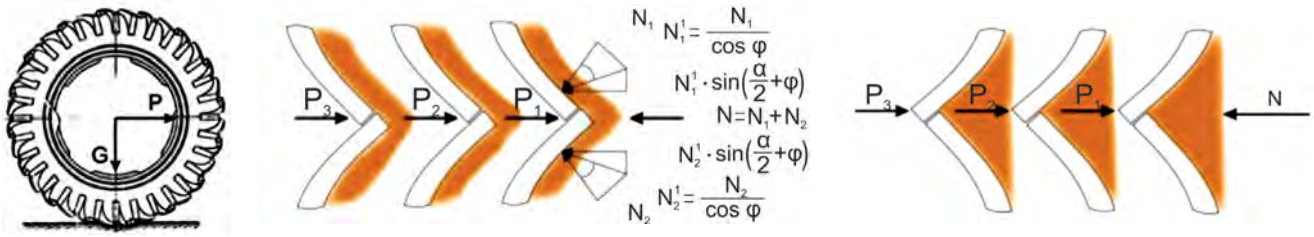

Рис. 5. Схема обоснования направленности почвозацепов шин при их скольжении

$$P = 3\left(G \cdot f + \frac{N}{cos\varphi} \cdot sin\left(\frac{\alpha}{2} + \varphi\right)\right). \quad (8)$$

Считаем, что увеличение усилий Р и, как следствие, уменьшение пути скольжения пневматических шин ДМ «Фрегат» на уклонных участках возможно посредством их установки с противоположной направленностью почвозацепов (рис. 5).

При этом усилие, требуемое на перемещение тележки машины при скольжении, будет определяться выражением

$$P_2'' = N \cdot tg\varphi + C, \quad (9)$$

где P_2'' – усилие, затрачиваемое на преодоление сопротивления сдвигу почвы, определяемое параллельным давлением (N), углом внутреннего трения и внутреннего сцепления (C) почвы.

Тогда общее усилие на перемещение пневматической шины ДМ «Фрегат» при скольжении с противоположно направленными почвозацепами определится по зависимости

$$P = 3\ (G \cdot f + N \cdot tg\ \varphi + C)\ . \quad (10)$$

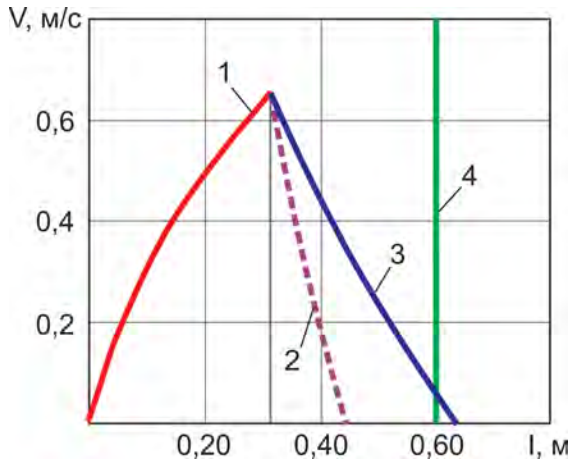

Рис. 6. Скольжение тележек ДМ «Фрегат» на уклоне при торможении с разной направленностью почвозацепов (m = 400 м³/га):
1 – линия скатывания тележки;
2,3 – линии скольжения тележки при противоположно направленных и прямо направленных почвозацепах соответственно;
4 – граница срабатывания гидравлической защиты

Сопоставив расчетные данные, полученные по формулам 8 и 10 для средних почвенных условий и типового режима орошения (m = 400 м³/га), выявили, что величина коэффициента трения-сцепления при перемещении шины с противоположно направленными почвозацепами больше аналогичного значения для колес с их рекомендуемой направленностью на 16-18% [3].

Как показали полевые исследования, указанное позволило изменить величину скольжения тележки ДМ «Фрегат» с противоположно направленными почвозацепами с 0,70 до 0,40 м, или на 43%, по сравнению с традиционной их направленностью (рис. 6).
Это обеспечило исключение аварийной остановки машины и, как следствие, повышение надёжности технологического процесса полива.

Список
использованных источников

1. **Антипов А.О., Рязанцев А.И., Кириленко Н.Я., Самошин А.Ю.** Повышение надежности работы дождевальной машины «Фрегат» при поливе культурных пастбищ // Вестник Саратовского аграрного университета. 2013. № 2.

2. **Антипов А.О., Рязанцев А.И., Кириленко Н.Я.** Торможение «Фрегата» на уклонах // Сельский механизатор. 2014. № 7. С. 8-11.

3. **Антипов А.О., Рязанцев А.И., Тришкин И.Б., Кириленко Н.Я., Тимошин Ю.Н.** Торможение дождевальной машины «Фрегат» на склоновых участках // Вестник Рязанского аграрного университета. 2015. № 1.

4. Многоопорная дождевальная машина кругового действия: пат. 144001 Рос. Федерации/ А.О. Антипов, А.И. Рязанцев, Н.Я. Кириленко; заявители и патентообладатели А.О. Антипов, А.И. Рязанцев, Н.Я. Кириленко. № 2014115759; заявл. 18.04.2014; опубл. 4.07.2014, Бюл. № 22. 6 с.

Estimation of Slippage of Pneumatic Tires of «Фрегат» Sprinkler when Braking on Slopes

A.I. Ryazantsev, A.O. Antipov

Summary. *The article presents the estimation of conditions when soil penetrates into pneumatic tires of the «Фрегат» sprinkler carriage. A new scheme to mount pneumatic tires is proposed. The research results of the sliding down process on slopes are given.*

Key words: *sprinkler system, slopes, sliding down of carriages, mechanical brake, pneumatic tires.*

ПРИГЛАШАЕМ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ

XXII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА

MVC: ЗЕРНО-КОМБИКОРМА-ВЕТЕРИНАРИЯ - 2017

ufi Approved Event

31 ЯНВАРЯ - 2 ФЕВРАЛЯ

МОСКВА, ВДНХ, ПАВИЛЬОН № 75

СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА:

СОЮЗ КОМБИКОРМЩИКОВ

ЕВРОПЕЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КОМБИКОРМОВ

РОССИЙСКИЙ ЗЕРНОВОЙ СОЮЗ

РОСПТИЦЕСОЮЗ

СОЮЗ ПРЕДПРИЯТИЙ ЗООБИЗНЕСА

СОЮЗРОССАХАР

ГКО "РОСРЫБХОЗ"

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА:

Комбикорма

Сельскохозяйственное обозрение Ценовик

Белорусское сельское хозяйство

Научно-производственный журнал Свиноводство

Информационно-аналитический журнал Эффективное животноводство

Молочное и мясное скотоводство

Perfect Agro Technologies

АПК Эксперт

Издательство Аграрий

сфера издательский дом

Аграрные известия

Агромир Черноземья

Ветеринарный врач

Ветеринария

VetPharma

VetPharma Farm Animals научно-практический журнал

БИО

НСХ журнал агроменеджера

Продовольственный рынок и технологии АПК

Поволжье Агро

Техника и оборудование для села

Аграрное обозрение

ОРГАНИЗАТОР ВЫСТАВКИ:

ЦЕНТР МАРКЕТИНГА "ЭКСПОХЛЕБ"

Член Всемирной Ассоциации Выставочной Индустрии (UFI) ufi Member

Член Российского Зернового Союза

Член Союза Комбикормщиков

Россия, 129223, Москва, ВДНХ
Павильон "Хлебопродукты" (№40)
Телефон: (495) 755-50-35, 755-50-38
Факс: (495) 755-67-69, 974-00-61
E-mail: info@expokhleb.com
Интернет: www.breadbusiness.ru
www.mvc-expohleb.ru

AgroFarm

Выставка №1 для профессионалов животноводства и птицеводства в России

7 – 9 февраля 2017 г.

Россия, Москва, ВДНХ, павильон № 75

ВДНХ

www.agrofarm.org

DLG INTERNATIONAL

УДК 631.358:633.521

Комплекс технических средств для повышения эффективности сепарации, сушки и переработки льняного вороха

Ю.А. Медведев,
ст. науч. сотр.,
muatorzhok1@rambler.ru
(ФГБНУ ВНИИМЛ)

Аннотация. *Представлены новые разработки машин и оборудования, входящие в состав льняного комплекса КПССПВ-700 для производства семян льна, которые позволяют выделить из вороха до 85% путанины и сорных растений, показана схема пункта и приведены показатели качества работы оборудования, входящего в его состав.*

Ключевые слова: *транспортер, бункер, барабан, эластичная лента, решетно-шнековое устройство, дека, ротор.*

Уборка льна – один из самых трудоёмких и затратных процессов в льноводстве. Наибольшая доля затрат приходится на сушку и переработку льняного вороха. Анализ технологических операций позволил выявить высокие затраты топлива и электроэнергии на сушку сырого вороха на карусельной сушилке СКМ-1 и переработку его молотилкой-веялкой МВ – 2,5А.

Основной причиной значительных затрат является наличие путанины и сорных растений в сыром и высушенном ворохе. Так как ворох льна, полученный в процессе теребления и очёса льнокомбайнами, содержит до 30-40% путанины при уборке полеглого льна, то для сушки этого балласта затрачивается большое количество топлива и электроэнергии. Расход энергоресурсов ещё больше возрастает при уборке засорённого льна, так как вытеребленные стебли сорняков, как правило, имеют бóльшую влажность, чем стебли льна, а для удаления этой влаги требуется дополнительное время сушки [1, 2].

В течение ряда лет различные научно-исследовательские организации занимались поиском решения проблемы выделения путанины из сырого вороха. Большинство направлений работ было связано с использованием принципа встряхивания сепарируемой массы на колеблющейся решетной поверхности, выполненной в виде набора клавиш или грохота. Однако проблема оказалась достаточно сложной, и решить её до сих пор не удавалось. Причиной этого является то, что семенные коробочки в массе вороха в стадии ранней жёлтой спелости очень прочно держатся на стеблях и оторвать их простым встряхиванием не представляется возможным. В ряде хозяйств для выделения коробочек из путанины используют зерновые комбайны, однако из-за кратковременности воздействия бильного барабана при радиальной подаче коробочки не успевают оторваться от стеблей, а уменьшать зазор между билами барабана и декой с целью повышения интенсивности воздействия на ворох нецелесообразно, так как при этом увеличивается повреждение семян.

Многочисленные исследования привели к выводу, что единственным способом отделения семенных коробочек от вороха является активное воздействие на материал элементами рабочего органа роторного устройства с аксиальной подачей перерабатываемого материала. Такие сепараторы использованы в зерновых комбайнах как иностранного, так и отечественного производства (комбайн «Простор» ПН-100). Эти сепараторы более интенсивно воздействуют на ворох и эффективно отделяют солому от зерновой части.

Работа по созданию нового сепаратора сырого вороха льна, поступающего от льнокомбайнов, выполнена на уровне изобретений. В период работы получено четыре патента на изобретения:

1. Выравниватель подачи вороха (патент РФ № 2247482);

2. Способ послеуборочной переработки льняного вороха (патент РФ № 2247481);

3. Сепаратор сырого вороха (патент РФ № 2249938);

4. Машина для переработки льновороха (патент РФ № 155634).

Технологический процесс, предложенный в цикле работ [3, 4], заключается в следующем. Ворох, подлежащий сепарации, загружается в бункер *5*, где подхватывается коническим шнеком ротора *6* и направляется в кольцевое пространство между ротором и прутковой декой *3*, *4* (рис. 1). Многократно подвергаясь воздействию бичей барабана, ворох разрывается на части, коробочки отрываются от стеблей, а путанина, перемещаясь в осевом направлении, скручивается в небольшие жгуты и выбрасывается метателем *7* наружу. Освобождённые от путанины семенные коробочки просыпаются сквозь прутковую деку, а расположенный под ней ленточный транспортёр *8* перемещает их в зону дальнейшей перегрузки и транспортирования в сушильную камеру.

При этом эффективная сепарация сырого вороха может быть достигнута только при равномерной подаче. До настоящего времени не было надёжных технических средств, обеспечивающих требуемую равномерность. Исходя из изложенного, в ФГБНУ ВНИИМЛ при активном участии ОАО «Тверьсельмаш» разработан комплекс для предварительной сепарации сырого вороха КПССПВ-2, включающий в себя транспортёр-дозатор;

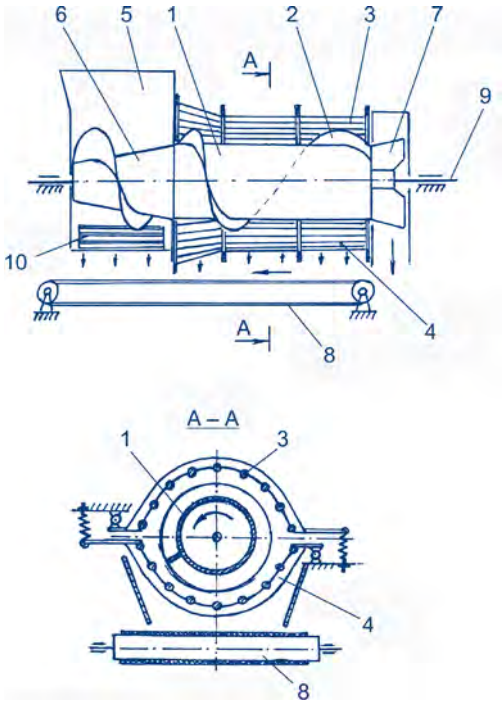

Рис. 1. Схема сепаратора сырого вороха:
1 – ротор; 2 – бичи;
3 – дека верхняя;
4 – дека нижняя; 5 – бункер;
6 – конический шнек;
7 – метатель путанины;
8 – транспортёр вороха;
9 – вал ротора;
10 – решётка бункера

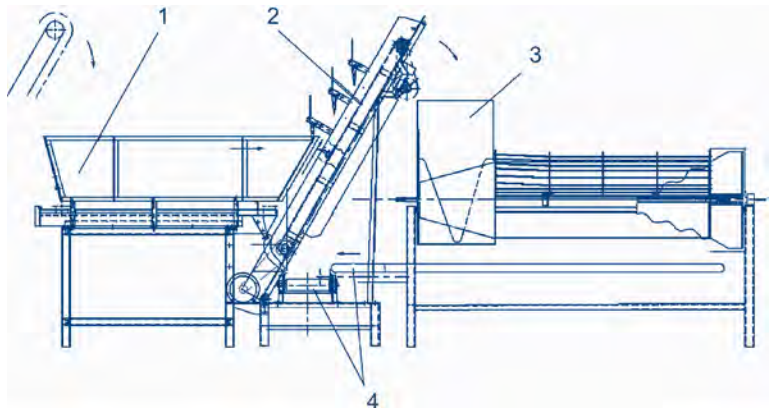

Рис. 2. Схема оборудования для сепарации льновороха:
1 – дозатор; 2 – решетно-гребенчатый отделитель коробочек;
3 – роторный сепаратор; 4 – ленточные транспортёры

Показатели качества работы сепаратора вороха

Показатели	По ТЗ	Испытания
Производительность в час основного времени, т	Не менее 2	2,3
Потери семян всего, %		3,9
В том числе возвратимые, %		1,2
Из них:		
подсев под машиной		0,3
подсаривание под дозатором		0,9
невозвратимые потери	Не более 4	3,7
Из них:		
выброс с путаниной		3,6
дробление семян	Не более 1	0,1
полнота выделения путанины	Не менее 80	85

решетно-гребенчатый транспортёр-отделитель свободных коробочек, роторный сепаратор (рис. 2).

Технологический процесс заключается в следующем. Ворох льна, загруженный в бункер транспортёра-дозатора *1*, подаётся к решетно-гребенчатому транспортёру-отделителю свободных коробочек *2*, зубья гребёнок отрывают порции материала и подают их к роторному сепаратору *3*. В процессе движения по решету ворох проходит три ограничителя подаваемой массы, установленных последовательно по ходу движения вороха. В случае отрыва гребёнками значительной массы вороха в виде большой кучи он задерживается сначала у первой, затем у второй и третьей гребёнок-ограничителей. В дальнейшем скопления вороха постепенно растаскиваются движущимися зубьями гребёнок. В процессе перемещения вороха по решету свободные коробочки и семена просыпаются сквозь отверстия и попадают на ленту поперечного транспортёра *4*.

Выровненный слой вороха в виде путанины с оставшимися семенными коробочками попадает в приёмную камеру роторного сепаратора *3*, где коническим шнеком направляется в рабочую зону между ротором и бичами. При вращении ротора бичи, установленные на нём по винтовой линии, многократно воздействуют на сепарируемую массу и отрывают коробочки от стеблей. Путанина, пройдя всю длину ротора, выбрасывается метателем наружу, а мелкая фракция, просыпаясь между прутками дек, попадает на ленточный транспортёр *4*.

Разработанный технологический процесс и конструкция оборудования комплекса прошли проверку на работоспособность и эффективность процесса выделения путанины из сырого вороха льна в составе оборудования комплекса сушки КПССПВ-700 (см. таблицу).

Комплекс для предварительной сепарации сырого вороха производительностью 2,3 т/ч выделяет более 85% путанины, что видно из таблицы. При этом невозвратимые потери семян составляют 3,7%, а выброс с путаниной (см. таблицу) не превышает 3,6%. Дробление семян льна незначительно – 0,1%.

Хозяйства, которые будут сушить отсепарированный ворох, значительно снизят материально-денежные расходы на его переработку и получение семян льна.

Согласно предварительным данным экспериментальных исследований, сепаратор сырого вороха имеет производительность 1,5-2,3 т/ч. При работе сепаратора 16 ч в сутки он сможет ежедневно перерабатывать около 32 т материала. Такое количе-

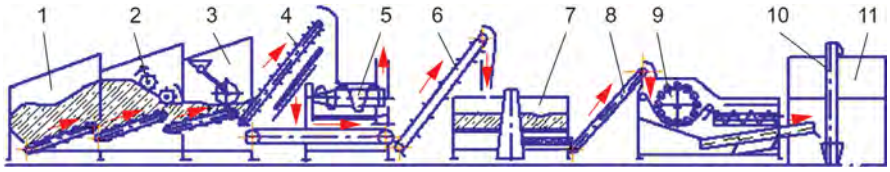

Рис. 3. Схема пункта переработки вороха КПССПВ-700

1 – платформа загрузки; 2 – рыхлитель вороха; 3 – дозатор;
4 – гребенчатый транспортёр; 5 – сепаратор вороха;
6 – ленточный транспортёр; 7 – сушилка; 8 – транспортёр вороха;
9 – молотилка роторная; 10 – шнек; 11 – бункер семян

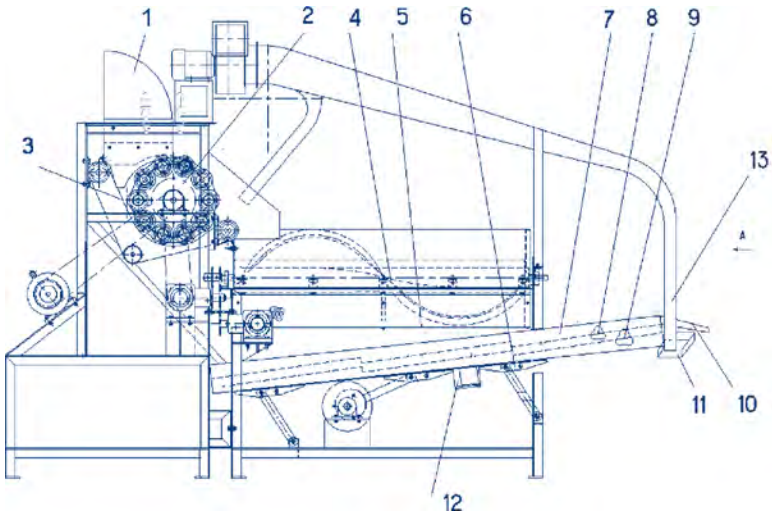

Рис. 4. Машина для переработки вороха

ство вороха получается с площади примерно 16 га при условии, что с 1 га очёсывается около 2 т сырого вороха, из которого после сушки получается не более 1 т высушенного материала, а после переработки – около 0,5 т семян. Лён может быть в стадии ранней жёлтой или полной спелости. При этом влажность вороха должна находиться в интервале 20-60%, а путанины должно содержаться 5-50%. При продолжительности уборки 10-12 дней роторный сепаратор может обеспечить выделение путанины из вороха с площади 160-170 га.

В хозяйствах, имеющих площадь посева льна 300-400 га, необходимо установить два роторных сепаратора. Разработанные сепараторы могут быть установлены на специальных комплексах сушки и переработки льняного вороха, например, на ранее выпущенных КСПЛ-0,9 или вновь разработанных КПССПВ-700.

Вновь разработанный комплексный пункт сепарации, сушки, переработки вороха КПССПВ-500 включает в себя две загрузочные платформы с пульсирующей подачей вороха (рис. 3). В конструкцию второй платформы встроены два барабана-рыхлителя. Ворох с платформ поступает в разработанный ФГБНУ ВНИИМЛ комплекс для сепарации сырого вороха КПССВ-2. Отсепарированное зерно загружается в сушилку. Для обмолота высушенного вороха была разработана машина для переработки вороха МВУ-1,5.

Технологический процесс пункта переработки вороха КПССПВ-700 заключается в следующем. Ворох из тракторного прицепа выгружается на наклонную платформу *1* (конструкция осталась прежней, как на СКМ – 1, т.е. используется наклонная платформа с пульсирующей подачей вороха планчатым транспортёром), которая перемещает его к двум барабанам-рыхлителям, где происходит разрыхление вороха льна, при этом размельчаются находящиеся в ворохе вытеребленные стебли льна и сорняков. Измельченный ворох падает на горизонтальный планчатый транспортёр *3*, который перемещает его к наклонному гребенчатому транспортёру *4*. Отрывая гребёнками небольшие порции, транспортёр подаёт ворох в роторный сепаратор *5*. В процессе перемещения вороха гребенчатым транспортёром из него посредством специальной решётки выделяются свободные коробочки и семена. В роторном сепараторе ворох разделяется на две фракции: мелкий ворох, просыпающийся через решётки деки на ленточный транспортёр, и путанину, которая выбрасывается наружу метателем. Отсепарированный мелкий ворох ленточным транспортёром подаётся в сушильную камеру *7*. Высушенный ворох влажностью 9-13% шнеками сушилки равномерно выгружается на транспортер вороха *8*. Сушильная камера имеет три скорости выгрузки, что позволяет регулировать подачу сухого вороха в роторную молотилку (рис. 4), которая включает в свою конструкцию планетарно-вальцовое молотильное устройство, решетно-шнековый сепаратор, грохот, состоящий из клавиш, работающих в противофазах, и пневмоочистку [5-7].

Машина работает следующим образом. Высушенный ворох через бункер *1*, ссыпаясь на опорную ленту транспортера *3*, попадает под вальцы вращающего барабана *2*. Вальцы прокатываются по слою вороха, находящемуся на ленте транспортера *3*, при этом семенные коробочки разрушаются, выделяя семена. Перетертый ворох сбрасывается лентой *3* в зону вращающихся навстречу друг другу шнеков *4*, при этом происходит удаление половы, пыли и других легких примесей системой пневмоочистки *13*. Вращающиеся шнеки 4 смещают ворох в осевом направлении по поверхности решетной деки *5*. При этом мелкий ворох просеивается сквозь отверстия решетной деки, равномерно распределяясь по поверхности грохота, что приводит к просеиванию 99,6% семян через верхнее решето *8*. Крупные примеси (путанина, стебли сорняков и др.) вы-

брасываются шнеками на окончания грохота, где при многократном подбрасывании захваченные свободные семена просеиваются через решето *8*, после чего примеси поступают на лоток схода крупных примесей *10* и удаляются пневмотранспортом.

В процессе колебаний клавишей грохота семена и мелкие частицы перетертого вороха просыпаются сквозь отверстия решета *8*, равномерно поступают на решето *9* с меньшим диаметром отверстий, где при многократном подбрасывании решетом происходит их очистка от пыли, щуплых и колотых семян. Очищенные семена поступают на лоток *11*, где системой пневмоочистки дополнительно очищаются от пыли и легких примесей [7], а затем затариваются приемным шнеком в бункер.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что разработанный комплекс КПССПВ-700, включающий в себя вновь разработанные ВНИИМЛ машины, удовлетворяет требованиям производства и может быть использован во всех зонах льноводства.

Список использованных источников

1. **Болотов И.Н., Козырева А.А.** Комплексная механизация льноводства: учеб. пособие. М.: Изд-во с.-х. литературы, 1962. 214 с.

2. **Ковалев М.М., Тарлецкий А.Г., Чебаторев В.П., Изоитко В.М., Новиков К.В., Непарко Т.А.** Ресурсосберегающая технология сушки и переработки льняного вороха // Межвед. тематич. сб. // РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства». Минск, 2012. Вып. 46: Механизация и электрификация сельского хозяйства. С.100-103.

3. **Еругин А.Ф.** Обоснование процессов и средств вымолота и очистки семян льна в селекции и семеноводстве: дис. ... д-ра техн. наук: 05.20.01. М., 1990. 237 с.

4. **Еругин А.Ф.** Исследование процесса обмолота льна: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01. М., 1974. 159 с.

5. **Еругин А.Ф., Рейгас А.Э., Медведев Ю.А., Калашникова Н.А.** Оборудование для переработки льняного вороха // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2010. № 8. С. 19-20.

6. Молотильное устройство: пат. № 41567 Рос. Федерация: МКИ A01 D 45/06 / Еругин А.Ф., Козлов В.П., Медведев Ю.А., Ращуков А.С., Ежов А.Ф.; заявитель и патентообладатель ОАО «Тверьсельмаш». № 2004118907/22; заявл. 24.06.2004; опубл. 10.11.2004, бюл. № 31. 5 с.

7. Машина для переработки льновороха: пат. № 155634 Рос. Федерация, МКИ A01 D 45/06 / Медведев Ю.А., Ковалев М.М., Лачуга Д.Ю., Калашникова Н.А., Зубанов В.В.; заявитель и патентообладатель ФГБНУ ВНИИМЛ №2015127571; заявл. 08.07.2015.

Complex of Technical Means to Improve Efficiency of Separation, Drying and Processing of Flax Heap

Yu. A. Medvedev

Summary. *The article presents new developments of machines and equipment that are a part of the КПССПВ-700 flax complex intended for flax seed production. New machinery enables to separate out 85% of flax refuse and weeds from a heap. A diagram of the complex is shown, and coefficients of performance quality of the equipment are given.*

Key words: *conveyor, hopper, drum, elastic band, sieve and auger device, concave, rotor.*

Информация

ОБЩЕСТВЕННЫЕ СЛУШАНИЯ

21 октября 2016 г. в 16.00 в здании администрации сельского поселения по адресу: Чувашская Республика, Чебоксарский р-н, с. Абашево, ул. Верхняя, 35 состоятся общественные слушания (в форме обсуждения) объектов государственной экологической экспертизы по проектам технической документации на препараты:

- **Дакфосал, ТАБ. (570 г/кг); Фенизан, ВР (360+ +22,2 г/л); Гейзер, ККР (300+45 г/л), Эстамп, КЭ (330 г/л) – заказчик АО «Щелково Агрохим»;**
- **Грандсил, КС (60 г/л тебуконазола); Аккорд, КЭ (100 г/л альфа-циперметрин); Ковбой-Супер, ВГР (298 г/л дикамбы + 17,5 г/л хлорсульфурон-метила); Рефери, ВГР (351 г/л дикамбы); Метафор, СП (600 г/кг метсульфурон-метила); Бетаниум, КЭ (112 г/л этофумезата + 91 г/л фенмедифама + +71 г/л десмедифама); Глифор, ВР (360 г/л глифосата кислоты)** – заказчик ООО «Интер Групп»;
- **Редут, КС (60 г/л тебуконазола)** – заказчик ООО «Гранум»;
- удобрение **Биокомпост** – заказчик ОАО «Ярославский бройлер»;
- удобрение **Экокомпост** – заказчик ООО «АгроКомпост»;
- объекты: **г. Алушта, г. Старый Крым, г. Керчь (Республика Крым)** – заказчик ООО «Столица».

Общественные слушания (обсуждения) проводятся для последующей государственной регистрации пестицидов и агрохимикатов. Указанные пестициды и агрохимикаты будут использоваться на всей территории Российской Федерации.

Приглашаются все желающие (наличие паспорта обязательно). Свои пожелания, замечания или предложения можно направить **в письменном виде** по указанному адресу в течение 30 дней со дня публикации настоящего извещения.

Ответственный за организацию общественного обсуждения – ООО «Изабелла» (123056, Москва, ул. Грузинский Вал, 16, стр. 2) в качестве представителя заказчика.

Материалы ОВОС и прочая проектная документация доступны для ознакомления общественности в течение 30 дней с момента публикации объявления по адресу:

Чувашская Республика, Чебоксарский р-н, с. Абашево, ул. Верхняя, 35, администрация сельского поселения.

Организация и обеспечение общественных слушаний осуществляются указанной организацией-заказчиком экспертизы совместно с органами местного самоуправления при содействии заинтересованной общественности.

Международная выставка

VIV Russia 2017

МЯСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ & КУРИНЫЙ КОРОЛЬ ИНДУСТРИЯ ХОЛОДА для АПК

23-25 мая
Москва, Крокус Экспо

FEED to MEAT

Более 300 компаний из 30 стран мира в области животноводства, свиноводства, птицеводства, кормопроизводства и здоровья животных представят новейшее оборудование, технологии и инновационные разработки для специалистов агропромышленного комплекса.

Специальные разделы

CROPTECH
FEEDTECH

MEATTECH

AQUATIC

Календарь выставок 2017-2018

VIV Asia 2017	**15-17 марта 2017** Бангкок, Таиланд
SUMMIT VIV Russia 2017	**23 мая 2017** Москва, Россия
VIV Russia 2017	**23-25 мая 2017** Москва, Россия
VIV Turkey 2017	**6-8 июля 2017** Стамбул, Турция
VIV Mea 2018	**февраль 2018** Абу-Даби, ОАЭ
VIV Europe 2018	**20-22 июня 2018** Утрехт, Нидерланды

Организаторы:

Асти Групп
выставочная компания

Тел.: +7 (495) 797-6914 • Факс: +7 (495) 797-6915
E-mail: info@vivrussia.ru
www.vivrussia.ru • www.viv.net

Organized by:

vnu exhibitions
europe

УДК 62-2.001.5.004.62/.63+62-2.001.5

Исследование влияния режимов и параметров карбовибродугового упрочнения на толщину металлокерамического покрытия

Н.В. Титов,
канд. техн. наук, доц.,
ogau@mail.ru
А.В. Коломейченко,
д-р техн. наук, проф.,
kolom_sasha@inbox.ru
В.В. Виноградов,
инженер,
lvvinogradova@mail.ru
Н.С. Чернышов,
канд. техн. наук, доц.,
black-79@mail.ru
(ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ»)

Аннотация. *Представлены результаты исследований влияния режимов упрочнения и различных компонентов паст на толщину металлокерамических покрытий, полученных способом карбовибродугового упрочнения (КВДУ). Приведены рациональные режимы КВДУ, обеспечивающие получение металлокерамических покрытий наибольшей толщины.*

Ключевые слова: *карбовибродуговое упрочнение (КВДУ), металлокерамическое покрытие, толщина, паста, угольный электрод, матричный порошок, керамические компоненты.*

В настоящее время одним из перспективных способов упрочнения, позволяющим значительно повысить износостойкость рабочих органов почвообрабатывающих машин, является КВДУ с использованием угольного электрода и металлокерамических паст [1-7]. При использовании данного способа на упрочняемой поверхности при горении электрической дуги образуется металлокерамическое покрытие из компонентов пасты. Одновременно происходит термодиффузионное насыщение металла рабочего органа углеродом за счет его диффузии вследствие сублимации угольного электрода. В состав паст, используемых при КВДУ, входят металлическая матрица (стальной порошок типов ПГ-10Н-01, ПГ-ФБХ6-2 и др.), керамические компоненты (оксиды, карбиды и др.) и криолит.

В настоящее время проведены исследования по определению рациональных составов паст и режимов КВДУ, обеспечивающих получение на упрочняемых поверхностях металлокерамических покрытий высокой твердости и износостойкости [5-9]. Однако влияние режимов упрочнения и различных компонентов паст на толщину покрытий, полученных при КВДУ, пока недостаточно изучено. В этой связи были проведены соответствующие исследования.

Толщину металлокерамических покрытий, полученных при КВДУ, определяли на поперечных шлифах с использованием компьютеризированного микротвердомера КМТ-1. Поперечные шлифы образцов готовили согласно рекомендациям, изложенным в работе [4]. При проведении исследований концентрацию матричного порошка ПГ-10Н-01 варьировали в пределах 60-80%, а керамических компонентов – 10-30%. Содержание криолита в составе всех паст принимали равным 10% [4-8]. Толщину слоя нанесенной пасты изменяли в пределах 1-3 мм, силу тока *I* при КВДУ – в диапазоне 60-85 А. Частота f колебаний (вибрация) угольного электрода составляла 25 и 50 Гц, амплитуда *А* колебаний – 0,5-1,1 мм.

Анализ полученных данных показал, что основное влияние на толщину металлокерамического покрытия оказывает толщина нанесенного слоя пасты (рис. 1). С увеличением толщины слоя имеет место практически линейный рост толщины покрытия вне зависимости от того, какие керамические компоненты используются в составе пасты. Это связано, главным образом, с тем, что более толстый слой пасты содержит большее количество входящих в ее состав основных компонентов. Наибольшая толщина металлокерамического покрытия достигается при толщине слоя 2,2-2,3 мм. Однако при увеличении

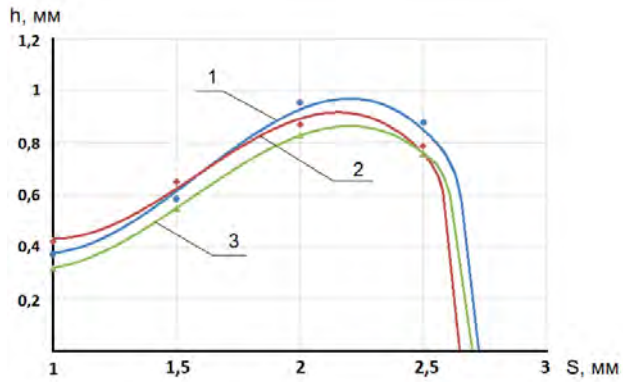

Рис. 1. Изменение толщины h металлокерамического покрытия в зависимости от толщины S слоя нанесенной пасты
Режимы КВДУ: I = 70А, f = 25 Гц, А = 0,5 мм, содержание матричного порошка – 60%.
Используемые керамические компоненты:
1 – карбид бора B_4C; 2 – оксид алюминия Al_2O_3;
3 – оксид кремния SiO_2

толщины слоя пасты свыше 2,5 мм толщина металлокерамического покрытия начинает резко уменьшаться, а его сплошность ухудшается. При толщине слоя пасты 2,7-2,8 мм и более сплошного качественного металлокерамического покрытия на упрочняемой поверхности не образуется. Это связано с тем, что при значительной толщине слоя пасты напряженность электрического поля уменьшается до значений, при которых невозможно зажечь дугу [10].

С увеличением содержания матричного порошка в составе пасты толщина металлокерамического покрытия также увеличивается (рис. 2), однако ее изменение не столь существенно, как при изменении толщины слоя нанесенной пасты. В среднем разница в толщине покрытий при использовании паст, содержащих 60 и 80% матричного порошка, не превышает 0,12-0,15 мм. Немного бóльшую толщину металлокерамического покрытия удалось получить при использовании в составе пасты карбида бора B_4C (см. рис. 2, тренд 1). Кроме того, необходимо учитывать, что увеличение содержания матричного порошка в составе пасты приводит к уменьшению содержания в ней керамических компонентов. Это, в свою очередь, может привести к снижению твердости покрытий.

С увеличением силы тока толщина металлокерамического покрытия вначале увеличивается (рис. 3), а затем начинает уменьшаться независимо от того, какие керамические компоненты используются в составе пасты. Полученная закономерность изменения толщины покрытия может быть объяснена тем, что при увеличении силы тока свыше 75А происходит частичное расплавление уже сформированного покрытия, что приводит к снижению его толщины.

Результаты исследований изменения толщины металлокерамического покрытия в зависимости от амплитуды колебаний угольного электрода представлены в таблице. При их проведении толщина слоя нанесенной пасты составляла 2,2-2,3 мм, содержание матричного порошка – 70%, сила тока – 70 А, частота колебаний угольного электрода – 25 Гц.

Анализ полученных опытных данных показал, что увеличение амплитуды колебаний угольного электрода приводит к уменьшению толщины металлокерамического покрытия вне зависимости от того, какой керамический компонент используется в составе пасты. Однако в целом влияние амплитуды колебаний электрода на изменение толщины покрытия незначительно и не превышает 0,05-0,07 мм.

Результаты исследований по изменению толщины металлокерамического покрытия в зависимости от частоты колебаний угольного электрода представлены на рис. 4. Увеличение частоты колебаний угольного электрода для всех составов используемых паст приводит к уменьшению толщины металлокерамического покрытия. Однако в целом влияние частоты колебаний электрода на изменение толщины покрытия, также как и амплитуды его колебаний, незначительно и не превышает 0,03-0,04 мм.

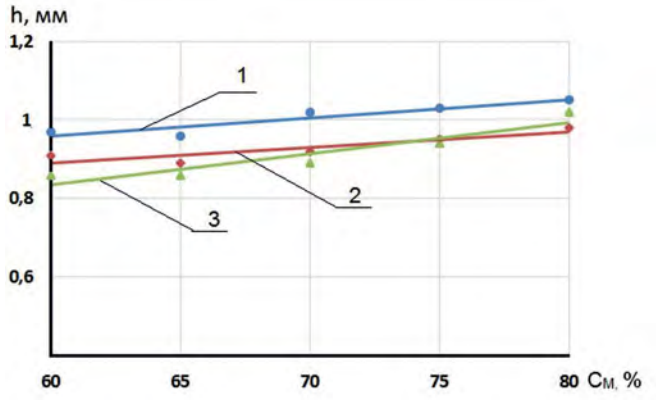

Рис. 2. Изменение толщины h металлокерамического покрытия в зависимости от содержания в составе пасты матричного порошка $C_м$
Режимы КВДУ: I = 70 А, f = 25 Гц, А = 0,5 мм,
толщина слоя нанесенной пасты – 2,2-2,3 мм.
Используемые керамические компоненты:
1 – карбид бора B_4C; 2 – оксид алюминия Al_2O_3;
3 – оксид кремния SiO_2

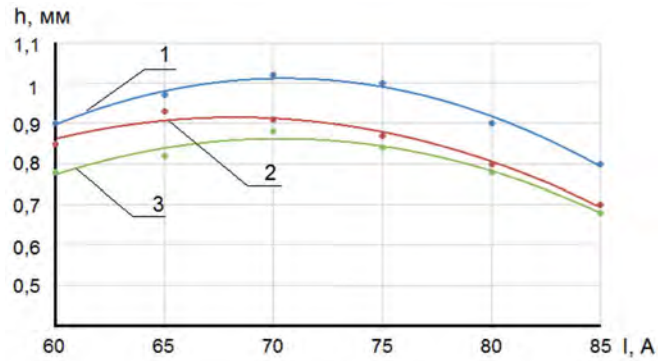

Рис. 3. Изменение толщины h металлокерамического покрытия в зависимости от силы тока I
Режимы КВДУ: f=25 Гц, А=0,5 мм,
толщина слоя нанесенной пасты – 2,2-2,3 мм,
содержание матричного порошка – 70%.
Используемые керамические компоненты:
1 – карбид бора B_4C; 2 – оксид алюминия Al_2O_3;
3 – оксид кремния SiO_2

Изменение толщины металлокерамического покрытия в зависимости от амплитуды колебаний угольного электрода

Используемый керамический компонент	Амплитуда колебаний угольного электрода, мм			
	0,5	0,7	0,9	1,1
B_4C	1,02	1	0,97	0,95
Al_2O_3	0,91	0,90	0,88	0,86
SiO_2	0,88	0,86	0,84	0,83

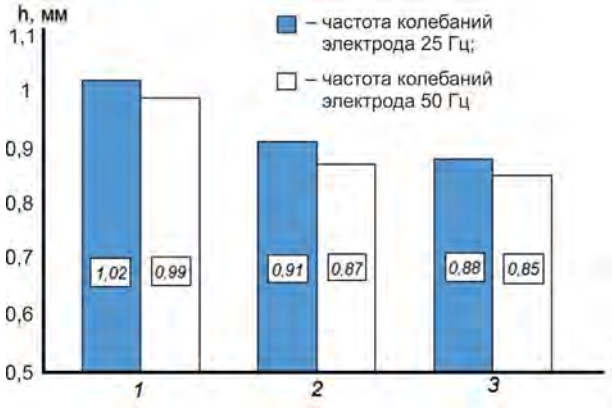

Рис. 4. Изменение толщины h металлокерамического покрытия в зависимости от частоты колебаний угольного электрода при использовании в составе пасты карбида бора B_4C (1), оксида алюминия Al_2O_3 (2), оксида кремния SiO_2 (3)
Режимы КВДУ: I = 70А, А = 0,5 мм,
толщина слоя нанесенной пасты – 2,2-2,3 мм,
содержание матричного порошка – 70%

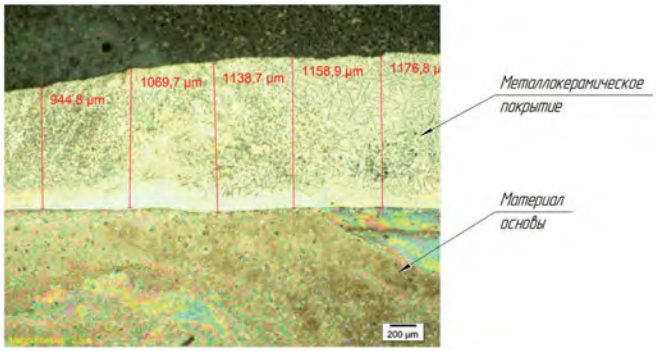

Рис. 5. Металлокерамическое покрытие толщиной 1-1,1 мм, полученное при КВДУ с использованием пасты, содержащей карбид бора B_4C

Таким образом, наибольшая толщина металлокерамического покрытия – 1-1,1 мм (рис. 5) обеспечивается при использовании слоя пасты толщиной 2,2-2,3 мм, содержащей 70% матричного порошка ПГ-10Н-01, 20% карбида бора и 10% криолита на следующих режи-мах КВДУ: сила тока – 70-75А, частота колебаний угольного электрода – 25 Гц, амплитуда колебаний угольного электрода – 0,5 мм. Снижение содержания матричного порошка до 60% приводит к незначительному уменьшению толщины металлокерамического покрытия (до 0,90-0,92 мм), однако в этом случае его твердость и износостойкость могут быть более высокими, так как в составе пасты будет содержаться значительное количество (30%) керамических компонентов.

Список использованных источников

1. **Лялякин В.П., Соловьев С.А., Аулов В.Ф.** Состояние и перспектива упрочнения и восстановления деталей почвообрабатывающих машин сварочно-наплавочными методами // Труды ГОСНИТИ. 2014. Т.115. С. 96-104.

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

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

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

5. **Titov N.V., Kolomeichenko A.V., Logachev V.N., Kravchenko I.N., Litovchenko N.N.** Investigation of the hardness and wear resistance of working sections of machines hardened by vibroarc surfacing using cermet materials // Welding International. 2015. V.29. № 9. P. 737-739.

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

7. **Коломейченко А.В., Титов Н.В., Виноградов В.В.** Результаты производственных испытаний стрельчатых лап зарубежной почвообрабатывающей техники, упрочненных методом КВДУ // Труды ГОСНИТИ. 2015. Т.119. С. 170-175.

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

9. **Титов Н.В., Коломейченко А.В., Логачев В.Н.** и др. Исследование технического состояния стрельчатых лап посевного комплекса John Deere, упрочненных карбовибродуговым методом // Техника и оборудование для села. 2015. № 5. С. 30-32.

10. **Титов Н.В., Коломейченко А.В., Виноградов В.В, Басинюк В.Л.** Особенности зажигания электрической дуги при карбовибродуговом упрочнении рабочих органов сельскохозяйственных машин // Техника и оборудование для села. 2016. № 4. С. 34-38.

Influence of Modes and Parameters of Carbid and Dip-Transfer Hardening on Thickness of Metal-Ceramic Coating

N.V. Titov, A.V. Kolomeychenko, V.V. Vinogradov, N.S. Chernyshov

Summary. *The article presents the research results of hardening of modes influence and various components of pastes on the thickness of metal-ceramic coatings obtained by the process of carbid and dip-transfer hardening (CDTH). The CDTH rational modes that provide the most thick metal-ceramic coatings are given.*

Key words: *carbid and dip-transfer hardening (CDTH), metal-ceramic coating, thickness, paste, carbon electrode, matrix powder, ceramic components.*

Реферат

Цель – исследование влияния режимов упрочнения и различных компонентов паст на толщину покрытий, полученных при карбовибродуговом упрочнении (КВДУ). В состав паст, используемых при КВДУ, входят металлическая матрица (стальной порошок типов ПГ-10Н-01, ПГ-ФБХ6-2 и др.), керамические компоненты (оксиды, карбиды и др.) и криолит. Толщину металлокерамических покрытий, полученных при КВДУ, определяли на поперечных шлифах с использованием микротвердомера КМТ-1. При проведении исследований концентрация матричного порошка ПГ-10Н-01 изменялась в интервале 60-80%, керамических компонентов – 10-30%. Содержание криолита в составе всех паст принималось равным 10%. Толщину слоя нанесенной пасты изменяли от 1 до 3 мм. Силу тока при КВДУ варьировали в диапазоне 60-85 А, частота колебаний (вибрация) угольного электрода составляла 25 и 50 Гц, амплитуда колебаний электрода изменялась в диапазоне 0,5-1,1 мм. Анализ результатов экспериментальных исследований показал, что наибольшая толщина металлокерамического покрытия (1-1,1 мм) обеспечивается при использовании слоя пасты толщиной 2,2-2,3 мм, содержащей 70% матричного порошка ПГ-10Н-01, 20% карбида бора и 10% криолита на следующих режимах КВДУ: сила тока – 70-75 А, частота колебаний угольного электрода – 25 Гц, амплитуда колебаний угольного электрода – 0,5 мм. Снижение содержания матричного порошка до 60% приводит к незначительному снижению толщины металлокерамического покрытия (до 0,90-0,92 мм), однако в этом случае твердость и износостойкость покрытия могут быть более высокими, так как в составе пасты будет содержаться значительное количество (30%) керамических компонентов.

Abstract

The purpose of the research is to study the impact of modes of hardening and different components of pastes on coating thickness, obtained by carbid and dip-transfer hardening (CDTH). Paste compositions used for CDTH include metal matrix (steel powder of the ПГ-10Н-01, ПГ-ФБХ6-2 type et al.), ceramic components (oxides, carbides, etc.) and cryolite. Thickness of metal-ceramic coatings produced by CDTH was determined on transverse sections using the KMT-1 micro hardness meter. While conducting studies, concentration of the ПГ-10Н-01 matrix powder varied in the range of 60-80% and ceramic components - 10-30%. Content of cryolite in the composition of all pastes was assumed to be 10%. The thickness of the applied paste layer was varied from 1 to 3 mm. DC power at CDTH was varied in the range of 60-85 A, oscillation frequency (vibration) of the carbon electrode was 25 and 50 Hz, the oscillation amplitude of the electrode varied in the range of 0.5-1.1 mm. The analysis of the experimental research results showed that the maximum thickness of the metal-ceramic coating (1-1.1 mm) was ensured using the paste layer thickness of 2.2-2.3 mm. This paste layer contains 70% of the ПГ-10Н-01 matrix powder, 20% of boron carbide and 10% of cryolite in the following modes of CDTH: amperage – 70-75 A, oscillation frequency of the carbon electrode – 25 Hz, oscillation amplitude of the carbon electrode – 0.5 mm. Reduction of matrix powder content up to 60% leads to a slight decrease in the thickness of the metal-ceramic coating (up to 0.90-0.92 mm), but in this case, coating hardness and wear resistance can be higher as the paste composition will contain a significant amount (30%) of ceramic components.

УДК 631.372

Эксплуатационные испытания объемного гидропривода ГСТ-112

А.М. Земсков,
канд. техн. наук, препод.,
resurs-ime@yandex.ru
П.А. Ионов,
канд. техн. наук, доц.,
resurs-ime@yandex.ru
А.В. Столяров,
канд. техн. наук, доц.,
stolyarowasv@rambler.ru
(ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»)

Аннотация. *Приведены результаты комплексных эксплуатационных испытаний гидростатической трансмиссии ГСТ-112, позволившие определить нагрузочные режимы её работы, доремонтный и межремонтный ресурсы.*

Ключевые слова: *гидростатическая трансмиссия, наработка, доремонтный ресурс, эксплуатационные испытания, режимы работы.*

Анализ конструкций современной отечественной и зарубежной сельскохозяйственной техники показал, что одной из наиболее ответственных систем, влияющих на её надежность, является объемный гидропривод. Примером такого гидропривода служит гидростатическая трансмиссия (ГСТ-112), состоящая из сложных дорогостоящих аксиально-поршневых агрегатов (гидронасос НПА-112 и гидромотор МПА-112).

ГСТ-112 устанавливают в ходовой части современных российских зерно- и кормоуборочных комбайнов: *TORUM* 740 / 780, *ACROS* 530 / 535 / 560 / 580, Дон–1500Б / 680 / 680М (с ведущими мостами заводов «Конорд», «Клаас», «ТКЗ»), КЗС-10К «Полесье», КЗР-10 «Полесье-Ротор», КЗС-9-1 «Славутич», *VECTOR* 410 / 420, СК-5М-1 (с ведущим мостом завода «Херсонские комбайны»), *RSM* 1401, КВК-800 «Полесье», «Полесье УЭС 2-250» [1, 2]. Широкое применение ГСТ обусловлено рядом преимуществ: бесступенчатое и плавное регулирование скорости движения и реверса комбайна, компактность и малая инерционность.

По данным научно-технической литературы, доля объемных гидроприводов в трансмиссиях современной техники для АПК составляет не менее 35%, а на отказы ГСТ в доремонтный период эксплуатации приходится до 20 % от общего числа отказов машин [3-5].

По данным завода-изготовителя ОАО «Гидромаш», критерием предельного состояния ГСТ-112 является снижение объемного КПД на номинальных режимах на 20% и более. Гарантийная наработка до отказа для новых ГСТ-112 составляет не менее 1500 ч работы при номинальных режимах, средний доремонтный ресурс – не менее 3000 мото-ч [6]. Однако в условиях реальной эксплуатации эти показатели значительно ниже нормативных значений. Данные о техническом уровне, наработке до отказа, причинах отказов, доремонтном и межремонтном ресурсах ГСТ противоречивы. Наработка до отказа составляют не более 1000 ч работы, а средний доремонтный ресурс не превышает 60 % от заявленного [5, 7].

В связи с этим проведение комплексных эксплуатационных испытаний ГСТ-112 имеет важное значение. Они позволяют определить нагрузочные режимы работы, доремонтный и межремонтный ресурсы гидростатической трансмиссии.

Эксплуатационные испытания новых комплектов ГСТ-112 и отремонтированных по разработанной в научно-производственном центре ИМЭ МГУ им. Н.П. Огарева технологии [8-10] проводились на зерно- и кормоуборочных комбайнах Дон 1500Б, 680, 680М, *ACROS* 530, *VECTOR* 410 в сельскохозяйственных предприятиях Республики Мордовия: ОАО Птицефабрика «Атемарская», ООО «Искра», ООО «Нива». Это типичные предприятия для данной зоны по специализации и структуре выполняемых работ. Период испытаний длился с мая 2011 по сентябрь 2014 г.

Одним из показателей оценки долговечности (ресурса) объемных гидроприводов в условиях эксплуатации является гамма-процентный (80 или 90%) ресурс.

В соответствии с ГОСТ 17510-72 для проведения эксплуатационных испытаний гидроагрегатов наиболее приемлем план [*NUr*], где N – число объектов, r – число отказов (предельных состояний) испытываемых гидроагрегатов.

Среднегодовая наработка комбайнов для хозяйств РМ составляет 200-400 мото-ч. Тогда за период эксплуатационных испытаний (2011-2014 гг.) наработка комбайнов, оснащенных объемным гидроприводом ГСТ-112, составит 800-1600 мото-ч. Из этого следует, что для определения числа отказов *r* по плану [*NUr*] необходимо проводить длительные эксплуатационные испытания в течение четырехвосьми лет. Поэтому для определения гамма-процентного ресурса ГСТ-112 целесообразно использовать методику точечной оценки параметров распределения межремонтного ресурса с числом $N > 15$ по плану [*NUT*], согласно которому испытания проводятся до фиксации первого ресурсного отказа за промежуток времени *T*.

Необходимое количество объемных гидроприводов, подлежащих испытанию, определяется по коэффициенту K из выражения

$$K = (\delta + 1)^b . \qquad (1)$$

Тогда при доверительной вероятности α = 0,95, относительной ошибке δ = 0,10 %, законе распределения Вейбулла, ожидаемом коэффициенте вариации для новых комплектов ГСТ-112 (ν = 0,32 и значении b = 3,5) и отремонтированных (ν = 0,35 и значении b = 3,1) значения коэффициента K составят соответственно:

$$K = (0{,}10 + 1)^{3{,}5} = 1{,}396,$$

$$K = (0{,}10 + 1)^{3{,}1} = 1{,}34.$$

Далее, по справочным данным [11], в зависимости от рассчитанных коэффициентов определили необходимое количество новых и отремонтированных комплектов ГСТ-112, что составило 30 и 40 шт. соответственно.

Все гидростатические трансмиссии, установленные на комбайнах, соответствовали техническим требованиям завода-изготовителя ОАО «Гидромаш» [6].

На каждый комплект ГСТ заводился журнал наблюдений, в котором фиксировались номер комплекта, дата его постановки на испытания, наработка комбайна (мото-ч), масса намолоченного зерна, а также развиваемое объемным гидроприводом ГСТ-112 давление в эксплуатационных условиях при различных режимах его работы. Сбор информации проводился с периодичностью 2 раза в месяц.

На рис. 1 представлена гидравлическая схема ГСТ-112 комбайна с установленными измерительными приборами.

Движение комбайна осуществляется за счет преобразования гидронасосом НПА-112 *2* механической энергии от двигателя внутреннего сгорания *1* в энергию потока рабочей жидкости. Рабочая жидкость от гидронасоса поступает по линиям нагнетания *9* к гидромотору *6*, который преобразует энергию потока рабочей жидкости во вращательную энергию первичного вала КПП *7* комбайна.

Контроль давления в линиях нагнетания, управления и дренажа ГСТ-112 в эксплуатационных условиях проводили визуально с помощью манометров.

Эксплуатационные испытания ГСТ-112 позволили установить значения развиваемого давления в линиях нагнетания при различных режимах эксплуатации: в зависимости от значения передаточного числа КПП, загрузки бункера, рельефа поля. Полученные результаты сведены в таблицу.

Значения развиваемого ГСТ-112 давления в процессе испытаний

Режим эксплуатации комбайна	Передача	Состояние бункера	Скорость комбайна v, км/ч	Давление P, МПа		
				min	max	установившееся
Момент страгивания машины с места	Первая	Пустой		8,3	14	-
		Заполнен наполовину	-	10,5	18	-
		Полный		12	23,5	-
	Вторая	Пустой		12	23	-
		Заполнен наполовину	-	17	28	-
		Полный		22	31	-
	Третья	Пустой	-	20	32	-
		Заполнен наполовину		30	38	-
		Полный		38	43	-
Уборка в движении без уклона	Вторая	Пустой	4-3	5	13	8,5
		Заполнен наполовину		7	15	10
		Полный		100	20	150
	Третья	Полный	5-6	18	30	23
Уборка с уклоном (5°)	Вторая	Пустой	3-3,5	12	20	13
		Заполнен наполовину		150	22	17
		Полный		23	28	25
Транспортирование	Третья	Пустой		5	16	10
		Заполнен наполовину	20	11	22	150
		Полный		18	28	18

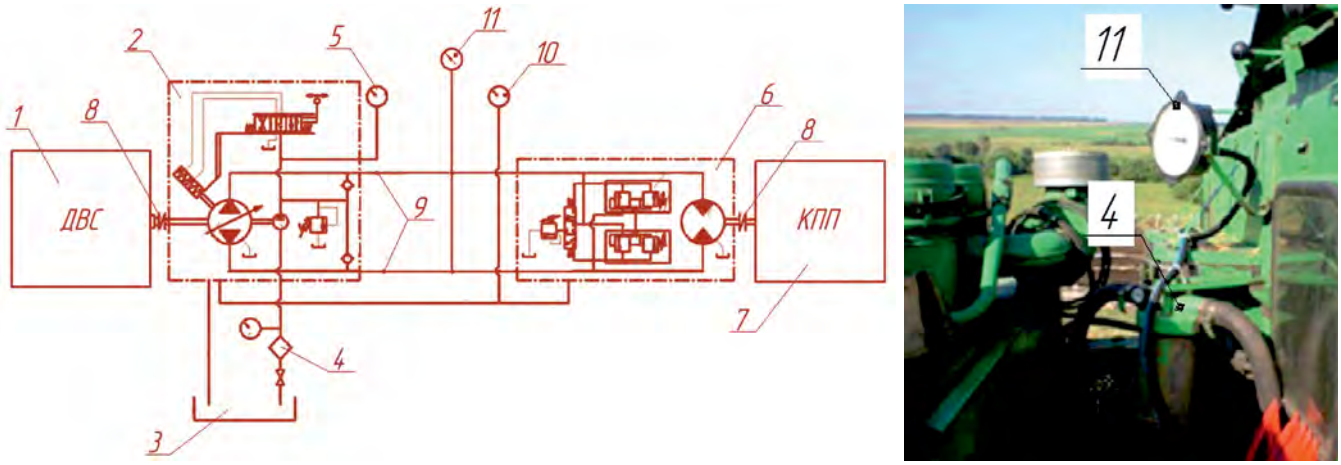

Рис. 1. Гидравлическая схема ГСТ-112 комбайна с установленными измерительными приборами:
1 – двигатель внутреннего сгорания комбайна; 2 – гидронасос НПА-112 в сборе с насосом подпитки и серворасределитем управления; 3 – гидробак; 4 – фильтр с вакуумметром; 5, 10, 11 – манометры давления; 6 – гидромотор МПА-112 в сборе с клапанной коробкой; 7 – трехрежимная коробка переменных передач комбайна; 8 – соединительные муфты; 9 – линии нагнетания

Уборка зерновых комбайном осуществляется преимущественно на второй передаче, третья используется для кратковременных перемещений внутри поля и переездов между ними. Первая передача применяется крайне редко – в основном для уборки на склонах и опасных участках, а также для выгрузки зерна и установки навесных агрегатов.

В процессе эксплуатационных испытаний установлено, что объемный гидропривод ГСТ-112 развивает кратковременное максимальное давление, равное 43 МПа, при страгивании комбайна с места на третьей транспортной передаче и при преодолении одиночных препятствий. Минимальное давление, равное 5 Мпа, достигается при движении комбайна в транспортном режиме по ровному участку дороги. Анализ таблицы показывает, что выбор повышающих передач приводит к увеличению развиваемого давления в линиях нагнетания, так как происходит уменьшение передаточного числа КПП и крутящего момента. При движении комбайна Дон 1500Б в полевых условиях на второй передаче максимальное давление в линиях нагнетания составляет 13-20 МПа, использование третьей передачи (в равных условиях) приводит к увеличению давления в 1,5 раза (30 Мпа). Максимальное давление при движении комбайна на уклоне 5^0 с полной загрузкой составляло 28 МПа, что в 1,4 раза выше по сравнению с движением по ровному участку. Важно отметить, что на второй и третьей передачах среднее установившееся давление в линиях нагнетания ГСТ-112 составляет 15-25 МПа, что меньше установленного заводом-изготовителем (ОАО «Гидромаш») номинального давления – 27 МПа.

На рис. 2 представлена зависимость минимального, установившегося и максимально развиваемого давления в линии нагнетания ГСТ-112 от загрузки бункера комбайна на второй передаче КПП (движение комбайна без уклона).

Анализ представленных на рис. 2 зависимостей показывает, что загрузка зернового бункера комбайна

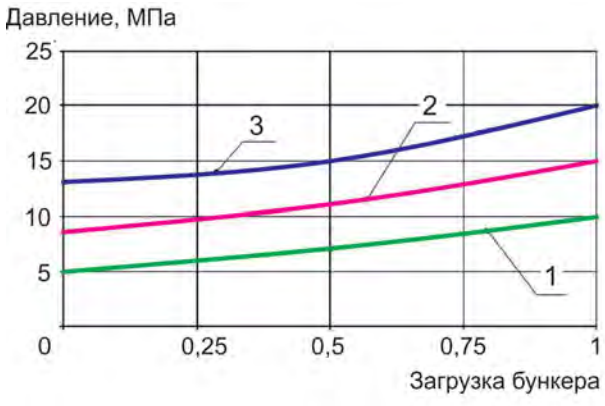

Рис. 2. Зависимость развиваемого давления (Мпа) в линии нагнетания ГСТ-112 от загрузки бункера комбайна на второй передаче КПП:
1 – минимальное; 2 – установившееся;
3 – максимальное

вызывает увеличение развиваемого давления в линиях нагнетания в 1,88-2 раза.

Таким образом, на величину развиваемого объемным гидроприводом давления влияют такие факторы, как режим КПП, загрузка зернового бункера комбайна, рельеф поверхности поля.

Обработку результатов, полученных в ходе эксплуатационных испытаний новых и отремонтированных ГСТ-112, проводили в соответствии с методикой, представленной в РД 50-690 – 89. Для плана [*NUT*] рекомендуется вычислять точечную оценку параметров распределения Вейбулла по формулам:

$$a = \left[\frac{\sum_{i=1}^{r} t_i^b + (N-r) t_r^b}{r} \right]^{\frac{1}{b}}; \quad (2)$$

$$rb^{-1} + \sum_{i=1}^{r} \ln t_i = \left\{ r \left[\sum_{i=1}^{r} (t_i^b \ln t_i) + (N-r) t_r^b \ln t_r \right] \right\} \times \left[\sum_{i=1}^{r} t_i^b + (N-r) t_r^b \right]^{-1},$$

где a и b – параметры закона Вейбулла;
t_r – наработка до отказа r-го объекта;
r – число отказов за время наблюдения;
t_i – наработка до цензурирования i-го объекта.

По значениям известных коэффициентов C_b, K_b и V определяется смещение по уравнению

$$a = \frac{\sigma}{C_b} = \frac{\bar{t} - t_{см}}{K_b}, \quad (3)$$

где $t_{см}$ – смещение распределения, мото-ч;
σ – среднеквадратичное отклонение, мото-ч.

Для определения смещения распределения закона Вейбулла пользовались уравнением

$$t_{см} = - a \cdot K_b. \quad (4)$$

Среднеквадратичное отклонение определяется по формуле

$$\sigma = a \cdot C_b. \quad (5)$$

Тогда при известном теоретическом законе распределения ресурса ГСТ-112 величина гамма-процентного (80 %) ресурса составит

$$T(\gamma) = H_к + t_{см}, \quad (6)$$

где $H_к$ – квантиль закона распределения Вейбулла.

Закон распределения вероятности безотказной работы гидроагрегатов записывается в виде

$$P_д(t \geq T_н) = 1 - e^{-\left(\frac{t - t_{см}}{a}\right)^b}, \quad (7)$$

где a и b – параметры распределения закона Вейбулла;

t – наработка ГСТ-112, мото-ч;

$t_{см}$ – смещение распределения, мото-ч;

$T_н$ – ресурс ГСТ-112, мото-ч;

$P_д$ – вероятность появления отказа ГСТ-112.

За исследуемый период эксплуатационных испытаний 30 новых комплектов ГСТ-112 зафиксирован один ресурсный отказ при наработке t_r = 1556 мото-ч и наработке до цензурирования t_i = 1110 мото-ч.

При проведении эксплуатационных испытаний отремонтированных ГСТ-112 зафиксирован один отказ по третьей группе сложности при наработке t_r =1880 мото-ч и наработке до цензурирования t_i = 1328 мото-ч.

Решая уравнение (2) для новых комплектов относительно b, получили: b = 3; K_b = 0,89; V = 0,36; для отремонтированных – b = 2,9, K_b = 0,89, V = 0,38.

Для полной выборки определили значения a в первом и втором случаях:

$$a = \left[\frac{1110^3 + (30-1)\cdot 1556^3}{1}\right]^{\frac{1}{3}} = 4800,39 \text{ мото-ч},$$

$$a = \left[\frac{1328^{2,9} + (40-1)\cdot 1880^{2,9}}{1}\right]^{\frac{1}{2,9}} = 6671,07 \text{ мото-ч}.$$

Среднеквадратичное отклонение составит:

для новых ГСТ-112

σ = 4800,39 · 0,33 = 1584,13 мото-ч;

для отремонтированных

σ = 6671,07 · 0,34 = 2268,16 мото-ч.

Тогда средние значения ресурса соответственно равны:

$$\bar{t} = \frac{\sigma}{V} = \frac{1584,13}{0,36} = 4400,36 \text{ мото-ч},$$

$$\bar{t} = \frac{2268,16}{0,38} = 5968,85 \text{ мото-ч}.$$

Решая уравнение (4) соответственно для новых и отремонтированных ГСТ-112, получили:

$t_{см}$ = 4400,36 – 4800,39 · 0,89 = 128,01 мото-ч.;

$t_{см}$ = 5968,85 – 6671,07 · 0,89 = 31,6 мото-ч.

Следовательно, ресурс новых и отремонтированных ГСТ-112 распределяется по закону Вейбулла с параметрами:

$$f_в(t) = \frac{b}{a}\left(\frac{t-21,4}{a}\right)^{b-1} \exp\left[-\left(\frac{t-21,4}{a}\right)^b\right] =$$

$$= \frac{3\cdot}{4800,39}\left(\frac{t-21,4}{4800,39}\right)^2 \exp\left[-\left(\frac{t-21,4}{4800,39}\right)^3\right].$$

$$f_в(t) = \frac{2,9\cdot}{6671,07}\left(\frac{t-21,4}{6671,07}\right)^{1,9} \exp\left[-\left(\frac{t-21,4}{6671,07}\right)^{2,9}\right].$$

В математическом смысле гамма-процентный ресурс представляет собой нижнюю доверительную границу рассеивания ресурса при односторонней доверительной вероятности $\beta_0 = \gamma$, где $\gamma = \frac{\gamma\%}{100}$.

Подставляя данные в уравнение (6), получили:

для новых гидроагрегатов

T (80%) = 2913,39 + 128,01 = 3041,9 мото-ч;

для отремонтированных

T(80%) = 4049,34 + 31,6 = 4080,94 мото-ч.

Эксплуатационные испытания гидростатических трансмиссий ГСТ-112, проведенные в условиях Республики Мордовия, позволили определить нагрузочные режимы работы в полевых условиях, доремонтный и межремонтный ресурсы гидропривода. Доремонтный ресурс новых ГСТ-112 составляет 3041,9 мото-ч, что соответствует заявленному ресурсу завода-изготовителя. Нижняя доверительная граница гамма-процентного (80%) ресурса отремонтированных ГСТ-112 – 4080,94 мото-ч, что в 1,34 раза выше среднего доремонтного ресурса новых серийных агрегатов.

Полученные результаты показывают, что применение прогрессивных технологий ремонта позволяет повысить межремонтный ресурс ГСТ-112.

Список использованных источников

1. **Земсков А.М., Ионов П.А., Сенин П.В.** Повышение долговечности объемного гидропривода (на примере ГСТ-112) // Технология колесных и гусеничных машин. 2015. № 4. С. 21-26.

2. Предпосылки повышения долговечности объемного гидропривода ГСТ-112 / П.А. Ионов, П.В. Сенин, А.В. Столяров, А.М. Земсков // В сборнике: Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы. Международная конференция. 2014. С. 293-301.

3. **Галин Д.А.** Оценка работоспособности и повышение долговечности объемного гидропривода ГСТ-90: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.03. Саранск, 2007. 19 с.

4. **Камчугов Н.В.** Причины появления ресурсных отказов и оценка долговечности гидростатических трансмиссий сельскохозяйственной техники: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.03. Челябинск, 1992. 16 с.

5. Исследование механизма потери работоспособности объемного гидропривода ГСТ-112 / П.А. Ионов, П.В. Сенин, А.В. Столяров, А.М Земсков // Труды ГОСНИТИ. 2014. Т. 116. С. 16-23.

6. Гидронасос НПА-112. Технический паспорт / ОАО «Гидромаш», 2006. 20 с.

7. **Земсков А.М.** Технология повышения долговечности объемного гидропривода (на примере ГСТ-112): автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.03. Саранск, 2014. 19 с.

8. Моделирование нагрузок в соединениях объемного гидропривода / П.В. Сенин, А.М. Земсков, А.В. Столяров, П.А. Ионов // Тракторы и сельхозмашины. 2014. № 8. С. 43-45.

9. **Ионов П.А., Земсков А.М., Столяров А.В.** Триботехнические испытания ресурсолимитирующего соединения объемного гидропривода ГСТ-112 // Труды ГОСНИТИ. 2015. Т. 120. С. 180-185.

10. **Ионов П.А., Столяров А.В., Земсков А.М.** Оценка технического состояния гидропривода ГСТ-112 // Сельский механизатор. 2013. № 12. С. 36-38.

11. **Сковородин В.Я., Тишкин Л.В.** Справочная книга по надежности сельскохозяйственной техники. Л.: Лениздат, 1985. 204 с.

Performance Tests of ГСТ-112 Hydrostatic Transmission

A.M. Zemskov,
P.A. Ionov,
A.V. Stolyarov

Summary. *The article presents the results of complex performance tests of the ГСТ-112 hydrostatic transmission. The tests made it possible to determine the load operating modes, time before and between overhauls.*

Key words: *hydrostatic transmission, operating time, time before overhauls, performance tests, operating modes.*

Информация

ФГБНУ «Росинформагротех» приняло участие в выставках «Агрорусь-2016» и «День садовода-2016»

С 30 августа по 2 сентября 2016 г. в конгрессно-выставочном центре «Экспофорум» (г. Санкт-Петербург) проходила 25-я Международная агропромышленная выставка «Агрорусь-2016».

В выставке приняли участие более 200 компаний из России, Беларуси, Китая, Чехии, Канады. Они представили научные разработки и инновации в сфере АПК и сельхозмашиностроения, производства сельхозтехники, продуктов питания, пищевых добавок и фасовочно-упаковочного оборудования.

В информационном центре, организованном ФГБНУ «Росинформагротех», были представлены информационные ресурсы по актуальным вопросам развития АПК в области технической и технологической модернизации сельского хозяйства, ресурсосберегающих технологий в растениеводстве, энергосберегающих технологий в животноводстве, инновационных направлений переработки сельскохозяйственной продукции и социально-экономического развития сельских территорий.

Ведущие специалисты института провели консультации по вопросам внедрения инновационных разработок в агропромышленное производство. Директор ФГБНУ «Росинформагротех», член-корреспондент Российской академии наук В.Ф. Федоренко принял участие в мероприятиях деловой программы выставки и выступил с докладом на заседании круглого стола «Инновационные технологии и технические средства в агропромышленном производстве для решения проблем импортозамещения».

По результатам работы выставки институт награжден золотой медалью «За научно-информационное обеспечение приоритетных направлений инновационного развития АПК» и Гран-при «За достижения в области развития научных исследований и инновационных разработок для агропромышленного комплекса».

С 8 по 10 сентября 2016 г. в Мичуринске-наукограде РФ (Тамбовская область) состоялась 11-я Всероссийская выставка «День садовода-2016».

На научно-практической конференции с международным участием «Научно-практические основы ускорения импортозамещения продукции садоводства» (на базе Мичуринского государственного аграрного университета), проходившей в рамках выставки, с докладом «Научно-технологическое прогнозирование в сельском хозяйстве» выступил директор ФГБНУ «Росинформагротех», член-корреспондент Российской академии наук В.Ф. Федоренко.

Институт осуществлял научно-информационное обеспечение мероприятия: в информационном центре участникам и посетителям выставки были предложены научно-информационные издания по актуальным вопросам развития сельскохозяйственного производства, в том числе по технологиям и техническим средствам для механизации работ в садоводстве, выращиванию посадочного материала и закладке интенсивных насаждений плодовых, ягодных культур, винограда и др. Проводились консультации по различным вопросам, связанным с развитием агропромышленного производства.

ФГБНУ «Росинформагротех»

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

WWW.GOLDENAUTUMN.MOSCOW

При поддержке Правительства Москвы

ЗОЛОТАЯ ОСЕНЬ

РОССИЙСКАЯ АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА

Г. МОСКВА
ВДНХ

5 - 8
ОКТЯБРЯ
2016

РЕАЛЬНЫЕ ДЕЛА – БОЛЬШИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

УДК 338.246.027.4:636.2

Государственная поддержка развития мясного скотоводства: региональный аспект

А.П. Королькова,
канд. экон. наук, вед. науч. сотр.,
52_kap@mail.ru
(ФГБНУ «Росинформагротех»);
Ю.Р. Стратонович,
доцент,
edekanat@timacad.ru
(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА
имени К.А. Тимирязева)

Аннотация. *Даны основные направления и механизмы господдержки развития мясного скотоводства на федеральном и региональном уровнях. Приведен опыт реализации региональных программ и инвестиционных проектов в мясном скотоводстве.*

Ключевые слова: *Госпрограмма, мясное скотоводство, государственная поддержка, регион, опыт, инвестиционные проекты.*

Обеспечение населения качественной мясной продукцией – основным источником белка животного происхождения в рационе человека по научно обоснованным нормам является приоритетной задачей АПК и продовольственной безопасности России. Особую значимость проблема развития мясного скотоводства приобрела в условиях экономических санкций и импортозамещения, поскольку на долю импорта говядины приходится около трети общего объёма потребления. В 2014 г. среднедушевое потребление говядины в России составило 15,9 кг, из них 4,4 кг – за счет импорта. Основной объём производства говядины в стране получают от убоя сверхремонтного молодняка и выбракованного взрослого скота молочных и комбинированных пород и лишь 13,3 % – от скота специализированных мясных пород и их помесей.

Реформирование АПК России негативно отразилось как на молочном скотоводстве, так и на подотрасли мясного скотоводства, которая в силу особенностей остается малопривлекательной для инвесторов. Сокращение государственной поддержки, недостаток племенного скота, кадров, кормов, разрушение производственно-экономических связей в мясном подкомплексе, диспаритет цен, закредитованность сельхозтоваропроизводителей, рост импорта, падение платежеспособного спроса и другие негативные процессы привели к сокращению производства отечественной говядины и снижению потребления населением красного мяса.

С принятием отраслевой целевой программы «Развитие мясного скотоводства России на 2009-2012 годы» интерес к отрасли повысился, увеличился импорт высококачественных чистопородных племенных животных мясного направления, который, по оценкам «АБ-Центр», в 2012-2014 гг. составил 143 тыс. голов, а его таможенная стоимость – около 13,4 млрд руб. [1].

В основу разработки механизмов и инструментов государственного регулирования и поддержки развития мясного скотоводства положена «Стратегия развития мясного животноводства в Российской Федерации на период до 2020 года», реализуемая в рамках подпрограммы «Развитие мясного скотоводства» Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы (далее – Госпрограмма) [2] и целевых региональных программ [1, 3, 4].

Господдержка развития мясного скотоводства в 2015 г. включала в себя следующие основные мероприятия:

- поддержка экономически значимых программ субъектов Российской Федерации в области мясного скотоводства;
- предоставление субсидий на компенсацию части процентной ставки по инвестиционным кредитам (займам) на строительство и реконструкцию объектов для мясного скотоводства.

С 2016 г. в подпрограмме предусмотрено выделение субсидий на содержание товарного маточного поголовья крупного рогатого скота мясных пород и их помесей. Целевым индикатором подпрограммы является поголовье КРС специализированных мясных пород и помесного

скота, полученного от скрещивания со специализированными мясными породами. Господдержка развития племенной базы мясного скотоводства осуществляется в рамках подпрограммы «Поддержка племенного дела, селекции и семеноводства».

В 2013-2015 гг. общий объем поддержки мясного скотоводства за счет средств федерального бюджета в рамках Госпрограммы составил около 20 млрд руб., из них 12,1 млрд руб. приходилось на субсидирование части процентной ставки по инвестиционным кредитам на строительство и реконструкцию объектов для мясного скотоводства.

На финансирование экономически значимых региональных программ было выделено 6,3 млрд руб. (табл. 1).

Таблица 1. Объемы финансирования поддержки развития мясного скотоводства из федерального бюджета в рамках Госпрограммы, млн руб.*

Мероприятие	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2015 г. к 2014 г., %
Подпрограмма «Развитие мясного скотоводства»				
Поддержка экономически значимых программ субъектов Российской Федерации	2000	1899	2375	125,1
Субсидирование части процентной ставки по инвестиционным кредитам (займам)	4424	3146,7	4573,9	145,4
Всего по подпрограмме	6424	5045,7	6948,9	137,7
Подпрограмма «Поддержка племенного дела, селекции и семеноводства»				
Развитие племенной базы мясного скотоводства	543,2	378,7	380	100,3
Итого	6967,2	5424,4	7328,9	135,1

*Составлено по данным Минсельхоза России.

В 2016 г. на поддержку мясного скотоводства из федерального бюджета запланировано выделить 9,3 млрд руб. (в 2015 г. – 7,3 млрд руб.). Кроме того, 372 млн руб. будет направлено на субсидирование разведения племенного скота мясных пород. На возмещение части процентной ставки по инвестиционным кредитам планируется выделить 5,5 млрд руб. Это позволит получать субсидируемые кредиты сроком до 15 лет [5]. Дополнительной мерой государственной поддержки в 2016 г. станет субсидирование содержания маточного поголовья мясного и помесного скота по системе «корова-теленок» в объеме 270 млн руб.

Заложенные Госпрограммой меры должны обеспечить к 2020 г. прирост поголовья мясных пород и их помесей до 3,6 млн голов. При этом доля высококачественной говядины от мясного скота в общем объеме производства этого вида мяса должна вырасти до 23-25 % [2] .

В рамках реализации Государственной программы в 2014 г. было построено, реконструировано и модернизировано 65 объектов мясного скотоводства, что позволило получить дополнительно 8,3 тыс. т говядины [3].

Софинансирование из средств федерального бюджета в 2014 г. получили 28 региональных программ по развитию мясного скотоводства, в 2015 г. – 34. Наибольшие объёмы софинансирования направлены в Брянскую, Воронежскую, Калининградскую области, а также Карачаево-Черкесская Республику.

Для субсидирования процентной ставки было отобрано 144 инвестиционных проекта, направленных на строительство и реконструкцию объектов мясного скотоводства на сумму 9,4 млрд руб. Их реализация позволит получить 35 тыс. т говядины.

Развитие мясного скотоводства требует получения качественного племенного материала на основе интенсификации селекционно-племенной работы: перехода на новый технологический и генетический уровень, увеличения сети племенных хозяйств, использующих отечественный и мировой генофонд, осуществления мероприятий по учету и идентификации сельскохозяйственных животных в хозяйствах.

На начало 2015 г. племенная база мясного скотоводства была представлена 310 племенными хозяйствами, в том числе 59 племзаводами и 251 племрепродуктором. Поголовье племенных коров мясного направления продуктивности насчитывало 163 тыс. голов. Реализация племенного молодняка отечественной селекции составила 22,4 тыс. голов. Ведущие породы в племенных хозяйствах России – калмыцкая (31%), герефордская (18) и казахская белоголовая (12%). Удельный вес племенных коров в общем маточном поголовье крупного рогатого скота – 15,4%.

Российское производство говядины – мелкотоварное, доля ЛПХ в общем объеме производства отечественной говядины составляет более 60%. Оно не в состоянии обеспечить ритмичность и бесперебойность поставок мяса соответствующего качества и ценового диапазона.

Для консолидации мелкотоварного производства необходима кооперация ЛПХ, мелких и средних ферм, производящих товарный молодняк, со специализированными откормочными площадками и мясоперерабатывающими заводами, последние из которых должны стать центрами мясных кластеров [6]. Подобные кластеры формируются в Воронежской, Липецкой, Брянской и других областях. Системообразующими предприятиями этих кластеров являются АПХ «Мираторг», ГК «Заречное», ООО «Оренбив», ООО «Зерос», ГК «Продконтракт» и др.

В рамках региональных программ мясного скотоводства реализуются крупные инвестиционные проекты. Крупнейший в России и Европе проект вертикально интегрированного процесса производства мяса говядины «От поля до прилавка» реализует АПХ «Мираторг». В 2015 г. холдинг произвел 40,5 тыс. т высо-

кокачественной говядины, в 2016 г. планируется поставить на рынок 62 тыс. т [6]. Совокупное поголовье специализированного мясного скота холдинга составляет 365 тыс. голов, содержащихся на 51 ферме в Брянской, Калининградской, Орловской, Калужской и Смоленской областях. Построен и введен в эксплуатацию современный мясоперерабатывающий комплекс проектной мощностью 130 тыс. т. мясной продукции в год. На двух фидлотах холдинга в Брянской и Орловской областях может единовременно откармливаться свыше 90 тыс. голов скота. К 2020 г. предусмотрено увеличение поголовья до 750 тыс. голов. Проект будет охватывать Смоленскую, Тульскую, Курскую, Калужскую и Орловскую области. Земельный банк проекта составит 600 тыс. га. АПХ «Мираторг» проводит первые тестовые отгрузки говядины в ОАЭ, налаживая систему дистрибуции. В 2016-2017 гг. планируется значительное увеличение объемов экспорта говядины.

Комплексная программа в области мясного скотоводства реализуется в Воронежской области, где в 2014 г. было завершено формирование мясного кластера: от производства племенной продукции и создания товарных стад до глубокой переработки и реализации [7].

В состав кластера входят все производители говядины региона – от небольших К(Ф)Х до крупных комплексов. В области создано свыше 150 товарных стад с общим поголовьем более 135 тыс. голов. К 2020 г. численность мясного поголовья области планируется довести до 350 тыс. голов.

Ядро кластера – ГК «Заречное» с фидлотом на 24 тыс. голов скота единовременного содержания и мясокомбинатом производительностью 40 тыс. т продукции в год. Мясное стадо компании – 60 тыс. голов. В 2015 г. предприятия кластера произвели 36 тыс. т говядины, к 2020 г. запланировано удвоение этого объема. Мясной кластер Воронежской области активно взаимодействует с ООО «Центр генетики Ангус» – племрепродуктором абердин-ангусской породы, расположенным в Калужской области, с поголовьем крупного рогатого скота свыше 8 тыс. голов [8].

В Воронежской области меры государственной поддержки мясного скотоводства включают в себя: субсидирование приобретения эмбрионов скота мясного направления и семени племенных быков-производителей; возмещение части затрат на приобретение племенного и товарного молодняка, содержание и увеличение маточного поголовья крупного рогатого скота; компенсацию части затрат на приобретение техники и технологического оборудования, развитие инфраструктуры; возмещение процентной ставки по краткосрочным и инвестиционным кредитам; оказание «несвязанной» поддержки (в расчете на 1 усл. голову). При организации небольших мясных стад в К(Ф)Х активно применяется грантовый инструмент. Благодаря такой поддержке прирост производства говядины от мясного и помесного скота составил 5 тыс. т к уровню предыдущего года.

В Калужской области реализация программ по поддержке мясного скотоводства позволила в 2015 г. довести численность мясного скота до 30 тыс. голов (127% к уровню 2014 г.). В регионе, кроме известных мер, оказывается господдержка технологии «корова-теленок» (субсидии на здорового теленка при отъеме), вовлечения в оборот выбывших из использования сельхозугодий и финишного откорма (субсидии на строительство фидлотов, приобретение травосмесей). В области также активно поддерживаются программы развития семейных животноводческих ферм и начинающих фермеров [9].

Высокие темпы роста поголовья мясного и помесного скота демонстрируют хозяйства Московской области. Мясное скотоводство Подмосковья как самостоятельная подотрасль животноводства находится на ранней стадии развития. На конец 2015 г. поголовье специализированного мясного и помесного скота в регионе насчитывало 6 тыс. голов, к 2020 г. ожидается двукратное увеличение – до 12 тыс. голов.

Мясным скотоводством в Подмосковье занимается около 20 хозяйств, имеющих фермы небольших размеров (до 300 голов) как дополнительную отрасль, позволяющую более эффективно использовать кормовые ресурсы, помещения, технику и рабочую силу.

В целях увеличения производства высококачественного мяса в регионе разработана и принята долгосрочная региональная целевая программа «Развитие мясного животноводства в Московской области на 2012-2020 годы» [4]. В 2012 г. были выделены сельскохозяйственные предприятия, реализующие пилотные проекты по формированию поголовья скота мясных пород. Часть неконкурентоспособных молочных хозяйств была переориентирована на мясное скотоводство путём промышленного скрещивания молочных коров с быками мясных пород. Полученные помесные бычки использовались для откорма, а тёлки – для формирования товарных мясных стад.

В 2014 г. в регионе произведено 30,3 тыс. т. (в живой массе). В основном это мясо, полученное от выбракованных молочных коров, 4 тыс. т. – от бычков молочных пород и чуть менее 1 тыс. т – от специализированного мясного и помесного скота (см. рисунок). Это составляет 10% потребности региона в мясе крупного рогатого скота и на 21% ниже уровня 2010 г.

Поголовье крупного рогатого скота в Московской области, как свидетельствуют данные табл. 2, снижается, однако растет производство высококачественной говядины. При сохранении набранных темпов роста к 2020 г. ее планируют получить в объеме 5 тыс. т.

Племенная база мясного скотоводства в Московской области представлена одним племзаводом по разведению герефордской породы – ОАО «Совхоз имени Кирова» Лотошинского района и двумя племенными репродукторами: ЗАО ПЗ «Барыбино» городского округа Домодедово – репродуктор по разведению мясной симментальской породы, ООО «Экоферма Заречье» Серпуховского района – репродуктор

Таблица 2. Показатели производства говядины в Московской области*

Показатели	Российская Федерация		Московская область		Московская область к РФ, %	
	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.	2013 г.	2014 г.
Поголовье КРС в хозяйствах всех категорий, тыс. голов	19564	19264	233,7	223,8	1,19	1,16
В том числе коров	8661	8531	105,9	103,6	1,22	1,21
Поголовье КРС в сельхозорганизациях, тыс. голов	8796	8523	215,7	206,7	2,45	2,43
В том числе коров	3532	3440	96,4	95	2,73	2,76
Производство КРС на убой в хозяйствах всех категорий (в убойной массе), тыс. т	1633	1654	18,6	18,3	1,14	1,11
Производство КРС на убой в хозяйствах всех категорий (в живой массе), тыс. т:	2911	2 912	31	30,3	1,06	1,05
молочных пород	2543	2524	30,3	29,3	1,2	1,2
мясных пород и их помесей	368	388	0,7	0,8	0,19	0,21
Среднесуточный привес КРС на выращивании и откорме в сельхозорганизациях, г	520	533	478	485	91,9	91
Выход приплода на 100 коров в сельхозорганизациях, головы	76	77	67	71	88,2	92,2
Доля мясного скотоводства в общем производстве говядины, %	12,6	13,3	2,3	3,3	10,3 п.	10 п.
Производство говядины на душу населения, кг в год	11,4	11,5	2,6	2,6	22,8	22,3

*Составлено Ю.Р. Стратонович по данным Росстата и Минсельхоза России.

Динамика производства крупного рогатого скота на убой в Московской области

по разведению абердин-ангусской породы. В ЗАО «Рассвет» Можайского района и ООО «Новые Аграрные Технологии» Зарайского района разводят скот галловейской породы.

Для ускоренного развития мясного скотоводства Московская область обладает всеми необходимыми предпосылками: значительной площадью необрабатываемых земель, высоким удельным весом естественных сенокосов и пастбищ, достаточными трудовыми ресурсами, наличием центров перерабатывающей и комбикормовой промышленности, большим внутренним рынком. Сдерживают развитие мясного скотоводства в регионе следующие факторы: малочисленность поголовья мясного скота, отсутствие развитой инфраструктуры, низкий уровень технологического оснащения отрасли, неудовлетворительное состояние естественных кормовых угодий, несформированность рынка качественной говядины.

Для поддержки подотрасли мясного скотоводства в Московской области из средств регионального бюджета субсидируется содержание маточного поголовья и молодняка крупного рогатого скота (телки, нетели), а также бычков мясного направления [10].

Племенным предприятиям региона субсидии предоставляются на содержание племенного маточного поголовья, племенного молодняка (телки, нетели) и племенных быков-производителей мясного направления. Важнейшим условием предоставления этих субсидий является недопущение снижения поголовья в текущем году к уровню предшествующего года. Кроме этого, сельхозтоваропроизводители области могут получить субсидии на возмещение части затрат на приобретение племенных животных (телки, бычки, нетели) мясных пород в племенных заводах и репродукторах Российской Федерации, а также по импорту.

По данным министерства сельского хозяйства и продовольствия Московской области, в 2016 г. из федерального и регионального бюджетов будет выделено дополнительно 2,8 млрд руб. на возмещение части прямых понесенных затрат на строительство и модернизацию производственных объектов животноводства. Предприятия смогут возместить до 20-25% прямых понесенных затрат. В дальнейшем возможно увеличение размера компенсации части прямых понесенных затрат на создание и модернизацию молочных ферм

с 20 до 35%, а также распространение этой меры господдержки на строительство ферм по откорму и выращиванию молодняка.

Программы поддержки развития мясного скотоводства успешно реализуются во многих регионах: Липецкой и Оренбургской областях, республиках Башкортостан, Татарстан, Мордовия, Алтайском крае и других субъектах Российской Федерации.

Анализ развития мясного скотоводства в стране показывает, что господдержка должна носить системный характер, сочетать федеральные и региональные меры, обеспечивать рациональное использование природных, материальных, трудовых и финансовых ресурсов, включать в себя разнообразные методы и инструменты воздействия на экономику подотрасли: внешнеэкономическую деятельность, кооперацию и интеграцию, ценообразование, кредитование, финансирование и инвестирование инновационных проектов и инфраструктуры, субсидирование, страхование животных и другие организационно-экономические механизмы.

Ключевыми направлениями развития инфраструктуры мясного скотоводства должны стать:

- формирование цивилизованного отечественного рынка скота (строительство скотных бирж, рынков скота для откорма, организация системы сбыта);
- формирование логистической инфраструктуры (создание современных мощностей по убою, транспортировке и первичной переработке скота);
- идентификация животных;
- формирование современной системы племенного животноводства;
- создание эффективной национальной системы прослеживания продукции животного происхождения от производства до реализации конечному потребителю.

Список использованных источников

1. Мясное скотоводство России: анализ развития отрасли в 2011-2014 гг. [Электронный ресурс]. URL:http://abcentre.ru/articles/myasnoe-skotovodstvo-rossii-pogolove-krupnogo-rogatogo-skota-myasnyh-porod-analiz-otrasli-myasnogo-zhivotnovodstva-v-2011-2014-gg (дата обращения: 15.02.2016).

2. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы [Электронный ресурс] / Официальный Интернет-портал МСХ РФ. URL:http://www.mcx.ru/naviga-tion/ docfeeder/ show/342.htm (дата обращения: 11.07.2016).

3. Национальный доклад «О ходе и результатах реализации в 2014 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы». М.: МСХ РФ, 2015. 313 с.

4. Об утверждении долгосрочной целевой программы Московской области «Развитие мясного животноводства в Московской области на 2012-2020 годы» [Электронный ресурс] / АО «Кодекс». URL:http://docs.cntd.ru/document/895296880 (дата обращения: 15.02.2016).

5. Минсельхоз России: в 2016 году регионам на субсидии на строительство и реконструкцию объектов мясного скотоводства и развитие животноводства выделено более 30 млрд рублей. [Электронный ресурс] / Официальный Интернет-портал МСХ РФ. URL:http://www.mcx.ru/news/news/show/ 48029.355.htm (дата обращения: 4.04.2016).

6. **Ахметов Р.Г., Стратонович Ю.Р.** Производство говядины в России – современное состояние и перспективы развития // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2015. № 5. С.19-22.

7. «Мираторг» объявляет операционные показатели за 2015 г. [Электронный ресурс] / АПХ Мираторг. URL:http://www.miratorg.ru/about/news/ (дата обращения: 4.04.2016).

8 Центр генетики Ангус [Электронный ресурс] / ГК Заречное. URL:http://zarechnoe.ru/angus/ (дата обращения: 25.02.2016).

9. **Королькова А.П., Кузьмин В.Н., Маринченко Т.Е., Сураева Е.А.** Поддержка начинающих фермеров и развитие семейных животноводческих ферм на базе крестьянских (фермерских) хозяйств: науч. аналит. обзор. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. 124 с.

10. Информационный справочник [Электронный ресурс] / МСХ РФ. URL:http://gp.specagro.ru/region/4312/2/30/12/2015 (дата обращения: 4.04.2016).

State Support for Beef Cattle Development: Regional Dimension

A.P. Korol'kova, Yu.R. Stratonovich

Summary. *The article presents the main directions and mechanisms of the state support for beef cattle development at the federal and regional levels. The experience of implementation of regional programs and investment projects in beef cattle breeding is given.*

Key words: *state program of beef cattle breeding, state support, region, experience, investment projects.*

Информация

Увеличилось производство свиней на убой в живой массе

Департамент животноводства и племенного дела Минсельхоза России подвел итоги по производству продукции свиноводства за восемь месяцев 2016 г.

За восемь месяцев текущего года производство свиней на убой в живой массе в сельскохозяйственных организациях увеличилось на 14,9% (+293,5 тыс. т) относительно аналогичного периода прошлого года и составило 2 265,4 тыс. т.

По данным Росстата за август, средняя цена, устанавливаемая сельскохозяйственными производителями на свиней в живой массе, в Российской Федерации составила 94,4 руб/кг.

Основной прирост производства свиней на убой обеспечили производители Псковской, Тверской, Воронежской, Белгородской областей и Республики Башкортостан. В то же время незначительное снижение допущено в Томской области, Пермском и Алтайском краях.

Департамент животноводства и племенного дела Минсельхоза России

22-25 НОЯБРЯ 2016

Россия | Краснодар
ул. Конгрессная, 1
ВКК «Экспоград Юг»

yugagro.org

23-я Международная агропромышленная выставка

ufi Approved Event

ЮГАГРО

Организатор ITE

КРАСНОДАРЭКСПО
В составе группы компаний ITE

+7 (861) 200-12-38, 200-12-34
ugagro@krasnodarexpo.ru

Стратегический спонсор: CLAAS

Генеральный спонсор: РосАгроТрейд

Генеральный партнер: ROSTSELMASH

Официальный партнер: ЩЕЛКОВО АГРОХИМ — российский аргумент защиты

Официальный спонсор: LG — Селекция Вашей прибыли

Спонсор деловой программы: АГРО ЭКСПЕРТ ГРУП — защита растений

Спонсоры выставки

avgust crop protection

МТС Агро-Альянс

GROUP OF COMPANIES Zemlyakoff

Альфа химгрупп

AGROSALON

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА СЕЛЬХОЗТЕХНИКИ

4–7 ОКТЯБРЯ 2016 МВЦ «КРОКУС ЭКСПО»

ПРИХОДИТЕ В ГОСТИ К НАМ МЫ ПОДАРИМ* «СОБОЛЬ» ВАМ

Блокировка дифференциала заднего моста.
Подключаемый полный привод.
Понижающая передача.
Гарантия 3 года.

СРОК РЕГИСТРАЦИИ УЧАСТНИКОВ
С 1 МАРТА ПО 2 ОКТЯБРЯ 2016 Г.
НА САЙТЕ WWW.AGROSALON.RU
РОЗЫГРЫШ ПРИЗОВОГО ФОНДА
6 ОКТЯБРЯ 2016 Г. В 15:00
НА ВЫСТАВКЕ АГРОСАЛОН

РЕКЛАМА

КРУПНЕЙШАЯ ВЫСТАВКА СЕЛЬХОЗТЕХНИКИ ПРОВОДИТ АКЦИЮ!

Основные условия проведения Акции *только для сельхозтоваропроизводителей:

В соответствии с Условиями проведения Акции – розыгрыш ценных призов (стимулирующее рекламное мероприятие), утвержденными Приказом Генерального директора ООО «Агентство развития «Союзагромаш» № 1/А от 15.02.16 г. Организатор Выставки «АГРОСАЛОН 2016» проводит розыгрыш призового фонда, а Участник получает право на выигрыш, если выполнит все действия, связанные с участием в Акции и получением выигрышей, в установленные указанными Условиями Акции сроки. С момента получения приза его обладатель несёт ответственность за уплату всех применимых налогов и иных существующих обязательных платежей согласно действующему законодательству Российской Федерации.

Участники Акции не вправе требовать выплаты денежного эквивалента стоимости призов и/или части призов вместо получения призов в натуре, а также требовать передачи им взамен призов иных товаров или услуг. В случае отказа Участника Акции от получения приза или в случае, если Участник Акции не изъявил желание получить приз в течение одного месяца с момента проведения розыгрыша, приз поступает в собственность Организатора Акции, который вправе распорядиться указанным призом по собственному усмотрению. Полный текст Условий Акции находится на стойке регистации участников и на сайте www.agrosalon.ru

Способ формирования призового фонда: Призовой фонд формируется за счёт средств организатора Выставки.

Срок Регистрации Участников: 04 – 05 октября 2016 г. с 09:00 до 17:00, 06 октября 2016 г. с 09:00 до 13:00.

Розыгрыш призового фонда: 06 октября 2016 г. в 15:00.

Территория проведения Акции: Московская обл., г. Красногорск, на территории Торгово-выставочного комплекса «Крокус Сити» на территории проведения Выставки «Агросалон-2016» (Далее – Выставка).

Организатор Акции: ООО «Агентство развития «Союзагромаш» Юридический адрес: 121609, г. Москва, Осенний бульвар, д. 23 ИНН 7731535639, КПП 773101001 Все вопросы по тел.: **+7 495 781 3727**, и e-mail: **nv@agrosalon.ru.**

ISSN 2072-9642 Техника и оборудование для села, 2016, 09, 1-48, Индекс 72493