

Ежемесячный
информационный и
научно-производственный
журнал

Издается с 1997 г.

Индекс в каталоге
агентства «Роспечать» 72493

Индекс в Объединенном
каталоге Пресса России 42285

Перерегистрирован
в Росохранкультуре
Свидетельство
ПИ № ФС 77-21681
от 30.08.2005 г.

Редакционный совет:

академики РАСХН:

Бледных В.В., Ежовский А.А.,
Ерохин М.Н., Краснощеков Н.В.,
Кряжков В.М., Лачуга Ю.Ф.,
Морозов Н.М., Рунов Б.А.,
Стребков Д.С.,
Черноиванов В.И.

Редакционная коллегия:

главный редактор

Федоренко В. Ф.,
чл.-корр. РАСХН

зам. главного редактора:

Аронов Э. Л., канд. техн. наук;
Федоткина Л. А.

члены редколлегии:

Буклагин Д. С., д-р техн. наук;
Голубев И. Г., д-р техн. наук;
Мишуров Н. П., канд. техн. наук;
Кузьмин В. Н., канд. экон. наук;
Черенкова О. И.

Дизайн и верстка

Речкина Т. П.

Художник Жукова Л. А.

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

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

В НОМЕРЕ

Государственная программа развития сельского хозяйства

Активное внедрение передовых технологий в краснодарской фирме «Агрокомплекс»	2
Система сельской кредитной кооперации в Пензенской области	4

Юбилей

Рунову Борису Александровичу – 85 лет	7
---	---

Проблемы и решения

Развитая материально-техническая база АПК — базис продовольственной безопасности России	8
Методические положения по экономической оценке технологий и машин в сельском хозяйстве	11

Инновационные проекты, новые технологии и оборудование

Новые экологически безопасные технические средства для очистки и плющения зерна, приготовления кормов	17
Зерноуборочные комбайны TUCANO – именно то, что нужно	20
Почвообрабатывающее орудие с перфорационными катками	23
Рапсовое масло — основа рабочей жидкости гидросистем тракторов	25
Технологии внесения жидкого навоза: опыт хозяйств	26

В порядке обсуждения

Воспроизводство технической базы растениеводства путем освоения научно- технических достижений	29
Показатели надежности зарубежных тракторов	33

Агробизнес

Сопоставление различных технологий и операций возделывания картофеля	37
--	----

Агротехсервис

Наноматериалы повышают долговечность сельскохозяйственной техники	40
---	----

Новости техники

.....	43
-------	----

Информатизация

Информационная система оценки эффективности использования различных зерноуборочных комбайнов	44
---	----

Зарубежный опыт

Современные роботы в сельском хозяйстве	46
---	----



Учредитель:
ФГНУ «Росинформагротех»

141261, пос. Правдинский
Московской обл.,
ул. Лесная, 60

Тел.: (495) 993-44-04

Факс (49653) 1-64-90

e-mail: fgnu@rosinformagrotech.ru

<http://www.rosinformagrotech.ru>

Редакция журнала:

127550, Москва,

Лиственничная аллея, д. 16А,
корп. 3, оф. 5

Тел/факс: (495) 977-66-14 (доб.455),
977-76-54 (доб.455)

e-mail: technica@timacad.ru

Отпечатано в ФГНУ «Росинформагротех»

Тираж 5000 экз. Заказ 131

© «Техника и оборудование для села», 2010 г.

УДК 631.171

Активное внедрение передовых технологий в краснодарской фирме «Агрокомплекс»

Д. П. Фетисов,заместитель генерального директора
ЗАО «Фирма «Агрокомплекс»

agrocom.market@mail.ru

Аннотация. Приведен опыт одного из лучших хозяйств страны – фирмы «Агрокомплекс» в области растениеводства и животноводства, уделено особое внимание организации уборки зерновых.

Ключевые слова: фирма «Агрокомплекс», передовая технология, внедрение, Краснодарский край.

О фирме

Фирма «Агрокомплекс» – предприятие многоотраслевое, создано в 1993 г. Как показало время, успех предприятия объясняется тем, что с момента своего основания руководство фирмы «Агрокомплекс» приняло конкретные и решительные шаги в верном направлении — сохранить и развить отрасль животноводства, несмотря на трудные времена. А вместе с животноводством и растениеводство как кормовую базу. И если есть предприятия градообразующие, то это предприятие — районообразующее: в нём занято около 9 тысяч сельян.

Фирма включает в себя 9 сельскохозяйственных предприятий, 10 птицефабрик, 2 элеватора, комбикормовый завод, мельничный комбинат, 2 маслозавода, крупяной завод, мясокомбинат, молокозавод, хлебозавод, кондитерский цех, консервный завод, склады готовой продукции, холодильное хозяйство, автопарк со специализированным транспортом для перевозки продуктов питания для собственной розничной сети.

Что касается растениеводства, здесь выращивают зерновые, зернобобовые, пропашно-технические культуры. Из более чем 80 тыс. га пашни зерновыми – озимой пшеницей и ячменем – в 2009 г. было засеяно 46% площади, 10 – подсолнеч-



В.В. Путин проводит совещание в Выселках (июль 2009 г.)

ником, 10 – кукурузой на силос, зернобобовыми – 18%. Поскольку предприятие замкнутого цикла, пшеница в основном остается в хозяйстве, перерабатывается на муку – как для реализации, так и для собственного кондитерского цеха и хлебозавода. Вся продукция холдинга реализуется через фирменную сеть, которая насчитывает более 160 магазинов по всему краю. Фуражное зерно, ячмень, зерно кукурузы, гороха, сои — всё идет на комбикормовый завод. Получают отличные сбалансированные корма для животноводства. Заканчивается реконструкция завода, чтобы увеличить объемы производства и получить более качественные корма. Этого требует, в первую очередь, рост поголовья КРС, свиноводческая и птицеводческая отрасли, куда уходит львиная доля всего собранного урожая.

Все агротехнические мероприятия выполняются в обозначенные сроки и с высоким качеством. Естественно, необходима соответствующая современная агротехника. Для ее приобретения ежегодно выделяются значительные средства. Предпочтение стали отдавать технике импортной, энергонасыщенной. Тракторы, к примеру, берем производства компании JOHN DEERE. Они надежны, производительны и комфортны. Что касается минеральных удобрений, то стараемся внести необходимое количество

фосфора, азотных и калийных удобрений в соответствии с расчетами специалистов-агрохимиков. Вначале делается почвенный анализ, определяется, каких элементов не хватает. Важно не только количество, но и баланс питательных веществ в почве.

Уборка зерновых

2009 г. был очень сложным, морозы повредили треть посевов озимых. Причем, лучших из них, которые очень хорошо развивались с осени и весной. Естественно, это обстоятельство не лучшим образом отразилось на урожае, особенно на озимой пшенице. Для того чтобы как-то выровнять ситуацию, вынуждены были делать внекорневые подкормки мочевиной и стимуляторами роста. Эти мероприятия позволили получить не прогнозировавшиеся 30 ц/га, а 50 ц и выше, лучшие поля давали по 70 ц/га.

Разница в производительности наших комбайнов и импортных незначительна. Если ACROS-530, убирает 25 га за день, то CLAAS – 30. Мы ставим их на одно поле – идут практически одинаково. Гораздо большую роль играет человеческий фактор, очень многое зависит от квалификации и опыта комбайнеров. Преимущества у импортной техники конечно же есть – в комфорте и в том, что она более надежна. С другой стороны, цена импортного и отечественного комбайнов тоже, конечно, раз-



нтся. В общей сложности на полях хозяйства работают 106 комбайнов, из них 45 отечественного производства – ACROS-530, «Дон-1500». Из импортных – машины немецкой фирмы CLAAS: MEGA и LEXION, четыре комбайна JOHN DEERE работают уже 12 лет, и мы очень довольны эффективностью их работы, больших претензий к ним не было.

А вот если говорить о тракторах, то у нас в России нет такой техники, как JOHN DEERE. Наши трактора не идут с ним ни в какое сравнение. Их рядом ставить нельзя – ни по выработке, ни по качеству работы.

Животноводство

Это направление представляют крупный рогатый скот, свиноводство, птицеводство – яичное и бройлерное. В комплексе 10 птицефабрик, 15 молочно-товарных ферм, 6 телятников. Общее поголовье КРС составляет 24 тыс. голов, в том числе дойное стадо более 6 тыс. Ни одно другое хозяйство в Краснодарском крае не имеет такого поголовья.

В конце 2009 г. достроен ещё один современный комплекс, где разместили 2000 голов дойного стада и шлейф, полученный как от завезенных австралийских коров, так и от отечественных. Ведем племенную работу. Кстати, «австралийки» неплохо адаптировались, высокоудойные, в среднем дают 27-30 кг молока в сутки. В год от такой коровы мы обяза-

ны получать не менее 8 тыс. кг молока. В свиноводстве реконструировали площадки для содержания маточного поголовья и откорма. Планируем в год получать 50 тыс. поросят, это даст возможность иметь 5000 т мяса. Для воспроизводства стада завезли поголовье из Канады.

Кроме дойного стада налажен откорм бычков на мясо – 8 тыс. голов. Производство весьма эффективное, среднесуточный привес – 850 г, а то и до 1 кг. Подобного результата, конечно, удастся достигать благодаря сбалансированным кормам, которые производятся на комбикормовом заводе. Они применяются по специально разработанной схеме кормления. В рацион входят все необходимые микродобавки. Из грубых кормов – сено, сенаж, в достаточном количестве заготавливаем силос.

В комплексе замкнутый цикл производства. Все взаимосвязано. Одно без другого не может существовать. В этом и уникальность предприятия. Скажем, мы произвели продукцию, например, молоко. У нас есть свой молкомбинат. На нём полностью переработали сырьё, и конечная продукция – пастеризованное молоко, кефир, творог, сыр, сметана – поступает в наши же фирменные магазины, в розничную сеть. Продали продукцию – получили прибыль. Это конечный этап нашего замкнутого цикла, если можно так сказать.

Ежедневно на молкомбинат посту-

пает 130-135 т цельного молока собственного производства. Порошковое, сухое молоко не используется при производстве продукции. И колбасы на своем мясокомбинате производят только из мяса, причем нет ни грамма так называемого импортного брикетированного мяса. Нет в продукции никаких добавок, консервантов. Ежедневный процесс примерно таков: отправляем на мясокомбинат 15-20 бычков, 100-120 голов свиней, 5-6 т мяса птицы опять же собственного производства, изготавливаем более 100 наименований колбасных изделий и полуфабрикатов и реализуем их через собственную розничную сеть.

В основном закупаем семенной материал за рубежом – в странах Европы. У них лучше развито семеноводство. Да и урожайность российских гибридов подсолнечника против импортных ниже на 5-7 ц/га. Это большая разница. Поэтому стараемся брать более урожайные гибриды, хотя это дорого. Всё остальное – пшеница, соя, горох – семена отечественные. Их себестоимость в разы ниже, а урожайность хорошая. Кукурузу на силос – тоже из российских семян выращиваем.

Зарплата механизаторов-хлеборобов за 21 день уборки урожая составила 50-60 тыс. руб. Плюс зерно с намолота – по 3-4 кг с тонны. Обед в поле комплексный – 25 руб., ужин – бесплатный.

Active Introduction of Advanced Technologies in Rrasnodar «Agrocomplex» Company D.P. Fetisov

Summary. The experience of «Agrocomplex» company, one of the best crop and livestock production enterprises of the country, is described. Particular attention is paid to grain crop harvesting.

Key words: «Agrocomplex» company, advanced technology, introduction, Krasnodar Territory

УДК 631.15:334

Система сельской кредитной кооперации в Пензенской области

Р. Р. Юнueva,

проф. (Пензенский педагогический институт)

rimmarav@yandex.ru

Аннотация. Дан анализ современного состояния системы сельской кредитной кооперации Пензенской области. Обоснована необходимость государственной поддержки этой системы, рассмотрены ее основные формы, действующие на региональном уровне. Представлена перспективная модель ее развития.

Ключевые слова: сельская кредитная кооперация, господдержка, совершенствование, Пензенская область.

Недоступность традиционных источников средств для большинства мелких сельхозтоваропроизводителей (СХТП) и граждан, развивающих несельскохозяйственный бизнес на селе, обуславливает существенный рост значимости системы сельской кредитной кооперации (ССКК) в создании базы для финансирования сельскохозяйственного производства и воспроизводства общественных благ.

ССКК способна выполнять исключительную роль в укреплении экономического потенциала, повышении конкурентоспособности СХТП и социального статуса сельских жителей, улучшении условий хозяйствования и формировании стимулов для роста производства товарной продукции. Сельские кредитные кооперативы позволяют эффективно распределять займы среди своих членов, являясь источником первоначального капитала для мелкого бизнеса, призванного решить проблемы инфраструктуры и занятости рабочей силы в сельскохозяйственном производстве [4, 5].

Однако эффективное функционирование ССКК и реализация ее преимуществ на практике сдерживаются комплексом правовых, организа-

ционных, инфраструктурных, кадровых и ресурсных проблем, включающих, в свою очередь, недостаточные капитализацию и собственную ресурсную базу, отсутствие доступа к масштабным внешним заимствованиям, слабую бюджетную поддержку, дефицит механизмов, обеспечивающих гарантированный возврат привлеченных ресурсов. Как показывает отечественный опыт, динамика развития ССКК напрямую зависит от степени участия государства в процессе преодоления данных проблем, что выражается, прежде всего, в сложившихся формах и методах государственной поддержки [2, 4, 6].

Государственная поддержка ССКК предполагает меры по оказанию помощи, с одной стороны, малым формам хозяйствования, что содействует расширению социальной базы этой сферы, с другой стороны, — собственно самим кооперативам. При этом речь идет как о выделении необходимых ресурсов, так и о совершенствовании организационно-институционального порядка их распределения, включая механизмы по развитию на селе сети кредитных кооперативов и других микрофинансовых организаций (региональных и муниципальных фондов поддержки малого предпринимательства, фондов поддержки сельского развития и др.).

Опыт Пензенской области

Реализация Государственной программы развития сельского хозяйства, региональных и муниципальных программ положила начало формированию в Пензенской области системы поддержки ССК. Господдержка создания и функционирования сельскохозяйственных потребительских кредитных кооперативов может осуществляться за счет:

- выделения субсидий на возмещение процентных ставок по займам

в кредитных кооперативах, а также по привлеченным кредитам в банках;

- предоставления бюджетных кредитов на пополнение фонда финансовой взаимопомощи;

- бюджетного финансирования подготовки и повышения квалификации специалистов кооперативов;

- выделения бюджетных средств на прикладные исследования и издание специальной литературы.

В Пензенской области указанные механизмы в настоящее время имеют следующие формы государственной (федеральной, региональной и муниципальной) поддержки сельскохозяйственных кредитных потребительских кооперативов (СКПК):

- кредитная поддержка — субсидии на возмещение процентных ставок по привлеченным ссудам в банках;

- предоставление муниципального имущества в качестве залога;

- оформление поручительства по привлекаемым кооперативами кредитам;

- выдача товарного кредита в виде оборудования;

- финансирование семинаров и издательской деятельности по проблемам развития потребительской кооперации Пензенской области;

- участие ОАО «Россельхозбанк» в деятельности СКПК в качестве ассоциированного члена.

Перечисленные мероприятия позволили, начиная с 2006 г. создать в регионе 33 СКПК; в том числе 7 в 2009 г. В их состав вошло более 800 членов. Пензенским региональным филиалом ОАО «Россельхозбанк» кооперативам выданы 12 кредитов на 35,5 млн руб., в три кооператива банк вступил в качестве ассоциированного члена с паевым взносом 4600 тыс. руб. В результате за время своей деятельности кооперативами предоставлены займы на сумму 277 млн руб. Государственная финансовая поддерж-

ка кредитной кооперации субсидированием процентных ставок по привлекаемым кредитам в 2008 г. превысила 2,83 млн руб.

Активное развитие районных СКПК потребовало создания кооператива 2-го уровня. Им стал областной кооператив «Прогресс», зарегистрированный в конце 2007 г. в форме некоммерческой организации. В нем 11 пайщиков — кооперативов 1-го уровня, которые получили 11 займов на сумму 6520 тыс. руб. под 12 и 13% годовых.

Целями деятельности кооператива «Прогресс» являются:

- обеспечение доступа к финансовым ресурсам субъектам малого и среднего предпринимательства в аграрном секторе экономики, а также другим категориям сельских заемщиков;
- формирование целостной системы потребительской кооперации в области посредством вовлечения первичных кооперативов в кооператив областного уровня;
- снижение финансовых рисков в деятельности региональной системы кредитной кооперации;
- создание резервов, обеспечивающих устойчивое развитие СКПК;
- привлечение финансовых ресурсов в систему региональной кредитной кооперации; представление ее интересов в национальных кредитных кооперативных организациях.

Успешное выполнение, перечисленных функций зависит от способности ССКК региона объединять в рамках областного кооператива рассредоточенные финансовые ресурсы, мобилизуемые кооперативами 1-го уровня в различных районах области. Однако из 33 кредитных кооперативов членами кооператива «Прогресс» стали только 11. Это свидетельствует о том, что 2/3 их общего количества не являются реально действующими, так как не могут аккумулировать финансовые средства и удовлетворять потребности населения в предоставлении доступных займов. Сложившаяся ситуация вызывает необходимость разработки новых подходов к организации государственной поддержки ССКК.

Необходимость господдержки ССКК

Наиболее перспективным механизмом, обеспечивающим форсированное развитие ССКК области, является бюджетная поддержка в виде субсидий на пополнение фонда взаимного кредитования кооперативу 2-го уровня (областному кооперативу) с последующим их размещением в кооперативах 1-го уровня по схеме 9:1. Так, областной бюджет будет предоставлять кредитным кооперативам субсидии в размере 90% внесенного ими дополнительного паевого взноса для формирования паевого фонда областного кредитного кооператива.

Средства, полученные из областного бюджета, позволят дополнительно получить на первом этапе не менее 10 млн руб. паевых взносов членов кооперативов, повысить доверие населения к кооперации, создать предпосылки для привлечения денежных средств сельских граждан и формирования собственной ресурсной базы. Кроме того, областной кооператив обеспечит сохранность аккумулированных ресурсов.

Новая форма поддержки ССКК послужит поддержке вновь организуемых кооперативов, даст возможность активизировать заемную деятельность всех кооперативов, реинвестировать эти средства в развитие малого и среднего бизнеса, а также сельских территорий.

В целях повышения доступности кредитов и обеспечения залоговой базы по ссудам, привлекаемым сельскохозяйственными потребительскими кооперативами, в Пензенской области создан обеспечительный механизм — гарантийный фонд и муниципальные залоговые фонды.

В рамках программы областное правительство по развитию и поддержке малого предпринимательства и К(Ф)Х, а также для использования нового направления финансово-кредитной поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства, в 2007 г. в регионе образован гарантийный фонд в форме ОАО «Поручитель». Основной его целью является содействие увеличению числа кредитоспособных и финансово устойчи-

вых предприятий малого и среднего агробизнеса путем обеспечения доступа субъектов предпринимательской деятельности к кредитным ресурсам коммерческих банков.

При отсутствии достаточного залогового обеспечения для получения кредита кооператив может обратиться за помощью в ОАО «Поручитель», которое выступит перед банком в качестве поручителя (или залогодателя). Поручительством (или залогом) покрывается не более 70% по ссуде и срочных (плановых) процентов, не обеспеченных залогом кредитной организации. В абсолютной величине сумма поручительства не может превышать 5 млн руб., выдается по кредитным договорам сроком до 5 лет, а само поручительство является платным (до 3% годовых от суммы представленного поручительства или залога).

Изложенный механизм государственной поддержки ССКК имеет ряд преимуществ:

- облегчение доступа к кредитным ресурсам коммерческих банков путем предоставления поручительства;
- сокращение времени и снижение издержек оценки обеспечения ссуды;
- отсутствие необходимости сбора документов для фонда (документы в него представляются банком из числа полученных от кооператива);
- быстрота принятия решения о предоставлении поручительства.

Кроме того, областное правительство стимулирует выдачу краткосрочных микрозаймов гарантийным фондом ОАО «Поручитель» субъектам малого предпринимательства на пополнение оборотных средств, приобретение объектов недвижимости, покупку оборудования или автотранспорта, проведение строительно-монтажных работ за счет средств, выделяемых ему в рамках региональной программы развития сельского хозяйства.

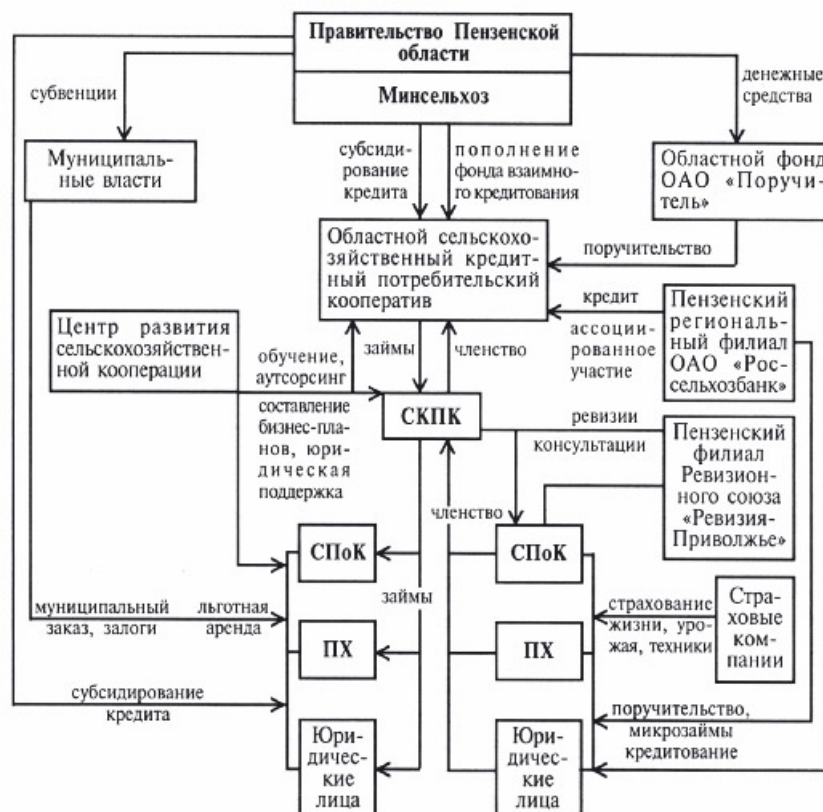
В 23 районах Пензенской области сформированы и действуют муниципальные залоговые фонды, общий объем обеспечения которых превышает 7 млрд руб. С их поддержкой и привлечением муниципальных залогов кредитным кооперативам в 2006 г. было выдано 7 ссуд, в 2007 г. — 9, в 2008 г. — 4 кредита.

Одним из новых направлений государственной поддержки системы сельской кредитной кооперации Пензенской области на институциональном уровне является открытие Центра развития сельскохозяйственной кооперации. Он объединит разрозненные структуры, работающие в целях развития кооперации, что позволяет повысить эффективность реализуемых государственных программ. Организация центра — один из этапов создания целостной системы сельскохозяйственной кооперации области, в которую входят государственные учреждения, оказывающие финансовую и информационно-консультационную поддержку сформированным и вновь создаваемым кооперативам.

Дальнейшее развитие сельской кредитной кооперации Пензенской области должно быть направлено на поддержку двухуровневой региональной кооперативной системы с участием государственных институтов, включая местные и региональные кооперативы, ревизионный союз, гарантийные и залоговые фонды, банки и страховые компании (см. рисунок).

Преимущества предлагаемой перспективной модели системы кооперации состоят в том, что она способствует:

- совершенствованию структуры каждого кооператива, стабильному получению различных видов поддержки со стороны государства и кооператива 2-го уровня;
- финансовому регулированию деятельности кредитных кооперативов в целях снижения рисков;
- применению общей нормативной документации, единой системы подбора и подготовки кадров, формированию комплекса гарантий, системы ревизии (аудита) и сотрудничеству с органами государственного управления;
- использованию временно сво-



Перспективная система развития сельскохозяйственной потребительской кооперации

бодных средств одних кооперативов для удовлетворения финансовых и материальных потребностей других.

Реализация предложенной схемы позволит совершенствовать действующие механизмы государственной поддержки сельской кредитной кооперации на местном и региональном уровнях, создать предпосылки для привлечения средств федерального бюджета, кредитных ресурсов коммерческих банков и средств частных инвесторов, обеспечив финансирование инвестиционных проектов в малом агробизнесе.

Литература

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008—2012 годы // www.mcsx.ru

2. Закон Пензенской области № 898-ЗПО от 9 ноября 2005 г. «О программе развития и поддержки малого предпринимательства и крестьянских (фермерских) хозяйств на 2006—2008 годы».

3. Петриков А. В. Государственная поддержка развития сельского хозяйства на предстоящую пятилетку // Экономика сельского хозяйства России. 2009. № 6.

4. Роль потребкооперации в жизни российской деревни // Экономика сельского хозяйства России. 2008. № 6.

5. Усенко Л. Н. Сельскохозяйственной кредитной кооперации внимание и поддержку // Экономика сельского хозяйства России. 2008. № 9.

6. Фастова Е. В. Сельскохозяйственной потребительская кооперация возрождается // Экономика сельского хозяйства России. 2008. № 12.

Rural Credit Cooperation System in Penza Region R.R. Yunyaeva

Summary. Present-day state of rural credit cooperation system in Penza region is analyzed. Necessity of government assistance of this system is substantiated. Its main forms being effective at a regional level are discussed, and a forecasting model of its development is presented.

Key words: rural credit cooperation, government assistance, Penza region.



РУНОВУ Борису Александровичу – 85 ЛЕТ!

Б. А. РУНОВ — выдающийся специалист и ученый в области механизации и автоматизации сельского хозяйства, управления наукой, образованием и освоением инновационных достижений и передового опыта в агропромышленном комплексе.

Борис Александрович Рунов родился 24 мая 1925 г. в поселке Жуково Ногинского района Московской области в крестьянской семье.

После окончания военно-инженерного училища с 1944 г. был на фронте. Участвовал в боях при освобождении Польши, Чехословакии, взятии Берлина. В 1945 г. за героизм и мужество удостоен звания Героя Советского Союза.

В 1950 г. окончил с отличием Московский институт механизации и электрификации сельского хозяйства, в 1953 г. защитил кандидатскую диссертацию. Исполнял обязанности зав. кафедрой, зав. аспирантурой, декана. В 1960–1961 году проходил стажировку в Айовском университете США и работал на фермах. Затем работал проректором ТСХА, зав. сектором науки и образования сельхозотдела ЦК КПСС.

С 1965 по 1968 гг. был советником по сельскому хозяйству Посольства СССР в Канаде, а в 1968–70 гг. — снова на работе в сельхозотделе ЦК КПСС.

С 1970 г. и до ликвидации Минсельхоза СССР (1985 г.) работал зам. министра, курируя в разные периоды этого времени главные управления науки, образования, механизации, внешних связей и другие. Административную работу в Минсельхозе СССР сочетал с научно-педагогической деятельностью. С 1986 по 1989 г. возглавлял отдел в Госагропроме СССР.

В 1973 г. защитил докторскую диссертацию, читал лекции по мировому сельскому хозяйству в ТСХА, в Академии народного хозяйства СССР. Подготовил 19 кандидатов наук, являлся консультантом пяти докторантов. Автор десяти книг и соавтор 25 книг и

брошюр, опубликовал более 250 статей. Звание профессора присвоено на кафедре «Сельское хозяйство зарубежных стран» ТСХА (1975 г.). Его книга «Промышленный откорм скота в США и Канаде» получила широкую известность и была переиздана на семи языках.

Исследования Б.А. Рунова по электромеханизации животноводства использовались при строительстве животноводческих комплексов в РСФСР, Казахстане и Украине.

Работы Б.А. Рунова по роботизации сельскохозяйственных процессов использовались для разработки агротребований на робототехническое оборудование и при составлении программы научно-технического комплекса «Робот».

Б. А. Рунов работал в Советах ГКНТ по продовольствию, науке и образованию, в Международном институте системного анализа, был сопредседателем межправительственных комиссий по сельскому хозяйству с рядом зарубежных стран.

В 1978 г. Борис Александрович избирается членом-корреспондентом, а в 1988 г. — академиком ВАСХНИЛ, в 1992 г. — академиком Россельхозакадемии. В 1995 г. Б.А. Рунову присваивается звание «Заслуженный деятель науки и техники РФ».

С 1989 по 1995 г.г. был председателем Совета, начальником отдела и академиком-секретарем Россельхозакадемии.

С 1995 г. по настоящее время Б. А. Рунов — главный научный сотрудник Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки (ЦНСХБ) Россельхозакадемии и принимает активное участие в оснащении ЦНСХБ

электронной техникой, выполнении НИР по внедрению в сельском хозяйстве прогрессивных форм и методов информационного консультирования, систем точного земледелия, современных информационных ресурсов.

Под руководством Б. А. Рунова в стране действовала стройная система внедрения в производство научных разработок и передового опыта. Много сил и энергии он отдает делу становления и развития информационно-консультационной службы в АПК Российской Федерации.

Б.А. Рунов награжден медалью «Золотая Звезда», орденами Ленина, Трудового Красного Знамени, Отечественной войны I-й степени, тремя орденами Красной Звезды, медалями «За взятие Берлина», «За освобождение Праги», МСХ РФ, ВДНХ, ВВЦ, А. В. Чаянова, а также иностранных государств.

Редакция журнала «Техника и оборудование для села» особенно признательна и благодарна академику Б. А. Рунову за ту неоценимую помощь, которую он оказал и оказывает сегодня в деле становления и развития нашего издания. Длительное время редакция находилась в ЦНСХБ и Б.А. Рунов был научным консультантом журнала, требуя, чтобы каждая статья содержала ответы на вопросы: что нового, какова эффективность, как внедрить новшество и где?

От всей души поздравляем Вас, дорогой Борис Александрович, с 85-летием! Желаем долгих лет, активной научно-педагогической и творческой деятельности, здоровья, благополучия и счастья.

Коллектив ФГНУ «Росинформагротех»

УДК 631.3.004

Развитая материально-техническая база АПК — базис продовольственной безопасности России

В. И. Черноиванов,

академик Россельхозакадемии, директор;

С. А. Горячев,

зав. лабораторией (ГНУ ГОСНИТИ)

gosniti@list.ru

Аннотация. Приведена система мер по модернизации инженерно-технической системы сельского хозяйства на период до 2020 г.

Ключевые слова: инженерно-техническая система, сельское хозяйство, модернизация, меры, 2020 г.

Окончание, начало в № 4

Основные результирующие показатели развития второго направления модернизации представлены в таблице 1.

Улучшение машиноиспользования

Одним из основных стратегических факторов достижения конкурентоспособности продукции отечественного сельскохозяйственного производства является его технологическая и техническая модернизация.

Именно машинно-технологический комплекс, как инновационная база аграрного производства, является важнейшей производственной системой, регулирующей объемы, качество и экономические характеристики конечной сельскохозяйственной продукции.

Переход к прогрессивным технологиям в сельскохозяйственном производстве дает возможность существенно повысить продуктивность в растениеводстве и животноводстве, поднять качество продукции. Инновационные организационно-технологические методы машиноиспользования позволяют обеспечить ресурсосбережение, повысить продуктивность в растениеводстве и животноводстве. Например, при экстенсивных технологиях машино-

Таблица 1

Показатели эффективности реформирования системы поддержания высокой работоспособности машин		
Показатели	2007 г.	2020 г.
Объем работ по ремонту и ТО сельхозтехники, %	100	100
в том числе:		
- выполняемый в хозяйствах	92-96	60-70
- выполняемый в специализированных сервисных предприятиях	4 – 6	15-25
- выполняемый дилерами и техническими центрами заводов-изготовителей	2 – 4	10-15
Объем восстановления изношенных деталей, млрд руб.	2 – 3	6 - 7
Средняя продолжительность эксплуатационного ресурса техники, лет	12-15	15-20
Средний уровень технической готовности МТП (% исправных к общему количеству)	80-82	95-98
Среднегодовая экономия затрат средств на содержание и ремонт сельскохозяйственной техники, млрд руб.	-	25-30

использования 1 кг семян дает 10-12 кг зерна, а при высокоточных технологиях – 40-60 кг; расход 1 кг топлива при экстенсивном машиноиспользовании обеспечивает сбор 2-3 кг зерна, при интенсивном – 7-9 кг. Отдача 1 кг д.в. удобрений по зерну составляет соответственно 2-3 и 10-12 кг.

К 2020 г. за счет технологической модернизации и освоения неиспользуемых земель площадь пашни в обработке прогнозируется на уровне 105-107 млн га, а объем работ на ней оценивается в 420-430 млн эт. га. Из них собственными силами сельхозтоваропроизводителей (СХТП) предстоит выполнять примерно 65-70%, или 290-300 млн эт. га (рентабельные, инновационно ориентированные хозяйства), **а более 30% объема полевых работ — объект для бизнеса предприятий сферы производственно-технологических услуг.**

Основными целевыми показателями инженерно-технической системы

(ИТС) в области внедрения высокоэффективных технологий в сельскохозяйственное производство и улучшения машиноиспользования в Концепции приняты:

- освоение ресурсосберегающих технологий и доведение объемов их выполнения до 75-80% от общего объема работ, сокращение удельных показателей расхода топлива в 1,5-2 раза, расхода семян, пестицидов – в 1,5-2 раза;
- повсеместное введение на всех уровнях оценки машиноиспользования выработки в эталонных гектарах на эталонную технику;
- повышение выработки машин в 2-3 раза;
- сокращение удельных затрат труда при производстве сельхозпродукции, в молочном скотоводстве в 2-4 раза, свиноводстве – в 5-6 раз, в зерновом подкомплексе — в 3 раза;
- повышение коэффициента уровня технической эксплуатации с 0,65-0,7 до 0,9%.

В таблице 2 приведены основные прогнозные показатели интенсивности использования техники и объемов применения высокоэффективных технологий в растениеводстве.

Формирование эффективной системы инженерно-технических услуг

Объем инженерно-технических услуг к 2020 г., по прогнозу, необходимо увеличить в 2-2,5 раза, при этом он составит 0,9-1,2 трлн руб. (примерно 40-50% себестоимости производимой сельским хозяйством продукции). Наибольшие затраты связаны с увеличением объемов применения минеральных удобрений. Вместо 2-2,5 млн т в настоящее время их необходимо увеличить до 12-13 млн т. Это потребует обновить базу агрохимии как в структуре сельхозпредприятий, так и в сфере услуг. Потребуется резко увеличить объем технологических работ, выполняемых по контракту: до 130 млн эт. га в год при общем объеме работ в сельском хозяйстве около 420-430 млн эт. га, прогнозируемых к 2020 г. Наибольшая доля привлеченного труда связана с освоением неиспользуемых земельных ресурсов в объеме 30-35 млн га пашни.

В настоящее время техническая обеспеченность и финансовые возможности сельскохозяйственных предприятий характеризуются различной востребованностью к обновлению МТП и видам услуг по техническому сервису. Борьба за покупателя через дистрибьюторов, разветвленную сеть дилеров с предоставлением максимально возможного пакета услуг и льгот при эксплуатации техники становится наиболее характерной и распространенной в мировой практике.

Анализ показывает, что дилеры за рубежом формируются и принадлежат либо фирмам-изготовителям техники, либо частному бизнесу, создающему независимые компании. Однако СХТП имеют чрезвычайно широкую номенклатуру сельскохозяйственной техники, оборудования на животноводческих фермах и в перерабатывающих цехах, парк автотран-

Таблица 2
Прогноз интенсивности использования техники и объемов применения высокоэффективных технологий в растениеводстве

Наименование показателей	2007 г.	2020 г.
Уровень технической эксплуатации машин	0,7	0,9
Объем применения технологий для возделывания зерновых культур, млн. га:		
нормальные	20-25	32
интенсивные	2-4	32
Доля освоения ресурсосберегающих технологий в общем объеме работ в растениеводстве, %	30-35	75-80
Удельный расход моторного топлива на производство 1 ц зерновых культур, кг	4,7	3,6

спортных средств, холодильное оборудование. Для этого на региональном уровне должны функционировать универсальные дилерские предприятия. Они могут создаваться СХТП на кооперативных началах, агрохолдингами, государственными органами, в том числе с привлечением банковских структур и коммерческими организациями. Производственной базой универсальных дилеров могут быть РТП в целом или отдельные его подразделения, складские комплексы и площадки агроснаба с цехами досборки и предпродажного обслуживания, производственные базы мелиоративных предприятий, объекты сервиса крупных сельскохозяйственных предприятий.

Главной функциональной задачей универсальных дилеров должно быть обеспечение в регионе высокой технической готовности всех эксплуатируемых машин в гарантийный и послегарантийный периоды.

В России в последние годы в сфере услуг формируются различные производственно-технологические предприятия, призванные по договорам с собственниками земли

выполнять технологические работы. К их числу относятся машинно-технологические станции (МТС), другие структуры, выполняющие сельскохозяйственные процессы «широтным» методом, механизированные отряды, а также потребительские обслуживающие кооперативы.

В Концепции, давая общий алгоритм создания МТС, предлагается проревизировать в регионах их роль и место в общей структуре агропромышленного производства и определить приоритетные направления их дальнейшей работы.

Результирующие показатели развития сферы инженерно-технологических услуг при модернизации ИТС приведены в таблице 3.

Модернизация структуры управления ИТС

В настоящее время место ИТС в сельском хозяйстве во многом недооценено. В некоторых сельскохозяйственных предприятиях ликвидирована служба главного инженера. В муниципальных органах управления сельским хозяйством, в субъектах

Таблица 3

Показатели развития сферы инженерно-технологических услуг

Показатели	2007 г.	2020 г.
Оценка объемов предоставляемых инженерно-технологических услуг, трлн руб.	0,2-0,3	0,9-1,2
Наличие МТС и обслуживающих кооперативов	250	1200
Доля работ, выполняемая машинно-технологическими структурами в полеводстве, %	2,0-5,0	25,0-30,0
Объемы контрактных работ по внесению минеральных удобрений сферой услуг, млн т	2-2,5	12-13
Объемы контрактных работ по почвообработке (освоению залежных земель), выполняемые сферой услуг, млн га	-	30,0

Федерации они выводятся из шта-та. Выпускники многих агроинженер-ных вузов и факультетов не находят в сельском хозяйстве работу по специ-альности.

Неразвитость ИТС является одной из причин ограничений по вводу в сельскохозяйственную практику ин-новационных технологий. И первая такая причина – функциональная не-определенность инженерных специ-алистов, прежде всего, непосред-ственно в сельскохозяйственном предприятии, но это проявляется и по всей вертикали управления сель-ским хозяйством. Исправить положе-ние могут экстренные меры по вос-становлению управления ИТС. Пре-жде всего, необходимо усилить роль и значение инженера у СХТП. На уров-не хозяйств функции главного инже-нера очерчены имеющейся норматив-ной базой. Ему определены следую-щие обязанности:

- внедрение передовых техно-логий выполнения механизирован-ных работ;
- организация высокопроизводи-тельного использования и своевре-менный ремонт МТП;
- обеспечение разработки пер-спективных и оперативных планов и мероприятий по механизации, ре-монту и ТО всего оборудования пред-приятия;
- обеспечение технически ис-правного состояния инженерно-технических средств, проведение своевременного, качественного ТО, высокоэффективной эксплуатации тракторов, сельскохозяйственных ма-шин, автомобилей, других транспорт-ных средств, энергетического обору-дования, механизмов животноводче-ских ферм и комплексов.

Для улучшения деятельности ИТС Концепцией предлагаются следую-щие организационные преобразо-вания:

Первое. Восстановить управле-ние инженерно-технической службой по всей вертикали государственного регулирования сельского хозяйства:

- в Министерстве сельского хо-зяйства Российской Федерации вос-создать структурное подразделение для проведения государственной по-

литики в инженерно-технической си-стеме сельского хозяйства;

- в органах управления АПК субъ-ектов Российской Федерации вос-становить управления (или отделы) по механизации сельского хозяйства;
- в районах восстановить группы специалистов, занимающихся вопро-сами механизации технологических процессов и инженерного обслужи-вания СХТП;
- у СХТП укомплектовать службу главного инженера.

Второе. Сформировать интегри-рованную структуру по комплексно-му обслуживанию СХТП — ассоциа-цию «Союз дилеров России» на фе-деральном, региональном и районном уровнях, включающую в себя систему снабженческо-сбытового обеспе-чения, ремонтно-техническую базу, си-стему информационного обслужива-ния, кадрового обеспечения и других участников.

Предприятия сервиса не могут быть разобщены, работать вне общей аграрной политики. Во всех развитых

аграрных странах мира имеются и эф-фективно взаимодействуют с ферме-рами союзы дилеров на уровне госу-дарства и регионов.

Третье. Необходимо основные принципы модернизации инженерно-технической системы закрепить, как это делается в других секторах эконо-мики, распоряжением Правительства Российской Федерации в «Основных направлениях государственной поли-тики в инженерно-технической систе-ме сельского хозяйства», определив функции и механизм государственно-го регулирования в этой сфере.

Advanced Material and Technical Base of Agro-Industrial Complex — is the Basis of Russia's Food Security.

V.I. Chernoyvanov, S.A. Gorychev

Summary. A system of measures for modernization of engineering and technical system of agriculture until 2020 is described.

Key words: engineering and technical system, agriculture, modernization. Measures, 2020.



476-25-47
krepnikov@list.ru
www.agrotechnopark.ru

г. Пушкин,
учебное хозяйство
"Пушкинский"

с 29 по 31 июля





УДК 631.171

Методические положения по экономической оценке технологий и машин в сельском хозяйстве

В. И. Драгайцев,

доктор экономических наук, зав. отделом
ГНУ ВНИИЭСХ

mtb_apk@mail.ru

Резюме. Рассмотрены основные методические положения экономической оценки технологий и машин для производства продукции растениеводства и животноводства. Они раскрыты на примере экономической оценки технологий беспривязного и привязного содержания коров, и показываются факторы снижения сроков окупаемости.

Ключевые слова: технологии, машины, прибыль, себестоимость продукции, эксплуатационные затраты, сроки окупаемости, энерго- и трудозатраты.

Общие положения

Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве привел к появлению прогрессивных технологий производства продукции растениеводства и животноводства и новых машин с лучшими технико-экономическими, социальными и экологическими параметрами. Этому способствовала открытость рынка для зарубежной техники, которая имеет прогрессивные решения, позволяющие повысить производительность машин и труда механизаторов, качество выполняемых работ, урожайность культур и продуктивность скота, снизить потери продукции. Внедрение меро-

приятий научно-технического прогресса предусматривает Государственная программа развития сельского хозяйства, поэтому необходимо экономическое обоснование применения новых технологий и средств механизации сельского хозяйства.

В 1997г. была разработана и утверждена Минсельхозпродом России «Методика определения экономической эффективности технологий и сельскохозяйственной техники». Произошедшие за последние годы изменения в аграрной экономике, научно-техническом прогрессе, выражающиеся в количественных и качественных изменениях технологий производства сельскохозяйственной продукции, технико-экономических параметров техники и т.д. потребовали совершенствования данной методики. Оно осуществлено в направлении уточнения исчисления себестоимости продукции и механизированных работ, учета качества продукции, потерь (прироста) урожайности культур или продуктивности скота и птицы, а также стоимости рабочей силы (механизаторов), острый дефицит которых ощущается наряду с недостатком техники.

Основными объектами экономической оценки являются:

- технологии и системы машин для возделывания и уборки сельскохозяйственных культур, выращивания животных;

- тракторы и комбайны;
- сельскохозяйственные машины: специализированные — для выполнения отдельных операций (вспашки, культивации, посева и т.д.); универсальные, комбинированные - совмещающие выполнение нескольких операций;

- оборудование для послеуборочной доработки продукции растениеводства (зерноочистительное, сушильное, картофелесортировальные пункты и т.д.);

- машины, оборудование, системы автоматизации для механизации процессов в животноводстве;

- организационные формы использования машин в различных типах хозяйств.

Экономическая оценка осуществляется на этапах:

а) создания новых технологий и техники: при составлении планов НИОКПТР и подготовке ТЗ на разработку и проектирование; при государственных приемочных испытаниях и подготовке решения о постановке изделия на производство; при внедрении новых технологий и техники;

б) оснащения сельскохозяйственного производства новыми технологиями и техническими средствами: при составлении бизнес-планов или технико-экономического обоснования оснащения сельскохозяйственного производства новыми технологиями и техническими средствами; по результатам фактического внедрения в сельскохозяйственное производство.

Методы и основные показатели экономической оценки новых технологий, машин и оборудования на всех этапах их создания и внедрения должны быть едиными, кроме информации о параметрах техники и нормативов по ее использованию.

В зависимости от этапа работ по созданию, производству и применению новых технологий и техники определяются следующие виды экономической эффективности:

- *прогнозируемая* — при разработке технико-экономических обоснований;
- *проектируемая* — при формировании исходных требований и технического задания на проведение НИ-ОКПТР;
- *планируемая* — при составлении планов производства, испытаний и внедрения новых технологий и техники;
- *фактическая* — по результатам оценки внедрения новых технологий и техники в сельскохозяйственном производстве.

Показатели экономической оценки

Экономическая оценка является заключительным этапом комплексной оценки технологий и сельскохозяйственной техники. Ей предшествует проведение технической, технологической, социальной, эргономической и экологической оценок.

Техническая оценка предполагает: определение возможностей выполнения работ сельскохозяйственной техникой, например трактором в агрегате с соответствующими машинами; установление требуемых энергетических затрат; выявление соответствия тягового усилия тракторов сопротивлению агрегируемых с ними машин и удельного давления их на почву; проходимость тракторов в период ранневесенних работ. К показателям технической оценки машин относят также массу, мощность, наличие привода на колеса, передней и задней навески, ширину колеи и захвата машин, обеспечение рабочих и транспортных скоростей, возможность работы на склонах, удельный расход топлива, универсальность машин и оборудования, унификацию, срок службы, в том числе до и после капитального ремонта.

При **технологической оценке** изучают возможности выполнения работ при соблюдении агро- и зоотехнических требований. К ним отно-

сят рабочую скорость; заделку пожнивных остатков и крошение пласта; равномерность посева и заделки семян; внесения минеральных и органических удобрений; полноту уничтожения сорняков; условия содержания и кормления животных; прибавку и потери урожая и продукции животноводства; качество получаемой продукции.

При **социальной оценке** учитывают обеспечение безопасных и удобных условий труда работников, содержание вредных веществ и микроорганизмов, степень утомляемости механизаторов при работе на тракторах, комбайнах, физическую напряженность операторов и удобство управления машинами, проведение профилактических и ремонтных работ.

При **экологической оценке** учитывают выброс двигателем в атмосферу и почву канцерогенных веществ, степень загазованности на рабочем месте, уплотнение почвы, загрязнение воздушного и водного бассейнов почвы, в том числе отходами животноводства (навозные стоки, вентиляционные выбросы аммиака, сероводорода и т.п.).

Различают два вида экономической эффективности применения новых технологий и техники: **народнохозяйственную (бюджетную)** — с учетом интересов всего народного хозяйства и **хозрасчетную (коммерческую)** — непосредственного потребителя. Народнохозяйственная эффективность определяется с учетом совокупных затрат на создание и внедрение новых технологий и техники в народном хозяйстве, а хозрасчетная — при использовании новых технологий и техники на предприятиях взамен существующих.

При экономической оценке определяют общую (абсолютную) и сравнительную эффективность технологий и техники. Общая эффективность показывает целесообразность применения новых технологий, машин и оборудования, а сравнительная позволяет определить, какие из наиболее эффективных вариантов новых технических средств и технологий по сравнению с базисным вариантом следует применять.

Показатели сравнительной экономической оценки подразделяются на основные и дополнительные (табл. 1). Основными показателями экономической оценки являются:

1. Прирост чистой прибыли (или уменьшение убытка), снижение себестоимости производства продукции (работ, услуг) — при оценке технологий, комплексов машин и оборудования, отдельных специализированных, комбинированных и универсальных машин, оказывающих влияние на количество и качество произведенной продукции. Прибыль является обобщающим показателем для определения эффективности произведенных затрат на внедрение нового объекта механизации сельскохозяйственного производства. Различают прибыль балансовую (P_B) и чистую (P_C).

Чистая прибыль представляет собой часть балансовой прибыли, уменьшенной на сумму налогов и платежей в федеральный, региональный и местные бюджеты, которые не включаются в себестоимость производства продукции.

Годовой экономический эффект при сравнительной оценке технологий, отдельных машин, их комплексов, системы машин в хозяйствах по показателю «прирост прибыли» определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{пр}} = \left(\frac{C_H \cdot A_H - C_B \cdot A_B}{A_H} - \frac{C_B \cdot A_B - C_B}{A_B} \right) \cdot A_H, \quad (1)$$

где: $\mathcal{E}_{\text{пр}}$ — годовой прирост прибыли, руб.;

C_H, C_B — цена реализации продукции по новому и базовому вариантам, руб. за 1 т;

C_H, C_B — себестоимость производства всей продукции по новому и базовому вариантам, руб.;

A_H, A_B — годовой объем произведенной сельскохозяйственной продукции по новому и базовому вариантам, т.

Полученная величина должна быть не ниже коэффициента эффективности капитальных вложений, равного процентной ставке за кредит (рефинансирования), установленной Центральным банком Российской Феде-

Таблица 1.

Показатели экономической оценки (приводятся также колонки «Базовый вариант», «Новый вариант», «Экономический эффект, +, - »)

Показатели	Единица измерения
Основные показатели	
1. Эксплуатационные затраты	тыс. руб.
2. Производственная себестоимость – всего	то же
3. Полная себестоимость — всего	- " -
4. Стоимость реализованной продукции	- " -
5. Балансовая прибыль	- " -
6. Чистая прибыль	- " -
Дополнительные показатели	
1. Эксплуатационные затраты (при использовании в качестве основных показателей «снижение себестоимости» или «прирост прибыли»)	- " -
2. Капитальные вложения:	
всего	- " -
на 1000 га посевов	- " -
голову скота	- " -
3. Срок окупаемости	месяц, год
4. Потребность в рабочей силе	чел.
5. Затраты труда – всего	чел.-ч
на 1 ц продукции	то же
6. Расход энергоресурсов – всего	руб.
в том числе	
6.1. Дизельное топливо	л, руб., МДж
6.2. Бензин	л, руб., МДж
6.3. Электроэнергия	кВт-ч, руб., МДж
7. Материалоемкость – общая	кг
удельная	кг/га
8. Урожайность культур	ц/га
9. Продуктивность скота	кг/голову
10. Потери продукции	ц, %
11. Качество продукции	класс, сортность
12. Цена реализации продукции	руб.

рации, увеличенной на коэффициент гарантии получения положительно-го эффекта.

Себестоимость продукции растениеводства и животноводства рассчитывают в соответствии с «Методическими рекомендациями по бухгалтерскому учету затрат на производство и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) в сельскохозяйственных организациях», утвержденными Минсельхозом России в 2003 г. При этом дополнительно вводят статью «Расходы на содержа-

ние машин и оборудования (эксплуатационные затраты)».

2. Снижение себестоимости — при экономической оценке технологий и техники при возделывании отдельных культур, содержании и выращивании животных и птицы, продукция которых предназначена для внутрихозяйственного потребления (семена, корма, навоз, молодняк для откорма и т.д.); без увеличения объема и повышения качества производимой продукции. Экономический эффект определяют по формуле:

$$\Xi_{\text{ср}} = C_{\text{б}} - C_{\text{н}}, \quad (2)$$

где: $C_{\text{б}}$, $C_{\text{н}}$ - себестоимость производства продукции в базовом и новом вариантах, руб.

3. Снижение эксплуатационных затрат — для машин и оборудования, не оказывающих влияния на качество и количество произведенной продукции, определяют по формуле:

$$\Xi_{\text{ср}} = Z_{\text{б}} - Z_{\text{н}}, \quad (3)$$

где: $Z_{\text{б}}$, $Z_{\text{н}}$ — эксплуатационные затраты при использовании техники по базовому и новому и вариантам, руб.

Эксплуатационные затраты включают в себя следующие статьи: амортизационные отчисления, техническое обслуживание и ремонт, топливо и энергия, хранение, оплата труда с отчислениями на социальные нужды, страховые платежи, налоги, материалы, накладные расходы.

Экономическая оценка по конечному результату сельскохозяйственного производства (приросту прибыли или снижению себестоимости продукции) позволяет выявить и внедрить эффективные технологии, системы машин и оборудования. Новые машины даже при их более высокой эффективности по сравнению с базовыми не получают одобрения, если при их применении не увеличивается прибыль (не снижается себестоимость производства продукции).

Дополнительные показатели, позволяющие вместе с основными более полно оценить преимущества или недостатки вариантов технологий и техники, включают стоимостные, трудовые, материальные, энергетические, качественные (табл. 1).

Условия проведения экономической оценки

Эффективность технологий, техники и организационных мероприятий определяют по величине экономического эффекта (годового, за срок службы машины или действия мероприятия), получаемого сельскохозяйственными предприятиями (СХП).

В качестве единицы механизированных работ служат гектары (физические и условные эталонные), машино-часы, тонны убранной продукции, тонно-километры, количе-

ство убранных тюков (при прессовании сена) и т.д. Показатель производительности в тоннах, а не гектарах, целесообразно применять при разных значениях показателей качества выполненных работ. Например, при оценке зерноуборочных комбайнов учитывается урожайность из-за различий в потерях зерна при уборке, наличии сорной примеси.

При возделывании и уборке кормовых культур и получении разной кормовой ценности объем производимой продукции (кормов) учитывается не только в физическом весе, но и в кормовых единицах.

Показателем работы тракторов при выполнении механизированных работ, на которых они имеют разную производительность, является количество часов работы. Поэтому определяется себестоимость 1 машино-часа.

При экономической оценке внедрения новых технологий и техники должна быть обеспечена сопоставимость затрат по сравниваемым вариантам по:

- кругу предприятий и отраслей;
- времени затрат и получения эффекта;
- ценам, принятым для определения затрат и эффекта;
- затратам, составляющим капитальные вложения и текущие издержки;
- техническим параметрам сравниваемых технологий и техники;
- условиям применения (зоны, объемы работ, технологии);
- методам и принципам исчисления стоимостных показателей, применяемых при расчетах экономической эффективности;
- условиям машиноиспользования (например, использования на полях одного типа почв, размера полей, длины гона, рельефа, конфигурации и т.д.; при уборке урожая одинаковых культур – урожайности, засоренности полей и т.д.).

Экономическую оценку новых технологий и техники производят путем определения размера экономического эффекта по новому варианту в сравнении с базовым. Выбор базовых технологий, отдельных машин

и оборудования, их комплекса зависит от субъекта наложения выполняемых расчетов:

при выборе техники для предприятия – имеющиеся в наличии машины и оборудование (при обновлении парка), действующие технологии или рекомендуемые для внедрения (включая и зарубежные);

при создании и разработке технологий и новой техники – наилучшие имеющиеся или спроектированные отечественные и зарубежные образцы;

при государственных испытаниях – лучшие заменяемые образцы технологий и техники;

при принятии решения о закупках иностранных технологий и техники – наилучшие их варианты, имеющиеся в отечественных разработках и зарубежных.

Экономическую оценку новых технологий и техники производят на примере СХП или их подразделений: типичных или модельных.

Под типичным СХП понимается конкретное хозяйство, показатели производственно-хозяйственной деятельности которого (площади сельскохозяйственных угодий и посевных площадей, урожайность, тип применяемой технологии (высокая, интенсивная, обычная) и соответственно показатели урожайности культур, продуктивности животных, глубины переработки продукции; условия и способы машиноиспользования и т.д.) отражают средние показатели основной группы предприятий одного производственного направления в конкретной природно-экономической зоне. Под модельным предприятием понимается условное хозяйство со средними показателями определенной группы предприятий.

Информационная база по экономическому обоснованию и оценке технологических и технических разработок для сельскохозяйственного производства должна быть единой и содержать следующие блоки:

- условия ведения сельскохозяйственного производства: форма собственности, тип хозяйства, специализация и размеры производства, интеграционные связи, севообороты и

их освоенность, расположение (отдаленность), дорожно-транспортные условия и др. Например, в растениеводстве – это подробная характеристика почв сельскохозяйственных угодий и полей – размеры, конфигурации и рельеф, удельное сопротивление почв, каменистость, обеспеченность элементами питания, погодноклиматические условия при проведении работ; в животноводстве – это тип ферм и специализация, продуктивность животных, способы кормления и содержания, вид конечной (товарной) продукции, концентрация производства, системы энергообеспечения и т. п.;

- технологические схемы, наборы и комплексы сельскохозяйственной техники для производства продукции растениеводства, животноводства, отраслевые и зональные системы машин (сложившиеся, альтернативные, проектируемые, прогнозируемые технологии) по зонам, подзонам, административным районам;

- технические, технологические, эксплуатационные, экологические и другие показатели использования сельскохозяйственной техники.

Для выполнения каждого вида работ выбирают наиболее целесообразные машины и оборудование и составляют типоразмерный ряд. Для каждой из машин устанавливают основные технико-экономические параметры: производительность, цену, металлоемкость (массу), привод и мощность двигателя, энергоемкость, технологические и организационно-экономические условия применения.

Источники получения информации об основных технико-экономических параметрах оцениваемых технологий и техники следующие: цены на технику заводов-изготовителей или торговых посредников; действующая нормативная база по производительности, расходу топлива, масел, надежности, затратам на ремонт и т.д.; данные сравнительных испытаний технологий и техники на машиноиспытательных станциях, производственной проверки в хозяйствах; расчетные показатели использования машин и оборудования (производительность, расход топлива, надежность и т.д.) до по-

ступления машин потребителю; данные заводов-изготовителей, особенно для зарубежной техники.

Основой для экономической оценки являются технологические карты по производству продукции. Например, технологическая карта возделывания и уборки сельскохозяйственных культур состоит из трех частей: агротехнической, характеристики технических средств и экономической.

Пример экономической оценки

Применение методики покажем на примере экономической оценки технологий беспривязного и привязного содержания коров на ферме на 400 голов. Она оснащается доильными установками ОАО «Кургансельмаш»: при беспривязном содержании – «Елочка» с комплектацией станков 2 x 12 и привязном – АДМ-8А-200.

Для внедрения технологий беспривязного и привязного содержания необходимы следующие производственные объекты: коровники, доильно-родильный или молочный блоки, родильный блок, переходная или соединительная галереи, силосные траншеи, сенохранилища, склад комбикормов, водонапорная башня со скважиной, трансформаторная подстанция и ограждения.

Полная себестоимость при беспривязном содержании составила 19303,5 тыс. руб., себестоимость производства 1 ц молока равна 965 руб.; при привязном содержании – соответственно 20608,8 тыс. руб., 1030 руб. (табл. 2).

Экономический эффект от применения беспривязной технологии содержания коров по сравнению с привязной технологией составляет: по снижению себестоимости

$\Delta = C_{\text{пр}} - C_{\text{б}} = 20609 - 19303 = 1306$ тыс.руб.;

по приросту прибыли

$\Delta = П_{\text{пр}} - П_{\text{б}} = 6151 - 1209 = 4942$ тыс.руб.,

где: $C_{\text{пр}}$ и $C_{\text{б}}$ — себестоимость производства молока при привязной и беспривязной технологиях;

$П_{\text{пр}}$ и $П_{\text{б}}$ — прибыль от производства молока при привязной и беспривязной технологиях (табл. 3).

Таблица 2
Калькуляция себестоимости производства молока, тыс. руб.

Статьи затрат	Беспривязная технология (Елочка 2x12)	Привязная технология (АДМ-8А-200)
Оплата труда, всего	3182,4	5409,6
в т.ч.: основная заработная плата	2652,0	4508,0
отчисления на социальные нужды	530,4	901,6
Корма, всего	6807,9	6629,4
в т.ч.: приобретенные	1007,8	
собственного производства	5800,1	5621,6
Содержание основных средств, всего	4971,7	4539,3
в т.ч.: амортизация	2862,7	2618,2
ремонт	2109	1921,1
Электроэнергия	714,7	567,3
Затраты на использование тракторов и машин	2053,5	1726,7
Ветеринарные препараты	135,1	144,3
Материалы (вода, моющие средства, подстилка)	87,0	149,6
Общехозяйственные расходы	1351,2	1442,6
Полная себестоимость, всего	19303,5	20608,8
Производство молока за год, ц	20000	
Себестоимость 1 ц, руб.	965	1030

Таблица 3
Показатели экономической оценки технологий

Показатели	Беспривязная (Елочка 2x12)	Привязная (АДМ-8А-200)
Основные показатели		
Цена реализации 1 л молока, руб.	14	12
Стоимость реализованной продукции, тыс. руб.: с НДС	28000	24000
без НДС	25454	21818
Себестоимость: всего, тыс. руб.	19303	20609
1 ц, руб.	965	1030
Прибыль	6151	1209
Дополнительные показатели		
Капитальные вложения, тыс. руб.		
всего	83948	78399
на 1 т молока	42	39,2
Срок окупаемости, лет	9	22
Потребность в рабочей силе, чел.	12	27
Затраты труда на производство 1 т молока, чел.-ч	14,4	26,8
Удельный расход энергоресурсов, всего, руб./т	430	364,3
в т.ч. электроэнергия	357	283,6
дизтопливо	73	80,7
Качество молока, в %:		
высший сорт	100	70
1 сорт	-	30

Экономический эффект обусловлен возможностью получения молока лучшего качества (высшего сорта) и соответственно большей цены реализации. Это привело к получению прибыли в размере 6151 тыс. руб. При привязной технологии прибыль равна 1209 тыс. руб. или в 5 раз меньше. Поэтому следует рекомендовать для внедрения в сельскохозяйственное производство технологию беспривязного содержания коров.

При беспривязной технологии общие капитальные вложения и удельные на производство 1 т молока больше на 7%, общий и удельный расход энергоресурсов на 1 т молока больше на 18%. Потребность в рабочей силе и затраты труда на производство 1 т молока при беспривязной технологии составляют соответственно 12 человек и 14,4 чел.-ч/т, что в 2,3 и 1,9 раза меньше по сравнению с технологией привязного содержания.

Срок окупаемости технологии беспривязного содержания составляет 9 лет, а привязного содержания – 22 года или в 2,4 раза больше. Для уменьшения этого срока хозяйству нужно повышать эффективность производства молока и увеличивать размер получаемой прибыли.

Большой срок окупаемости обусловлен строительством фермы с нуля, т.е. без наличия отдельных производственных сооружений.

Проведенные расчеты позволили определить пути повышения экономической эффективности новых технологий, машин и оборудования. Например, повышение цен реализации молока до 13 руб./кг или на 1 руб. и выделение государственных дотаций в размере 2 руб./кг позволит снизить срок окупаемости привязной технологии до 8,5 лет. То есть должны быть обоснованные ценовые отношения.

Полностью методические положения и пример изложены в книге



«Методика экономической оценки технологий и машин в сельском хозяйстве», изданной в 2010 г. Она содержит методику, нормативно-справочные материалы и следующие примеры экономической оценки:

- технологий возделывания и уборки сахарной свеклы — энергоресурсосберегающей, безгербицидной, с максимальным использованием средств защиты растений;
- зарубежных самоходных свеклоуборочных комбайнов Franz Kleine SF 10.2, Agrifac WKM Hexa 9 и Agrifac WKM Hexa 12S;
- отечественных и зарубежных самоходных кормоуборочных комбайнов Дон-680М, Енисей 324, Джон Дир 7200, Ягуар 810;
- посевных комплексов зерновых культур John Deere 1895, ПК-12,2 «Кузбасс» и ПК-«Томь-12»;
- традиционной, минимальной и нулевой технологий возделывания озимой пшеницы в ОАО «Кромские черноземы»;
- ресурсосберегающих технологий (минимальной и нулевой) возделывания озимой пшеницы в ОПХ «Толстопальцево»;
- технологий привязного (СПК «им. Мичурина») и беспривязного (ЗАО «Славянское») содержания коров;
- доильных установок Westfalia Surge и ОАО «Кургансельмаш»;
- транспортных средств — прицепа тракторного 2ПТС-6 и трактора МТЗ-82, прицепа тракторного ОЗТП-857210 и трактора РотЗ-150К, автомобиля-самосвала КамАЗ-45143.

**Для приобретения книги
обращаться во ВНИИ экономики
сельского хозяйства:**

**123007, г. Москва,
Хорошевское шоссе, дом 35/2,
корпус 3, ВНИИЭСХ; тел. (499) 195-60-21**

Methodical Regulations of Economic Assessment of Agricultural Technologies and Machinery

V.I. Dragaytsev

Summary. The basic methodical regulations of economic assessment of technologies and machinery for crop and livestock output production are discussed. They are disclosed basing on the example of economic assessment of yard and stanchion cows housing technologies. The factors influencing reduction of payback periods are presented.

Key words: technologies, machinery, profit, production price, operating costs, payback periods, power inputs, manhours.

УДК 631.3; 633/635

Новые экологически безопасные технические средства для очистки и плющения зерна, приготовления кормов

В. А. Сысуйев,

академик Россельхозакадемии, президент Северо-Восточного научно-методического центра
Россельхозакадемии, директор НИИ сельского хозяйства Северо-Востока
riigh-sv@mail.ru

Аннотация. Описаны разработанные НИИСХ Северо-Востока зерноочистительные машины МЗУ-20Д, МПО-60Д, плющилка зерна ПЗД-6, измельчитель-раздатчик кормов ИРК-2 и другие агрегаты, выпускаемые опытными партиями и серийно.

Ключевые слова: технические средства, зерноочистительная машина, плющилка зерна, измельчитель, раздатчик корма.

Северо-Восточный регион России характеризуется высокой зависимостью величины и качества урожая от погодных условий, опасностью загрязнения и разрушения природной среды, возрастающими затратами энергии на получение единицы сельскохозяйственной продукции. Поэтому проблемы агроинженерного обеспечения АПК региона здесь решаются на основе внедрения новых энергоресурсосберегающих технологий и технических средств для механизации растениеводства и животноводства с учетом основных природно-климатических особенностей региона.

За последние годы в НИИСХ Северо-Востока и его ПКБ разработано более 20 наименований новых энергосберегающих и экологически безопасных технологий и машин для механизации сельскохозяйственного производства, новизна которых защи-

щена более 60 патентами РФ на изобретения.

Машины для очистки зерна

Для полосного посева семян трав в дернину разработаны сеялки СДК-2,8 и СДКП-2,8 МП, применение которых улучшает ботанический состав травостоев лугов и пастбищ и в 2,0-2,5 раза повышает их продуктивность. При этом сокращается число технологических операций в 2,5-3,0 раза,

снижаются энергозатраты и обеспечивается защита почв от водной эрозии. Кроме того, **исключается использование пестицидов**, как того требуют зарубежные аналоги.

Имеющиеся зерносушильные комплексы износились и устарели морально, применяющиеся на них технологии не отвечают современным требованиям. Экономически целесообразно их реконструировать, применив современные экологически безопасные технологии обработки и новое оборудование, сохранив при этом металлоконструкции и инженерную инфраструктуру. Причем реконструкцию нужно провести так, чтобы после нее можно было получать и качественные семена. В Кировской области выпускается для этого почти все необходимые машины и оборудование.

Машина зерноочистительная МЗУ-20Д (рис. 1) предназначена для вторичной и первичной очистки и

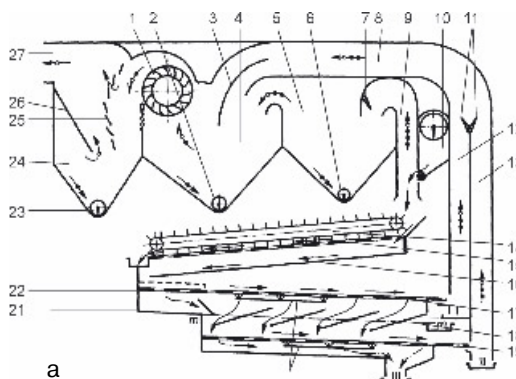
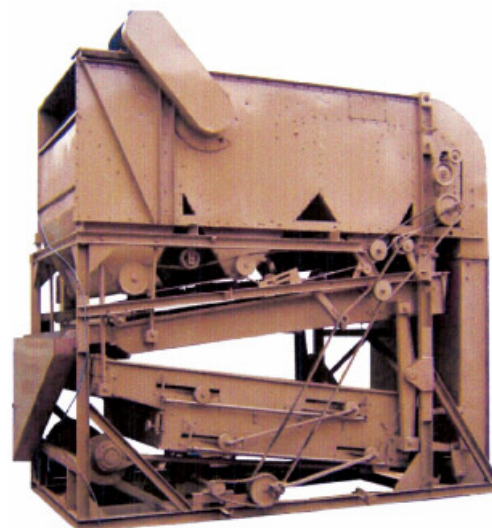


Рис 1. Технологическая схема (а) и общий вид (б) универсальной зерноочистительной машины МЗУ-20Д: 1 — диаметральный вентилятор; 2, 6, 23 — шнековые выводящие устройства примесей; 3 — разделительно-направляющая перегородка; 4, 5 — осадочные камеры I и II пневмосистемы; 7, 11 — регулирующие заслонки; 8 — объединенный горизонтальный канал послерешетной аспирации; 9 — канал дорешетной аспирации (первый ПСК); 10 — питающее устройство; 12, 13 — ПСК послерешетной аспирации; 14 — цепочно-планчатый транспортер; 15 — верхнее решето; 16, 21 — верхний и нижний решетные станы; 17 — среднее решето; 18 — поворачиваемые скатные доски; 19 — нижнее решето; 20 — щетки очистки решет; 22 — решето-вставка; 24 — осадочная камера; 25 — жалюзийная решетка; 26 — делительная перегородка; 27 — выходной патрубок



фракционирования семян колосовых, крупяных, зернобобовых культур, кукурузы, сорго, подсолнечника от примесей во всех сельскохозяйственных зонах страны. Машина может быть использована и для очистки семян многолетних трав.

Техническая характеристика машины МЗУ-20Д

Тип	стационарная
Суммарная установленная мощность, кВт	7,0
Производительность на очистке семян пшеницы влажностью 16%, содержания отходов 5%, в т.ч. семян других растений 200 шт/кг, из которых семян сорных растений — 50 шт/кг, т/ч	16 (20)
Размеры решет, мм	990x740
Габаритные размеры, мм	3580x2160xх3520
Масса, кг	2520

Машина предварительной очистки зерна МПО-60Д приведена на рис. 2.

Техническая характеристика машины МПО-60Д

Тип	стационарная
Суммарная установленная мощность, кВт	6,6
Производительность по зерну (пшеница), т/ч	до 60
на предварительной очистке влажностью до 20% и содержанием сорной примеси до 10%, в том числе соломистых примесей с длиной соломы не более 50 мм — 1%	до 60
на первичной очистке влажностью до 15% и засоренностью не более 10% с доведением до заготовительных базисных кондиций	20
Размеры решет, мм	720x295
Габаритные размеры	3850x2200xх2551
Масса, кг	2400

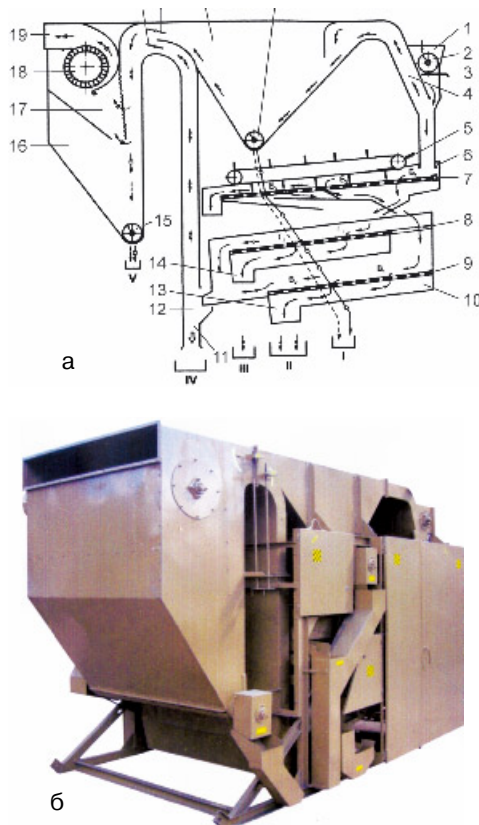


Рис 2. Конструктивно-технологическая схема (а) и общий вид (б) машины предварительной очистки зерна МПО-60Д:
1 — бункер-питатель; 2 — разравнивающий шнек; 3 — регулировочная заслонка; 4 — первый пневмосепарирующий канал; 5 — цепочно-планчатый транспортер; 6, 10 — верхний и нижний решетчатые станы; 7 — верхнее решето; 8 — среднее решето; 9 — нижнее решето; 11 — второй пневмосепарирующий канал; 12 — приемный лоток; 13, 14 — лотки вывода примесей; 15, 23 — шнеки вывода примесей из осадочных камер; 16, 22 — вторая и первая осадочные камеры; 17 — жалюзийная решетка; 18 — диаметральный вентилятор; 19 — выходной патрубок; 20, 21 — регулирующие заслонки; I...IV — выходы фракций

Плющилки зерна

Одним из перспективных путей производства зернофуража, повышения его кормовой ценности, является беспылевая обработка зернового материала плющением. Использование технологий плющения и консервирования фуражного зерна для получения готового к скармливанию продукта позволяет не только сохранить, но и повысить (справедливо для влажного и высоковлажного зерна) пита-

тельность корма, увеличить его перевариваемость и усвояемость при скармливании животным. В НИИСХ Северо-Востока разработаны машины для обработки зернового материала плющением — плющилки зерна.

Плющилки зерна двухступенчатые ПЗД-3, ПЗД-6 (рис. 3, табл.) предназначены для плющения сухого и влажного зерна и при необходимости одновременного внесения консервантов.

Показатели машин для плющения зерна

Показатели	ПЗД-3	ПЗД-6
Число ступеней измельчения	2	
Тип рабочей поверхности валцов	гладкая	
Вальцы, мм:		
ширина	400	600
диаметр	275	
Производительность, т/ч	3-4	6-7
Потребляемая мощность, кВт	17,5	27
Привод	от электродвигателя или ВОМ трактора	
Высота подъема выгрузного элеватора, мм	4000	
Габаритные размеры, мм	300x1350x1450	4650x1600x4300
Масса, кг	850	1200



Рис 3. Плющилка зерна двухступенчатая ПЗД-6

Измельчитель-раздатчик кормов

В НИИСХ Северо-Востока также созданы машины, предназначенные для переработки соломы с целью эффективного её использования.

Измельчитель-раздатчик рулонированных кормов ИРК-2 (рис. 4) работает следующим образом. Подлежащий измельчению и раздаче корм загрузочным механизмом 3 подается в бункер 1, установленный на раму 5. Далее перемещают боковые стенки бункера по направлению друг к другу, чтобы уменьшить свободное пространство между ними и торцевыми поверхностями рулона. В

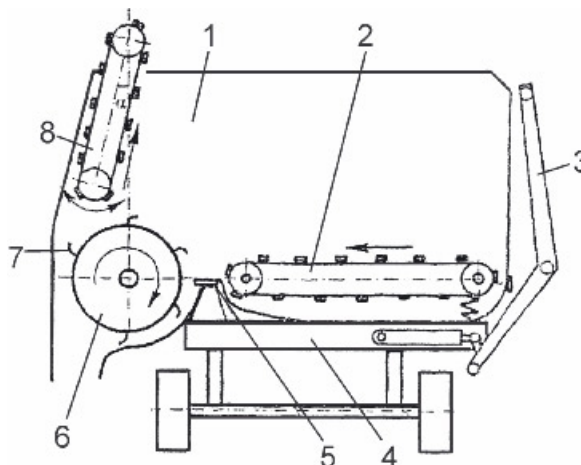


Рис. 4. Конструктивно-технологическая схема измельчителя-раздатчика рулонированных кормов ИРК-2

бункере рулон доставляется к месту раздачи. В процессе работы подающий транспортер 2 подводит рулон к ножовому барабану 7 и при помощи дополнительного транспортера приводит его во вращательное движение. Ножовой барабан при помощи ножей 8 захватывает от рулона порции исходного материала, подводит их к противорезу 6 и отделяет, благодаря их взаимодействию, после чего выбрасывает измельченный материал в кормушку или стойло. По мере уменьшения рулона пружина 4 подающего транспортера, разжимаясь, увеличивает

его наклон, тем самым препятствует откату рулона от барабана, что предотвращает снижение производительности и обеспечивает непрерывность процесса измельчения.

Представляют интерес для сельскохозяйственного производства и новые экологически безопасные машины и агрегаты для приготовления кормов. Например, разработаны безрешетная дробилка кормов производительностью до 4 т/ч

при измельчении зерна; дробилка открытого типа с пневмосепарирующим каналом пропускной способностью до 1,3 т/ч. Мобильный измельчитель-смеситель-раздатчик кормов, комбикормовый агрегат и другие установки, разработанные в институте, по своим технико-экономическим и экологическим показателям не уступают лучшим зарубежным аналогам.

Все эти машины выпускаются опытными партиями и серийно в ПКБ НИИСХ Северо-Востока и на предприятиях Кировской области.

New Ecologically Friendly Technologies for Grain Cleaning and Rolling and Feed Preparation

V.A. Sisuev

Summary. The МЗУ-20Д, МРО-60Д grain cleaners, ПЗД-6 grain crusher, ИРК-2 feed cutter-distributor and other preproduction and production units developed by NIISKH Severo Vostoka research institute are described.

Key words: technology, grain cleaner, grain crusher, cutter, feed distributor.

Информация

Кластер по свиноводству

Высокотехнологичное предприятие ООО ГК Агро-Белогорье создано два года назад. Оно представляет собой кластерную структуру сельскохозяйственных предприятий, работающих в замкнутом цикле, производит зерно, комбикорма, свиней племенных кондиций, товарную свинину и продукты ее переработки, утилизирует отходы производства. В составе компании 35 предприятий. При ее создании особое внимание уделено внедрению современной генетики, высокотехнологичного оборудования и найму квалифицированного персонала.

Здесь создан репродуктор первого порядка, использует технология выращивания свиней по системе «мульти-сайт», где весь технологический процесс разделен на отдельные про-

изводственные циклы. Каждый свинокомплекс — это производство, оснащенное автоматизированными системами жизнеобеспечения животных. Применение оборудования немецкой компании Биг Дачмен максимально оптимизирует технологические процессы. Все поголовье, а это более 550 тыс. животных (из них более 50 тыс. — свиноматки) содержится на 45 изолированных друг от друга площадях, что отвечает требованиям биобезопасности. В результате среднегодовое количество отъемных поросят на одну продуктивную свиноматку равно 25; конверсия корма — менее 3 корм. ед. на 1 кг привеса; средний возраст товарных свиней, отправляемых на убой, 195 дней при весе 112 кг; среднесуточный привес одного животного на откорме 713 г.

Национальный союз свиноводов.

Зерноуборочные комбайны TUCANO – именно то, что нужно

Уборка зерновых культур – один из самых сложных процессов сельскохозяйственного производства. Она ограничена короткими агротехническими сроками. Нарушение оптимальных сроков приводит к значительным потерям зерна. Наряду с этим она зависит от погодных условий, типов и сроков созревания зерновых культур. В структуре общих затрат на возделывание зерновых культур затраты энергии на уборку урожая составляют от 30 до 50%. Все это выдвигает высокие требования к зерноуборочным комбайнам: производительности, надежности, качеству работы, минимизации затрат труда и топлива, адаптивности к условиям уборки.

Этим требованиям удовлетворяют самоходные зерноуборочные комбайны TUCANO фирмы CLAAS. Они оснащены двигателями Mercedes Benz. Серия TUCANO 300 имеет двигатель мощностью от 190 до 260 л.с., серия 400 – от 240 до 320 л.с. Мощность двигателей приведена по стандарту ЕЭК R 24. Различие в мощности двигателей и производительности комбайнов позволяет использовать их как крупным производителям зерновых культур, так и средним и небольшим хозяйствам.

Комбайн TUCANO комплектуется широким набором приставок для



Зерноуборочный комбайн TUCANO 480

уборки различных культур: жатками для уборки зерновых культур шириной от 3,7 м до 9,1 м, а также жатками VARIO захватом от 5,4 м до 9,1 м.

При уборке зерновых стол жатки VARIO (расстояние между режущим аппаратом и шнеком) можно бесступенчато уменьшать на 100 мм или увеличивать на 200 мм в зависимости от величины стеблестоя. Она может быть также перестроена на уборку рапса. В этом случае стол удлиняется на 500 мм. Образовавшееся пространство закрывается днищем.

Комбайны TUCANO могут комплектоваться складывающимися жатками, что избавляет от необходимости мон-

тировать и демонтировать жатку при переезде с одного поля на другое. Складывающиеся жатки значительно сокращают время при переводе комбайна из транспортного положения в рабочее. Транспортный габарит жатки составляет 3 м, что обеспечивает проезд по проселочным дорогам.

Комбайн может быть также оснащен жаткой с гибким ножевым бруском, который автоматически приспосабливается к самым незначительным неровностям почвы. Эти жатки используются для уборки сои, гороха и пр. Для уборки кукурузы используется 8-рядный початкоотделитель CONSPEED. Система управления

Таблица 1

Технические характеристики комбайнов TUCANO
(ширина захвата жатки 3,71-9,12 м; диаметр барабана – 450 мм)

Показатели	TUCANO 320	TUCANO 330	TUCANO 340	TUCANO 430	TUCANO 440	TUCANO 450	TUCANO 470/480
Мощность двигателя кВт/л.с.	140/190	177/240	191/260	177/240	191/260	202/275	250/320
Ширина молотильного аппарата, мм	1320	1320	1580	1320	1580	1580	1580
Угол охвата подбарабання, °	121	121	121	151	151	151	151
Количество клавиш соломотряса, шт	5	5	6	5	6	6	ROTO PLUS
Длина соломотряса, м	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	Длина ротора 4,2 м
Площадь соломотряса, кв.м.	5,8	5,8	7	5,8	7	7	Диаметр ротора 570 мм
Площадь решет очистки, кв.м.	4,25	4,25	5,10	4,70	5,65	5,65	-
Объем зернового бункера, л	6500	7500	7500	7500	8500	9000	9000

AUTOPILOT автоматически направляет комбайн по рядкам. Для уборки подсолнечника комбайн оснащается специальной жаткой SUNSPEED. При использовании комбайнов на двухфазной уборке зерновых культур устанавливается подборщик RAKEUP.

Система копирования рельефа поля CLAAS CONTUR II, установленная на жатках, следит за тем, чтобы давление жатки на почву оставалось на установленном водителем уровне. В качестве дополнительной комплектации на жатке может быть установлена электрогидравлическая система копирования рельефа AUTOCONTUR II, которая в автоматическом режиме копирует поле как в продольном, так и в поперечном направлениях к движению комбайна. Наряду с поддержанием параллельности жатки полю эта система поддерживает заданную высоту среза и заданное давление на почву.



Система APS HYBRID комбайнов TUCANO 470/480

По желанию заказчика комбайны могут быть оснащены автоматической лазерной системой вождения LASER

PILOT. Электронно-оптические сенсоры системы, устанавливаемые с левой стороны жатки, посылают световые импульсы, определяют границу между стерней и нескошенным участком поля. Посланные и отраженные световые импульсы определяют оптимальную траекторию движения и автоматически направляют комбайн точно по краю хлебостоя, даже в тумане и ночных условиях.

Зерноуборочные комбайны TUCANO 300-й серии оснащены классическим молотильным устройством. Барабан шестибичевой диаметром 450 мм, подбарабанье MULTICROP секционное, что облегчает переналадку с одной культуры на другую, например, с зерновых на кукурузу. Частота вращения барабана и регулировка зазора между ним и подбарабаньем устанавливаются из кабины водителя.

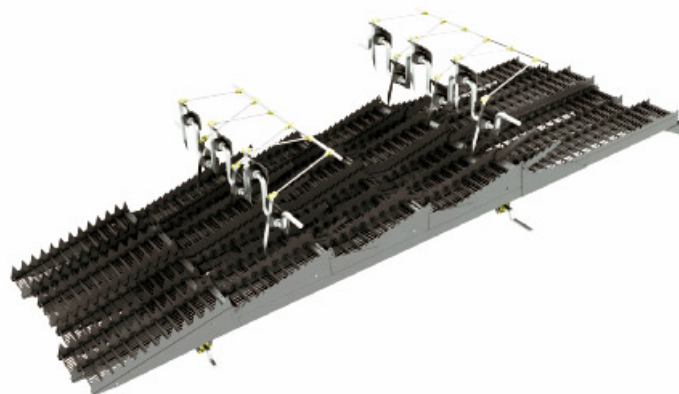
Модели комбайнов TUCANO 400-й серии оснащаются молотильным устройством APS (ускорение перед обмолотом). Суть устройства состоит в том, что перед основным барабаном устанавливается барабан-ускоритель, который повышает скорость подачи массы к молотильному барабану на 33 %. Под ускорителем размещено подбарабанье с углом охвата 60°. Здесь отделяется до 30 % зерен, что значительно уменьшает нагрузку на основное подбарабанье. Под молотильным барабаном устанавливается подбарабанье MULTICROP. Угол охвата молотильного барабана увеличен до 151°. Площадь сепарации на подбарабаньях увеличена

вдвое, с одной стороны за счет установки подбарабанья под ускорителем, а с другой за счет увеличения угла

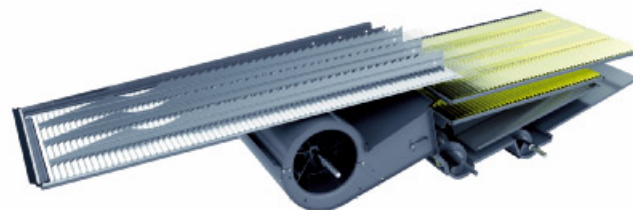
охвата молотильного барабана. Сепарация зерна возрастает вследствие растягивания слоя обмолачиваемого материала, в результате чего выделение зерна происходит из более тонкого слоя. С увеличением скорости прохождения массы возрастают центробежные силы, способствующие прохождению свободных зерен через подбарабанья. Система APS позволяет увеличить производительность комбайна до 20 %.

Соломотрясы длиной 4,4 м у моделей 320, 330, 430 – пятиклавишные, у моделей 340, 440 и 450 – шестиклавишные. Клавиши соломотрясы открытые, четырехступенчатые. На моделях 340, 430, 440 и 450 соломотрясы интенсивные. Для активного рыхления массы, находящейся на соломотрясе, сверху клавиши установлены друг за другом два рыхлящих устройства, представляющих собой качающиеся зубья на коленчатом валу. Распределение массы равномерным рыхлым слоем способствует ее прохождению через соломотрясы.

Зерноуборочные комбайны моделей 470 и 480 имеют совершенно новую систему сепарации HYBRID SYSTEM. Принцип ее действия состоит в том, что обмолаченная масса, выходящая из молотильного устройства APS, направляется в сепарирующий барабан ROTO PLUS. Внутри барабана расположен ротор, транспортирующий и рыхлящий массу. Выделение зерна происходит под действием центробежных сил. Частота вращения ротора регулируется из кабины комбайна в диапазоне от 350 до 1010 оборотов в минуту независимо от оборотов молотильного барабана. Фирма CLAAS является единственным производителем системы обмолота APS и скомбинированной с ней системой сепарации соломы ROTOPLUS. Взаим



Клавишный соломотряс комбайнов TUCANO



Очистка комбайнов TUCANO

модействие этих двух систем позволяет достичь высшего уровня производительности и минимизировать потери.

Выделенное на соломотрясе зерно и мелкий ворох по транспортной доске направляется на очистку. На транспортной доске ворох взрыхляется и через продуваемую ступень падения подводится к решетке. Очистки комбайнов 340, 440, 450, 470 и 480 оснащены шестилопастными турбинами, у модели 430 – четырехлопастная турбина, а у моделей 320 и 330 – центробежные вентиляторы. Частота вращения турбин регулируется из кабины. Все модели могут быть оснащены системой 3-D для работы на склонах. В основе системы лежит принцип динамического выравнивания наклона. Верхнее решето совершает колебательное движение вверх по склону, по амплитуде, зависящей от его крутизны. Система 3-D обеспечивает стабильную производительность комбайна при боковом крене до 20%.

Поступаемая с соломотрясы солома измельчается и равномерно распределяется по установочной шири-



Кабина VISTA CAB

не захвата. Для всех моделей TUCANO поставляется измельчитель SPECIAL CUT. Он отличается увеличенным количеством ножей: 68 – у пятиклавишных соломотрясов (320, 330, 430), 80 – у шестиклавишных (340, 440, 450, 470 и 480).

Комбайны TUCANO оснащены комфортабельными кабинами VISTA CAB, обеспечивающими механизатору комфортные условия работы. Рулевая колонка регулируется по высоте и наклону. Удобное кресло позволяет водителю найти оптимальное для

себя положение. Многофункциональный джойстик, вмонтированный в правый подлокотник кресла, обеспечивает комфортное управление комбайном. Комбайны TUCANO оснащены бортовой информационной системой CEBIS. С ее помощью контролируются, сравниваются с номиналом и автоматически настраиваются параметры работы комбайна: часто-

та вращения барабана, зазор деки, пропускная способность решет, производительность вентилятора, работа жаток и т.д.

Все изложенное позволяет сделать вывод: комбайны TUCANO – именно то, что нужно сельхозпроизводителям для высокопроизводительной и высококачественной уборки зерновых культур.

В.И. Особов,
д-р техн. наук, проф.

Информация

ПОДДЕРЖКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВ

В рамках реализации в Республике Башкортостан комплексной программы «Личное подворье» осуществляется выделение средств для покупки сельхозтехники в рассрочку. Первоначальный взнос не будет превышать 10% с отсрочкой платежа до 10 лет. Так, самый популярный вид техники – трактор «Беларус» за весь период рассрочки обходится в 711 тыс. руб. Первоначальный взнос, с учетом страховки, регистрации и транспортного налога составит не более 90 тыс.

Отказ от схемы лизинга позволит сократить расходы и сохранить выплаты немногим выше уровня прошлого года. Например, при приобретении с десятилетней рассрочкой трактора «Беларус» ежемесячная плата составит 5,5-6 тыс.руб., причем суммы платежей будут уменьшаться. В итоге удорожание сельхозтехники составит всего 2% в год.

Благодаря новой схеме – реализации через Государственное унитарное сельскохозяйственное предприятие «Башсельхозтехника» – упростились и условия предоставления техники. Теперь в качестве гарантийного обеспечения принимается сама сельскохозяйственная техника и оборудование; сельчанину достаточно их застраховать на весь срок рассрочки платежа.

Сохраняются объемы финансирования и количество приобретаемой техники - более 600 единиц, включая более 200 тракторов марки «Беларус». Помимо тракторов сельчане получают пресс-подборщики, косилки, копновозы, прицепы, грабли, плуги, стогометатели, дробилки и доильные установки.

Предусмотрена также ответственность за нарушения сроков платежей, использование сельскохозяйственной техники и оборудования не по назначению или с нарушением инструкций по эксплуатации.

Башинформ ИА

УДК 631.181

Почвообрабатывающее орудие с перфорационными катками

И. Б. Борисенко,

д-р техн. наук (Нижнее-Волжский НИИСХ);

В. И. Пындак,

д-р техн. наук, заслуженный изобретатель РФ,

лауреат Гос. премии СССР;

И. М. Сухов

(Волгоградская ГСХА)

vgsxa@avt1g.ru

Аннотация. Приведена конструктивная схема оригинального агрегата, в котором рабочие органы — катки с наружными и внутренними скосами, по центру — радиальная перфорация. На ободах образуются режущие кромки, при этом прикатывание почвы становится внутрипочвенным.

Ключевые слова: перфорационные катки, обработка почвы, орудие.

Перфорационные катки — это новое почвообрабатывающее орудие, которое содержит раму, прицепное устройство к трактору, опорные колеса, батареи катков, пружинные нажимные устройства между рамой и батареями катков, поводки, которые транспортируют батареи, реактивные тяги между поводками и другие элементы (рис. 1).

Катки батареи выполнены в виде колец диаметром 500 мм (рис. 2). Ширина обода кольца 60 - 80 мм, толщина 6-10 мм. Край каждого обода имеют заточки (скосы под острым углом), причем с одной стороны обода скос расположен внутри обода, с другой стороны — снаружи. Эти скосы на ободах формируют режущие кромки, вследствие чего катки становятся почвообрабатывающими рабочими органами. По центру обода каждого кат-



Рис. 1. Машинно-тракторный агрегат с перфорационными катками

ка выполнена радиальная перфорация — сквозные отверстия в ободу диаметром 30-40 мм.

Ободы посредством спиц соединены с центральной ступицей. Катки собраны в батарею, расстояние между катками 80-120 мм. В таком почвообрабатывающем орудии предусматривается, как правило, две батареи катков. Ширина захвата зависит от класса тяги орудия.

Батареи перфорационных катков устанавливают под углом друг к другу

с возможностью изменения угла атаки в диапазоне 0-25°. В зависимости от почвенных условий и состояния обрабатываемого поля предусматриваются два варианта установки батарей и режима работы орудия:

- активный, когда оси батарей образуют угол, направленный в сторону движения орудия;

- пассивный (показан на рис. 1), когда угол между батареями направлен в сторону, противоположную движению.

Пассивный режим работы предусматривается при обработке мягких почв и при предпосевной обработке почвы. В этих случаях обеспечивается необходимое заглубление катков в почву, надёжное подрезание сорняков и уплотнение верхнего слоя с образованием выровненного мульчирующего слоя глубиной 4-6 см.

При движении катков и в активном, и в пассивном режимах работы расчетная глубина погружения катков в почву составляет 4-6 см, а при нулевом угле атаки — 2-4 см. Перемещение точек обода катков в почве проис-

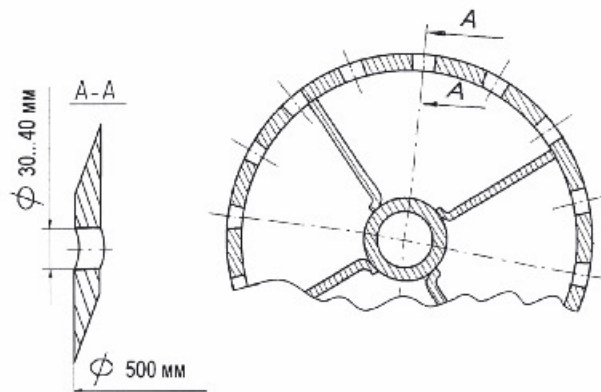


Рис. 2. Перфорационный каток

ходит по сложной траектории в виде циклоиды (винтовой линии), что оказывает существенное воздействие на подрезание сорняков, большая часть которых боковыми кромками ободов вычёсывается на поверхность и погибает. Зона перекрытия линии резания каждым катком зависит от глубины рыхления и угла атаки батареи.

Наличие отверстий по периметру обода приводит к продавливанию почвы через них во время движения, вследствие чего очищается внутренняя поверхность обода от наличия почвы. Использование катков при нулевом угле атаки (прикатывание почвы)

позволяет производить внутрипочвенное прикатывание с оставлением на обрабатываемой поверхности взрыхленного слоя почвы – за счет прохождения почвы сквозь отверстия по периметру обода. Это дополнительно обеспечивает сохранение почвенной влаги в засушливых условиях.

При использовании орудия на пересушенной почве с повышенной плотностью предусматривается установка на раму закрытых ёмкостей с водой (балластного груза) для создания дополнительного усилия для заглубления катков в почву. В этом случае орудие переводят в активный режим, развернув батарею на 180°.

В исключительных случаях (например, при обработке пересушенной почвы со стерновым фоном) орудие временно укомплектовывают стрельчатыми культиваторными лапами, которые крепят на раме орудия, впереди батарей катков (по ходу движения).

Опытно-промышленные испытания нового орудия показали снижение тягового сопротивления на 20-30% по сравнению с серийными культиваторами. В итоге создано простое, надежное и эффективное орудие для поверхностной обработки почвы.

Разработка защищена патентами РФ.

A Tiller with Perforating Roller Packers

L. B. Borisenko, V. I. Pindak, I. M. Sukhov

Summary. The article describes the construction diagram of the original unit in which working elements are the roller packers with external and internal bevel edges and center adjustment radial perforation. Cutting edges are formed on the rims; meanwhile rolling occurs in inner soil layers.

Key words: perforating roller packers, tillage, tiller.

**ДЕНЬ
ВОРОНЕЖСКОГО
ПОЛЯ**

2010

IV МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ВЫСТАВКА-ДЕМОНСТРАЦИЯ

ОФИЦИАЛЬНЫЙ БАНК
ВЫСТАВКИ

РоссельхозБанк

ОФИЦИАЛЬНАЯ СТРАХОВАЯ
КОМПАНИЯ ВЫСТАВКИ

**АЛЬФА
СТРАХОВАНИЕ**

ОГНИЗАТОРЫ:

Департамент аграрной политики
Воронежской области
ГУ «Воронежский областной центр
информационного обеспечения АПК»
Выставочная фирма «Центр»

КОНТАКТЫ:

тел./факс (4732) 39-99-60
E-mail: agro@vfcenter.ru
www.vfcenter.ru

ЦЕНТР
Организация выставок, ярмарок,
презентаций, конференций,
рекламных услуг

УДК 631.37

Рапсовое масло — основа рабочей жидкости гидросистем тракторов

В. В. Стрельцов,

д-р техн. наук, проф.;

А. М. Бугаев

(МГАУ им. В. П. Горячкина)

g.mgau@mgau.ru

Аннотация. Для повышения ресурса гидросистем тракторов, улучшения их экологических показателей обосновано использование рабочей жидкости на основе рапсового масла, сокращающей износ деталей на 17% по сравнению с минеральным маслом.

Ключевые слова: рапсовое масло, гидросистема, рабочая жидкость, трактор, ресурс, износ.

В Московском государственном агроинженерном университете им. В. П. Горячкина проведены исследования по обоснованию использования рабочей жидкости на основе рапсового масла для гидросистем тракторов, обеспечивающей повышение триботехнических свойств поверхностей трения.

Установлено, что с современной точки зрения в качестве основы или компонента смазочного материала оптимальным вариантом по доступности, стоимости и физико-химическим характеристикам является рапсовое масло. Вместе с тем, рапсовое масло без присадок не обеспечивает в достаточной мере снижения трения и износа современных узлов трения в течение длительного периода работы. Оно обладает температурой застывания -15°C ; коэффициент трения за 60 минут испытаний увеличивается с 0,05 до 0,08. Рапсовое мас-

ло в гидравлических системах сельскохозяйственных машин и тракторов может быть использовано в случае улучшения его физико-химических свойств путем введения многофункциональных присадок.

Теоретически обосновано использование многофункциональной присадки «Валена», реализующей эффект избирательного переноса для улучшения триботехнических свойств поверхностей трения деталей гидросистем за счет образования на них пористой квазжидкой пленки меди.

Установлено, что коэффициент трения на различных парах трения, полученный на альтернативной рабочей жидкости на основе рапсового масла, равен 0,025-0,04. Рабочая жидкость на основе рапсового масла снижает износ образцов на 70-75% по сравнению с маслом М-10-В₂. Температура вспышки разработанной рабочей жидкости на 2,4% выше аналогичного показателя минерального масла; температура застывания на 60% ниже температуры застывания масла М-10-В₂; индекс вязкости разработанной жидкости в 1,9 раза выше индекса вязкости минерального масла.

Стендовые испытания показали, что износы деталей гидрораспределителя и шестеренного насоса уменьшились на 17% по сравнению с минеральным маслом. Повышение ресурса для данных соединений при работе с гидравлической жидкостью на основе рапсового масла составило до 1,2 раза.

Рабочая жидкость на основе рапсового масла практически полностью разлагается в почве, в отличие от минерального масла.

Эксплуатационные испытания показали, что гидросистемы не имели отказов в течение срока испытания. Все контролируемые параметры гидросистем находились в пределах, установленных нормативно-технической документацией. Усадка поршня гидроцилиндра после испытания в среднем увеличилась на 11%; давления срабатывания автоматов золотников распределителя и предохранительного клапана, подача шестеренных насосов и колебания кинематической вязкости рабочей жидкости в процессе испытаний оставались в допустимых пределах и были ниже аналогичных параметров гидросистем, работавших на минеральном масле.

В результате замены минерального масла М-10-В₂ на рабочую жидкость на основе рапсового масла, благодаря ее более низкой стоимости по сравнению с минеральным маслом, меньшему загрязнению почвы, а также повышению ресурса агрегатов гидросистемы трактора, получен экономический эффект в размере 670 руб. на один трактор за 1000 моточасов его работы.

Материалы исследований переданы для освоения в производстве на Кусковском заводе консистентных смазок — филиале ОАО «РЖД», а также внедрены в производство в СПК «Новая жизнь» Бежецкого района Тверской области.

Rapessed Oil — is a Basis of Working Fluid in Tractor Hydraulic Systems.

V. V. Streltsov, A. M. Bugaev

Summary. The use of working fluid on a basis of rapessed oil to lengthen the service life of a tractor hydraulic system and improve its ecological characteristics is substantiated — wear-out of parts is reduced by 17% compared to mineral oils.

Key words: rapessed oil, hydraulic system, working fluid, tractor, service life, wear.

УДК 631.171

Технологии внесения жидкого навоза: опыт хозяйств

Аннотация. Рассмотрены технологии внесения жидкого навоза разбрызгиванием и с использованием шланговых систем, приведен опыт хозяйств Московской области.

Ключевые слова: жидкий навоз, внесение, разбрызгивание, шланговая система, опыт.

Ценное органическое удобрение

Жидкая фракция навоза после сепарации характеризуется нейтральной реакцией, высоким содержанием положительных биогенных элементов и благоприятным соотношением азота, фосфора и калия – 1,4:1,0:1,6. Такие жидкие животноводческие стоки становятся уникальным и ценным органическим удобрением.

В ходе исследования, проведенного компанией «Биокомплекс» на пшенице, использование жидкой фракции в качестве удобрения – 300 куб. м/га в год – привело к увеличению урожайности на 0,6 т/га. При этом содержание нитратов, тяжелых металлов и химических соединений осталось значительно ниже ПДК.

Технология внесения

В большинстве хозяйств навоз на поля вывозится цистернами, прицепленными к тракторам. Для внесения его в почву, как правило, используют два типа навесных аппликаторов. Первый — это культиватор с внутрипочвенным инжектированием, который позволяет сразу во время внесения осуществлять заделку навоза в почву. Второй вариант — аппликатор поверхностного внесения, который чаще всего применяется для внесения жидкой фракции навоза.

Чем ближе к земле, тем лучше урожай. При разбрызгивании удобрений сверху (дождеванием) теряется около 50% связанного азота, а при внесении в почву – 5-10%. Однако чем

ниже установлен аппликатор, тем больше мощности машины и времени требуется на процесс внесения навоза в почву.

На разбрызгивание дождеванием 20 т жидкого навоза требуется 10-12 мин, внести культиватором в землю те же 20 т занимает от 30 мин до 1,5 ч. Кроме того, на внесение 20 т навоза дождеванием нужен трактор мощностью 120 л. с., а внесение в почву дисковым культиватором потребует прибавить к этим 120 л. с. еще по 20-30 л. с. на каждый дисковый плуг, а значит, нужен трактор большей мощности, более высокого тягового класса.

Для точного контроля требуемого объема вноса в зависимости от скорости трактора аппликатор следует оснастить электромагнитным расходомером с дисплеем для установки в кабине трактора, чтобы оператор мог менять скорость трактора для требуемой дозировки внесения. Кроме того, для удобства работы в ночное время, а также для возможности построения точных электронных карт полей для вноса с определением фактических объемов навоза на то или иное поле, рекомендуется установить на тракторе систему GPS-позиционирования.

Бочки тоже могут быть разными. К примеру, компания «Терборг Агро» предлагает спредер – бочку с уже установленным на ней навесным оборудованием и независимой подвеской, поворотными колесами и дисковыми тормозами.

Преимущество спредера в том, что у него уже имеется необходимый арсенал насадов и рукавов для внесения навоза на поверхность и внутрь почвы. Минус — высокая цена: в зависимости от опций и размеров такой агрегат стоит 40-80 тыс. евро.

Шланговые системы

При использовании шланговых или так называемых «катушечных»

систем возить бочки на поля не требуется.

Принцип работы такой системы базируется на том, что основной магистральный шланг, куда насосом закачивается навоз из лагуны или навозоаккумулятора, прокладывается по земле к центру поля, которое планируется удобрять. К магистральному шлангу подсоединяется другой, который крепится к трактору и раскручивается к самому дальнему углу поля. Далее идет разбрызгивание навоза, при этом сам шланг буксируется трактором челночным способом, пока не обработается вся площадь поля. В работе участвуют два трактора: основной, буксирующий шланг с аппликатором для вноса, мощностью 200-250 л. с., и вспомогательный мощностью 150 л. с. — для транспортировки катушек и укладки шлангов.

При вносе шланговыми системами неразделенного навоза максимальная концентрация сухих веществ должна быть не более 9%. Чем жиже навоз, тем лучше. Специалисты фирмы «Биокомплекс» рекомендуют навоз разделять, так как внос жидкой фракции экономически целесообразнее.

Важно, чтобы установленный насос был специально предназначен для перекачки навоза и оснащен измельчающим механизмом. Если планируется перекачивать неразделенный навоз, то перед основным насосом рекомендуется использовать дополнительный, подающий из навозоаккумулятора погружной насос со встроенным режущим механизмом.

Погружной насос, как правило, выполняется с гидроприводом от дизельного двигателя, а для удобства манипуляции им на платформе монтируется стрела с лебедкой. Кроме системы запуска двигателя управление насосной станцией должно иметь защитные системы, которые отключат

двигатель в критических ситуациях, таких как низкое давление масла, перегрев или потеря напора.

Плюсами такой системы можно назвать быстроту внесения: в зависимости от мощности подающих насосных станций, концентрации перекачиваемого навоза и дальности перекачки производительность шланговых систем составляет от 1000 до 3000 м³ в смену. Таким образом, даже очень большой объем навоза с помощью шланговой системы можно внести в сжатые сроки, что особенно важно в тех регионах, где из-за повышенного количества осадков или раннего наступления холодов период вноса очень короткий.

Кроме того, использование шланга для подачи навоза в пределах поля исключает необходимость возить тяжелые цистерны, которые разбивают сельские дороги и уплотняют почву полей, сокращая их урожайность.

Однако у этой системы также и много недостатков. Поля должны быть расположены в радиусе около 3-4 км от навозоаккумулятора, а крайние участки удалены не более чем на 6 км, так как прямой внос навоза шланговой системой на расстояние более 7 км технологически сложен и, как правило, нерентабелен – шланги очень дороги.

По расчетам, 70% от стоимости всего механизма (около 10 тыс. евро) составляет цена шланга. Кроме того, при расстоянии более 3 км нужно существенно увеличивать мощность насосных станций.

Основной магистральный трубопровод может быть длиной 3-4 км или больше, в зависимости от концентрации навоза, но чем длиннее трубопровод, тем больше энергопотребление и меньше скорость потока при вносе в поле. Поля в России зачастую удалены от фермы на 20-50 км, и никакого шланга для таких расстояний не хватит. И даже если поле близко, но от фермы его отделяет автомобильная дорога, то без специального сооружения через нее этот шланг пропустить невозможно.

В отдельных случаях решением проблемы может стать горизонтальный прокол под дорогами для заклад-

ки участка стационарной трубы с быстросъемными соединениями.

Чтобы избежать пересечения дорог и сократить расстояние, можно использовать вспомогательные навозоаккумуляторы (лагуны). Это решение, по мнению специалистов компании «Биокомплекс», позволит сократить длину шлангов и мощность насосных станций, а также время для вноса навоза. Если поля расположены в одном направлении от фермы, для снижения затрат часть магистрального шланга можно заменить стационарно установленным трубопроводом. Для этих целей лучше использовать полиэтиленовую трубу диаметром 160-200 мм, заложившую ниже глубины промерзания и оснащенную ревизионными колодцами. На трубопроводе можно установить гидранты, чтобы подключать шланг в нужных местах.

Опыт ГК «Русские фермы» (Московская область)

Для утилизации навоза с 2007 г. на Дмитровской молочной ферме стоит сепаратор компании «Биокомплекс». В результате сепарирования получают твердую фракцию, которую сразу же вносят на поля, жидкую после накопления в лагунах также используют как удобрение для кормовых культур.

Просчитав экономическую эффективность от переработки твердой фракции в подстилку для коров в хозяйстве решили не покупать дополнительно сушильный барабан, а вносить твердую фракцию на поля в качестве удобрений. При внесении на-

воза в почву повышается урожайность культур, а экономия на удобрениях составляет 10-20%.

Рядом с хозяйством нет водохранилищ и населенных пунктов. Кроме того, навоз от КРС, в отличие от свиного навоза и птичьего помета, существенно менее экологически агрессивен, он безопаснее и органически полезнее в качестве удобрения. Потом здесь решили специально не утилизировать его, а вносить сразу до посева, или после, или на паровые поля.

Складированием навоза не занимаются, после накопления твердой фракции в резервуаре сепаратора в течение 3-4 дней такой компост отгружается в обычные цистерны с аппликаторами и отвозится на поля (как правило, паровые), где сразу запахивается. Зимой твердую фракцию складывают до весны.

Жидкая фракция уходит в лагуну по выгрузной трубе и далее насосом закачивается в специальные прицепные цистерны наподобие спрейдеров, предназначенные для вывоза навоза и оборудованные разбрызгивателем. Трактором такие цистерны вывозятся на поля, где навоз сразу же вносится в землю дисковыми культиваторами.

«Катушечная» система внесения удобрений для хозяйства не подходит из-за своей дороговизны и удаленности полей от фермы. Ее лучше использовать в тех хозяйствах, где занимаются выращиванием овощей, так как такую систему можно использовать и в качестве поливальной.

Подстилку из коровника, где содержится молодняк, убирают трактором раз в полгода и сразу же разбрасывают ее на поля из тракторного прицепа.

Опыт агрофирмы «Красная пойма» (Московская область)

В хозяйстве есть и сепаратор, и биогазовая установка, но все это оборудование стоит законсервирован-



ным. Сепарированием навоза занимались в течение полутора лет. Изначально планировалось использовать остающуюся твердую фракцию как подстилку, но слишком большая влажность (около 60%) этой массы не позволяла класть ее сразу под животных. Пытались довести хотя бы до 50% влажности – не получилось: для подсушки требуется специальный сушильный барабан, но стоимость его превышает 5 млн руб., тогда как сам сепаратор стоил порядка 1 млн руб.

Пробовали твердую фракцию продавать в качестве компоста, буртовали, складировали, паковали в мешки, получили даже сертификат на торговлю, пытались продавать, но спроса на свой товар не нашли. На рынке уже существуют более совершенные готовые минеральные удобрения, ниша оказалась занятой, навоз, как более дорогостоящий продукт, конкуренции не выдержал.

Складевать твердую фракцию стало некуда, а эксплуатировать и держать такую установку без реализации твердого продукта нерентабельно.

Компост пригодился только для внесения под картофель вместо минеральных удобрений. Этот опыт продолжили в 2009 г. Картофельные поля небольшие — не более 2 га, а круглосуточная работа сепаратора дает 15 м³ твердой фракции ежедневно, так что никаких складских помещений не хватит, чтобы ее хранить.

В хозяйстве бесподстилочное содержание, и жидкий навоз также не накапливается. Из предлагаунника (накапливается 500 т ежедневно) его



каждый день выкачивают фекальными насосами ИЖН 200 в обычные прицепные цистерны с распылителями и вывозят на поля под кормовые травы. Летом часть скота содержится на выгоне и хозяйство частично избавлено от необходимости гонять трактор на поле: в летний период навоза скапливается 250 т ежедневно.

Внос навозной жижи на поля происходит поверхностно, неравномерно, и примерно 50% азота испаряется до того, как успевают это поле запахать. Проблема в отсутствии хорошего оборудования для вноса удобрений. Несколько лет назад это не позволило регулярно использовать и другой инновационный проект: хотели утилизировать навоз путем сбраживания при получении биогаза. И в 2005 г. даже разработали установку для переработки навозных отходов в биогаз и удобрения. Она рассчитана на 50 голов КРС. Суть ее работы в том, что в реактор-метантенк объемом 65 м³ подается жидкая навозная фракция (90-92% влажности) и там нагревается до температуры 52-55°C термофильными бактериями. Через 14 дней в результате процесса ме-

таногенерации эти бактерии выделяют газ метан, все ненужные соединения разлагаются, а азот переходит в другую форму, более усвояемую почвой. И по истечении двух недель можно вносить это готовое удобрение в почву как подкормку. Производительность этой установки составляет 6,5 т удобрений в сутки, а производство биогаза – 180-200 м³.

Этим изобретением заинтересовались иностранные компании и даже хотели построить на территории хозяйства крупные биогазовые установки, поставить

компрессоры, чтобы получать электроэнергию. Но проект «увяз» в верхнем чиновничьем эшелоне, и строительство так и не началось, хотя газ от своей установки получали, горелку зажигали, но что делать с ним дальше, неизвестно.

Одной из причин, почему не нашел применения проект биогазовой установки в хозяйстве, стало отсутствие хорошей техники для внесения удобрений. Из-за удаленности полей от фермы нельзя вносить удобрения шланговыми системами. Приходится возить их цистернами, а отечественные распылители на таких цистернах при внесении подкормки забиваются. Пробовали применять эти удобрения в теплице для рассады, но без точного оборудования трудоемкость процесса становится слишком высокой.

И хотя прибавка урожая картофеля при внесении сброженного навоза составила 30%, сейчас биогазовая установка стоит законсервированная, так как использовать ее в условиях хозяйства нерентабельно.

**По материалам компании
«Биокомплекс».
info@biokompleks.ru**

Slurry Application Technologies: Experience of Farming Enterprises

Summary. Slurry application technologies by spraying and using hose system are discussed. The experience of farming enterprises of Moscow region is described.

Key words: slurry, application, spraying, hose system, experience.

УДК 631.3

Воспроизводство технической базы растениеводства путем освоения научно-технических достижений

С. В. Нечаев,

канд. экон. наук (Кубанский госагроуниверситет)

vckubgau@mail.kuban.ru

Аннотация. Теоретически обобщены и уточнены экономическая сущность, направления и формы воспроизводственных процессов технической базы растениеводства; обоснованы приоритетные направления научно-технического прогресса и модернизации технико-технологической базы производства продукции растениеводства.

Ключевые слова: воспроизводство, техническая база, растениеводство, достижение, научно-технический прогресс, Краснодарский край.

Современное социально-экономическое состояние отечественного растениеводства — одной из базовых отраслей сельского хозяйства — характеризуется крайней неустойчивостью производства и углубляющимися кризисными процессами. За последние 12-15 лет выбытие основных средств в сельхозпредприятиях (СХП) в 10-15 раз превысило их ввод, следствием чего является ослабление технической базы отрасли, нарушение сроков и снижение качества выполнения механизированных работ, уменьшение объемов производства, ухудшение финансово-экономического состояния товаропроизводителей.

Преодоление в короткие сроки всей совокупности накопившихся в аграрном секторе проблем возможно только на основе широкого использования современных достижений научно-технического прогресса (НТП), на инновационных путях развития АПК. Основными факторами, сдерживающими инновационные процессы в сельском хозяйстве России, являются низкая платежеспособность большинства СХП, отсутствие

инновационной инфраструктуры отрасли, включающей сеть отраслевых НИИ, вузов, опытных, селекционных и машиноиспытательных станций, отсутствие адекватной сложившимся условиям государственной поддержки сельских товаропроизводителей, кризис, переживаемый предприятиями отечественного сельхозмашиностроения. Важным сдерживающим фактором инновационного развития растениеводства является также высокая рискованность вложений капитала в разработку и освоение достижений НТП в сельском хозяйстве.

Жесткие ресурсные ограничения у отечественных разработчиков и потребителей отраслевых инноваций, а также высокая рискованность инвестиций в их разработку и освоение требуют глубокого экономического анализа и обоснования инновационных приоритетов и оценки эффективности их практической реализации.

Направления и формы воспроизводства технической базы

Машинно-тракторный парк (МТП) составляет основу технической базы

растениеводства СХП. Он формируется с учетом зональных особенностей производства, размеров землепользования и направлений специализации товаропроизводителей, их ресурсного потенциала. Для определения оптимальной потребности СХП в технике необходимо использовать экономико-математические модели оптимизации состава МТП.

Результаты оптимизации выявляют номенклатурный и количественный состав недостающих средств механизации и позволяют определить необходимый объем капиталовложений в пополнение и обновление МТП (рис. 1).

В процессе производства машины, входящие в состав МТП сельхозпредприятия, изнашиваются, то есть утрачивают свои первоначальные качества и дееспособность. Износ может быть полным и частичным. Первый требует замены изношенной машины, второй может быть устранен путем капитального или текущего ремонта техники.

В связи с этим, воспроизводство машин в составе МТП может осуществляться в направлениях восстановления, замены и привлечения (рис. 2).

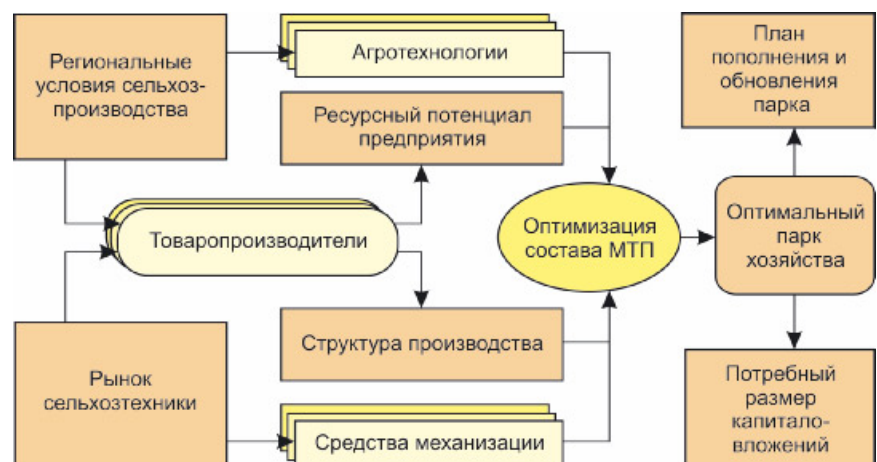


Рис. 1. Схема формирования технической базы растениеводства

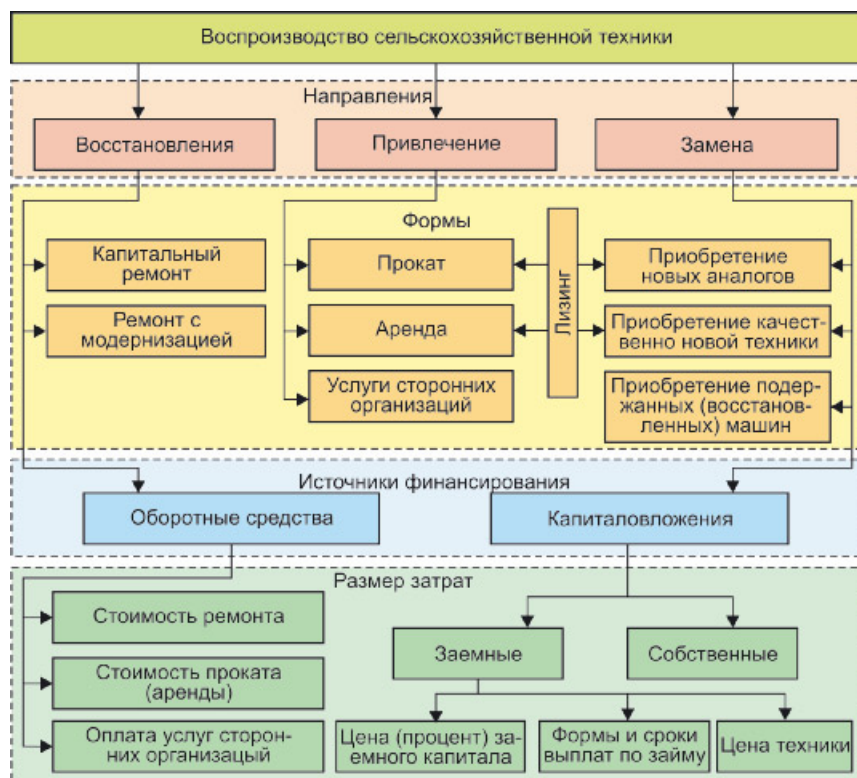


Рис. 2. Основные направления и формы воспроизводства технической базы растениеводства

Первое направление, реализующее восстановление изношенной техники путем проведения ремонтных работ, позволяет продлить сроки эксплуатации машин без значительных капитальных затрат. Однако после-ремонтный ресурс отремонтированной техники значительно ниже эксплуатационного ресурса новых машин. Избежать значительных капитальных затрат позволяет также направление воспроизводства, связанное с привлечением техники со стороны для выполнения наиболее энергоемких механизированных работ.

Наиболее капиталоемким является направление воспроизводства, связанное с заменой отработавших свой ресурс машин и орудий на новые или частично изношенные средства механизации, позволяющие реализовать современные ресурсосберегающие технологии производства продукции.

В свою очередь, замена отработавших ресурс машин на новые может производиться как без качественного улучшения состава парка (приобретаются новые машины такой же марки), либо с заменой на более совершенные аналоги (по надежности, произ-

водительности, эргономичности, для совершенствования существующих механизированных технологий и т.д.).

Основными формами привлечения техники являются оперативный или финансовый лизинг, прокат, аренда или использование услуг сторонних организаций (например, МТС).

Состояние МТП

Производство продукции растениеводства СХП Краснодарского края за последние 15-18 лет характеризуется крайней неустойчивостью. Средняя урожайность зерновых культур в регионе снизилась по сравнению с 1990 г. почти на 20%, зернобобовых — на 40, подсолнечника — на 17, овощей — на 32%, что негативно отразилось на объемах производства продукции отрасли и ее доходности. Рентабельность растениеводства в крае снизилась со 117,2% в 1990 г. до 57,2% в 2007 г. Основными причинами этих негативных явлений являются ослабление государственной поддержки отрасли, нарушение эквивалентности межотраслевого обмена, отсутствие полноценной рыночной инфраструктуры.

МТП края за период с 1990 по

2008 г. существенно сократился количественно и характеризуется крайней степенью износа. Так, число тракторов в составе парка уменьшилось в 2,5 раза, зерноуборочных комбайнов — в 3,7, плугов — в 3,6, сеялок — в 3,1 раза. За пределами сроков амортизации эксплуатируется до 90% техники. Нагрузка пашни на 1 трактор выросла за этот период в 1,7 раза, посевов зерновых на 1 зерноуборочный комбайн — в 2,6 раза. Установлена тесная корреляционная связь между обеспеченностью СХП базовыми средствами механизации, урожайностью сельхозкультур и доходностью их производства. (табл. 1). Так, при увеличении нагрузки на 1 трактор с 60 до 200 га урожайность снижается более чем на 10%. Получены статистически значимые зависимости (уравнения регрессии) урожайности, себестоимости и доходности производства основных сельхозкультур от нагрузки пашни (посевов) на трактор или комбайн.

Максимум прибыли (5,7 тыс. руб. на 1 га) обеспечивается при нагрузке пашни на один трактор около 115 га. При этом урожайность зерновых составляет 46,6 ц/га, а величина производственных затрат на 1 га посевов равна 9300 руб.

Аналогичные закономерности были выявлены при изменении обеспеченности хозяйств зерноуборочной техникой.

За период 2006-2007 гг. капитальные вложения в основные средства растениеводства региона выросли в 2,8 раза. При этом около 30% инвестиций, направленных на обновление МТП, пошли на приобретение импортной техники, что на 7,5% больше, чем в 2004 г. В общем объеме финансирования капиталовложений в отрасль доля собственных средств СХП составляет более 60%.

Неэквивалентность межотраслевого обмена, сложившаяся в 90-е годы прошлого столетия, явилась причиной нарушения воспроизводственных процессов в отечественном сельском хозяйстве. До настоящего времени темпы выбытия различных видов техники в хозяйствах Краснодарского края превышали темпы их

Таблица 1
**Экономическая эффективность производства зерновых
в зависимости от нагрузки пашни на 1 трактор в хозяйствах
Центральной зоны Краснодарского края (2007 г.)**

Показатель	Группы предприятий по нагрузке пашни на 1 трактор, га				Итого, в сред- нем
	до 80,0	80,1-110,0	110,1-140,0	свыше 140	
Число хозяйств в группе	24	39	25	23	110
Средняя нагрузка на 1 трактор в среднем по группе, га	60	94	124	197	104,6
Затраты на 1 га, руб.	10421	9730	9164	10236	9798
Урожайность зерно- вых, ц/га	48,18	47,26	45,91	45,53	46,70
Себестоимость зер- на, руб/га	216,30	205,87	199,62	224,83	209,82
Прибыль (расчет- ная) руб/га	5188	5583	5710	4515	5332
Рентабельность, %	49,8	57,4	62,3	44,1	54,4

поступления в 1,5-14,3 раза. Несмотря на существенный рост инвестиций в основной капитал СХП в 2004-2007 гг. (в 2,8 раза), общий их объем остался низким и не позволяет в короткие сроки восстановить нарушенные воспроизводственные процессы в отрасли. Льготные субсидированные кредиты, как источник финансирования инвестиций в основной капитал, доступны только экономически благополучным хозяйствам с рентабельностью производства не ниже 20-40%. То же можно отнести и к возможности приобретения техники с использованием финансового лизинга.

Анализ себестоимости продукции

В настоящее время доля прямых эксплуатационных затрат в себестоимости продукции растениеводства является неоправданно высокой и колеблется по различным культурам от 40 до 80%. При этом наибольший удельный вес в структуре эксплуатационных затрат (от 31 до 63%) составляют затраты на амортизацию и ремонт техники. Наиболее ресурсозатратными являются группы механизированных работ по обработке почвы и уборке урожая. На их долю приходится до 90% затрат живого труда, до 85% расхода топливосмазочных материалов и до 95% пря-

мых эксплуатационных затрат. Поэтому воспроизводство технической базы растениеводства должно осуществляться с учетом приоритетности разработки и освоения ресурсосберегающих почвообрабатывающих и уборочных механизированных технологий и реализующих их технических средств.

В условиях засушливого земледелия юга России наиболее эффективной альтернативной технологией обработки почвы является энергосберегающая послойная безотвальная технология, реализуемая многооперационными комбинированными машинами и орудиями. Ее освоение в условиях Краснодарского края обеспечивает снижение капиталоемкости работ до 30%, затрат живого труда и топлива — до 17, уменьшение эксплуатационных затрат — на 20%. Кроме того, в засушливые годы применение этой технологии позволяет, в сравнении с традиционной отвальной вспашкой, эффективно сохранять и накапливать почвенную влагу, что обеспечивает рост урожайности возделываемых культур до 15-20%. Экономические преимущества освоения технологии прямого посева или «нулевой» обработки почвы сводятся к минимуму высокими затратами на приобретение и использование дорогостоящих импортных стерневых сеялок и

химических средств борьбы с сорной растительностью.

При производстве зерна прямые производственные затраты на выполнение уборочных работ могут достигать 60-70% от их общего объема. Это обусловлено тем, что короткие сроки, значительные объемы уборки зерновых и сравнительно небольшая производительность зерноуборочных комбайнов формируют неоправданно высокие пиковые потребности СХП в механизаторах, комбайнах и транспортных средствах. Существенно уменьшить эти потребности, а значит и снизить производственные затраты, позволяет освоение технологии уборки зерновых методом очеса с помощью специальных очесывающих адаптеров, обеспечивающей, по сравнению с традиционной уборкой, увеличение производительности комбайновых работ в 1,5-2,5 раза.

Оценка эффективности инвестиций

Для определения эффективности инвестиций в разработку и освоение производством новой сельскохозяйственной техники предложена адаптированная для этих целей методика определения чистого дисконтированного дохода, использующая для учета и количественной оценки возникающих в ходе реализации проекта финансовых рисков метод «дерева решений» в сочетании с методом сценариев, позволяющими поэлементно рассматривать различные этапы инвестиционного проекта, характеризующегося различными размерами финансовых потоков, а также возможностью наступления на каждом этапе как положительных, так и отрицательных исходов с определенной вероятностью каждого из них, определяемой экспертными методами.

Оценка экономической эффективности инвестиций в разработку и производство очесывающего адаптера для зерноуборочных комбайнов, выполненная с применением разработанной методики, показала, что чистый дисконтированный доход рассматриваемого инновационного инвестиционного проекта составляет около 241 млн руб., что свидетель-

стует об окупаемости необходимых инвестиций. При этом вероятность безубыточности проекта оценивается в 91%, что характеризует его как низкорискованный.

Воспроизводство технической базы растениеводства должно сопровождаться её технико-технологической модернизацией, переходом на первом этапе на современные ресурсосберегающие технологии обработки почвы и уборки зерновых колосовых культур (табл. 2).

Технико-технологическая модернизация растениеводства Краснодарского края позволит снизить потребность сельхозпредприятий региона в тракторах на 14%, в зерноуборочных комбайнах – на 40, в сельскохозяйственных машинах и орудиях – в 2,6 раза. При этом потребность в механизаторах может быть уменьшена на 30%, расход топливо-смазочных материалов – на 20, а стоимость машинно-тракторного парка – на 22%.

Эффективность освоения ресурсосберегающих технологий в растениеводстве СХП Краснодарского края (на 100 га площади пашни /100 га посева зерновых)

Таблица 2

Показатели	Сравниваемые технологии		Эффект освоения	
	традиционная	ресурсосберегающая	абсолютный	относительный, %
Потребность в тракторах, шт.	0,28	0,24	0,04	14
Потребность в зерноуборочных комбайнах, шт.	0,40	0,24	0,16	40
Потребность в сельхозмашинах, шт.	5,54	2,16	3,38	61
Потребность в механизаторах, чел.	0,36	0,26	0,1	28
Затраты труда, чел.-ч	422	378	44	15
Общий расход топлива, т	7,18	5,88	1,3	20
Стоимость парка машин, млн руб.	1,42	1,11	0,31	22
Эксплуатационные затраты, тыс. руб.	297,3	258,7	38,6	13

Ожидаемый годовой экономический эффект от реализации предлагаемых мероприятий составляет 1240 руб. с 1 га пашни.

Reproduction of Crop Growing Technological Basis by Means of Mastering Scientific and Technical Achievements

S.V. Nechaev

Summary. Economic essence, tendencies and forms of reproduction processes in crop growing technical basis are theoretically summarized and specified. Priority guidelines of scientific-technical progress and technological modernization of crop growing output are substantiated.

Key words: reproduction, technical basis, crop growing, achievement, scientific-technical progress, Krasnodar Territory.

Тематические разделы:

- Сельскохозяйственная техника.
- Запасные части. Спецтехника.
- Растениеводство.
- Животноводство.
- Птицеводство.
- Перерабатывающее оборудование.
- Агрообразование.
- Финансирование, кредитование, лизинг.
- Страхование.

Х МЕЖДУНАРОДНАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ВЫСТАВКА
20–22 мая 2010 года

«Золотая Нива'10»

«Золотая Нива» в ПОЛЕ:
Новый формат Новые возможности!

Индивидуальные показы сельхозтехники **20–22 мая**

«День Поля» **22 мая**

АгроХолдинг КУБАНЬ

ООО «СпецАвтоГрад»

АГРОСНАБОРНИК АГРОМАШИНОСТРОЕНИЕ

АПК «ЭКСПЕРТ»

Информационное агентство КУБАНЬ

ТРАНСПОРТУ

Ждём Вас на выставке:
 Краснодарский край, г. Усть-Лабинск, ул. Заполотняная, 21, тел.: (86135) 4-09-09 (доб. 559, 130) www.niva-expo.ru

УДК 631.3.001.4

Показатели надежности зарубежных тракторов

А. А. Овсянников,

канд. техн. наук, зав. отделом;

А. А. Аркавенко,

науч. сотр. (КубНИИТиМ);

С. А. Овсянников,

канд. техн. наук, доц.

(Ставропольский госагроуниверситет)

roskniitim@iserv.ru

Аннотация. Результаты испытаний показали, что тракторы Беларус имеют наработку ниже нормативных значений, а общая наработка тракторов ведущих фирм США составляет 4130-5507 моточ.

Ключевые слова: показатель, надежность, трактор, зарубежный, наработка, отказ, Россия, Белоруссия, США.

Испытания зарубежных тракторов проводили Кубанская, Поволжская, Северо-Западная и Северо-Кавказская МИС. Испытывались тракторы «Беларус 2022.3», «Беларус



2522 ДВ», «Беларус 2822ДЦ», «Беларус 2022.3-V1» Минского тракторного завода, а также тракторы «John Deere 7830», «John Deere 7930», «Steiger STX 430», «New Holland TG-285», «Challenger MT-855B» ведущих тракторостроительных фирм США. Показатели технической надежности указанных тракторов приведены в таблицах 1 и 2.

Результаты испытаний тракторов «Беларус»

За период испытания Поволжской МИС выявлено 34 отказа трактора «Беларус 2022.3», в том числе 24 отказа I группы сложности, 8 отказов II группы сложности и 2 отказа III группы сложности. К отказам I группы сложности относятся: нарушение целостности рукава выпускной системы (2022-1205058-01) стало следствием некачественной сборки, так как не был обеспечен зазор между ним и элементами моторного отсека; обрыв ремней привода генератора, компрессора кондиционера и водяного насоса стал следствием низкого качества материала ремня; перетирание трубопровода гидравлической магистрали от гидронасоса рулевого управления произошло по месту установки прижимной пластины, которая не обеспечила жесткую фикса-

Таблица 1

Показатели надежности тракторов Республики Беларусь

Показатели	Поволжская МИС		Кубанская МИС		Северо-Западная МИС	
	«Беларус 2022.3»	«Беларус 2522ДВ»	«Беларус 2022.3»	«Беларус 2522 ДВ»	«Беларус 2822ДЦ»	«Беларус 2022.3-V1»
Наработка, мч	2700	2240	1435	358	900	2000
Общее количество отказов,	34	27	21	6	-	11
в том числе по группам сложности						
I	24	21	10	4	-	1
II	8	4	9	2	-	10
III	2	2	2	0	-	-
II-III (сложный отказ)	10	6	11	2	-	10
Наработка на отказ, общая, мч	79,4	83,0	68,33	59,7	Более 900	181,8
Наработка на отказ, по группам сложности, мч:						
I	112,5	106,7	143,5	89,5	То же	2000
II	337,5	560,0	159,4	1790	-«-	200
III	1350,0	1120,0	717,5	Более 358	-«-	Более 2000
II-III (сложный отказ, не менее 750 мч по ТУ)	270,0	373,3	130,45	179,0	Более 900	200
Коэффициент готовности:						
по оперативному времени	0,98	0,98	0,98	-	1,0	0,99
с учетом организационного времени	0,96	0,96	0,95	-	1,0	0,99

Таблица 2

Показатели надежности тракторов фирм США

	«John Deere 7830»		«John Deere 7930»	«Steiger STX430»	«New Holland TG-285»	«MT-855B Challenger»
	№ 8132	№ 8098				
Наработка, мч	1021	1150	4650	1017	4130	5507
Общее количество отказов,	3	Нет	4	1	3	5
в том числе по группам сложности:						
I	Нет	-	1	0	2	3
II	3	-	3	0	-	1
III	Нет	-	0	1	1	1
Наработка на отказ, общая, мч	340	Более 1150	1162,5	1017	1377	1101,4
Наработка на отказ по группам сложности, мч:						
I	Более 1021	Более 1150	4650	Более 1017	2065	1835,7
II	340	То же	1550	То же	-	5507
III	Более 1021	Более 1150	Более 4650	1017	4130	Более 5507
II-III (сложный отказ)	340	Более 1150	1550	1017	4130	2753,5
Коэффициент готовности: с учетом организационного времени	0,996	1,0	0,99	0,98	0,997	0,997

цию. Течь топлива под уплотнительные шайбы дренажной трубки была вызвана установкой штуцеров с длинной резьбовой частью. Трещина трубопровода сцепления (1522-1602595) в месте крепления к главному цилиндру стала следствием некачественной сборки; трещина корпуса и крышки бачка сцепления вызвана низким качеством материала. Причиной излома болтов крепления проставки для сдвигания к ободу колеса стало нарушение режимов изготовления болтов. Вырыв по заделке маслопровода подачи смазки к компрессору произошел из-за некачественной заделки фитинга. Трещина пластмассы рулевого колеса произошла в холодное время года, что говорит о низкой термостойкости пластика.

Излом тормозной трубки левого рабочего цилиндра, трещина тормозной трубки от правого главного цилиндра, разрушение торцевого уплотнения главного цилиндра сцепления, излом защелки фиксатора правой нижней тяги, отказ в работе дистанционного выключателя АКБ также относятся к отказам I группы сложности. Перечисленные отказы произошли

из-за низкого качества изготовления деталей.

Трещина топливопровода высокого давления на первый цилиндр произошла из-за некачественного монтажа; течь ПВХ топливопровода с головки ТНВД в фильтр тонкой очистки — вследствие потери эластичности топливопровода; возможной причиной трещины масляного трубопровода, идущего с фильтра на турбокомпрессор, может быть повышенная вибрация двигателя; трещина воздухопровода 2022-1314610, идущего с охладителя надувочного воздуха на воздушный коллектор, также обусловлена повышенной вибрацией двигателя. Не включается повышенная передача вследствие нарушения электрического контакта на датчике, установленном на верхней крышке коробки передач.

К отказам II группы относятся: излом планетарного редуктора стартера из-за некачественного изготовления; отказ цилиндра управления гидроусилителем муфты сцепления произошел по причине износа уплотнений штока, толкателя и поршня; течь масла через уплотнения главного тормозно-

го цилиндра вызвана износом уплотнений; течь охлаждающей жидкости по валу водяного насоса произошла из-за износа торцевого уплотнения; заклинивание тормоза левого заднего колеса произошло по причине задира зеркала и поршня рабочего цилиндра; радиальные трещины двух передних шин — из-за низкосортной резины; обрыв проводов электромагнитной муфты компрессора кондиционера произошел из-за обрыва ремня привода компрессора; течь уплотнения штока левого гидроцилиндра рулевого управления произошла из-за износа уплотнительных колец.

К отказам III группы сложности относятся заклинивание подшипника сцепления 180205K1C17, разрушения шлицов втулки 2022-1601061 в корпусе сцепления и смятия шлицов первичного вала коробки передач 122-1701032. Предположительной причиной является нарушение термообработки шлицевых деталей и отсутствие смазки подшипника.

Все перечисленные отказы носят производственный характер.

На момент проведения заключи-

тельной технической экспертизы наработка составила 2700 мч. При этой наработке трактор неработоспособен по причине неустранимого отказа муфты сцепления.

На момент проведения заключительной технической экспертизы наработка трактора «Беларус 2522ДВ» составляла 2240 мч.

Трактор находится в неработоспособном состоянии. Причиной является нестабильная работа электронной системы двигателя. В процессе предварительного диагностирования электронной системы управления двигателем, при помощи считывания световых кодов неисправностей был выявлен световой код: 143 — прерывание сигнала датчика положения распределительного вала или неисправен датчик.

Испытания на надежность проводились на основных сельскохозяйственных работах, характерных для зоны деятельности Поволжской МИС. Выявлено 27 отказов, в том числе 21 отказ I группы сложности, 4 отказа II группы сложности и 2 отказа III группы сложности. Выявленные отказы носят как производственный, так и конструкционный характер.

Оценка надежности трактора «Беларус 2022.3» проведена Кубанской МИС при наработке 1435 мч. За период испытаний (2004-2008 гг.) выявлен 21 отказ, из них 10 отказов I группы сложности, два отказа III группы сложности. На устранение всех отказов затрачено с учетом организационного времени 67,27 ч.

Лимитируют уровень надежности трактора в основном трансмиссия (29%), муфта сцепления (29%), вспомогательные агрегаты двигателя (14%). По трансмиссии отмечены самые сложные отказы, продолжительность их устранения составила 44,62 ч, то есть 66% от продолжительности устранения всех отказов, при этом 83% отказов по трансмиссии — производственного характера.

За период испытаний Северо-Западной МИС на надежность трактора «Беларус 2522 ДЦ» в объеме 900 мч отказов не отмечено.

За период испытаний в объеме 2000 мч на надежность трактора «Бе-

ларус 2022.3-V1» Северо-Западной МИС отмечено 11 отказов, в том числе 10 отказов II группы сложности и один отказ I группы сложности. Из 10 отказов II группы сложности 7 имеют производственный характер и 3 — конструкционный. Наработка на отказ II и III группы сложности составляет 200 мч (по ТУ — не менее 450 мч). Удельная суммарная оперативная трудоемкость ТО составляет 0,065 чел.-ч/ч (по ТУ — 0,036 чел.-ч/ч).

Тракторы «Беларус 2022.3» и «Беларус 2522 ДВ» Поволжская МИС рекомендует к применению в зоне ее деятельности, несмотря на то, что плановые объемы наработки (3000 мч) этими тракторами не выполнены (2240 и 2700 мч).

Кубанская и Северо-Западная МИС рекомендуют продолжить испытания тракторов «Беларус 2022.3», «Беларус 2522 ДВ», «Беларус 2822 ДЦ» и «Беларус 2022.3-V1».

Оценка тракторов «John Deere», «Steiger» и других



При испытаниях двух тракторов «John Deere 7830» на надежность в объеме 1021 мч и 1150 мч Северо-Кавказской МИС выявлено:

- по трактору «John Deere 7830», зав. № RW 7830R008132, — три отказа II группы сложности. Все отказы носят производственный характер. Наработка на сложный отказ (II-III группы сложности) составила 340 мч. По двигателю выявлен один отказ — трещина конусной головки топливопровода высокого давления, а по гидронавесной системе зафиксировано два случая подтекания масла по штоку гидроцилиндров заднего навесного

устройства вследствие низкого качества уплотнения штока;

- по трактору «John Deere 7830», зав. № RW 7830R008098, отказов не выявлено, коэффициент готовности равен 1,0.

Общий расход масла двигателем при эксплуатации, в процентах от расхода топлива, у трактора зав. № RW 7830R008132 составил 0,53%, у трактора зав. № RW 7830R008098 — 0,47%. Долив моторного масла в картер двигателя, от замены до замены масла, не требовался. За время эксплуатации обоих тракторов не требовался долив масла и в объединенную гидросистему трансмиссии, рулевого управления и ГНС.

Испытанный образец колесного трактора «John Deere 7830» вписывается в технологию и комплекс машин для производства сельскохозяйственных культур и по показателям назначения соответствует действующим в РФ требованиям. Северо-Кавказская МИС рекомендует трактор

«John Deere 7830» к применению в зоне ее деятельности.

За период испытаний Кубанской МИС наработка трактора «John Deere 7930», заводской № R004105, составила 4650 мч. Весь период трактор работал в две смены (продолжительность смены 10 ч) на дисковании стерни озимых колосовых и пропашно-технических культур, предпосевной культивации и глубоком рыхлении почвы комбинированными агрегатами и чизельной обработке почвы.

Ежесменное техническое обслуживание (ТО) и несложное плановое ТО проводились механизаторами и

механиками хозяйства с использованием механизированных агрегатов ТО. Сложные плановые технические уходы и ремонты проводились совместно с сервисной службой фирмы-изготовителя трактора.

За период испытаний при наработке 4650 мч отмечено четыре отказа, в том числе один отказ I группы сложности и три отказа II группы сложности. Отказы имеют производственный характер и обусловлены качеством изготовления.

Средняя наработка на отказ составила 1162,5 мч, что свидетельствует о высокой эксплуатационной надежности трактора «John Deere 7930». Годовая наработка трактора составила 2325 мч и значительно превышает годовую наработку тракторов общего назначения Т-150К и К-701.

Высокий уровень надежности трактора «John Deere 7930» обеспечивается, прежде всего, конструкцией трактора и компоновкой его основных узлов. На мощных лонжеронах, соединенных жестко с задним мостом, монтируется силовая установка, основные узлы трансмиссии и ходовой части облегченной конструкции. Жесткость конструкции защищает узлы трактора от разрушительного воздействия вибрации. Важную роль в обеспечении высокой надежности трактора играет подрессоренный передний мост трактора.

Проведенные ранее исследования тракторов фирмы John Deere показали, что для деталей трактора и его узлов, крепежного материала применяются обычные марки стали и чугуна, такие же, как и в отечественном тракторостроении, но изготовленные по высоким технологиям, на автоматических линиях. В двигателе, трансмиссии, гидронавесной системе и ходовой части применяются высококачественные сорта масел и смазок, а также эффективные средства фильтрации топлива и масел.

По результатам испытаний импортный образец трактора «John Deere 7930» соответствует своему назначению, вписывается в технологии производства основных сельскохозяйственных культур зоны и по эксплуатационно-технологическим и другим показателям назначения в основном соответствует отечественным требованиям.

Трактор имеет высокую техническую надежность, а по показателям технического уровня превосходит тракторы К-744-04 (Россия) и ХТЗ-17221 (Украина). Отмеченные отдельные несоответствия трактора требованиям безопасности могут быть легко устранены без внесения существенных изменений в конструкцию трактора.

На основании результатов испытаний Кубанская МИС рекомендует трактор «John Deere 7930» с комплексом сельскохозяйственных машин к применению в зоне МИС.

Оценка надежности трактора «Steiger STX 430» проведена при наработке 1017 мч. За этот период выявлен один отказ III группы сложности — потеря эластичности каркасного сальника заднего конца коленчатого вала двигателя. Отказ имеет производственный характер и обусловлен низким качеством изготовления сальника. Средняя наработка на отказ составила 1017 мч, а среднее время восстановления — 10 ч.

По результатам заключительной технической экспертизы трактор «Steiger STX 430» пригоден к дальнейшей эксплуатации и рекомендуется к применению в зоне Кубанской МИС.

За период испытаний Кубанской МИС трактора «New Holland TG-285» объем наработки составил 4130 мч. За указанный период произошло три отказа, из них два отказа I группы сложности и один отказ III группы сложности. Трактор рекоменду-

ется к применению в зоне деятельности МИС.

Трактор «Challenger MT-855B» испытывался Кубанской МИС. Нарботка за период испытаний составила 5507 мч. Трактор работал в хозяйстве в две смены продолжительностью 10 ч каждая.

За период испытаний отмечено 5 отказов, в т.ч. три отказа I группы сложности, один отказ II группы сложности и один отказ III группы сложности. Причиной большинства отказов явилось низкое качество изготовления деталей. Отказы II и III группы сложности в трансмиссии трактора были устранены в результате замены деталей и узлов, вышедших из строя.

Нормируемая наработка на сложный отказ (II и III групп сложности) составила 2753,5 мч. Для отечественных гусеничных тракторов установлен норматив не менее 250 мч, или в 11 раз меньше фактической нормируемой наработки трактора «MT-855B».

Техническая надежность трактора «MT-855B» — высокая, коэффициент готовности с учетом организационного времени равен 0,997.

Кубанская МИС рекомендует импортный трактор «Challenger MT-855B» к применению в зоне деятельности МИС.

Анализ позволил сделать следующее заключение.

Нарботка на сложные отказы тракторов, поставляемых в Россию Республикой Беларусь, составляет 130,45-373,3 мч, что ниже нормативной наработки (400-450 мч).

В то же время общая наработка тракторов ведущих тракторостроительных фирм США значительно выше и составляет 4130-5507 мч. Нарботка на отказы II-III группы сложности составляет 1017 мч (трактор «Steiger STX 430»), 1150-1162 мч («John Deere 7830» и «John Deere 7930»), 2733 мч («Challenger M66T855B») и 4130 мч («New Holland TG-285»).

Foreign Tractors Reliability Indices.

A. A. Ovsyannikov, A. A. Arkavenko, S. A. Ovsyannikov

Summary. Test results showed that the Belarus tractor running hours are below standardized values while the total running hours of tractors manufactured by leading US firms are 4130-5507 vehicle hours.

Key words: index, reliability, tractor, foreign, running hours, failure, Russia, Byelorussia, USA.

УДК 631.5.631.8

Сопоставление различных технологий и операций возделывания картофеля

В. В. Ивенин,

д-р с.-х. наук;

А. В. Ивенин,

канд. с.-х. наук;

А. Г. Левина

(Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия)

nnlevina1@yandex.ru

Аннотация. Проведен сравнительный анализ эффективности обычной и голландской технологий возделывания картофеля с учетом таких элементов биологизации, как микробиологические препараты, органические удобрения и сидеральные культуры.

Ключевые слова: технология, возделывание, картофель, урожайность, экономическая и энергетическая эффективность.

Голландская технология

В сельскохозяйственных предприятиях вводится в производство голландская технология возделывания картофеля с использованием отечественных районированных сортов, позволяющая сокращать энергозатраты и экономические издержки производства, а также создать наиболее благоприятные условия для развития растений.

Особенности голландской технологии заключаются в следующем:

- применение более совершенной немецкой техники с фрезерными рабочими органами: фронтальная фреза Zinken RT 300, посадочная машина GL-34T, гребнеобразующая фреза GF-75-4, а также ботвоудалитель KP-1700, однорядный уборочный комбайн SE 75-30 фирмы Grimme;

- минимизация обработок почвы;
- высадка клубней на гребни с более широкими междурядьями между ними (75 см) по сравнению с обычными (70 см);

- интенсивное применение высокоэффективных пестицидов.

В Нижегородской ГСХА дополни-



тельно изучены такие элементы биологизации, как микробиологические препараты, органические удобрения и сидеральные культуры.

Исследования различных технологий

Опыт проводили в производственных условиях, в ОАО «Лакша» Богородского района Нижегородской области. Почва — светло-серая лесная среднесуглинистая с содержанием гумуса 2,18%, подвижного фосфора 284 мг, обменного калия 231 мг на 1 кг почвы, pH 5,75.

Предшествующая культура картофеля в звене севооборота - озимая пшеница. Для посадки использовали среднеранний сорт Удача.

Опыт закладывали по следующей схеме: фактор А (системы обработки почвы) – обычная и голландская технологии; фактор В (предпосадочная обработка клубней) – препараты Псевдобактерин и Байкал ЭМ-1 (1:100); фактор С (различные виды удобрений) – навоз (60 т/га) + Байкал ЭМ-1 (1:500), Байкал ЭМ-1 (1:500),

навоз (60 т/га), горчица (сидерат) с заправкой весной, горчица (сидерат) с заправкой осенью, озимая рожь (сидерат) с заправкой весной, контроль (без удобрений). Первый вариант удобрений – навоз + Байкал – был введен в схему опыта в 2006 г. Полевые опыты были заложены в четырехкратной повторности с рендомизированным размещением делянок.

Один из основных показателей эффективности агротехнических приемов - урожайность культуры. Исследования показали, что при возделывании картофеля по голландской технологии урожайность его в среднем на 0,3-3,2 т/га выше, чем по обычной.

В среднем за три года наибольшая урожайность (30,5 т/га) получена при голландской технологии и предпосадочной обработке клубней биопрепаратом Псевдобактерин в первом варианте удобрения, а наименьшая (19,3 т/га) – в контрольном варианте при обычной технологии и обработке клубней микробиологическим препаратом Байкал ЭМ-1 (табл.).

Наибольшая прибавка урожайно-

**Сравнительная эффективность различных технологий
и приемов возделывания картофеля (в среднем за 2005-2007 гг.)**

Предпосадочная обработка клубней	Вид биологических удобрений	Обычная технология			Голландская технология		
		Урожай- ность, т/га	Уровень рентабель- ности, %	Энергети- ческий коэффици- циент	Урожай- ность, т/га	Уровень рентабель- ности, %	Энергети- ческий коэффици- циент
Псевдобактерин	Навоз (60 т/га) + Бай- кал ЭМ-1 (1:500)						
	осенью	28,9	72	1,01	30,5	70	1,07
	Байкал ЭМ-1 (1:500)						
	осенью	20,4	32	0,60	21,3	85	1,09
	Навоз (60 т/га)	27,3	99	1,04	28,8	123	1,29
	Горчица (весна)	24,2	164	1,26	25,0	113	1,24
	Горчица (осень)	20,8	140	1,08	23,9	144	1,31
	Озимая рожь (весна)	25,7	179	1,20	28,2	92	1,11
В среднем Байкал ЭМ-1	Контроль	19,7	125	1,04	21,1	6,6	1,03
	Навоз (60 т/га) + Бай- кал ЭМ-1 (1:500)						
	осенью	26,3	5,8	0,92	29,5	19	0,60
	Байкал ЭМ-1 (1:500)						
	осенью	20,1	30	0,59	20,6	79	1,07
	Навоз (60 т/га)	25,8	86	0,98	26,3	148	1,41
	Горчица (весна)	24,9	168	1,29	2,3	112	1,20
	Горчица (осень)	21,8	148	1,13	23,2	1,36	1,27
В среднем	Озимая рожь (весна)	24,3	157	1,13	27,3	78	1,03
	Контроль	19,3	117	1,02	19,6	-	-
В среднем		23,2			25,1		

сти по сравнению с контролем, независимо от технологии и предпосадочной обработки клубней, получена в вариантах с осенним внесением навоза с Байкалом ЭМ-1 (7,0-9,9 т/га), навоза (6,5-8,7 т/га) и в варианте с озимой рожью, запаханной весной (5,0-7,7 т/га), наименьшая — при осеннем внесении в почву препарата Байкал ЭМ-1 (0,2-1,0 т/га). Выбор препарата для предпосадочной обработки клубней практически не повлиял на величину прибавки урожайности картофеля.

Эффективность

В производственных условиях важное значение имеют также показатели экономической и энергетической эффективности возделывания культур. Выявлено, что наибольший уровень рентабельности (179%), меньшая себестоимость (1,69 руб/кг) и самый большой условно чистый доход (61950,26 руб.) получены при воз-

делывании картофеля по отечественной технологии с применением озимой ржи в качестве сидерата и обработкой клубней Псевдобактерином.

Все варианты с применением зеленых удобрений (горчица, озимая рожь), а также контрольные варианты были окупаемыми.

Установлено, что рентабельность возделывания картофеля по обычной технологии в среднем выше на 2-39% (в зависимости от варианта опыта), чем по голландской. Наименьшая разница рентабельности различных технологий была при внесении одного навоза и навоза совместно с Байкалом ЭМ-1.

Следует отметить, что более низкий уровень рентабельности голландской технологии связан с большими прямыми затратами на машины и оборудование, а также на высокоэффективные фунгициды и гербициды с довольно высокой себестоимостью.

Техника немецкой фирмы Grimme имеет высокую балансовую стоимость, от величины которой исчисляются величины амортизации и текущего ремонта. Отечественная техника для возделывания картофеля в 10-30 раз дешевле. Однако высокое качество импортной техники, более высокая ее производительность и наименьшие при этом расход ГСМ и количество обработок почвы с учетом более высокой урожайности картофеля делают в перспективе использование голландской технологии более выгодным.

Энергетические показатели

Оценка технологий сельскохозяйственного производства стоимостными показателями в условиях свободного ценообразования не обеспечивает необходимый уровень объективности. Более надежные результаты может дать использование энер-

гетических показателей, в частности, энергетического коэффициента, характеризующего отношение биологической энергии, полученной с продукцией с 1 га, к полной совокупной энергии затрат на возделывание культуры на той же площади,

В целом по опыту более высокие энергетические коэффициенты получены в вариантах с применением зеленых удобрений (горчица, озимая рожь) и в контрольных вариантах — от 1,03 до 1,41. Самое высокое значение показателя было в вариантах с горчицей в качестве сидерата с запашкой весной при предпосадочной обработке клубней Байкалом ЭМ-1 и голландской технологии возделывания картофеля. Наименее энергетически эффективным было осеннее внесение в почву биопрепарата Байкал ЭМ-1 при обеих технологиях возделывания картофеля. Различные препараты предпосадочной обработки клубней картофеля оказались энергетически равнозначными (см. табл.).

Энергетическая оценка различных технологий выращивания картофеля показала, что по всем вариантам энергетический коэффициент был более высоким (на 0,01-0,15) при голландской технологии. Это связано с тем, что затраты совокупной энергии при работе немецких машин в два раза меньше, а урожайность выше, чем при обработке почвы и посадке картофеля техникой отечественного производства. По голландской технологии в основном проводят только зяблевую вспашку почвы: не применяют междурядные обработки посадок, а инсектициды вносят одновременно с посадкой клубней в почву. К тому же производительность немецкой техники выше отечественной. Наиболее высокие энергетически затраты при голландской технологии вызывает применение пестицидов (особенно, фунгицида Максим, КС). Используемые при обычной технологии пестициды практически в 5 раз менее энергоемки. Затраты сово-

купной энергии оборотных средств на 1 га посадок при голландской технологии незначительно меньше благодаря более низким затратам на расход топлива.

Выводы

Голландская технология в среднем дает большую прибавку урожайности картофеля, чем обычная отечественная. Однако экономическая эффективность обычной технологии в среднем выше на 2-39%, чем голландской, что связано с большими прямыми затратами на иностранные машины и оборудование, а также на применение высокоэффективных пестицидов. Вместе с тем, энергетический коэффициент возделывания картофеля имеет большую величину при голландской технологии, чем при обычной. Что касается удобрения картофеля, то наиболее выгоден вариант с применением озимой ржи в качестве сидерата со средней урожайностью клубней 24,3-28,2 т/га.

Matching of Different Technologies and Procedures of Potato Growing

V.V. Ivenin, A.V. Ivenin, A.G. Levina

Summary. Comparative analysis of potato growing efficiency based on traditional and Dutch technologies with regard to microbiological preparations, organic fertilizers and green manure is described.

Key words: technology, growing, potato, biological preparations, crop yield, economic and energy efficiency.



азпро-форум 2010
11-я Международная агропромышленная выставка
технологий и оборудования
сельскохозяйственной техники
кормопроизводства, ветеринария

9-12 ноября 2010 г.
Украина, Киев
Международный выставочный центр
Броварской пр-т, 15, (М) "Певобережная"

Форум проводится при поддержке:
Министерства аграрной политики Украины
Министерства промышленной политики Украины

Организаторы:
Ассоциация фермеров и частных землевладельцев Украины
Международный выставочный центр
Экспо-Центр "Господар"

Государственный партнер:  **Министрство аграрної політики України**

Товарищеский партнер:  **Министрство промислової політики України**

ООО "Международный выставочный центр"
02660, Киев, Броварской пр-т, 15
☎ (044) 201-1168, 201-1166
e-mail: elenar@iec-expo.com.ua
www.tech-expo.com.ua

ООО "Экспо-Центр "Господар"
01010, Киев, ул. Суворова, 9
☎ (044) 501-7823, 254-5273
e-mail: farmexpo@ukr.net
www.farmer.org.ua

УДК 631.3.004

Наноматериалы повышают долговечность сельскохозяйственной техники

**В. В. Сафонов,
С. А. Шишурин,
В. А. Александров**

(Саратовский госагроуниверситет)
bf-sgau@list.ru

Аннотация. В Саратовском госагроуниверситете разработана присадка к моторному маслу «Кластер-М» на основе наноразмерных частиц цветных металлов, значительно снижающих износ сопряженных поверхностей дизелей. Созданы нанодисперсные порошки для восстановления и упрочнения изношенных деталей сельхозтехники.

Ключевые слова: наноматериалы, «Кластер-М», долговечность, сельскохозяйственная техника.

Одним из направлений повышения эффективности эксплуатации сельхозтехники является применение наноматериалов в качестве компонентов смазочных композиций. Анализ современных присадочных материалов позволил выделить новый класс — металлосодержащие смазочные композиции на основе твердофазных кластерных добавок. Основные компоненты данного типа присадок — наноразмерные порошки различных металлов, их сплавов и легированных соединений.

Присадка к моторному маслу «Кластер-М»

В ходе исследовательских работ, проводимых в ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова», была разработана эксплуатационная присадка к моторному маслу «Кластер-М», представляющая собой седиментационно-устойчивую суспензию смеси наноразмерных частиц цветных металлов.

Для оценки влияния разработанной присадки на трение и износ основных сопряжений двигателя были проведены ускоренные стендовые

испытания капитально отремонтированных дизелей А-01М. Под наблюдением находились 4 дизеля, которые собирали из деталей, имеющих одинаковые размерные группы и ремонтные размеры. Шатунные и коренные вкладыши, поршневые кольца устанавливали новые. Двигатели заправляли базовым маслом М-10-Г₂ и летним дизельным топливом (ГОСТ 305-82).

Исследования проходили в три этапа. Первый этап — стендовая обкатка дизеля по методике ГОСНИТИ. Второй этап — стендовые испытания, моделирующие эксплуатационную обкатку, третий этап — стендовые испытания, моделирующие эксплуатационный период работы дизеля.

Стендовую обкатку дизеля А-01М проводили в соответствии с режимами, представленными в технических требованиях на капитальный ремонт дизелей А-01, А-01М.

После проведения полной обкатки дизелей А-01М стендовые испытания продолжались с имитацией эксплуатационного периода работы. Для этого с экспериментальных дизелей сливали отработанное моторное масло и систему смазки заправляли смазочными композициями. Два дизеля заправляли маслом М-10-Г₂, другие два — маслом М-10-Г₂ с присадкой «Кластер-М». Продолжительность третьего этапа стендовых испытаний составила 40 ч.

Антифрикционные и противоизносные свойства разработанной присадки оценивали по следующим критериям: характеру изменения величины момента механических потерь на трение, величине износа деталей сопряжения «шейка коленчатого вала-вкладыш», величине расхода картерных газов. Кроме того, исследовалось воздействие присадки на другие эксплуатационные свойства моторного масла (вязкость, антикоррозионные свойства и т.д.)

Величину момента механических потерь определяли в конце каждого цикла испытаний при частоте вращения коленчатого вала 1000 мин⁻¹ и включенном механизме декомпрессии. За величину момента механических потерь принимали показания весового механизма стенда КИ-5274 ГОСНИТИ. Величину износа шеек коленчатого вала определяли микрометрированием, а вкладышей — взвешиванием этих деталей до и после стендовых испытаний. Косвенную оценку износа деталей ЦПГ испытываемых дизелей производили по величине расхода картерных газов при частоте вращения коленчатого вала 1600 мин⁻¹.

По окончании процесса приработки момент механических потерь испытываемых дизелей составил 148-149 Н·м. После замены смазочных композиций и дальнейшего проведения стендовых испытаний было установлено существенное его изменение. Момент механических потерь дизелей, испытываемых на базовом масле М-10-Г₂, после 40 ч работы составил 140 Н·м, на масле М-10-Г₂ с присадкой «Кластер-М» — 108 Н·м, что на 29% меньше.

Использование присадки «Кластер-М» в первые 10 ч работы значительно снижает момент механических потерь. Это происходит за счет взаимодействия компонентов присадки с поверхностным слоем трущихся деталей двигателя и образования поверхностной пленки с высокими трибологическими свойствами.

Микрометраж коренных шеек коленчатых валов дизелей А-01М до и после испытания показал, что добавка в масло присадки «Кластер-М» снизила износ в 1,3 раза по сравнению с базовым маслом, а шатунных — в 1,25 раза. Взвешивание шатунных и коренных вкладышей коленчатого вала испытываемых дизелей позволило уста-

новить, что использование присадки «Кластер-М» к маслу снизило износ коренных вкладышей в 1,35 раза, шатунных – в 1,48 раза, по сравнению с маслом М-10-Г₂.

Для определения состояния сопряжения «компрессионное кольцо цилиндра» замеряли количество газов, прорывающихся в картер работающего двигателя. Расход картерных газов определяли через каждые 10 ч испытания дизелей. Результаты испытаний показали, что расход картерных газов у дизелей, испытанных на масле с присадкой «Кластер-М», на 26% меньше по сравнению с базовым маслом М-10-Г₂.

Долговечность ресурсопределяющих сопряжений

Для исследования влияния разработанной присадки на ресурс сопряжения «шейка коленчатого вала-вкладыш» в условиях эксплуатации, проводили испытания дизелей А-01М, установленных на тракторах Т-4А. Для испытаний отобрали 8 тракторов, которые были поделены на две группы. Двигатели первой группы тракторов заправляли маслом М-10-Г₂, второй — смазочной композицией с присадкой «Кластер-М». Наблюдение за эксплуатацией испытуемых тракторов проводили по плану NUT согласно ГОСТ 27.410-87. Сравнительная оценка долговечности ресурсопределяющих сопряжений двигателя при использовании в эксплуатации базовой и экспериментальной смазочных композиций производилась с помощью методики прогнозирования остаточного ресурса по ГОСТ 21571-76. В качестве контролируемого параметра технического состояния сопряжения «шейка коленчатого вала-вкладыш», по которому производили расчет остаточного ресурса, использовали величину давления масла в масляной магистрали двигателя.

Анализ полученных результатов показал, что прогнозируемый остаточный ресурс сопряжения «шейка коленчатого вала-вкладыш» у двигателей, испытанных на масле с присадкой «Кластер-М», увеличился в сред-



нем на 32%, по сравнению с остаточным ресурсом данных сопряжений у двигателей, работавших на масле М-10-Г₂ без присадки.

Среди множества существующих способов, несомненно перспективными являются гальванические. Однако при всех своих достоинствах электролитические способы восстановления имеют и существенные недостатки, поэтому в последние годы успешно развивается технология осаждения композиционных гальванических покрытий (КГП). Особенность такой технологии заключается в том, что вместе с металлом из гальванической ванны на детали осаждаются дисперсные частицы, волокна и усы различных карбидов, боридов, оксидов, сульфидов, порошков полимеров и т.д. Включение дисперсных материалов в металлическую матрицу значительно изменяет свойства покрытий. Гальванические покрытия с дис-

персной фазой обладают уникальными свойствами и могут быть использованы для решения разнообразных задач.

Для ремонтного производства наибольшее значение имеет КГП на основе хрома, так как он является наиболее перспективным для создания твердых, износостойких и антифрикционных покрытий деталей машин.

Способ отличается такими преимуществами, как сравнительная простота нанесения покрытий непосредственно на детали, низкая себестоимость, возможность автоматизации технологического процесса, незначительное влияние покрытий на свойства материала детали, доступность для широкого внедрения в производство.

КГП получают из суспензий, представляющих собой электролит с добавкой определенного количества нанодисперсного порошка (НДП). При наложении электрического тока на поверхности покрываемого образца осаждается металл (первая фаза, или матрица) и частицы порошка (вторая фаза, или упрочнитель), которые зарастают матрицей, образуя структуру покрытия.

С точки зрения поддержания устойчивости суспензии и включения частиц в покрытие оптимальные размеры их должны составлять 10-30 мкм. Грубые частицы (0,1-10 мкм) труднее зарастают покрытием, легче седиментируют и уходят из прикатодного пространства, поэтому их действующая (активная) концентрация всегда ниже рецептурной.

Варьируя составом электролита хромирования, концентрацией компонентов, а, также изменяя режимы, можно получить КГП на основе хрома с самыми различными физико-механическими свойствами в соответствии с требованиями ремонтного производства. В связи с этим проведен ряд экспериментов по получению КГП на основе хрома и исследованию его свойств.

На первом этапе исследований была определена наиболее эффективная упрочняющая фаза, и ее концентрация в электролите хромирования. Степень эффективности ма-

териала упрочняющей фазы оценивали по микротвердости полученных покрытий. В результате было установлено, что наибольшей микротвердостью обладает покрытие, полученное при введении в электролит хромирования НДП Al_2O_3 . Это объясняется, скорее всего, не только его высокой твердостью, так как и остальные НДП также обладают достаточной твердостью, но и тем, что Al_2O_3 в отличие от боридов, карбидов и нитридов более устойчив к агрессивным средам, термостоек, при обычных условиях не разлагается и не превращается в другие соединения. Данный порошок по сравнению с другими имеет повышенный период индукции, что в действительности указывает на время, в течение которого электролит-суспензия нейтрализуется или разрушается.

В результате проведения испытаний на прочность сцепления покрытий с основным металлом методом изгиба плоского образца было установлено, что покрытие хрома без НДП в месте излома растрескивается с образованием широких трещин и отслаивается от основного металла. КГП на основе хрома также растрескивается, но с образованием мелкой сетки трещин; отслоения металла покрытия от основного металла в месте излома не происходит. В результате этого сделали вывод, что прочность сцепления КГП на основе хрома с основным металлом превышает прочность слоя хрома на разрыв. Мелкая сетка трещин в месте излома КГП свидетельствует о снижении внутренних напряжений в покрытии хрома при вве-

дении в него НДП оксида алюминия.

При изучении структуры полученных покрытий на поверхности КГП не было обнаружено трещин, тогда как при обычном хромировании поверхность имела достаточно глубокую сетку трещин. Кроме того, установлено, что частицы в процессе электролиза внедряются в гальваническое покрытие и распределяются в нем достаточно равномерно, что и приводит к изменению его физико-механических свойств.

В результате проведения лабораторных испытаний на износостойкость таких покрытий было установлено, что износостойкость КГП в среднем в 2,2 раза выше, чем гальванического покрытия хрома без применения НДП. Высокая износостойкость КГП объясняется высокой микротвердостью таких покрытий, а также особенностями структуры. В частности, отсутствие трещин в покрытии способствует тому, что не происходит скалывания покрытия в результате взаимодействия с абразивными частицами.

Проведенные коррозионные испытания показали, что стойкость КГП к коррозии выше в среднем в 1,8 раза, чем гальванического покрытия, полученного из стандартного электролита.

Результаты эксплуатационных испытаний

С целью определения эффективности применения КГП проведены стендовые и эксплуатационные испытания упрочненных плунжерных пар топливных насосов высокого дав-

ления дизеля КамАЗ-740. Испытания проводили на топливном стенде КИ-15711М-01, эксплуатационные испытания — в условиях реальной эксплуатации на автомобилях КамАЗ-5320. По окончании стендовых испытаний цикловая подача серийных плунжерных пар снизилась на 38%, в то время как восстановленных с применением композиционного хромирования — на 18%. В результате эксплуатационных испытаний пусковая цикловая подача серийных плунжерных пар снизилась на 14-18%, а восстановленных композиционным хромированием — на 3-5%. Незначительное снижение пусковой цикловой подачи плунжерных пар, упрочненных КГП, объясняется высокой микротвердостью и износостойкостью поверхностного слоя плунжера. За счет этого как в период приработки, так и при установившемся режиме сопряжение «плунжер — втулка» сохраняет наиболее стабильную величину зазора по сравнению с серийными плунжерными парами. Утечек топлива, следов задира и схватывания на рабочих поверхностях плунжерных пар не обнаружено.

Это свидетельствует о том, что применение нанодисперсного порошка — оксида алюминия при получении композиционного гальванического покрытия на основе хрома позволяет улучшить основные физико-механические свойства получаемых покрытий. Такие покрытия являются перспективными при упрочнении и восстановлении ответственных деталей машин, работающих в условиях интенсивного изнашивания.

Nanomaterials Increase Agricultural Machinery Service Life

V.V. Safonov, S.A. Shishurin, V.A. Aleksandrov

Summary. *Saratov state university developed the «Cluster-M» motor oil additive on a basis of non-ferrous nanoparticles considerably reducing the wear of diesel engine conjugate surfaces. Nanodisperse powders for agricultural machinery worn-out parts restoration and strengthening are developed.*

Key words: *nanomaterials, «Cluster-M», durability, agricultural machinery.*

В информации «Лучшие научные разработки по механизации и электрификации сельского хозяйства за 2009 г.» в № 3 журнала допущена неточность в представлении одной из работ. Следует читать: Монография «Система управления производством сельско-

хозяйственной продукции на основе информационно-инновационных технологий». Авторский коллектив Всероссийского НИИ механизации агрохимического и материально-технического обеспечения сельского хозяйства: Евстропов А.С., Артамонов В.А.



БОРОНЫ НОЖЕВЫЕ KUOSA

Изготовитель – ПК «Ярославич»

KUOSA – это высокоэффективная многоцелевая машина для обработки почвы, выпускаемая совместно с АО «Рокишкский машиностроительный завод» (Литва).

Она предназначена для разделения и измельчения стерни, а также для заделки в почву органических и минеральных удобрений. По сравнению с дисковой бороной KUOSA имеет ряд преимуществ: рабочие органы этой машины – ножи из пружинной стали измельчают и перемещают обрабатываемый слой, производительность ножевой бороны намного выше за счет рабочей скорости (не менее 10 км/ч); она более эффективна в борьбе с сорняками и переуплотнением почвы.

Заменяя зяблевую или же весеннюю пахоту обработкой почвы ножевой бороной KUOSA, полностью подготавливается поле к посеву: стерня измельчена ножами и перемешана с почвой на глубину до 10 см; одновременно проведены культивация и выравнивание поверхности поля, структура почвы мелкокомковатая, сверху (до глубины 5 см) находится мульчированный слой, сохраняющий влагу.

Таким образом наряду с экономической выгодой – уменьшением энерго- и ресурсозатрат и сокращением



Бороны ножевые KUOSA (глубина обработки – до 10 см, при удлиненных ножах – 15 см; рабочая скорость – до 12 км/ч)

Показатели	Kuosa-3,3	Kuosa-4,4	Kuosa-4,4ТП	Kuosa-5,8
Ширина захвата, м	3,3	4,4	4,4	5,8
Производительность, га/ч	4,0	5,2	5,2	7,0
Тяговый класс трактора для агрегатирования	1,4	3	3	3
Габаритные размеры в транспортном положении, мм	3200хх3400хх1400	3100хх2500хх2200	7400хх4400хх1100	6700хх3300хх6100
Масса, кг	900	1380	2500	3000



сроков весенне-полевых работ, создаются благоприятные условия для развития растений.

На Всероссийской выставке «Золотая осень 2008» ПК «Ярославич» награждена золотой медалью «За создание и внедрение в производство ножевой бороны «Kuosa-4,4ТП».

Ярославская область. Тел. (4852) 76-49-33 marketing@yartp.ru

ПРОПОЛОЧНЫЕ БОРОНЫ БПШ-8 и БПШ-10

Изготовитель – ОАО «Агроуниверсал»



Недорогая, надежная прополочная борона БПШ обеспечивает:

- довсходовое боронование и по ранним всходам;
- минимальное повреждение всходов основной культуры;
- эффективное уничтожение сорняков без гербицидов.

347742, Ростовская обл., тел./факс: (86359) 41-6-96, 35-3-76; (928) 183-13-43
www.agrouniversal.biz

УДК 631.554

Информационная система оценки эффективности использования различных зерноуборочных комбайнов

Т. Н. Ерохин,

канд. техн. наук (ВИИТиН)
viitin4@rambler.ru

Аннотация. Представлены разработанные в ВИИТиНе модели оценки показателей уборки зерновых культур.

Ключевые слова: информационно-компьютерный, системы, моделирование, показатели, уборка, зерновые культуры.

Государственным научным учреждением Всероссийский научно-исследовательский и проектно-технологический институт по использованию техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве (ГНУ ВИИТиН) выполнены исследования и разработана информационная компьютерная система (ИКС) обеспечения эффективного использования зерноуборочных комбайнов. Система базируется на оригинальной математической модели, которая имитирует работу любого (находящегося в базе данных) отечественного или импортного зерноуборочного комбайна в конкретных условиях сельхозтоваропроизводителя (СХТП). В результате он имеет возможность получить **основные показатели уборки зерновых культур** в своём хозяйстве практически любыми зерноуборочными комбайнами, присутствующими на мировом рынке.

В ИКС используются показатели, характеризующие важные стороны процесса уборки зерновых культур. В их числе: суммарная эксплуатационная производительность комбайнового парка, га/ч; прогнозируемая продолжительность уборочных работ, дн.; общий расход топлива, л; затраты на ГСМ, руб; затраты на оплату труда, руб; затраты на амортизацию, руб; затраты на ТО и ремонт, руб; суммарные эксплуатационные затраты, руб; суммарные потери зерна за комбайнами, т; суммарные потери зерна из-за дробления, т; процент площадей уборочных работ за пределами агросрока, %; потери зерна из-за превышения агросрока, т; потери технологического эффекта (зерна), т; потери технологического эффекта, руб.; количество полученного зерна с учетом потерь, т; затраты денежных средств на уборку, руб; удельные эксплуатационные затраты, руб/га.

Однако, принимать решение по целесообразности любого смоделированного варианта комбайнового обеспечения уборки зерновых культур в конкретном хозяйстве, необходимо по основному показателю, который однозначно и достоверно характеризует эффективность всего процесса уборки зерна в хозяйстве.

Критерий потерь эффективности

Исследованиями ВИИТиН получено, что таким показателем является **критерий потерь эффективности** при уборке зерна СХТП. Данный критерий представляет собой сумму явных и неявных затрат (или потерь) при выполнении комбайновой уборки в хозяйстве. К явным затратам относятся эксплуатационные затраты комбайновой уборки, к неявным — потери технологического эффекта. Составляющими потерь технологического эффекта при этом принимаются технологические потери зерна:

- непосредственно за жаткой и молотилкой комбайна;
- связанные с дроблением и засоренностью бункерного зерна;
- связанные с превышением агросрока уборочных работ.

В связи с этим ИКС моделирует в качестве основного показателя **критерий потерь эффективности** и его разновидность **удельные потери эффективности**. Решение о целесообразности варианта комбайнового обеспечения принимается по минимуму критерия потерь эффективности. Разность этого критерия по различным вариантам харак-

теризует сравнительную эффективность вариантов.

Отличительной особенностью разработанной ИКС является прогнозирование потребительских свойств зерноуборочного комбайна **в динамике от его наработки с начала эксплуатации**. Это относится, прежде всего, к показателям эксплуатационной производительности, надежности работы и качества технологического процесса уборки зерновых.

Пример

Рассмотрим пример использования ИКС для моделирования показателей уборки зерновых культур в колхозе-племенном заводе им. Ленина Тамбовского района Тамбовской области.

Площадь зерновых культур составляет 2950 га. Хозяйство располагало на начало уборки 2009 г. парком зерноуборочных комбайнов в следующем составе: «Дон-1500А» 18-го сезона использования – 3 шт., «Дон-1500Б» 15-го сезона использования – 1 шт., «Дон-1500Б» 8-го сезона использования – 2 шт., «Дон-1500Б» 5-го сезона использования – 2 шт., «Дон-1500Б» 2-го сезона использования – 1 шт., «ACROS 530» 2-го сезона использования – 1 шт., «ACROS

530» 1-го сезона использования – 1 шт.

На основе имеющегося парка зерноуборочных комбайнов с помощью ИКС получены показатели уборочных работ в хозяйстве при урожайности 30 ц/га и 50 ц/га. Количество дождливых дней в течение 10 дней уборки прогнозировали: 1 – для сухого сезона, 3 – для слабо-влажного, 5 – для влажного.

Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие выводы. При урожайности 30 ц/га продолжительность уборки в сухом и слабо-влажном сезоне практически укладывается в установленный агросрок (10-15 дней). Лишь при влажных погодных условиях (половина дней дождливые) продолжительность составит 19 дней. При урожайности 50 ц/га продолжительность уборочных работ варьирует от 16 до 29 суток в зависимости от погодных условий.

Суммарные потери зерна (за комбайнами и осыпанием) при урожайности 30 ц/га составят в зависимости от сезона от 430 до 580 т.

Значительный рост потерь характерен для биологической урожайности 50 ц/га. Так для влажного сезона уборки они составят 1619 т, что приведет к снижению урожайности на 5,6 ц/га.

Затраты денежных средств на го-

рюче-смазочные материалы прогнозируются при урожайности 30 ц/га в размере 619 тыс. руб., при урожайности 50 ц/га – в размере 956 тыс. руб., затрата на ремонт и ТО — в размере 510 тыс. руб.

Удельные потери эффективности комбайновой уборки зерновых при урожайности 30 ц/га составят около 2000 руб./га. В вариантах с урожайностью 50 ц/га обеспеченность хозяйства зерноуборочными комбайнами критическая. В случае влажного сезона уборки предприятие может понести убытки по сравнению с сухим сезоном в размере 3,876 млн руб. (потери во влажный сезон – 4100 руб./га).

Выполненный с помощью информационно-компьютерной системы анализ показывает, что имеющийся парк зерноуборочных комбайнов в хозяйстве достаточен для выполнения уборочных работ при разнообразных условиях. Исключение составляет вариант уборки в случае влажного сезона и биологической урожайности свыше 50 ц/га. Для таких условий целесообразно проанализировать возможность привлечения для уборки части площадей сторонних комбайнов на договорной основе.

Information System for Assessment of Grain Harvesters Performance Efficiency

T.N. Erokhin

Summary. The model developed in VIITiN for assessment of grain crops yield indices is presented.

Key words: information and computer, system, simulation, indices, harvesting, grain crops.

Информация

ТАМБОВСКИЕ «СЕМЕЙНЫЕ ФЕРМЫ»

В притамбовском селе Стрельцы открылся новый молочный завод. Предприятие перерабатывает до 25 т молока в сутки и выпускает широкий ассортимент продукции: до 3000 т молока, до 2240 т кефира, а также ряженку, простоквашу, сметану, творог, сыры, йогурт. На израильском оборудовании изготавливается очень качественная продукция, вкус которой тамбовчане оценили за два месяца до пуска завода.

Пуск в эксплуатацию завода в Стрельцах — это начало реализации масштабной программы по возрождению в регионе молочного животноводства, инициатором которой является команда тамбовского губернатора Олега Бетина. Сегодня реализуется еще ряд крупных проектов в этом направлении, в основном силами инвесторов.

Бренд «Семейные фермы» принадлежит управляющей компании «Молочный холдинг», созданной владельцем «Группы «Черкизово» Игорем Бабаевым. Объем инвестиций

составил свыше 100 млн руб. Создано 60 рабочих мест.

На современном производстве будет перерабатываться молоко с собственных ферм. Для этого «Молочный холдинг» строит комплекс на 1200 коров, состоящий из 8 отдельных ферм по 150 коров каждая. Общая модель фермерского комплекса также включает отдельные модули, занимающиеся кормопроизводством и кормлением, выращиванием телок и откормом бычков. Вся структура имеет единый центр управления и стандартизированную технологию производства.

При каждой ферме строится благоустроенное жилье для семей молодых специалистов, непосредственно занятых на производстве. Планируется создать почти 90 новых рабочих мест. Специалисты будут нести ответственность за конечный результат и вознаграждаться в соответствии с ним. Такой подход создает перспективу для возрождения и развития села, привлечения молодежи в аграрный сектор.

«Сельская жизнь», 2010. — № 23



УДК 631.171

Современные роботы в сельском хозяйстве

Н. П. Мишуров,

канд. техн. наук;

Н. Ф. Соловьева

(ФГНУ «Росинформагротех»);

Ю. А. Цой,

член-корр. Россельхозакадемии (ГНУ ВИ-ЭСХ)

Тел. (495) 993-44-04

Аннотация. Рассмотрены особенности использования роботов в сельском хозяйстве. Приведены сведения о мобильных робототехнических устройствах для возделывания сельскохозяйственных культур, роботах-газонокосилках, роботизированных системах для кормления животных, уборки навоза, доильных роботах.

Ключевые слова: робот, сельское хозяйство, кормление, уборка навоза, доение.

Одно из наиболее перспективных направлений инновационного развития сельского хозяйства — применение роботизированных систем для производства продукции растениеводства и животноводства. Их эффективность заключается не только в известных преимуществах автоматизации, индустриального производства (повышение производительности, интенсивности использования оборудования, исключение ручного труда и т.д.), но и в достижении технологического эффекта путем создания наиболее благоприятных условий для биологических объектов в растениеводстве и животноводстве. Роботизируются именно те процессы или операции, которые традиционно требуют больших затрат ручного монотонного труда или опасны для здоровья обслуживающего персонала.

Бурное развитие кибернетических, оптических и сенсорных систем, лазерной и компьютерной техники, спутниковой навигационной системы, датчиков различного назначения и средств беспроводной связи, систем математического анализа

и программного обеспечения позволили создать новое поколение сельскохозяйственных роботов, способных решать самые сложные задачи.

Мобильные роботы в растениеводстве

Специалисты ведущих зарубежных стран работают над созданием различных сельскохозяйственных роботов, в том числе мобильных, используемых при работе в полевых условиях и в тепличных комплексах. Основная их особенность по сравнению с промышленными в том, что им приходится взаимодействовать не с металлом и прочими неодушевленными предметами, а с живыми организмами, живой природой. Поэтому сельскохозяйственные роботы должны быть «умнее», т.е. оснащаться логическими устройствами более высокого уровня — искусственными органами чувств, им необходимо быть более подвижными, обладать рядом других преимуществ по сравнению с промышленными роботами, которые выполняют ограниченные операции.

Весьма актуальна возникшая в последние годы социальная потребность в роботах — они освобождают массу людей от тяжелого, неинтересного, утомительного или опасного для здоровья труда. Люди, освобожденные в результате роботизации, могут заниматься более квалифицированной интеллектуальной работой (управлением машинами и роботами, принятием сложных и ответственных решений, научными исследованиями и т.п.).

Создание и применение роботов в производстве является мощным средством улучшения условий труда и жизни человека. Если роботы первого поколения освободили человека от ряда тяжелых, монотонных или опасных для здоровья операций физического труда, не требующего высокой квалификации, то роботы второго и третьего поколений автоматизируют такие операции, как распозна-

вание, анализ ситуаций, построение программных движений и адаптивное управление. В результате полной или частичной передачи этих функций роботу человек разгружается не только от монотонной, рутинной и тяжелой физической работы, но и от напряженной умственной деятельности.

Важный результат роботизации — освобождение человека от работы в неблагоприятных или опасных условиях, снижение травматизма. Подтверждением этого может служить использование полевых роботов, в первую очередь, на внесении удобрений и химических средств защиты растений, а также там, где человек подвержен сильной вибрации, запыленности, загазованности, высокому уровню шума — это тракторы и высокопроизводительные самоходные уборочные машины. Поэтому одна из важных задач в полеводстве — создание роботов для вождения тракторов, комбайнов и других машинно-тракторных агрегатов (МТА) с высвобождением работников самой массовой здесь профессии — трактористов.

Роботы-тракторы должны быть приспособлены для замены тракториста на его стандартном рабочем месте. Это позволит оперативно использовать такие роботы на серийных МТА, заменять трактористов при выполнении работ особо опасных (внешение ядохимикатов и т.п.) или утомительных (вождение культиваторов и прореживателей строго по рядкам растений и т.п.), осуществлять групповое вождение тракторов и других машин с роботами-тракторами за трактором-лидером, ведомым трактористом. Замена трактористов роботами позволяет повысить производительность агрегатов, сменность, ритмичность и качество работы, сократить расход топлива.

Среди наиболее трудоемких отраслей сельскохозяйственного производства — овощеводство и кар-



тофелеводство, где производительность труда на ряде операций ограничена физическими возможностями человека. Например, для укладки рассады в высаживающий аппарат требуется несколько сажалыц на каждой рассадопосадочной машине, которые должны работать в ритме примерно одна операция в секунду в условиях тряски, пыли, при различной погоде.

С большими затратами физического труда связаны уборочные работы, особенно по уборке плодовой продукции — здесь в наибольшей степени используется ручной труд. В теплицах применение мобильных роботов позволяет комплексно автоматизировать большой круг работ по подготовке почвы, высеву семян, опрыскиванию химикатами, сбору готовой продукции (рассады, овощей, фруктов), их сортировке и укладке в тару.

В зарубежных странах в связи с повсеместным распространением газонов возникает необходимость постоянного их скашивания, что (учитывая их значительные площади — до 1 га в хозяйстве) является трудоемким процессом, требующим также значительных затрат времени.

В практике мирового сельскохозяйственного производства 2000-е годы характеризуются массовым внедрением электроники в сельскохозяйственные машины. С ее помощью контролируются и управляются все важные функции современных тракторов, большинство функций зерно- и кормоуборочных комбайнов и ряда других самоходных машин. Электронные системы управления поддерживают соответствующим программным обеспечением, их работа базируется на использовании показаний разнообразных датчиков (реагирующих на воздействие окружающей среды), систем технического зрения, применении компактных серводвигателей, обеспечивающих улучшенную плавность хода, пониженные вибрацию и акустические шумы.

Наряду с этим активное внедрение систем спутниковой навигации на базе GPS привело к созданию и широкому использованию за рубежом систем параллельного движения и ав-

топилотов для тракторов и самоходных комбайнов, наиболее востребованными из которых являются системы фирм «John Deere», «Agrosom», «AutoFarm», «Claas», «Trimble» и др. Сочетание электронных систем контроля и управления с возможностями позиционирования подвижных объектов, обеспеченными системой GPS, позволило сделать следующий шаг в разработке мобильных робототехнических устройств (РТУ), работающих без участия человека по заданной программе.

Работы по созданию РТУ для выполнения различных сельскохозяйственных процессов в полеводстве ведутся в большинстве высокоразвитых стран мира. Серийного производства их пока нет, но созданы некоторые концептуальные разработки и макетные образцы.

По данным научных исследований, до 30% рабочего времени в растениеводстве затрачивается на борьбу с сорной растительностью. Для ее уничтожения в больших количествах используются гербициды, губительные для сорных растений и относительно безвредные для выращиваемых сельскохозяйственных культур. Однако большие дозы химических препаратов негативно воздействуют на животных и человека, загрязняя почвенный слой и грунтовые воды, а также существенно увеличивают себестоимость выращиваемой продукции. Поэтому ученые и специалисты всего мира ищут способы минимизировать их применение, в том числе с помощью внедрения РТУ.

Специалисты Иллинойского университета (США) изобрели робот, работающий от солнечных батарей, ко-

торый выполняет операции по поиску и уничтожению сорняков (рис. 1). В перспективе он будет обладать потенциалом контролировать рост сорняков, что приведет к значительному сокращению использования гербицидов. Для навигации робот применяет GPS и две небольшие камеры, установленные на верхней части рамы, что обеспечивает восприятие глубины роботом, как это происходит у людей: видя сорняк, он может определить дистанцию до него. Встроенный компьютер дает доступ к информации, представляющей собой морфологические характеристики растений, с помощью которой машина определяет, какое растение является сорняком, а какое — нет. Когда растение идентифицировано как сорняк, роботизированный манипулятор, установленный в передней части машины, запускает устройство, названное исследователями «специализированным рабочим органом».

Устройство действует на двух уровнях. На первом оно срезает растение, а на втором — применяет к срезанному растению гербицид. Такой тип работы очень эффективен, потому что робот применяет гербицид непосредственно к растению, вместо того, чтобы распылять определенное его количество по всему полю. Благодаря такому уровню точности система полезна для охраны окружающей среды. Кроме того, что сокращается использование гербицидов, химикаты не попадают на нецелевые растения. Источником энергии являются солнечные изогнутые панели солнечных батарей. Для крепления солнечной панели разработан специальный стеллаж, который защищает машину



Рис. 1. Робот на солнечных батареях для уничтожения сорняков



от влияния погодных условий и обеспечивает тень для системы зрения. Работает робот под управлением операционной системы Windows и поддерживает беспроводное Интернет-соединение — модуль Wi-Fi. Высота робота 60 см, ширина — 70, длина — 150 см. Он передвигается на колесах со скоростью около 5,5 км/ч, хотя разработчики предусмотрели возможность установки на робота гусениц, чтобы обеспечить лучшее сцепление с почвой. Планируется установить на манипулятор робота различные датчики и камеры, которые будут использоваться для оценки свойств почвы или характеристик растений.

В Швеции создан робот Lukas, предназначенный, в первую очередь, для прополки посевов сахарной свеклы (рис. 2). По подсчетам специа-



Рис. 2. Прополочный робот Lukas

листов, его использование позволяет сократить расходы фермеров на прополку на 50% и обеспечить охрану окружающей среды, исключив использование гербицидов. На днище машины установлена инфракрасная камера, которая схватывает изображения грядок. Бортовой компьютер, обрабатывая эти снимки, управляет колесами робота и инструментом для прополки — вращающимся барабаном с проволочными «лезвиями». В пределах грядки Lukas отличает полезные растения от сорных с помощью другой камеры, цветные



Рис. 3. Робототехническое устройства фирмы «Amazone»:
а — Amaizeing; б — Maizerati

изображения с которой анализирует специальная программа: фиксирует размер, цвет и форму, сравнивает с образцами из имеющейся базы. Робот может идентифицировать 99% овощей (свеклу, салат, цветную капусту, морковь и др.), а также удалить с грядки приблизительно половину сорняков.

Фирма «Amazone» (Германия) совместно со специалистами технического института в Оснабрюке создала два полевых РТУ — Amaizeing (рис. 3а) и Maizerati (рис. 3б) для борьбы с сорной растительностью. Оба устройства могут передвигаться по рядкам растений, разворачиваться и начинать следующий ряд самостоятельно без вмешательства человека. Кроме того, они распознают и считают специальные маркированные части с помощью видеокамер и датчиков. Управляет ими микроконтроллер. Если датчики не видят рядков, то начинается разворот. Оба устройства могут также распознавать до восьми различных цветовых оттенков и одновременно поливать рабочей жидкостью растения из специальных емкостей (имитация обработки гербицидами).

Фирма «Massey Ferguson» (США) представила концепт машины для выборочной уборки урожая (напри-

мер, початков кукурузы). Десятиколесная самоходная машина размером с мини-трактор состоит из двух модулей, соединенных друг с другом: силового блока и накопителя (рис. 4). Спереди машины находятся световые датчики (они определяют зрелость растений) и режущий аппарат — в нижней части, который срезает растения при получении соответствующего сигнала. Когда накопитель заполнен, он автоматически отсоединяется от силового блока и своим ходом транспортирует собранный урожай в пункт централизованного сбора.



Рис. 4. Робот для выборочной уборки урожая фирмы «Massey Ferguson»

Машины будут иметь дистанционное управление посредством системы телеметрической связи. Благодаря этому весь производственный процесс запускается в действие нажатием одной кнопки.

Окончание следует.

Agricultural Robots in Present-Day Conditions

N. P. Mishurov, N. F. Solovyeva, Yu. A. Tsoy

Summary. Special features of agricultural robots employment are discussed. The information on mobile robotics for crop growing, lawn mowing, domestic animals feeding, manure handling and milking is presented.

Key words: robot, agriculture, manure feeding, milking.