

Техника и оборудование для села

Сельхозпроизводство • Переработка • Упаковка • Хранение



МЫ УЧАСТНИКИ ВЫСТАВКИ
AGROSALON

06-09 2010
ОКТАБРЯ
МВЦ «КРОКУС ЭКСПО», МОСКВА

Приглашаем посетить наш стенд
D 2.10 зал 14!

CLAAS

Сентябрь 2010

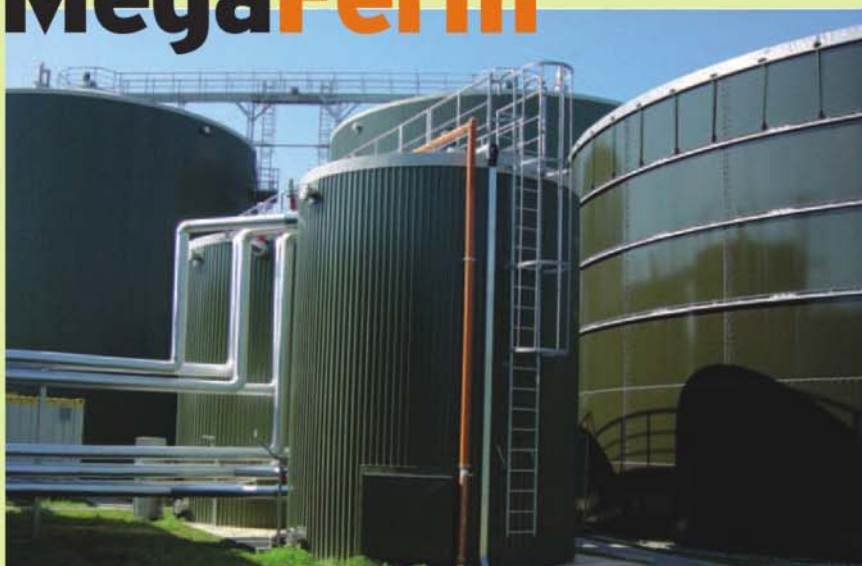


Big Dutchman®

20 лет работы в России в области птицеводства и свиноводства. Выбор оптимальной технологии. Поставка оборудования, документальное сопровождение, монтаж и шефмонтаж, гарантийное и послегарантийное обслуживание, обучение кадров.

БИОГАЗОВЫЕ УСТАНОВКИ БИГ ДАЧМЕН

MegaFerm



Читайте статью на стр. 20

UniFerm

Московское представительство фирмы: Москва, 7-й Ростовский пер., 15
Тел./факс: (495) 229-5161, 229-5171
E-mail: info@bigdutchman.ru; www.bigdutchman.ru

**Ежемесячный
информационный и
научно-производственный
журнал**

Издается с 1997 г.
при поддержке
Минсельхоза России
и Россельхозакадемии
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., Ежевский А.А.,
Ерохин М.Н., Краснощекоев 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

Техника «Палессе»: скидки и кредитные предложения до конца года..... 2
Опыт регионов по инновационному развитию АПК 4

Проблемы и решения

Московскому государственному агроинженерному университету
имени В. П. Горячкина 80 ЛЕТ! 8
Техническое и технологическое обеспечение АПК 13
Агроинженерная стратегия: от механизации сельского хозяйства
к его интеллектуализации..... 16

Инновационные проекты, новые технологии и оборудование

Биогаз – источник энергии будущего 20
Новое поколение кормоуборочных комбайнов JAGUAR 23
Бункер зерноуборочного комбайна с разгрузкой на обе стороны 26
Современные агрегаты для глубокого рыхления переуплотненных почв..... 28
Прицепной малогабаритный измельчитель-смеситель кормов 31
Совершенствование технологии производства молока при доении коров
в стационарный молокопровод..... 32

В порядке обсуждения

О модернизации сельского хозяйства на основе энергосбережения и повышения
энергоэффективности..... 35
Моделирование построения типоразмерного ряда молочных ферм..... 38
Основная обработка почвы ротационными копателями..... 42

Агробизнес

Рапсовое масло в смеси с дизельным топливом 45

Агротехсервис

Биметаллические покрытия деталей сельскохозяйственной техники 47

Учредитель: ФГНУ «Росинформагротех»

141261, пос. Правдинский
Московской обл.,
ул. Лесная, 60
Тел.: (495) 993-44-04
Факс (49653) 1-64-90
bd@rosinformagrotech.ru
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)
technica@timacad.ru

Отпечатано в ФГНУ «Росинформагротех»
Заказ 351

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





ТЕХНИКА «ПАЛЕССЕ»: скидки и специальные кредитные предложения – до конца года!

Техника марки ПАЛЕССЕ зарекомендовала себя как надежная и эффективная, приспособленная к природно-климатическим условиям разных российских регионов. В хозяйствах ценят эти машины за производительность, экономичность и качество уборки. Кроме того, каждая единица техники ПАЛЕССЕ обеспечивается со стороны дилеров бесперебойным и качественным сервисом в течение всего срока эксплуатации.

Комбайны и другие сельхозмашины ПАЛЕССЕ, производимые ПО «Гомсельмаш» и ЗАО СП «Брянсксельмаш», сертифицированы и включены в российский «Реестр сельскохозяйственной техники и оборудования для реализации сельскохозяйственным товаропроизводителям и сельскохозяйственным потребительским кооперативам на условиях финансовой аренды (лизинга)». Эта техника может быть

приобретена у дилеров ПО «Гомсельмаш» и ЗАО СП «Брянсксельмаш» по кредитной программе ОАО «Россельхозбанк» «Кредит под залог приобретаемой техники и/или оборудования». Ещё одна схема приобретения – финансовый лизинг через ОАО «Росагролизинг».

Однако сегодня приходится признать, что нынешнее финансовое положение многих хозяйств не позво-

ляет активно обновлять парк техники, используя существующие кредитные схемы, даже с учетом сопровождающих их мер господдержки.

В связи с этим, логичными и своевременными являются специальные предложения компаний «Гомсельмаш» и «Брянсксельмаш» для тех, кто делает на технику «ПАЛЕССЕ» основную ставку в ежегодной борьбе за урожай. Эти предложения – способ реальной поддержки села. Ведь, в конечном счете, стабильность и успешность агробизнеса во всех регионах – это залог дальнейшего развития партнерских отношений заводов-изготовителей и сельхозпредприятий.





До конца 2010 г. действует акция компании «Гомсельмаш», в соответствии с которой российским покупателям при покупке техники ПО «Гомсельмаш» и ЗАО СП «Брянсксельмаш» предоставляются значительные скидки. Они формируются совместно с дилерами заводов-изготовителей.

Скидку может получить любой российский сельхозтоваропроизводитель при покупке техники ПАЛЕССЕ в своем регионе у официального дилера.

Кредиты Сбербанка России с компенсацией части процентов

В 2010 г. сельхозтоваропроизводители России, приобретая технику ПАЛЕССЕ, произведенную в Республике Беларусь, могут воспользоваться уникальным предложением ПО «Гомсельмаш» и Сбербанка России по предоставлению кредитов с частичной компенсацией кредитной ставки в размере ставки рефинансирования Центрального банка Российской Федерации из бюджета Республики Беларусь. Кредиты предоставляются в российских рублях на срок до 5 лет при авансовом платеже 15 процентов.

Программа действует до конца года и распространяется на приобретение зерноуборочной и кормоуборочной техники, универсальных энергосредств и комплексов машин на их базе, прицепной и навесной кормоуборочной техники, картофелеуборочных комбайнов, косилок-плющилок, жаток и подборщиков ПО «Гомсельмаш».

Международный финансовый лизинг

Производственное объединение «Гомсельмаш» предлагает российским сельхозтоваропроизводителям приобретение техники ПАЛЕССЕ по программе международного финансового лизинга. Лизингодатель – белорусская компания ОАО «Промагролизинг». Действие этой лизинговой программы распространяется на технику ПАЛЕССЕ, произведенную как «Гомсельмашем», так и совместными предприятиями и производствами в России.

Срок лизинга от 1 года до 5 лет, авансовый платеж –



15 процентов. При этом не требуется дополнительного обеспечения. Это более выгодная, по сравнению с кредитом, форма приобретения основных средств за счет ускоренной амортизации, отнесения лизинговых платежей на затраты и экономии на налоге на имущество.

Подробное содержание и условия специальных предложений ПО «Гомсельмаш» – на официальном сайте www.gomselmash.by и у дилеров завода-изготовителя.



УДК 631.171

Опыт регионов по инновационному развитию АПК

Тел. (495) 933-44-04

Аннотация. Приведен опыт Ставропольского и Краснодарского краев по развитию животноводства, Оренбургской и Липецкой областей – малых форм хозяйствования, Астраханской области – капельного орошения. Воронежской области – созданию современных элеваторных мощностей.

Ключевые слова: инновационный, развитие, АПК, регионы, опыт.

В **Ставропольском крае** реализуются масштабные инвестиционные проекты. В Кочубеевском районе открылся крупнейший на Северном Кавказе инкубатор. ЗАО «Ставропольский бройлер» осуществляет многомиллиардные инвестиции в Благодарненский птицекомбинат.

Обновленный инкубатор оснащен высокотехнологичным инновационным оборудованием голландской компании «ХатчТек». в нем использованы новейшие достижения в области инкубирования, что позволит компании ожидать снижения издержек по инкубированию в среднем на 27%. Мощность инкубатора – 66 млн шт. яиц в год.

Многое сделано в крае в последние годы в рамках нацпроекта и Государственной программы развития сельского хозяйства. Построены и введены в эксплуатацию крупные молочные комплексы и фермы на 4000 скотомест. Завершена реконструкция двух молочных ферм с новейшим технологическим оборудованием на 1100 коров. Готовятся к запуску еще два молочно-товарных комплекса – в ООО «Чапаевское» и ООО «АПХ «Лесная Дача» на 5,4 тыс. коров. Планируется завезти около 3 тыс. голов нетелей и телок молочных пород из Венгрии, Германии, США, Нидерландов и Австрии. Всего за последние четыре года на Ставрополье их доставлено около 5 тыс. голов.

Край как был, так и продолжает

оставаться племенной базой тонкорунного овцеводства России. Всего в крае содержится более 2 млн голов овец. В сельскохозяйственных организациях – свыше 630 тыс. голов. Действуют 19 племенных заводов и 8 племенных репродукторов. Ведется племенная работа по совершенствованию мясных качеств тонкорунных пород овец с использованием австралийских баранов-производителей с кровью мясных мериносов. За такими породами – будущее отрасли и уход от ее нынешних экономических проблем.



На некоторых новых крупных животноводческих комплексах Краснодарского края продуктивность уже достигла мирового уровня. Например, ООО «АртексАгро» (Кушевский район) получает в среднем около 30 кг молока в день на фуражную корову, и кушевские животноводы по итогам 2009 г. получили средний удой 9000 кг. Хорошие результаты получены также специалистами ОАО «Прогресс» Гулькевичского района, где содержится 1200 коров, – там средний надой составляет 7500 кг на корову местной породы (красная степная в смеси с голштинизированной черно-пестрой породой). Лидирующие молочные хозяй-

ства оснащены доильными каруселями производства GEA WestfaliaSurge и пользуются постоянной технологической поддержкой специалистов компании и ее партнеров-консультантов. Стоит отметить также эффективность работы системы обучения, разработанной немецкой компанией, – на всех этих комплексах управляющими работают специалисты, прошедшие курс обучения менеджменту стада в Германии.

В **Оренбургской области** малые формы хозяйствования оказывают вполне реальное влияние на эко-

номику. Здесь насчитывается более 550 сельхозпредприятий различных форм собственности. Среди них и крупные агропромышленные интеграционные объединения, которые связывают в единую цепочку сельхозпроизводителей, переработчиков, оптовую и розничную торговлю, без малого 7 тыс. крестьянских (фермерских) и свыше 290 тыс. личных подсобных хозяйств.

На долю МФХ в регионе приходится более половины общего объема производства валовой продукции сельского хозяйства, в том числе – 98% картофеля, 96 – овощей, 62 – молока и 60% мяса. Это на 10-12% превышает аналогичные среднероссийские показатели.



Только фермерские хозяйства обрабатывают более одного миллиона гектаров собственных и арендованных земель. Средний размер площади сельхозугодий в КФХ за 10 лет увеличился в 1,5 раза. Они являются основными поставщиками зернофуража, сена, соломы для ЛПХ.

Есть районы, где приходится более 3 голов скота на одно подворье. В целом по области в ЛПХ насчитывается более 350 тыс. голов КРС, поголовье ежегодно растет.

Сейчас, когда обострились проблемы занятости населения, правительство области принимает кардинальные меры по улучшению работы с ЛПХ, закупки излишков сельхозпродукции. Субсидируются процентные ставки по льготным кредитам, дотируется производство животноводческой продукции. Например, за 2008-2009 годы ЛПХ получили 6982 кредита на сумму свыше одного миллиарда рублей. Их доступность обеспечивают дополнительные офисы ОАО «Россельхозбанк», которые работают во всех районах области. А в целом помощь АПК области вместе с федеральными средствами за этот период составила свыше 7,5 млрд руб. Чем больше производится продукции, тем больше кредиты.

Только на субсидирование процентной ставки по привлеченным кредитам из областного и федерального бюджетов в 2009 г. выделено более 230 млн руб. Помощь получили 720 КФХ, более 9 тыс. ЛПХ, 56 сельскохозяйственных потребительских кооперативов (СПК). Кроме того, она предоставляется на субсидирование животноводческой продукции, приобретение племенных животных, возме-

щение части затрат на механизации и иные цели.

Через областной и федеральный лизинг МФХ поставлено сотни единиц почвообрабатывающей, зерноуборочной и другой техники, элитный племенной скот и оборудование для животноводческих ферм.

В решении проблем малого аграрного бизнеса наиболее эффективным явля-

ется создание СПК различного направления. Сейчас их насчитывается 256, в том числе 40 кредитных. Они занимаются реализацией молока и мяса, молодняка скота, птицы, грубых и концентрированных кормов. Используется возможность создания кооперативов за счет объединения 5-20 граждан, получивших субсидии при содействии службы занятости. На начало 2010 г. более 2000 безработных открыли собственное дело, 80% из них – жители села.

В области действует 61 рынок и 26 регулярных ярмарок, где для ЛПХ и КФХ предоставлено почти 8 тысяч торговых мест, 1400 из которых – на льготных условиях. Такая форма торговли очень популярна, так как позволяет приобрести качественные товары по доступным ценам.

Прорывом 2009 г. является газификация крупных населенных пунктов области. Чтобы провести эту работу, пришлось проложить свыше 16 тыс. км различных газопроводов. Неплохим стимулом стало строительство автомобильных дорог с твердым покрытием к хозяйствам с наличием более тысячи голов маточного стада КРС.

Определяющее значение для укрепления молодых кадров приобрело возведение жилья по программе «Сельский дом». За десять лет ее существования на льготных условиях возведено свыше 10 тыс. домовладений. На селе работает более 1 тыс. клубных учреждений, 3 тыс. спортивных сооружений, идет строительство школ, объектов здравоохранения, водопроводных сетей.

Около тысячи молодых людей из сельских семей прошли обучение

за счет бюджетных средств в высших учебных заведениях области и в основном вернулись в родные места. Большинство из них на льготных условиях обеспечено жильем в рамках специальной областной программы. Молодые представители наиболее востребованных в АПК профессий в ряде районов в первые годы работы получают доплаты, которые помогают им прочно встать на ноги.

Темпы роста объемов сельскохозяйственной продукции **Астраханской области** впечатляющи: в течение четырех лет они опережают общероссийские. Прирост в 2008 г. – 156%. АПК региона смог добиться этого благодаря новейшим технологиям и инновационным решениям. Астраханцы – лидеры страны по внедрению капельного орошения. Сегодня «капельница» обслуживает более 10 тыс. гектаров. Однако аграрии ставят перед собой еще более амбициозные задачи – перевести на капельное орошение более 20 тыс. га и выйти на первое место в России по производству ранних овощей.

В качестве приоритетных в области выделено 10 инвестиционных направлений развития сельскохозяйственного производства. С точки зрения перспективы особое внимание уделяется развитию тепличного хозяйства. В Астраханской области выращиванием ранних овощей и картофеля занимаются в основном крестьянско-фермерские хозяйства (60% всей продукции). Развитие тепличного хозяйства – одно из направлений повышения рентабельности овощеводства и картофелеводства. На 100% обеспечивается потребность населения области в картофеле, за пределы вывозится его более 70 тыс. т.

Капельное орошение и высокая солнечная активность позволяют в течение года получать в закрытом грунте с одной площади до трех урожаев различных культур, например редис, томаты, лук, свекла, морковь.

Все земледелие Астраханской области требует полива, в регионе 215,4 тыс. гектаров орошаемых земель, в комплексной реконструкции нуждается большая их часть. В отсутствие государственной поддержки мин-

сельхоз области разработал программу, в соответствии с которой те предприятия, которые самостоятельно займются реконструкцией мелиоративных систем, получают от областного бюджета значительные субсидии на проектирование, восстановление, капитальный ремонт и строительство систем. Благодаря таким мерам в 2009 г. в севооборот области вошло еще 7 тыс. га орошаемых земель.

В области с 2000 г. создано 7 снабженческо-сбытовых кооперативов, которые активно решают вопросы не только снабжения и учебы крестьян, снижения стоимости семян, минеральных удобрений за счет оптовых поставок, но и реализации их продукции. Так, в 2008 г. через сеть кооперативов было реализовано 12,5 тыс. т различной продукции. В 2009 г. цифра удвоена.

Годы 2009 и 2010 в Астраханской области объявлены годами села, а это значит, что, несмотря на экономический кризис, ни одна из программ, в том числе и социальных, на селе не будет свернута. Сельские труженики со стороны хорошо видят заинтересованность в их успехах и поддержку государства.

В селе Тележенка **Липецкой области** сдан в эксплуатацию новый молочный комплекс на 1100 коров. Вторая очередь комплекса была построена в рекордные сроки – всего за полгода. На предприятии смонтировано доильное оборудование известной американской компании «BouMatic»: две установки «Европараллель», каждая на 20 коров. Затраты на сооружение комплекса 360 млн руб. Часть затрат компенсирует областной бюджет. После освоения мощностей комплекс станет производить 8 тыс. т молока в год.

Сразу два перерабатывающих предприятия сданы в эксплуатацию в селе Хлевное Липецкой обла-

сти. Молочный мини-завод способен перерабатывать 25 т сырья в сутки. Стоимость мини-завода – 116,9 млн руб., на нем создано 37 рабочих мест. После завершения проекта по строительству интегрированного молочного комплекса в Липецкой области кроме введенного в эксплуатацию завода будет создано восемь мини-ферм на 150 дойных коров каждая, а также дома для фермеров. На оборудовании израильской компании «TESSA» фасуются молоко и сливки (50% ассортимента продукции). Вырабатываются также кефир, йогурты, сметана, творог и мягкие сыры. Свежая продукция в тот же день поставляется в Липецк, Хлевное и другие райцентры, где реализуется через систему выездной торговли, в которую входят 11 автомагазинов и стационарные торговые павильоны, выполненные в корпоративном стиле под маркой «Семейные фермы». Торговые наценки на молочную продукцию минимальные.

Подобная организация крестьянского труда применяется в Германии, Нидерландах и Финляндии.

Рядом с фермами строятся жилые дома для животноводов. Это первый подобный пилотный проект в России.

Второй пилотный проект осуществляется в **Тамбовской области**. Здесь построен молокоперерабатывающий завод такой же мощности, а молоко на него будут поставлять семейные фермы из Сампурского района. Кроме ферм ОАО «Черкизово» в обеих областях при поддержке Минсельхоза России и «Росагролизинга» будут построены еще несколько мини-ферм и десятки микроферм на 25-30 коров каждая.

В Семилукском районе **Воронеж-**

ской области введена в эксплуатацию первая очередь элеватора стоимостью 1,5 млрд руб. Проект выполнило ООО «Корпорация Зерновые системы» (Курск), а оборудование произвела фирма Chief (США).



Комплекс состоит из 15 хранилищ вместимостью 10 тыс. т каждое, административно-бытового комплекса с весовой и производственно-технологической лабораторией, трех линий разгрузки автомашин, трех зерносушилок производительностью 80 т/ч и других объектов. Производство рассчитано на выпуск 20 т продукции в час.

По завершении проекта в Воронежской области появятся емкости для одновременного хранения 300 тыс. т зерна и комбикормовый завод производительностью 40 т/ч.

Компания ведет строительство крупного элеватора в Пензенской области, подготовлены документы по аналогичному объекту в Тамбовской области.

**По материалам СМИ,
Интернета
М. А. Родина**

Regional Experience on Innovative Development of Agro-Industrial Complex

Summary. The article describes the experience on progress of livestock production in Stavropol and Krasnodar Territories, small-scale farming in Orenburg and Lipetsk regions, drop irrigation in Astrakhan region, creation of up-to-date elevator facilities in Voronezh region.

Key words: innovative, development, agro-industrial complex, x regions, experience.

Универсальный трактор
тягового класса 2



РТ-М-160У1

Тел./факс: (3435) 345-104, 345-435, 345-293. E-mail: 791@uvz.ru

Служба сервиса: тел.: (3435) 344-236, факс: (3435) 344-507
[http: www.uvz.ru](http://www.uvz.ru)

Предназначен для выполнения работ
общего назначения, посева и уборки
зерновых и других культур,
заготовки кормов,
транспортирования
сельскохозяйственных
грузов.



ХОЗЯИН ПОЛЕЙ



Двигатель

модель

ЯМЗ-236Д-2

мощность эксплуатационная, кВт (л.с.)

129 (175)

эксплуатационная частота вращения, об./мин.

2100

Номинальная мощность на ВОМ при частоте
вращения хвостовика ВОМ 16,7 с⁻¹ (1000 об./мин.), кВт (л.с.)

106 (144)

Число передач

переднего хода

16

заднего хода

8

Масса трактора конструкционная (сухая), кг

5670

М. Н. Ерохин,

академик Россельхозакадемии,
д-р техн. наук, проф., ректор

(Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина» – (ФГОУ ВПО МГАУ)

Тел. (495) 976-36-40; r.msau@msau.ru

Аннотация. Приведены сведения о становлении института, преобразовании его в университет, о выдающихся ученых и конструкторах, приоритетных исследованиях, перспективах развития.

Ключевые слова: МГАУ, 80 лет, достижения, перспективы.

Становление

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина» (далее МГАУ) – известен в России и за рубежом как один из ведущих агроинженерных вузов.

Московский институт механизации и электрификации сельского хозяйства (МИМЭСХ) – его первое название – был организован в 1930 г. на базе факультета механизации и электрификации сельского хозяйства Тимирязевской сельскохозяйственной академии и факультета электрификации Московского механико-электротехнического института имени М. В. Ломоносова.

УДК 631.3

Московскому государственному агроинженерному университету имени В. П. Горячкина 80 ЛЕТ!



Учебно-административный корпус МГАУ

В числе основателей были известные ученые-академики: В. Р. Вильямс, М. Г. Евреинов, Н. И. Мерцалов, Н. П. Прокофьев и В. П. Горячкин, которыми были созданы и развиты основные направления исследований в области земледельческой механики, сохранившие свою актуальность до настоящего времени.

Славные традиции школы В. П. Горячкина продолжили В. А. Желиговский, В. С. Крамаров, А. А. Лаговский,

Е. Д. Львов, Г. И. Назаров, Е. В. Нитузов, Б. С. Свирщевский и др.

Коллектив МГАУ вписал свои страницы в историю различных этапов развития страны. Ученые, выпускники и студенты уже в первое десятилетие работы вуза стали активными проводниками технической политики на полях и фермах страны, организовывали учебные заведения, промышленные и сельскохозяйственные предприятия, пропагандировали



У истоков создания сельскохозяйственной техники

достижения науки и передового опыта.

С 1941 по 1945 г. большая часть студентов, аспирантов и преподавателей вуза ушли на фронт. В лабораториях кафедры тракторов и автомобилей ремонтировали танки, на кафедре технологии металлов производили запалы для гвардейских минометов – «катюш», в общежитии был организован госпиталь.

Горячкинцы, как и весь народ, после Великой отечественной войны восстанавливали промышленность, поднимали сельскохозяйственное производство. С большим энтузиазмом работали студенты и преподаватели, осваивая целинные и залежные земли. Их труд – это тысячи возделанных гектаров, сотни тысяч тонн убранного зерна, сотни километров протянутых линий электропередач и многое другое.

С годами менялась структура института, создавались новые факультеты и кафедры, строились благоустроенные общежития, расширялась сеть научных школ, создавались проблемные и научно-исследовательские лаборатории.

В эти годы в институте плодотворно трудились создатели первых зерноуборочных комбайнов, лауреаты государственных премий И. Ф. Павленко, И. Ф. Попов, М. И. Шлыков, а также ученые, внесшие большой вклад в развитие агроинженерной науки и образования: В. Н. Болтинский, И. А. Будзко, С. А. Бургучев, А. И. Иванов, П. Ф. Скворцов, С. А. Чернавский, Л. Г. Прищеп и др. Они разработали энергетические средства и рабочие машины, выполняющие технологические процессы на повышенных скоростях, фронтальные плуги, диэлектрические сепараторы семян, новые процессы и способы восстановления работоспособности машин, оборудования и многое другое.

В 1964 г. МИИЭСХ был переименован в Московский институт инженеров сельскохозяйственного производства (МИИСП). За заслуги в подготовке инженерных кадров и развитии сельскохозяйственной науки в 1980 г. институт награжден орденом Трудового Красного Знамени.

Агроинженерный университет

В 1993 г. МИИСП получил статус университета и был переименован в Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования (ФГОУ ВПО) «Московский государственный агроинженерный университет имени В. П. Горячкина».

Сегодня в МГАУ обучаются около шести тысяч студентов по следующим специальностям: профессиональное обучение, прикладная информатика, механизация сельского хозяйства, электрификация и автоматизация сельского хозяйства, технология обслуживания и ремонта машин в АПК, энергообеспечение предприятий, электроснабжение, автомобили и автомобильное хозяйство, стандартизация и сертификация, управление качеством, информационные технологии в образовании, безопасность технологических процессов и производств.

С учетом потребностей производства введены новые специализации: сервис импортной авто-тракторной техники, топливозаправочные комплексы и нефтесклады, информационные технологии в энергетике, иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации, психология профессионального образования и др.

Развивается многоуровневая система образования с выпуском бакалавров и магистров. Ведется обучение выпускников колледжей по сокращенным программам, предоставляется возможность получения второго высшего образования и дополнительных квалификаций.

Совместно с коллегами из Франции семь лет назад была создана программа подготовки магистров, которая позволяет получить два государственных диплома одновременно – французский и российский.

Подготовка кадров высшей квалификации ведется в аспирантуре и докторантуре по основным научным направлениям и специальностям технических, экономических, сельскохозяйственных и педагогических наук.

Подготовка офицеров запаса автомобильного профиля организована на военной кафедре.

Для целевой подготовки специалистов сельскохозяйственных предприятий университет имеет договора с администрациями Московской, Калужской, Тверской, Владимирской, Тульской и других областей, с республиками Тыва, Саха (Якутия) и др., где задача приоритетности обеспечения региона молодыми кадрами на деле решается через специально разработанную систему мер – губернаторские стипендии, поощрения, трудоустройство и поддержка молодых специалистов и т.п.



Класс изучения устройства автомобиля и правил дорожного движения



Класс изучения тормозной системы автомобиля на военной кафедре



Мастерские на кафедре «Технология машиностроения»

На кафедрах университета работают высококвалифицированные преподаватели, кандидаты наук, доценты, доктора наук, профессора, члены-корреспонденты, академики Россельхозакадемии и член-корреспондент РАО.

Занятия проводятся в лекционных аудиториях, специализированных кабинетах и лабораториях, оборудованных необходимым современным оборудованием. Работает центр информационных технологий и библиотека с автоматизированной информационной системой, на базе которой создан электронный библиотечный каталог.

Выпускники

За 80-летнюю историю вузом подготовлено более 50 тыс. инженеров, около 2 тыс. докторов и кандидатов наук. Выпускники университета тру-

дятся в различных хозяйствах и производственных объединениях АПК, на промышленных предприятиях, машиноиспытательных станциях, в научно-исследовательских институтах, вузах, учреждениях начального и среднего профессионального образования. Это и видные государственные деятели, и известные ученые, педагоги, создатели сельскохозяйственных машин, автомобилей, тягачей, приборов, оборудования. Многие выпускники вуза стали Героями Социалистического Труда, лауреатами ленинских, государственных и правительственных премий, кавалерами орденов и медалей. Более 1200 иностранных специалистов – выпускников МИМЭСХ-МИИСП-МГАУ работают на трех континентах в 47 странах мира.

Университет поддерживает дружеские связи с рядом вузов Европы,

Америки и Азии, направляет своих студентов для обучения в магистратуре, аспирантуре и на учебно-производственную практику в Германию, Нидерланды, Францию, Великобританию, США, Китай, Венгрию, Чехию, Словению, Индию и др.; поддерживает связи с вузами бывшего СССР и других стран: Арменией, Белоруссией, Казахстаном, Узбекистаном, Монголией и др.

Сотрудничество

Активно развивается сотрудничество университета не только с передовыми зарубежными компаниями-производителями сельскохозяйственной техники – Claas, John Deere, DeLaval и др., но и с фирмами, без которых невозможно осуществление полного цикла производства сельскохозяйственной продукции – GNFA, Siemens, Perkins, Briggs & Stratton и др. Результатом совместной деятельности стало создание на базе университета шести учебно-технических центров (центров практического обучения и подготовки специалистов) зарубежных фирм и предприятий.

С 1997 г. МГАУ является членом международного общества по инженерной педагогике. Участвует в консорциуме российских университетов, проекте «ТЕМПУС», российско-индийской программе «Введение в сельское хозяйство зарубежных стран» и др. Отрадно отметить, что не только наши студенты и сотрудники едут за рубеж, но и представители вузов Европы приезжают к нам на обучение и стажировки.

Невозможно подготовить хорошего инженера, давая ему только теоретические знания, поэтому МГАУ уделяет большое внимание местам производственных практик и стажировок в ведущих организациях и предприятиях России, таких как концерн «Тракторные заводы», ГНУ ГОСНИТИ, ГНУ ВИЭСХ, ОАО НАТИ, ООО «Агромашхолдинг», ООО «Механика» и другие. Ежегодно свыше 50 человек выезжают за рубеж на практику в фермерские и коллективные хозяйства, промышленные предприятия. Из года в год данное направление пользуется все большей популярностью. Немало-

важен тот факт, что итогом этих практик является трудоустройство в компаниях с мировым именем.

Методический центр

Университет является методическим центром в области подготовки инженерных кадров для АПК. Созданное на базе университета учебно-методическое объединение вузов Российской Федерации осуществляет координацию и методическое обеспечение подготовки специалистов на агроинженерных факультетах в 68 университетах, академиях, институтах и 23 филиалах вузов. Около 65% объема инженерных дисциплин в сельскохозяйственных вузах обеспечивается учебниками и учебными пособиями, разработанными в университете. Многие из них имеют международное признание.

Выполняя функции базового агроинженерного вуза, университет проводит повышение квалификации и переподготовку специалистов-производственников, научных работников и преподавателей. МГАУ – единственный в системе сельскохозяйственного образования вуз, имеющий в своем составе Центр повышения квалификации, аккредитованный международным сообществом по инженерной педагогике – IGIP (Австрия).

В целях координации работ по организации непрерывного аграрного образования на базе МГАУ создан Учебно-методический центр Министерства сельского хозяйства России по непрерывному аграрному образованию, который объединяет представителей всех сельскохозяйственных вузов.

В университете сформировались научные школы академиков Листопода Г. Е., Леднева В. С., Бородин И. Ф., профессоров Тельнова Н. Ф., Некрасова С. С., Курчаткина В. В., Потапова Г. К. и др.

Приоритетные исследования

Продолжая славные традиции научных школ ученые университета проводят исследования по разработке экологически чистых энергосберегающих технологий производства и хранения сельхозпродукции с исполь-



Компьютерный класс на кафедре «Инженерная графика»



Лаборатория по изучению доильного оборудования



Преподаватели и студенты МГАУ у подаренного комбайна фирмы «Klaass»

зованием электромагнитных полей и СВЧ-энергии (В. И. Тарушкин, Ю. А. Судник), концепции компьютеризации и информатизации учебного процесса (В. Т. Сергованцев, Е. А. Воронин), методов и средств повышения надежности сельского электроснабжения (Т. Б. Лещинская), электрофизических процессов в живых клетках (В. И. Загинайлов), технологических процессов сушки сельскохозяйственного сырья (С. П. Рудобашта), теоретических основ эксплуатации электрооборудования (Н. Н. Сырых), новых технологий и оборудования для повышения ресурса техники, улучшения экологии на основе достижений триботехники (В. В. Стрельцов, В. Ф. Карпенков), прогрессивных технологических процессов и оборудования для технического сервиса (Е. А. Пучин, С. П. Казанцев, В. С. Новиков), новых рабочих органов сельскохозяйственных машин (Н. И. Кленин, С. Г. Ломакин, В. И. Пляка), мобильных энергетических средств (Г. М. Кутьков), альтернативных топлив (С. Н. Девянин, В. Л. Чумаков, М. Л. Насоновский, К. А. Малашенков), гибридных автомобилей и тракторов с использованием суперконденсаторов (О. Н. Дидмандзе, С. А. Иванов), механизированных технологий производства сельскохозяйственной продукции (А. Н. Скороходов, А. Г. Левшин), мероприятий по охране труда (А. К. Тургиев), новых технологий по выращиванию сои, свеклы (И. П. Фирсов, А. М. Соловьев, Т. П. Кобозева, В. А. Шевченко), новых технологий подготовки специалистов в системе сельскохозяйственного образования (П. Ф. Кубрушко, В. П. Косырев, П. А. Силайчев), механизмов экономического обеспечения и организации сельскохозяйственного производства (Ю. А. Конкин, Н. Е. Зимин, В. Т. Водяников) и другие.

В университете работают более 20 лауреатов государственных и правительственных премий. Науч-

ные коллективы удостоены премий Правительства РФ за работу «Разработка и внедрение триботехнологии на базе открытий эффекта безызносности при трении и явления водородного изнашивания металлов» (2001 г.), за комплект учебников и учебных пособий и методических разработок для подготовки инженерных кадров электротехнического профиля АПК (2008 г.).

Сделаны два научных открытия: «Явление эндогенной электрической активности почвы» (Ю. А. Судник) и «Свойство органических внутриклеточных соединений вызывать активную кристаллизацию переохлажденных водных систем в атмосфере» (А. Д. Малкина).

Научные разработки ведущих и молодых ученых университета неоднократно награждались медалями и дипломами более чем на 60 международных и всероссийских выставках, таких как «Золотая осень», «Автокомплекс», «Научно-техническое творчество молодежи» и др.

Для реализации приоритетных направлений науки, технологий и техники, национальных проектов и программ в МГАУ функционирует «Инновационный научно-технический комплекс», в котором располагаются специализированные аудитории с необходимой оргтехникой для проведения семинаров и конференций в режиме он-лайн, лаборатории и выставочный зал.

Студенты, молодые ученые...

Для содействия молодым ученым в вопросах экспертного, информационного, консультативного характера, а также внедрения результатов своей деятельности работает совет молодых ученых, которым за прошедший период были организованы и проведены такие мероприятия, как Всероссийская научно-практическая конфе-

ренция по итогам смотра-конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых вузов Минсельхоза России, Всероссийская школа молодых ученых по агроинженерии в рамках Международной специализированной выставки сельскохозяйственной техники АГРОСАЛОН и др.

Для развития элементов самоуправления студентов в МГАУ функционирует студенческий совет.

Университет активно участвует в реализации городских программ Москвы: «Дети улиц», «Развитие технического сервиса автотранспортных средств и самоходной техники в Москве» и др.

В МГАУ сложились хорошие традиции по проведению ежегодных военно-спортивных праздников, посвященных Дню защитников Отечества, Дню победы, Дню военного автомобилиста. В рамках праздников проводятся соревнования по стрельбе, совместная эстафета студентов и преподавателей и другие мероприятия.

В художественном творчестве студентов особая роль принадлежит факультету общественных профессий. Студенты этого факультета постоянно принимают участие в конкурсах молодежного творчества и массовых мероприятиях, проводимых Правительством Москвы.

В рамках университетской программы проводится День знаний, вечера первокурсника, День встречи выпускников университета, конкурс «Мисс и Мистер МГАУ», КВН и др.

Университет удерживает передовые позиции в агроинженерном образовании и науке, совершенствуя структуру, формы и технологии подготовки специалистов в соответствии с основными направлениями модернизации образования в стране и изменяющимися требованиями к подготовке кадров для села.

Goryachkin Moscow State Agroengineering University Celebrates 80-year Anniversary M. N. Erokhin

Summary. The article presents the data on the formation of the institute 80 years ago, its transformation into university, the outstanding scientists and designers, the priority investigations, development prospects.

Key word : Moscow State Agroengineering University, 80 years, achievements, prospects.



УДК 631.3

Техническое и технологическое обеспечение АПК

А. Л. Эйдис,

д-р техн. наук, проф.;

Ю. В. Чутчева,

канд. экон. наук, доц.;

Е. П. Парлюк

(ФГОУ ВПО МГАУ им. В. П. Горячкина)

r.msau@msau.ru

Аннотация. Показана роль системы машин для сельскохозяйственного производства в обеспечении отрасли необходимыми машинами, приведены направления инновационного развития технического и технологического обеспечения АПК.

Ключевые слова: технический, технологический, обеспечение, АПК, система машин, управление.

О системах машин

В условиях плановой экономики в стране были отработаны методология и организационные формы формирования и реализации системы машин (СМ) для комплексной механизации сельскохозяйственного производства, как технической системы, которая способствовала выработке рациональной стратегии и принятия решений по разработке и освоению интенсивных и энергосберегающих машинных технологий. Это позволило за более 30-летний период механизировать практически все технологии и операции возделывания, уборки и послеуборочной обработки сельскохозяйственных культур и содержания животных. Естественно, что в тех условиях хозяйствования, формирование и реализация СМ были шагом вперед, так как позволили интегрировать на-

учный и производственный потенциал всех отраслей экономики для решения актуальных задач механизации сельскохозяйственного производства.

Значительную лепту в процесс формирования СМ внесли ученые МГАУ им. В.П. Горячкина. На основе теоретических разработок под руководством профессоров В.Н. Болтинского и В.И. Анохина в области тракторостроения формировался раздел энергетических средств для сельского хозяйства. Большой вклад в развитие комбайностроения внес профессор Н.И. Кленин, в развитие конструкции почвообрабатывающих машин – В.А. Желиговский и И.Ф. Василенко, и многие другие ученые в различных областях сельхозмашиностроения.

В Проблемной научно-исследовательской лаборатории Московского института инженеров сельскохозяйственного производства имени В.П. Горячкина, начиная с 1957 г., велись целенаправленные и планомерные работы по определению сроков службы машин для целей планирования и разработки норм амортизации. Результаты этих исследований остаются актуальными и до настоящего времени.

Однако, сложившиеся при формировании СМ организационные традиции и стереотипы методических подходов способствовали утверждению экстенсивных методов развития механизации сельского хозяйства, когда превалировали экстенсивные методы развития сельскохозяйственного производства. Эффективность сельско-

хозяйственных процессов достигалась увеличением объемов выпуска и номенклатуры технических средств в среднем до 620 наименований за пять лет при низкой стоимости сельскохозяйственных машин.

Материальное обеспечение производства сельскохозяйственных машин планировалось и осуществлялось по вторичному принципу, а об использовании узлов и деталей двойного применения оборонных отраслей не могло быть речи.

Все это приводило к низкому качеству машин при вполне конкурентном техническом решении механизации сельскохозяйственных операций и технологий при административном распределении техники в хозяйствах. Естественно, что такой подход к разработке, созданию и освоению производством сельскохозяйственной техники был положен в основу технической политики в сельском хозяйстве. При всей прогрессивности использования СМ были выявлены существенные недостатки, которые были присущи всем ее поколениям:

- отсутствие достоверной информации о результатах завершенных научных исследований, инновационных технологий сельскохозяйственного производства и низкий уровень обоснованности исходных требований для машиностроительных отраслей;
- в ряде случаев в СМ включались технологии и технические средства, макеты которых не прошли официальные испытания;
- недостаточная координация работ отраслей при формировании машинных технологий на стадии их разработки;
- несбалансированность по ресурсам заказчика, изготовителя и потребителя техники;
- избыточность номенклатуры и многомарочность машин;
- формальное объединение машин в комплексы без четкого экономического обоснования;
- необоснованность потребности в машинах для сельского хозяйства и др.

Тем не менее задача комплексной механизации сельского хозяйства практически была решена.

Период развития вплоть до экономических реформ 90-х годов был связан с наращиванием комплексной механизации технологических процессов в сельском хозяйстве. В результате около 90% технологических операций осуществлялись с помощью комплекса машин. Достигнутые к началу проведения экономических реформ результаты машинообеспеченности послужили надежной подушкой безопасности при катастрофическом сокращении объемов поставок техники и оборудования для села. Сформированная материально-техническая база позволила еще на протяжении ряда лет активно использовать ее производственно-технический потенциал для обеспечения продовольственной безопасности страны.

Начавшееся в 90-х годах реформирование имело ориентир на развитие мелкотоварного производства и, в первую очередь, фермерского хозяйства. Принятые управленческие решения наложили свой отпечаток и на реализуемые стратегии воспроизводства машинно-тракторного парка, развития сельскохозяйственного машиностроения.

Состояние с технической обеспеченностью села

При переходе к рыночной экономике ситуация полностью изменилась. СМ как техническая система и основа управления механизацией сельскохозяйственного производства перестала существовать. Произошло значительное снижение уровня механизации производства сельхозпродукции. Ситуация в этой области усугубляется еще и тем, что парк тракторов сократился на 40%, а парк основных сельскохозяйственных машин более чем наполовину. Более 70% оставшегося парка выработало свой срок службы, что привело к увеличению выбытия техники, которое составляло 6-10% в год, при поступлении новой лишь 1%. Остро встал вопрос организации вторичного рынка и восстановления бывшей в эксплуатации сельскохозяйственной техники с ресурсом до 80% от новой продукции.

Возрастная структура зарубежных комбайнов, поступивших на российский рынок в первом полугодии 2005 г. (рассчитано по данным таможенной службы РФ, в %)

Комбайны	Новые	Бывшие в употреблении со сроками службы, годы				
		1-5	6-10	11-15	16-20	свыше 20
Зерноуборочные	41,7	29,8	19,0	3,6	3,6	2,3
Кормоуборочные	19,7	13,6	28,8	28,8	9,1	-
Свеклоуборочные	45,5	27,2	9,1	9,1	9,1	-

В то же время поставка на отечественный рынок качественной и дорогой техники зарубежного производства не спасает положение.

Современный отечественный рынок сельскохозяйственной техники активно пополняется импортными машинами, причем большая доля из них – это подержанные машины, о чем свидетельствуют данные таблицы.

Направления инновационного развития

Основная цель формирования инновационной политики в области механизации сельхозпроизводства на новых принципах и на основе последних научных достижений – обеспечить своевременный переход предприятий на инновационный путь их развития, реализацию эффективных технологий путем разработки инновационных технических средств. Внедрение в практику сельскохозяйственного производства высоких, интенсивных и энергосберегающих технологий обеспечит товаропроизводителю сокращение трудовых, финансовых и энергетических затрат, а экономику сельского хозяйства переведет на более высокий уровень развития.

Выход из кризиса в вопросах механизации сельскохозяйственного производства лежит в создании инновационных технологий на базе новейшей высокопроизводительной техники, которая позволяет перевести экономику сельскохозяйственных предприятий на инновационный путь развития и значительно повысить их эффективность и рентабельность. Решение этой проблемы требует поставки весьма сложных технологических и технических задач, которые в кратчайшие сроки должны быть реализованы научным потенциалом сель-

ского хозяйства и машиностроения.

Восстановление утраченных позиций и объемов производства сельскохозяйственной продукции должно осуществляться по двум направлениям: совершенствование интенсивных и энергосберегающих технологий на базе серийно выпускаемой техники; создание базовых инновационных технологий и техники, позволяющих в разы повысить эффективность производства, показатели которой должны находиться на уровне передовых стран мира.

При разработке интенсивных и инновационных технологий особое внимание необходимо уделять энергетической оснащенности предприятий. Широкий типоразмерный ряд энергетических средств – основа разработки и применения любой технологии. Должен быть определен первый этап оснащения сельскохозяйственного производства энергосредствами – улучшенная инновация, т.е. существенная модернизация имеющихся и выпуск новых моделей тракторов. На втором этапе – создание базовых инновационных энергосредств нового поколения.

К энергосредствам на этих этапах должны обеспечиваться основные требования – возможность применения широкозахватных и комбинированных машин, задней и передней навески агрегатов, максимальное использование мощности через тягу, гидравлику и электроотбор мощности.

Энерговооруженность сельскохозяйственных предприятий должна увеличиваться путем укомплектования МТП энергосредствами, обеспечивающими выполнение технологической операции в установленные агросроки. Т.е. критерием оценки укомплектования МТП должно быть точное

выполнение технологии и сроков выполнения операций, а не оптимальная загрузка трактора в течение всего года. Повышенные требования к тракторной энергетике предъявляют такие новые направления как прецизионное земледелие, биоресурсная инженерия. Эти направления, определенные д-ром экон. наук Л.С. Орсином, предусматривают экономию ресурсов и полное использование генетического потенциала растений и животных, что требует насыщения энергетическими средствами, электрическими приводами и автоматикой, микроэлектроникой и микропроцессорами.

Стратегической задачей отрасли остается энергообеспеченность и энерговооруженность сельского хозяйства. Именно энерговооруженность является решающим фактором при необходимости проведения работ в неблагоприятных погодных условиях и при возникновении других рисков.

Необходимо выполнение инновационных научно-технических программ, направленных на разработку, освоение и трансфер потребителю энергосберегающего оборудования и энергоэффективных технологий.

Для проведения в жизнь инновационной стратегии развития сельского хозяйства особую актуальность приобретают инновационные организационные формы разработки технологий сельскохозяйственного производства и эксплуатации МТП. Инновационная техника и эффективные способы ее использования с применением инновационных технологий позволят оптимизировать состав парка тракторов и машин при одновременном увеличении энерговооруженности хозяйств для выполнения механизированных работ.

Одновременно возникает сложная задача подготовки специалистов всех уровней управления и рабочих, способных воспринимать и активно продвигать в практику инновационные проекты. Следует на инновационном принципе осуществлять перестройку всей инфраструктуры сельскохозяйственного производства и прежде всего структуры сервисного обслуживания и независимой структуры испытаний всей без исключения тех-

ники и технологий, поступающих на рынок.

Нужна новая СМ

При всей легкости принятого решения об отказе от формирования СМ среди ученых созревает мнение о необходимости возврата к такому документу, являющемуся основополагающим в системном управлении сельскохозяйственным машиностроением. Многие зарубежные фирмы широко используют российский опыт в области прогнозирования и стратегического планирования развития фирм на базе систем машин.

В настоящее время практически нельзя использовать теоретические и практические положения, заложенные в основу формирования СМ. Сегодня требуется принципиально новый подход к целому блоку экономических положений:

- формирование научных положений в направлении управления техническими системами;
- разработка методов анализа рынков сельскохозяйственных технологий, позволяющих с достаточной степенью точности прогнозировать развитие отрасли в регионах на среднесрочную и долгосрочную перспективу;
- разработка методов оценки возможности предприятий при освоении производством инновационной продукции или услуги;
- создание методов оценки сроков и стоимости работ на стадии принятия решения о целесообразности разработки и освоения инновационного продукта или услуги;
- формирование цены инновационной продукции или услуги в сочетании с обоснованием рисков и конъюнктуры рынка, а также выработанной стратегии;
- обоснование этапов и фаз жизненного цикла технической системы;
- изучение динамики процесса управления, его моделирования и особенно оперативного управления производством;
- создание экспертной системы оценки целесообразности включения в регистры технологий и технических средств инновационных проектов для конкретных регионов;

- оценка качества принимаемых управленческих решений при формировании регистров технологий и технических средств для сельскохозяйственного производства и т.д.

В течение ряда последних лет на кафедре «Управление и право в АПК» МГАУ им. В.П. Горячкина проводятся НИР в этом направлении.

Разработаны теоретические положения по управлению инновационными проектами, управлению проектами, менеджменту в АПК, созданию агротехнополисов на базе сельскохозяйственных вузов. Разработаны методические положения по управлению техническими системами, проектами, информационному менеджменту, рекомендации по созданию региональных инновационных центров, предложены методы организации и проведения испытаний инновационных технологий в сельскохозяйственном производстве.

На кафедре разработан принципиально новый подход к построению цикла жизни технических систем, деление этого цикла на этапы и фазы, новая трактовка понятия жизненного цикла технической системы как экономической категории. В настоящее время проводятся исследования ряда экономических аспектов по оценке и формализации процессов при управлении техническими системами.

Можно полагать, что эти направления в области управления и обоснования экономических аспектов техническими системами позволят обеспечить ускорение восстановления и выработку стратегий развития сельскохозяйственных предприятий, технологической и технической обеспеченности сельскохозяйственного производства.

Technical and Technological Support of Agro-Industrial Complex

A.L. Adis, Yu.V. Chutcheva, E.P. Parluk

Summary. *The importance of machinery systems in provision of agriculture with necessary machines is presented. The trends in innovative development of technical and technological support of the agro-industrial complex are described.*

Key words: *technical, technological, support, agro-industrial complex, machinery system, management.*



УДК 621.311

Агроинженерная стратегия: от механизации сельского хозяйства к его интеллектуализации



Н. В. Краснощеков,
академик Россельхозакадемии
(ГОСНИТИ)
gosniti@list.ru

Аннотация. Рассмотрены проблемы модернизации и инноватизации инженерно-технической сферы сельского хозяйства и пути их решения.

Ключевые слова: сельское хозяйство, механизация, модернизация, инноватизация, инженерно-техническая система.

Текущий этап развития страны часто называется постиндустриальным. Понимается при этом, что фундаментом экономики становится не техника, не индустриальный путь развития, а нечто иное, вкладываемое в понятие модернизация, инноватизация. Споров в этом немало. И прежде всего, что считать в этих понятиях первичным, что вторичным. Кажется, большинство сходится к пониманию, что модернизация – это обновление существующего состояния, например, ресурсов, замена используемых до этого, но уже изношенных новыми того же типа. А инноватиза-

ция – это смена старых поколений ресурсов новыми с более высоким уровнем знаний.

Таким образом, процесс модернизации производства требует, как правило, обновления используемых ресурсов: например, парка используемых машин новыми агрегатами производимых типоразмеров, обновление сортов растений и пород животных в процессе семеноводства и племенной работы, обновление технологических операций, реконструкцию или строительство зданий и сооружений и т. д.. Модернизация производства не предполагает коренной, качественной ломки производственных ресурсов.

Инноватизация производства в отличие от модернизации – это качественные преобразования используемых ресурсов и процессов в производстве продуктов, оказании услуг и т.п. через введение в процесс новых знаний, до этого в данном производстве не используемых. Инноватизация в инженерно-технической системе (ИТС) АПК – это замена, например, парка машин на новое поколение техники; в растениеводстве и

животноводстве – сортосмена возделываемых культур и пород животных с более высокими параметрами производства и т.д. Технологическая инноватизация предполагает замену используемых процессов с новыми для данного хозяйства знаниями ведения производства.

Модернизация и инноватизация ИТС

Особое значение для сельскохозяйственной практики имеет модернизация и инноватизация объектов ИТС, поскольку она формирует до 70% затрат, составляющих себестоимость сельхозпродукции. При этом техника является базовым элементом современных машинных технологий производства продукции и в ней заложены основные ресурсы знаний. Для этой сферы в процессе преобразований отрасли, решения задач продовольственной безопасности и наращивания экспортного потенциала свойственны три основные особенности:

первая – потребность для модернизации и инноватизации повышенных затрат капитала и качественных трудовых ресурсов;

вторая – высокая зависимость от состояния смежных отраслей (машиностроения, химизации, энергетики и др.), создающих для села основные средства производства, материалы и услуги;

третья – слабая институциональная остроструктуренность при «государственном нигилизме» в этой структуре и правовой необустроенности. Нет пока в ее недрах и эффективной сферы интеллектуальных услуг.

Эти особенности серьезно корректируют процесс модернизации и инноватизации ИТС и требуют ускоренного решения.

В настоящее время главным ограничителем преобразований, несомненно, является слабое финансовое



состояние сельхозтоваропроизводителей (СХТП), как основных участников процесса. Поэтому основная часть из них развивать производство может только по пути его модернизации, да и то при более плотном участии в этом процессе государства. В таких хозяйствах парк машин, например, должен обновляться, как правило, техникой отечественного производства, а также зарубежными машинами вторичного рынка. Другая группа – экономически сильные СХТП – должны пойти по пути инновационных преобразований на базе технологий и машин нового поколения, с высоким уровнем заложенных в них знаний.

В процессе индустриализации сельского хозяйства парк машин отечественного производства качественно изменялся примерно четыре раза. На заре индустриализации – с конца 20-х годов прошлого столетия – механизация сельского хозяйства осуществлялась на базе колесных и гусеничных тракторов с керосиновыми (легроиновыми) двигателями и прицепных зерноуборочных комбайнов. Второе поколение машин строилось на базе дизелизации, а третье – было связано с реализацией повышенных до 9-12 км/ч рабочих скоростей. В настоящее время в сельском хозяйстве используется, в основном, техника четвертого поколения, позволившая освоить принцип многофункциональности, комбинированного выполнения рабочего процесса, машинного производства практически всех видов продукции растениеводства и животноводства.

Энергетической основой реализованного этапа индустриализации – механизации сельского хозяйства – служила парадигма смены возобновляемой биологической энергии человека, животных, используемых в процессе производства продовольствия, на ископаемые энергетические ресурсы.

В России процесс индустриализации отставал от ведущих стран примерно на одно поколение, на 20-30 лет. Процесс механизации сельского хозяйства наиболее бурно протекал в довоенные годы на базе машинно-тракторных станций и совхозов. Ма-

шинные технологии интенсивного типа, как известно, внедрялись В. П. Никоновым в сельском хозяйстве, начиная со второй половины 80-х годов. Мне, как очевидцу и участнику этих событий, особенно сейчас понятно величие событий того периода: качественные преобразования в механизации сельского хозяйства позволили за одно пятилетие резко поднять интеллектуальный уровень работников сельского хозяйства и на его базе на треть увеличить производство сельхозпродукции.

Интеллектуальное совершенствование агротехнологий

На этом этап простой индустриализации, направленной на механизацию работ, выполняемых ранее ручным способом, можно считать завершенным. Все его цели, включая машинное производство, интенсификацию технологий, резкий рост производительности труда и удовлетворение населения стран, ведущих машинное производство, в продовольствии по медицинским параметрам практически реализованы. Введение машинных технологий позволило реформировать социальную структуру народонаселения мира и России в частности: произошла глубокая урбанизация общества, поднялся его жизненный уровень.

Действительно, уже в начале нового столетия стало очевидным, что простой механизацией аграрной отрасли не удастся обеспечить народонаселение мира продовольствием. Нужны новые парадигмы решения проблемы. В стратегическом докладе ФАО ООН «Технологический вызов» (сентябрь 2009 г) определена необходимость повысить индустриально-технологический уровень в отсталых и развивающихся странах, прежде всего на базе интеллектуального совершенствования агротехнологий. При этом выделяется в качестве приоритетных пять направлений развития:

первое – повышение эффективности использования ресурсов отрасли – земельных, энергетических, удобрений и др.;

второе – улучшение использования орошаемых земель;

третье – дальнейшее расширение селекции и семеноводства, племенного дела;

четвертое – применение интегрированной системы защиты растений и животных;

пятое – существенное повышение инвестиций в сельскохозяйственную науку и инновационное развитие сельского хозяйства.

Отмечается, что государственная поддержка науки и производственных инноваций среди других мер является наиболее эффективной формой бюджетных затрат на сельское хозяйство. Инвестиции в эту сферу имеют высшую окупаемость (30-75%) и долгосрочную выгодность.

Такое решение мировой общественной организации поддерживается и политическим руководством России, которое объявило курс преобразований через модернизацию, инноватизацию. Только на этой базе можно выполнить цели продовольственной безопасности страны, определенной соответствующей Доктриной. И здесь простым количественным наращиванием ресурсов в сельское хозяйство и, прежде всего, технических, задачу не решить. Главное препятствие на этом пути – отсутствие «качественных» кадров – механизаторов растениеводства, операторов животноводства, которые осуществляют управление и контроль машинными системами, выполняемые на современном этапе развития в «ручном режиме». При высоких машинных технологиях производства продукции этому качеству придается особое требование.

Поэтому для выполнения стратегических целей отечественного сельского хозяйства ее ИТС, ответственной за машинное производство, необходимо определить новые целевые функции. Естественно, **альтернативы индустриальным методам производства пока нет, и они не предвидятся. Однако, на смену господствующей в прошлом механической (от слова – механизация) индустриализации должна придти индустриализация нового типа (этапа), основанная на технике,**

машинах с приданным ей интеллектом. Такая «умная», самонастраивающаяся техника, вместе с возмещением ручного, биологического труда, должна исполнять и соответствующие высоким технологиям интеллектуальные функции человека. Интеллектуальная парадигма развития ИТС аграрной отрасли России, «умная система машин» для ее сельского хозяйства обосновывается тенденциями технического развития многих отраслей промышленности и, прежде всего вооружения, как за рубежом, так и в отечественной практике.

Таким образом, **стратегию индустриализации сельского хозяйства России, ее техническую политику необходимо коренным образом скорректировать, модернизировать в связи с этим программы фундаментальных и прикладных НИОКР и приступить к построению системы машин нового интеллектуального типа.**

В последние годы за рубежом уже созданы отдельные образцы «умной» техники – машины для точного земледелия, доильные роботы и др., которые уже эксплуатируются в миро-

вой фермерской практике. Чтобы не отстать стратегически, России необходимо решать эту проблему высокими темпами на опережающих научно-технических идеях.

Точное сельское хозяйство

Как понимается сегодня проблема машинного интеллекта и ее решение, посмотрим на примере машинного комплекта для точного земледелия.

В последнее время земледельческая наука поддерживает единую концепцию о том, что **стратегическое будущее отечественного сельского хозяйства** – переход производства на **агротехнологии высокой интенсивности (высокие технологии).** В основе их – **технологические операции по управлению производственным процессом растений и животных.** Их суть – в более точном обеспечении пофазового (например, по этапам онтогенеза (развития) растений) мониторинга посевов с определением потребности растений в питательных веществах, о наличии сорняков, болезней и вредителей и на этой основе выполнении машинных процессов для оптимизации удовлетворения физиологических потребностей растений с учетом глубоких, точных знаний процесса. На текущем этапе развития агротехнологий мониторинг за растениями осуществляется традиционно-визуальным способом с простыми полевыми наблюдениями и лабораторной оценкой образцов.

Начиная с 90-х годов в экспериментальном порядке мониторинг посевов, урожая обеспечивается с использованием современных информационных технологий – геоинформационных систем (ГИС), в том числе с применением космической на-

вигации: GPS (США), ГЛОНАСС (Россия). Новейшие разработки связаны с созданием информационной базы развития растений по принципу online, когда состояние растений, их потребности сканируются специальными устройствами машинного агрегата в процессе его движения по полю и с учетом этого обследования осуществляется необходимое воздействие на посев. Эта техника самоконтролирует качество выполняемых технологических операций с учетом изменяющихся условий ландшафта, оптимизирует использование ресурсов интенсификации (вводимой в процесс энергии). Технология с управлением производственным процессом относится к типу точных (прецизионных) и позволяет регулировать не только величину урожая, но и качество получаемой продукции, величину издержек.

Современные знания и достижения информационных технологий позволяют создавать машины, которые оснащаются оборудованием для распознавания потребности биологических объектов (растений и животных) в ресурсах эффективного производства продукции с заданными количественными и качественными параметрами.

Почему так необходимы качественные преобразования активных средств производства на базе новой парадигмы интеллектуализации сельского хозяйства? **Первое.** Не секрет, сегодня сельское хозяйство испытывает повышенный дефицит в качественных кадрах, способных с высоким интеллектом выполнять работу. Известно, что лучшие механизаторы, операторы животноводства обеспечивают в равных условиях в разы большую производительность труда, чем работники низкой квалификации. Этот дефицит возможно уже на современном этапе развития индустриализации восполнить сегодняшними достижениями науки об искусственном интеллекте. **Второе.** Современные технологии сельскохозяйственного производства наряду с заложенными в них новыми знаниями требуют высокой точности, прецизионности выполнения процес-



сов. Этого подчас невозможно выполнить при «ручном» управлении агрегатом, с его невысоким быстродействием и реакцией. Язык описания алгоритмов технологических операций на традиционных бумажных носителях не может отразить высокой динамичности и точности аграрных процессов, подвластных цифровым ресурсам.

Интеллектуализация машинных процессов (ИМП)

Можно концептуально обозначить наиболее востребуемые направления ИМП, к разработке которых необходимо приступить на современном уровне знаний. Их представляется возможным объединить в две функциональные группы. **Первая группа** ИМП связана с управлением биологическими объектами и может быть подразделена на интеллектуальную технику для регулирования производственных процессов в растениеводстве и животноводстве и машины для управления средой обитания этих биообъектов. **Вторая группа** ИМП включает оборудование для управления сельскохозяйственным агрегатом при выполнении им первой функции.

Для интеллектуализации производственных машинных процессов растениеводства кроме описанных выше представляется возможным приступить к НИОКР по созданию системы управления посевным комплексом работ на базе многофункционально-

го почвообрабатывающе-посевого агрегата. Возможно, на первых этапах задачу целесообразно упростить, сделав «умными» только часть функций такого агрегата. Актуальны и работы по интеллектуализации уборочных машин и послеуборочных комплексов. Представляется важным придать интеллект и ряду почвообрабатывающих машин, подстраивая их функции под изменяющиеся ландшафтные характеристики полевых работ. Имеется в виду при этом, что имеющаяся почвообрабатывающаяся техника узко специализирована и «тупая» в выполнении этих функций.

В животноводстве можно было бы усовершенствовать процессы доильных и кормовых роботов, которые уже вышли из сферы науки. Представляется интересным интеллектуализировать процесс искусственного осеменения животных, навозообразования и его уборки, а также по-новому рассмотреть проблемы управления микроклиматом в животноводческом помещении, функционально связав его параметры с учетом «запроса» животных для комфортного производственного процесса и т. д.

Не все сегодняшние знания по оптимальному управлению физическими процессами собственно машин, достигнутыми интеллектуализацией смежных отраслей промышленности, используются в сельскохозяйственном машиностроении. Например, электронные системы управления загрузки двигателей в сельско-

хозяйственном агрегате на экономически наиболее эффективном уровне, перенесенные с автомобильной промышленности, противобуксоровые и навигационные системы. Актуальны для новейшей техники информационное оборудование о параметрах работы основных агрегатов сложных сельскохозяйственных машин, самонастраивающиеся системы сепарации вороха, процесса обмолота зерноуборочных комбайнов и многое другое, что позволяет упростить и облегчить труд механизатора, поднять производительность агрегатов, снизить потери продукции.

В связи с новыми задачами интеллектуализации техники потребуются практически с нуля сформировать систему приборостроения для сельхозмашины для разработки и производства разнообразных датчиков, включая биодатчики состояния, специальных компьютеров, исполнительных механизмов и т. д.

Эту проблему потребуются в научном плане разрабатывать, например, в том числе и в создаваемой в Подмоскovie российской «силиконовой долине».

Вполне очевидно, что с реализацией высказанных положений потребуются совершенно по-новому представить отечественную систему технологий и машин для производства сельскохозяйственной продукции. Разработку концепции ее построения необходимо начать, не откладывая на будущее.

Agro-engineering Strategy: from Agricultural Mechanization to its Intellectualization

N.V. Krasnochshkov

Summary. The problems of modernization and implementation of innovations in engineering sphere of agriculture and the ways of their solving are discussed.

Key words: agriculture, mechanization, modernization, implementation of innovations, engineering system.

Информация

Инжекторное внесение удобрений

Под термином «CULTAN» во всем мире понимается технология внесения удобрений под названием «Controlled Uptake Long Term Ammonium Nutrition».

В основе данного метода лежит удобрение жидкие сульфатом аммония, который при помощи инжекторов впрыскивается в почву, где и откладывается. Та-

ким образом, растения вынуждены активно забирать азот из этих отложений, в результате чего их корневая система становится более мощной, питательные вещества усваиваются активнее, и посевы быстрее растут.

По технологии «Cultan» можно удобрять почти все культуры – зерновые,

рапс, кукурузу, сахарную свеклу, кормовые травы. Эта технология не только дает возможность точно дозировать удобрения, но и сокращает вымывание азота из почвы и снижает его последующее попадание в воздух. По словам производителей, ни один другой метод не позволяет вносить удобрения без потерь.

По материалам Росагромаша

БИОГАЗ – ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ БУДУЩЕГО



Компания BD AGRO предлагает полный спектр услуг по проектированию и строительству «под ключ» биогазовых установок с последующим их курированием. Являясь партнером сельскохозяйственной и промышленной отраслей экономики, BD AGRO повсеместно показывает новые возможности и делает доступным использование биогаза как источника энергии будущего в мировых масштабах!

Биогазовые установки наряду с электроэнергией вырабатывают и тепловую энергию, улучшают качество органических отходов, которые за счет анаэробной обработки легко усваиваются растениями. Биогаз представляет экологически чистый и экономически выгодный продукт.

Компания BD AgroRenewables GmbH входящая в состав группы Big Dutchman, ориентирована на потребности хозяйств и успешно осуществляет разработки, поставляя долговечную и надежную технику.

BD AGRO предлагает следующие системы биогаза: ЮниФерм – мощ-

ностью от 250 до 780 кВт и МегаФерм – мощностью от 500 до 1500 кВт. В систему ЮниФерм входят биогазовые установки производительностью от 250 до 780 кВт. Система особенно подходит для переработки сельскохозяйственных культур, а также помета, навоза и прочих биосубстратов. Оборудование системы включает высокие резервуары высотой 6-8 м и внутренним диаметром от 20 до 25 м (табл. 1).

Система нагрева, изготовленная из полиэтилена, специально разработанного для этих биогазовых установок, гарантирует быструю и эффективную передачу тепла на суб-

страт (носитель катализатора). Особый упор делается на гомогенизацию субстрата путем использования погружных мешалок, специально разработанных для биогазовых установок, при необходимости дополнительно используются медленно вращающиеся мешалки с большими лопастями (диаметр 2 м).

Система МегаФерм включает в себя широкий выбор установок биогаза, производимых BD AGRO с 1999 г., отличающихся высокой производительностью и возможностью переработки материалов, трудно поддающихся ферментации. Производительность установок находится в пределах от 500 до 1500 кВт, что отвечает как промышленным, так и сельскохозяйственным нуждам (табл. 2). Благодаря инновационным технологиям перемешивания можно перерабатывать широкий диапазон различных материалов. Имеется возможность пря-

Таблица 1 – Показатели установок ЮниФерм

	Производительность, кВт	Внутренний диаметр, м	Высота, м
ЮниФерм 250	250	20	6
ЮниФерм 350	350	21	6
ЮниФерм 500	500	23	6
ЮниФерм 780	780	25	8

Таблица 2 – Показатели установок МегаФерм

	Производительность, кВт	Внутренний диаметр и высота, м
МегаФерм 250	250	14
МегаФерм 750	750	16
МегаФерм 1000	1000	17,5
МегаФерм 1250	1250	19,5
МегаФерм 1500	1500	19,5

мой подачи газа в городскую распределительную сеть или небольшие газовые сети. Система пригодна для использования в зонах с холодным климатом, а также в регионах с экстремально низкими температурами.

Первичный биореактор оборудован прочной крышей. Вторичный биореактор и емкость для хранения оборудованы двухслойными мембранными крышами, которые имеют хорошую устойчивость к воздействию внешней окружающей среды, а также высокую герметичность и исключают утечку газа. Высокопрочные мембранные крыши, состоящие из газонепроницаемой мембраны и стойкого по отношению к атмосферному воздействию покрытия, гарантируют длительное хранение газа в больших объемах, сохраняя газ стабильного качества и не допуская его резких температурных колебаний. Оператор имеет возможность надежно и качественно управлять процессом.

Внешний теплообменник предназначен для нагрева субстрата. Биогазовые установки МегаФерм идеально подходят как для мезофильного, так и для термофильного брожения (ферментации).

Первичный биореактор для ферментативного гидролиза, вторичный биореактор и емкость для хранения соединены системой трубопроводов и насосов, что позволяет смешивать содержимое всех емкостей. Это дает оптимальный результат ферментации.

Уникальная, единственная в своем роде концепция получения тепла МегаФерм фирмы BD AGRO позволяет строить собственные независимые автономные системы тепло- и энергоснабжения, используя только стандартные промышленные компоненты в системах МегаФерм и ЮниФерм. Касается ли это клапанов или вентилей, фитингов, датчиков, все компоненты системы являются высококачественными. Трубопроводы изготовлены из нержавеющей стали или полиэтилена. Для управления и контроля биогазовых установок фирма BD AGRO использует систему BGS и мега RC, разработанную на основе системы S7 Siematic фирмы Сименс. Она обеспечивает гибкость управления, поддерживает необходимый рабочий режим и соответствующие технические параметры, быстро реагирует на аларм в случае неисправности, и даже предусматривает дистанционное компьютерное управление на основе использования языкового пакета, включающего наиболее распространенные языки.

Система управления включает в себя непрерывное измерение параметров субстрата, состояние заполнения системы газом, контроль изменения технологических параметров в пределах максимальных и минимальных значений. Осуществляется ежедневная запись в память компьютера текущих рабочих технологических параметров, таких как темпе-

ратура, давление, время смешивания, уровни заполнения и т.д., а также воспроизведение их на экране дисплея с последующей распечаткой на бумажном носителе. Высокую надежность работы установки и системы гарантируют датчики уровня заполнения (или переполнения), находящиеся в емкостях для субстрата, датчики минимального и максимального давления. Встроенный системный профессиональный интерфейсный блок позволяет осуществлять управление процессом через персональный компьютер.

Преимущества установок МегаФерм и ЮниФерм:

- Апробированная и надежная технология, внедряемая в различных уголках земного шара.
- Минимальное потребление энергии для нужд технологического процесса.
- Пригодность для регионов с холодным климатом или для работы при экстремально низких температурах.
- Возможность мезофильной и термофильной ферментации.
- Большие объемы приема сухого вещества.
- Высокая производственная эффективность.
- Мобильность.
- Возможность переработки как энергетических сельскохозяйственных культур, а также органических отходов.
- Идеальная система для производства высококачественного газа на основе современных биотехнологий.

Одним из примеров внедрения биогазовой установки является свиноводческий комплекс Tierzucht Gut Losten GmbH & Co. KG в общине Бад Кляйнен (земля Мекленбург-Передняя Померания), который относится к числу наиболее крупных и современных в Германии. Предусматривается, что свиноводы этого инновационного хозяйства будут полностью обогреваться при помощи экологически чистой тепловой энергии, производимой биогазовой установкой, разработанной по технологии из г. Фехта-Кальвесслаге.

В рамках торжественного открытия, во время которого царило рождественское настроение, более 80 гостей символически вводили в эксплуатацию новую установку мощностью 526 кВт. Управляющие хозяйством Losten, Альвин Нетелер и его сын Бернд, лично выразили свою сердечную благодарность соседям, сотрудникам, представителям органов власти и предприятиям, принимавшим участие в строительных работах, за столь успешное сотрудничество. Особые слова похвалы были сказаны Альвином Нетелером в адрес инженера проекта Тобиаса Освальда, который «был всегда на связи». Тобиас Освальд является представителем компании BD AgroRenewables GmbH & Co. KG, входящей в состав группы Big Dutchman и осуществлявшей проектирование и монтаж установки.

Исполнительный директор компании BD AGRO Увэ Хайдер в свою очередь подчеркнул: «Будучи дочерним предприятием компании, уже имевшей здесь возможность модернизировать оборудование для свиноводов, данный заказ являлся для нас одновременно почетной и ответственной задачей». Он особо отметил образцово проведенную совместно с заказчиками фазу планирования, обеспечившую фундамент для беспрепятственного осуществления нового проекта. По словам Хайдера, сотрудничество было успешным во всех отношениях.

Во время обхода комплекса Хайдер доступно объяснил преимущества новой установки. «Инновационная система для смешивания позволяет эффективно использовать в качестве бродильного субстрата не только животноводческие стоки, имеющиеся в избытке, но и силос, и отходы злаковых культур. Годовой объем электроэнергии, вырабатываемой биогазовой установкой, составит примерно 4,5 млн. кВт-ч, что соответствует потреблению электроэнергии более 1000 многоквартирных жилых домов», – сказал он.

В России также проявлен большой интерес к предлагаемым биогазовым установкам. Совместно с хозяйствами уже ведутся работы по использованию оптимальных установок.

ООО «Биг Дачмен» приглашает к сотрудничеству по внедрению установок компании BD AGRO.

Пожалуйста, обращайтесь в представительство Биг Дачмен в Москве и наши региональные представительства в России.

ООО «Биг Дачмен»

«ЗОЛОТАЯ ОСЕНЬ-2010» подтвердит статус главного агропромышленного форума в России

На вопросы отвечает директор ООО «АПК ВВЦ» В.П. ФЕДЧУКОВ.

Валерий Павлович, практически для всех людей, связанных с сельским хозяйством, «Золотая осень» выступает главным выставочным событием года. Расскажите, как идет подготовка предстоящей выставки.

– Начну с главного. Минсельхоз России одобрил и утвердил концепцию агропромышленного форума «Золотая осень-2010». Наша задача, как организаторов, заключается не только в показе достижений сельского хозяйства, формируя экспозицию, мы стремимся наглядно продемонстрировать эффективность внедрения в сельхозпроизводство новейших отечественных и зарубежных разработок. Опыт последних лет показывает, что прочные позиции на аграрном рынке занимают только те предприятия и хозяйства, которые, несмотря на экономические трудности, идут в ногу с техническим прогрессом.

Не секрет, что без существенной поддержки со стороны государства сельское хозяйство развивалось бы более медленными темпами. Начиная с 2009 г., центральное место в экспозиции выставки занимает Вводный раздел Минсельхоза России. На «Золотой осени-2010» центральное место в разделе займет экспозиция, отражающая перспективные направления аграрной политики в рамках Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 гг. и Доктрины продовольственной безопасности. При этом будут продемонстрированы достижения по выполнению плановых целевых показателей, а также показаны дальнейшие действия реализации комплекса мер по основным блокам.

Параллельно уже полным ходом идет формирование экспозиции по основным тематическим разделам выставки.

Мы планируем значительно усилить деловую составляющую экспозиции регионов России и стран мира.

Ожидается также увеличение, по сравнению с прошлым годом, числа

коллективных экспозиций зарубежных государств.

Изменится ли в этом году формат «Золотой осени»?

– Традиционно в рамках «Золотой осени» пройдут специализированные выставки сельхозтехники «АгроТек Россия» и «Технологии энергоэффективности и ресурсосбережения. Альтернативная энергетика». Не менее масштабно будет представлено животноводство. Наряду с экспозицией отраслевого оборудования, ветеринарии и кормления состоятся показы племенного скота, птицы, пушных зверей, аквакультуры. В отдельном павильоне откроются коллективные экспозиции российских регионов и зарубежных стран.

Главная, на мой взгляд, особенность и новация «Золотой осени-2010» – тематический окрас рабочих дней выставки в соответствии с основными направлениями Государственной программы развития сельского хозяйства.

– Расскажите об этом подробнее.

Каждый рабочий день выставки, пройдет «под своим флагом».

Главными темами первого дня станут модернизация в сельхозпроизводстве и внедрение инноваций. Тематика второго дня – инновационная политика, ресурсосбережение и энергоэффективность. Эти вопросы будут обсуждаться в рамках деловой программы с участием представителей власти и крупного бизнеса, ученых и специалистов АПК. 3 октября пройдет День молока, серия мероприятий которого посвящена популяризации молочной продукции и традиционных молочных напитков. 4 октября – День социального развития сельских территорий. В его программе будут отражены вопросы привлечения молодых специалистов в сельское хозяйство, популяризации агротуризма, повышения инвестиционной привлекательности российских регионов.

Беседа вел А. КУЧИНОВ

Новое поколение кормоуборочных комбайнов JAGUAR

Самоходные кормоуборочные комбайны (полевые измельчители) JAGUAR 800-й серии, производимые компанией CLAAS с 1993 г., являются самыми продаваемыми кормоуборочными комбайнами в мире, занимая пятидесятипроцентную долю рынка. В процессе производства и эксплуатации комбайны совершенствовались, в конструкцию вносились прогрессивные решения, и сегодня они удовлетворяют требованиям сельхозпроизводителей многих стран мира, включая Россию.

Сохраняя в производстве 800-ю серию кормоуборочных комбайнов, фирма CLAAS создала и освоила выпуск нового поколения JAGUAR 900-й серии более высокого технического уровня. Новое поколение комбайнов JAGUAR отличается высокой энергонасыщенностью. Устанавливаемые на них двигатели Mercedes Benz имеют мощность (ECER24), кВт/л.с.: от 303/412 у модели 930 до 610/830 у модели 980, что обеспечивает их высокую производительность при убор-



Кормоуборочный комбайн JAGUAR 980

ке кормовых культур различной урожайности.

На моделях 980 и 970 установлено по два двигателя (в таблице приведена суммарная мощность двух двигателей). Использование их мощности зависит от загрузки комбайна. Модели оснащены интеллектуальной системой управления двигателем DOUBLE SIX. Когда комбайн загружен не на полную мощность, неиспользуемая мощность автоматически отключается. Когда требуется полная мощность, автоматически производится необходимая регулировка.

В комбайнах 900-й серии сохра-

нены конструктивная и технологическая схемы комбайнов 800-й серии. Центральное расположение кабины и поперечное расположение двигателя обеспечивают рациональную развесовку машины, удобство в обслуживании агрегатов. Симметричная компоновка относительно продольной оси комбайна оптимизирует расположение рабочих органов, систему их приводов, а также обеспечивает равномерное давление колес правой и левой стороны комбайна на почву.

Технологический процесс комбайна оптимизирован. От подающих валцов и до ускорителя, транспортирующего измельченную массу по силосопроводу в транспортное средство, она движется только в прямо-

Технические характеристики кормоуборочных комбайнов JAGUAR

Показатели	980	970	960	950	940	930
Мощность двигателя (ECER24), кВт/л.с.	610/830	537/730	458/623	372/507	333/453	303/412
Емкость топливного бака, л.	1350	1350	1350	1350	1350	1000
Ширина подающей камеры, мм	У всех моделей 730					
Измельчающий барабан, мм: ширина диаметр	У всех моделей: 750 630					
Число оборотов в мин.	У всех моделей: 1200					
Число ножей V-MAX 36 V-MAX 24	У всех моделей: 2x18=36; 2x9=18; 2x6=12 2x12=24; 2x6=12					
Ширина захвата подборщика, м	У всех моделей: 3,0; 3,8;					
Ширина захвата жатки DIRECT DISK, м	У всех моделей: 5,20; 6,10					
Ширина захвата жатки для кукурузы сплошного среза, рядков/м	12/9,0; 10/7,5; 8/6,0		10/7,5; 8/6,0			



Технологическая схема кормоуборочных комбайнов JAGUAR 900-й серии



Привод рабочих органов комбайнов JAGUAR

линейном, относительно продольной оси комбайна, направлении. Скорость движения массы возрастает.

Концепция привода рабочих органов комбайна JAGUAR является эталоном на рынке кормоуборочных комбайнов. Привод измельчающего барабана осуществляется напрямую с коленчатого вала двигателя много-ручьевым клиновым ремнем. Этим же ремнем приводится в действие ускоритель выброса. Непосредственно от ускорителя приводится измельчитель зерен кукурузы.

Существенно переработано «сердце комбайна» – измельчающий аппарат. На JAGUAR 800-й серии и на комбайнах других фирм установлены измельчающие барабаны с плоскими ножами со специальными подножевыми балками для транспортирования измельченной массы. При установке таких ножей под углом к оси барабана угол заточки лезвия по его длине не постоянен, а изменяется от максимального значения впереди идущего края ножа до минимального значения с отстающего края ножа.

На кормоуборочных комбайнах JAGUAR нового поколения установлены измельчающие аппараты V-MAX (максимальной производительности), разрушившие укоренившиеся представления о конструкции измельчающих аппаратов. На барабане установлены швыряющие ножи с плавно изогнутой гранью, поверхность которой выполняет роль швыряющей лопатки. Конструкция измельчающего аппарата аналогична конструкции диаметрального вентилятора. Загнутые вперед по ходу вращения ножи представляют собой лопасти вентилятора, обеспечивающие высокое давление воздуха в силосопроводе.

Достоинством нового барабана

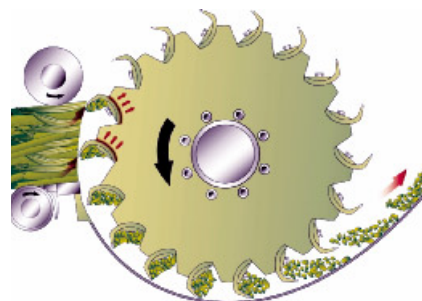
является высокая транспортирующая способность. Оригинальное крепление ножей с помощью всего лишь двух болтов способствует передаче усилия резания на нож непосредственно с дисков барабана. Затраты энергии на измельчение и транспортирование растительной массы барабаном новой конструкции значительно уменьшаются по сравнению с традиционными измельчающими аппаратами.

Комбайны оснащаются двумя типами барабанов. V-MAX 36 с максимальным числом ножей 36, на котором могут быть установлены три варианта количества ножей: V36=2x18; V18=2x9; V12=2x6. V-MAX 24 с максимальным числом ножей 24. На нем могут быть установлены два варианта ножей: V24=2x12; V12=2x6. Ножи универсальные. При переходе от уборки травы к уборке кукурузы ножи не меняются.

Подача растительной массы к измельчающему барабану осуществляются четырьмя попарно расположенными сверху и снизу вальцами. С целью повышения производительности загрузочное сечение увеличено на 28%. Вальцы большего диаметра могут быть установлены с расстоянием 180 мм. Уплотнение массы в питающем аппарате осуществляется давлением пружин до 2,8 т. Аппарат оснащен металлодетектором и детектором камней, которые обнаруживают посторонние предметы по всей ширине вальцов с указанием на дисплее бортового компьютера CEBIS места нахождения предмета.

При обнаружении предмета прекращается вращение вальцов, растительная масса к измельчающему барабану не подается. Наряду с этим, в случае срабатывания одного из детекторов, включается система DIRECT STOP, и комбайн JAGUAR автоматически останавливается, прекращается накопление убираемой растительной массы перед подающим аппаратом.

Бесступенчатый привод подающих вальцов COMFORT CUT позволяет водителю из кабины регулировать бесступенчато длину резки в пределах 4-37 мм. Боковой отвод подающего аппарата обеспечивает доступ



Измельчающий барабан V-MAX комбайна JAGUAR

к измельчающему барабану и удобство его технического обслуживания.

Для оптимального усвоения животными кукурузного силоса все зерна должны быть разрушены. Для этой цели за измельчающим барабаном установлен доизмельчитель зерен CRACKER. В новой серии JAGUAR размеры вальцов доизмельчителя увеличены, что обеспечивает большую поверхность контакта, и, как следствие, лучшее дробление зерен и большую производительность. INTENSIV CRACKER имеет два типа вальцов:

- размер L диаметром 250 мм со 100 зубьями и 30%-ной разницей в частоте вращения и с 125 зубьями с разницей в частоте вращения в 20%;
- размер M диаметром 196 мм с 80 зубьями с разницей в частоте вращения 30% и с 160 зубьями и с разницей в частоте вращения 20%.

За измельчителем зерен кукурузы установлен ускоритель выброса с V-образно расположенными лопастями. Он обеспечивает подачу измельченной массы в транспортное средство плотной струей с большой скоростью, что позволяет более эффективно использовать емкость транспортного средства.

В 900-й серии комбайнов JAGUAR зазор между лопастями ускорителя и задней стенкой силосопровода регулируется водителем из кабины в пределах 2-10 мм. Если не требуется мощный выброс, зазор увеличивается, производительность возрастает, расход топлива сокращается. Уменьшение зазора повышает мощность выброса и плотность массы в транспортном средстве. Угол поворота в силосопроводе увеличен до 210° (в 800-й серии 190°). Автоматика поворота



Отвод питающего аппарата

(пилот силосопровода) позволяет запрограммировать его крайние положения.

Консервант впрыскивается непосредственно в ускоритель. Интенсивность дозирования – от 30 до 300 л/ч. Автоматическая дозировка консерванта в зависимости от производительности управляется через терминал CEBIS. Дисплей информирует водителя о расходе консерванта. Емкость бака для консервантов 270 л.

Новая концепция ходовой части CLEVER DRIVE позволяет оптимизировать тяговое усилие при уменьшении давления на почву. Передний мост перемещен максимально вперед. Между передним мостом и приставками расстояние минимальное. Расположение двигателя позади задней оси снижает необходимость в уравновешивающих грузах. При подключении привода задней оси тяговое усилие возрастает от 9 до 14 т. Увеличен размер шин переднего и заднего мостов. Автоматическое регулирование давления в шинах переднего моста позволяет изменять его из кабины комбайна. При работе на мокрых почвах, почвах с пониженной несущей способностью и на дорогах оно изменяется в пределах от 1,1 до 2 бар.

Особое внимание уделено условиям работы механизатора. Комфортная кабина VISTA CAB обеспечивает отличный круговой обзор, сверхнизкий уровень шума. Автоматическая система кондиционирования воздуха обеспечивает выбранную температуру в кабине. Манипулятор управления движением комбайна интегрирован на правый подлокотник кресла. Электронная бортовая информационная система с цветным дис-

плеем CEBIS обеспечивает удобство и надежность управления комбайном. Механизатор получает информацию о 20 технологических процессах комбайна. Все данные сохраняются до окончания смены, их можно распечатать или передать для дальнейшего анализа работы машины.

Новинкой является непрерывное измерение влажности обрабатываемого материала. В силосопроводе измеряется скорость и температура потока измельченного материала. Система CEBIS непрерывно регистрирует данные о содержании сухого продукта и объема собранного урожая.

Кормоуборочные комбайны JAGUAR 900-й серии оснащены широким набором приставок, позволяющих использовать их при различных технологиях заготовки кормов.

При заготовке сенажа на комбайнах устанавливаются подборщики PU 300 и PU 380 с шириной захвата 3,0 и 3,8 м. Они оснащены роликовыми прижимами, ширина которых равна ширине захвата подборщика. Роликовые прижимы выравнивают валок и обеспечивают равномерную подачу массы к питающему шнеку. Слева и справа подборщика на одной линии с его осью установлены копирующие колеса. Система CONTOUR регулирует давление колес подборщика на почву в автоматическом режиме, что обеспечивает копирование рельефа поля и чистоту подбора. По желанию заказчика на подборщиках может устанавливаться CLAAS CAM PILOT, направляющий движение комбайна точно по валку, обеспечивая рабочую скорость комбайна до 15 км/ч.

Для кошения и одновременного измельчения трав используются дисковые жатки с шириной захвата 5,20 и 6,10 м DIRECT DISK 520 и 610.

Для уборки кукурузы устанавливаются роторные жатки сплошного среза ORBIS 600, 750, 900 с шириной захвата 6,0; 7,5 или 9,0 м. Количество дисков 4, 6 и 8 соответственно. Жатки позволяют убирать кукурузу как вдоль, так и



Роторная жатка сплошного среза для уборки кукурузы ORBIS 600, 750, 900

поперек рядков при различной ширине междурядий, а также полеглые растения. В транспортном положении жатки ORBIS складываются. Для уборки початков используется 8-рядный початкоотделитель CONSPEED.

Кормоуборочные комбайны JAGUAR 900-й серии отличает высокий технический уровень:

- просторная комфортабельная кабина VISTA CAB;
- бортовая информационная система CEBIS;
- оптимальный прямолинейный поток материала от подающих валцов к ускорителю в силосопроводе;
- прямой привод рабочих органов с высокими коэффициентами полезного действия;
- высокопроизводительный четырехвальцовый питающий аппарат с металлодетектором и детектором камней;
- бесступенчатая регулировка длины резки;
- оригинальный высокопроизводительный измельчающий барабан V-MAX с принципиально новой формой ножей;
- крупноразмерная производительная дробилка кукурузы;
- ускоритель выброса с регулируемой мощностью потока измельченной массы;
- новая концепция полноприводной ходовой части с автоматической системой регулирования давления в шинах.

Силосоуборочный комбайн JAGUAR 900-й серии будет представлен на выставке «Агросалон 2010» (Крокус Экспо, г. Москва, 6 - 9 октября 2010 г.).

**В.И. Особов,
д-р техн. наук, проф.**

УДК 631.3:631.354.026.2

Бункер зерноуборочного комбайна с разгрузкой на обе стороны

В. И. Пляка,

канд. техн. наук, доц.;

Б. А. Бицоев,

аспирант

(ФГОУ ВПО МГАУ им. В. П. Горячкина)

r.msau@msau.ru

Аннотация. Зерноуборочный комбайн, оснащенный новым бункером, выгружает зерно самотеком как на левую, так и на правую сторону. Это сокращает непроизводительные затраты времени на холостые переезды, время на выгрузку зерна и снижает показатель повреждения семян.

Ключевые слова: зерноуборочный комбайн, новый бункер, эффективность.

Производительность зерноуборочного комбайна зависит от номинальной пропускной способности молотилки и составляющих времени работы. Одними из них являются показатели времени на повороты и на разгрузку [1].

В зависимости от конфигурации поля, длины гона и других факторов применяются в основном круговой и загонный способы движения комбайна, от которых зависит время на повороты.

Круговой способ движения комбайна нашел применение на полях со сложной конфигурацией. Загонный способ позволяет производить выгрузку зерна из бункера в момент его наполнения по ходу движения комбайна, так как выгрузное устройство в этом случае всегда остается со стороны скошенного участка поля [2].

При челночном способе движения комбайна необходима двухсторонняя выгрузка зерна из бункера, что позволяет снизить затраты времени на повороты в сравнении со способом движения по загону.

В таблице 1 представлено время на повороты зерноуборочного комбайна Дон-1500 при движении по

полно различными способами в условиях Нечерноземной зоны.

Время на разгрузку зерна из бункера зависит от способа выгрузки. Все известные комбайны оборудованы, как правило, выгрузными шнеками. Время выгрузки зависит от производительности шнека. Однако, такой способ уступает способу выгрузки самотеком [3].

В таблице 2 представлены время выгрузки зерна шнеком или самотеком системы зерноуборочного комбайна Дон-1500 при изменении коэффициента соломистости β в пределах от 0,48 до 0,76 (меньшие значения табличных данных соответствуют большим значениям β).

Для накопления зерна и семян убираемых культур и выгрузки их в транспортные средства используется бункер. Для повышения эффективности уборочных работ в конструкции современных комбайнов [4] отмечена тенденция увеличения объема бункера и производительности выгрузного устройства (таблица 3).

Подача зерна в бункер и его выгрузка обеспечивается системой шнековых транспортеров (см. рисунок).

К недостаткам таких бункеров можно отнести то, что время выгрузки зависит от производительности выгрузных шнеков, работа которых сопровождается повреждением

Таблица 1 – Время на повороты комбайна

Показатели	Способ движения	
	загонный	челночный
Время на повороты, ч	0,005	0,0014
Доля времени, затраченного на повороты, ко времени основной работы комбайна, %	12,5	3,2

Таблица 2 – Характеристика выгрузной системы комбайна

Показатели	Способ выгрузки	
	шнеком	самотеком
Время на разгрузку, ч	0,063	0,008
Доля времени, затраченного на разгрузку бункера, ко времени его заполнения, %	7,6-26,0	1,0-3,4

Таблица 3 – Технические характеристики зерноуборочных комбайнов

Марки комбайнов	Вместимость зернового бункера, м ³	Производительность выгрузного устройства, м ³ /с	Масса без жатки, кг	Максимальная эксплуатационная масса, кг
Нива-Эффект	3,0	0,05	7320	10100
Вектор	6,0	0,06	10756	16796
PCM-181	12,0	0,1	15000	24600
Енисей	5,0	0,05	10034	13830
Lexion 580	10,5	0,1	16500	28100
JOHN DEERE 9880	11,0	0,1	16200	25700

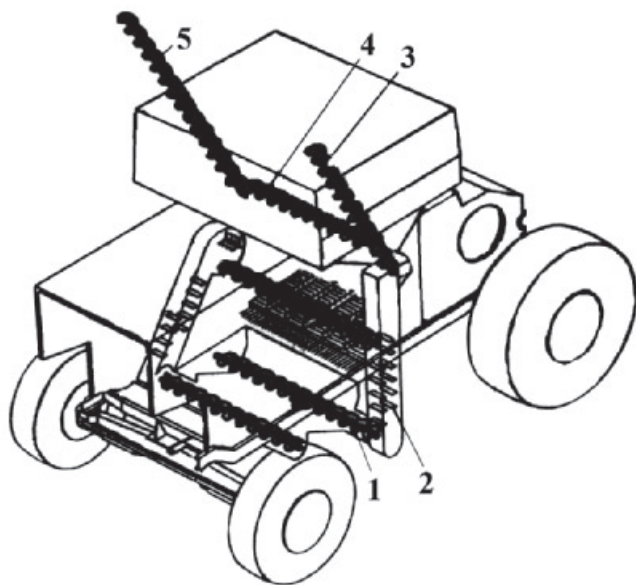


Схема загрузочных и выгрузных устройств современного комбайна:

1 – зерновой шнек; 2 – зерновой элеватор; 3 – загрузочный шнек бункера; 4 – горизонтальный выгрузной шнек; 5 – наклонный выгрузной шнек.

ем зерна. Загрузочный шнек бункера также травмирует зерно. С увеличением объема бункера растет и эксплуатационная масса комбайна, в результате повышается уплотнение почвы.

Выгрузка зерна производится только с левой стороны комбайна, что вынуждает комбайн двигаться по полю строго определенным способом и совершать холостые переезды во время работы. Датчики заполнения бункера срабатывают только при заполненном на 75% от общего объема бункере. Загрузка кузова транспортного средства может быть как полной, так и частичной, что снижает эффективность использования транспортного средства, обслуживающего зерноуборочный комбайн.

Двухсторонняя выгрузка зерна

возможна при использовании новой конструкции бункера [5]. Он имеет симметричную форму. Верхняя часть и боковые стенки бункера трансформируются в выгрузные желоба. Зерно по этим желобам выгружается самоотекотом в транспортное средство. Для выгрузки бункер наклоняется в правую или левую сторону. Установленные в нем датчики заполнения контролируют процесс загрузки в соответствии с грузоподъемностью и объемом кузова транспортного средства.

Таким образом, возможность правосторонней и левосторонней выгрузки зерна из бункера позволяет комбайну рационально двигаться по полю, что сокращает непроизводительные затраты времени на холостые переезды. При этом время на

выгрузку урожая и показатель повреждения зерна значительно сокращаются.

При установке предлагаемого бункера на комбайн исключаются из его конструкции, в сравнении с существующими, такие узлы как шнек наклонный загрузочный, контрпривод выгрузного устройства, шнек горизонтальный выгрузной, шнек наклонный выгрузной.

Новый бункер повышает универсальность зерноуборочного комбайна и его эксплуатационную производительность, а также увеличивает эффективность использования обслуживающих его транспортных средств. Кроме того, зерноуборочный комбайн с новым бункером обеспечивает:

- уборку зерновых культур на фураж с возможностью выгрузки материала повышенной влажности;
- уборку культур, имеющих низкую сыпучесть;
- уборку способом «Невейка».

Литература

1. Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины – М.: Колос, 1994. – 751 с.
2. Протокол №315191 испытаний зерноуборочного комбайна Дон-1500АН / Центральная МИС, г. Солнечногорск. – 1991.
3. Протокол №3114490 испытаний автомобиля ГАЗ-САЗ 3507 / Центральная МИС, г. Солнечногорск. – 1990.
4. Ключков А.В., Попов В.А., Адаш А.В. Зарубежные зерноуборочные комбайны / Горки. – 2001.
5. Патент Российской Федерации № 2346426. Бункер зерноуборочного комбайна / Пляка В.И., Бицков Б.А. Бюл. № 5. – 2009.

Combine Harvester Hopper with Two-Sided Unloading

V.I. Plyaka, B.A. Bitsoev

Summary. A combine harvester equipped with a new hopper unloads grain by gravity flow both to the left and to the right sides. Nonproductive time for idle runs and grain unloading are reduced. Grain damage index is lowered.

Key words: combine harvester, new hopper, efficiency.

УДК 631.31

Современные агрегаты для глубокого рыхления переуплотненных почв

Л. М. Колчина,

ст. научн. сотр.

ФГНУ «Росинформагротех»

Тел. (495) 993-44-04

Аннотация. Описаны глубокорыхлители ЗАО «Камский машиностроительный завод», ОАО «МордовАгроМаш», ОАО «Крестьянский дом», фирм «John Deer», «Kuhn», «Gregoire Besson», «Dondi», «Kverneland», «Kongsilde», ОАО «Брестский электромеханический завод».

Ключевые слова: почва, переуплотнение, глубокорыхлители.

При многократных проходах пахотных агрегатов, особенно при работе на почвах с повышенной влажностью, на глубине ниже пахотного горизонта образуется «плужная подошва», которая характеризуется повышенной плотностью почвы (более 1,7 г/см³), повышающей сопротивление при обработке почвы в 1,3-1,9 раза.

Глубокое рыхление (до 70 см) обеспечивает снижение плотности почвы, улучшает водно-воздушный режим, способствует накоплению влаги, предотвращает эрозию почвы. Рабочие органы глубокорыхлителей не приводят к смешиванию почвенных горизонтов, что улучшает агрофизические свойства почвы, не снижая плодородия пахотного слоя.

В России в разуплотнении почв нуждаются более половины сельскохозяйственных угодий, а в зонах водной эрозии – практически все пахотные площади. Следует отметить, что в настоящее время освоена технология разуплотнения пахотного слоя и «плужной подошвы» на глубину до 45 см, для этого разработаны и используются чизельные плуги и культиваторы-рыхлители, но разуплотнение глубоких слоев (более 50 см) из-за отсутствия соответствую-

щих орудий применяется в настоящее время недостаточно.

Применение глубокорыхлителей позволяет получать прибавку урожая возделываемых культур на 15-20%. Выбор этих агрегатов должен выполняться с учетом почвенно-климатических условий их применения, размера полей, специализации хозяйства, а также наличия энергетических средств.

Отечественные глубокорыхлители

Для разуплотнения глубоких слоев почвы в отечественной практике применяются рыхлители, обеспечивающие разрушение плужной подошвы без оборота пласта по отвальному и безотвальному фону.

ЗАО «Камский машиностроительный завод» (Республика Татарстан) производит широкий модельный ряд глубокорыхлителей серии «Кама» (рис. 1, табл. 1) для разнообразных ти-

пов почв и тракторов различных тяговых классов. Эти агрегаты предназначены для рыхления почвы по отвальному и безотвальному фону с углублением пахотного горизонта до 65 см (по безотвальной технологии взамен зяблевой и весенней вспашек), глубокого рыхления почвы на склонах и паровых полях; применяют для послеуборочного рыхления и предпосевной обработки стерневых и мульчированных агрофонов, заплывших почв, а также для обработки залежных земель и кормовых угодий.

Применение глубокорыхлителей серии «Кама» обеспечивает: необходимую аэрацию и инфильтрацию дождевых и талых вод (на 20% повышается водопроницаемость); увеличение пористости почвы; при работе на склоновых участках – предотвращение эрозионных процессов; улучшение развития корневой системы и повышение урожайности на 12-18%; снижение сопротивления на рабочие

Таблица 1 – Сравнительная техническая характеристика глубокорыхлителей

Глубокорыхлители	Ширина захвата, м	Количество стоек	Глубина обработки, см	Агрегируется с тракторами мощностью, кВт	Тип катка
«Кама» серий					Механический
45.5-250	2,5	5	45	73-95	То же
45.7-300	3	7	45	93-170	То же
55.7-300	3	7	55	136-170	-«-»
55.9-400	4	9	55	184-257	Гидравлический
65.7-300	3	7	65	184-220	То же
65.9-400	4	9	65	235-330	-«-»
65.11-500	5	11	65	235-330	-«-»
КГН-4-6 (ОАО «Белагромаш-Сервис»)	4	6	до 45	250	Механический
ЧК-4 (ОАО «Донецкий экскаватор»)	4	5	до 40	250	-



Рисунок 1 – Глубокорыхлитель серии «Кама»



Рисунок 2 – Глубокорыхлитель анкерный навесной ГН-2,5

органы при проходе других почво-обрабатывающих и посевных орудий, что ведет к экономии ГСМ.

По сравнению с КГН-4-6 (ОАО «Белагромаш-Сервис») и ЧК-4 (ОАО «Донецкий экскаватор») глубокорыхлитель «Кама» 55.9-400 имеет большую глубину обработки соответственно в 1,22 и 1,37 раза при ширине захвата, равной 4 м.

ОАО «МордовАгроМаш» предлагает глубокорыхлитель анкерный навесной ГН-2,5 (рис. 2, табл. 2), предназначенный для глубокого рыхления почвы без оборота пласта и разрушения «плужной подошвы». Состоит из рамы, пяти анкерных рыхлителей, зубовидных катков, устройства для регулирования глубины обработки почвы. Агрегируется с тракторами тяговых классов 3-5.

Культиватор-глубокорыхлитель КГ-2,5/0,6 «Michel» (изготовитель – ОАО «Крестьянский дом», г. Пермь)

Таблица 2 – Техническая характеристика орудий ГН-2,5 и КГ-2,5/06 «Michel»

Показатели	ГН-2,5	КГ-2,5/06 «Michel»
Производительность, га/ч	1,4-2,5	до 2,5
Ширина захвата, м	2,5	
Глубина обработки, см	до 65	до 60
Скорость, км/ч:		
рабочая	10	до 10
транспортная	25	до 20
Габаритные размеры, мм	2700x2300x1750	2580x2530x1585
Масса, кг	1120	850

предназначен для ресурсосберегающей основной обработки почвы без оборота пласта на глубину до 60 см с целью разрушения «плужной подошвы» и разуплотнения почвы. Этот культиватор (рис. 3) может применяться периодически (раз в 3-4 года) при отвальных и минимальных системах обработки почвы. Он обеспечивает: крошение глубоких слоев почвы без их перемешивания с верхним плодородным слоем; аэрацию и дренаж почвы,

сохранение растительных остатков в поверхностном слое, препятствующих развитию ветровой и водной эрозии; восстановление структуры почвы.

Рабочими органами являются изогнутые рыхлительные стойки типа «рапарлоу», осуществляющие основную обработку с образованием трещин в пахотном слое и сохраняющие 90% пожнивных остатков. Для регулировки и поддержания глубины обработки почвы, разрушения комков и выравнивания поверхности почвы служит трубчатый каток. Агрегируется с тракторами тягового класса 3.

По сравнению с глубокорыхлителем ГН-2,5 культиватор-глубокорыхлитель КГ-2,5/0,6 «Michel» при одинаковых значениях производительности имеет меньшую в 1,3 раза удельную материалоемкость.

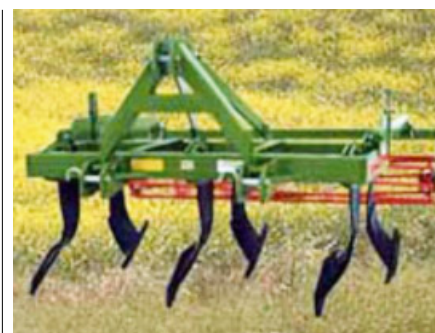


Рисунок 3 – Культиватор-глубокорыхлитель КГ-2,5/0,6 «Michel»

Зарубежные агрегаты для глубокого разуплотнения почв

Для проведения глубокой обработки почвы за рубежом широко используются глубокорыхлители с шириной захвата 1,5-4,5 м, а компания «John Deere» (США) предлагает глубокорыхлители шириной захвата до 8,1 м. Эта компания выпускает глубокорыхлители моделей 913 и 915 (рис. 4), предназначенные для борьбы с уплотнением почвы. V-образная конструкция рамы и расположенные на ней рабочие органы обеспечивают качественное и равномерное рыхление нижнего уплотненного слоя почвы на глубину до 60 см.

Предлагается большой выбор насадок на стойки глубокорыхлителей: режущие ножи перед стойками (облегчают проникновение стоек в грунт) и режущие ножи на стойках (улучшают рыхление и увеличивают площадь захвата каждой стойки). Копирующие колеса поддерживают постоянную глубину обработки почвы.



Рисунок 4 – Глубокорыхлитель модели 915 компании «John Deere»

Культиватор-рыхлитель Labrador германской фирмы «Lemken» применяется для рыхления и дренирования водонепроницаемых слоев почвы в зоне технологической колеи трактора на глубину до 65 см. Агрегатируется с тракторами мощностью до 132 кВт.

Рыхлители моделей SO 270 и SO 370 (рис. 5) фирмы «Kuhn» (Франция) предназначены для послойной обработки переуплотненных почв. Их потребная мощность 103 и 154 кВт, ширина захвата 2,7 и 3,7 м, глубина обработки 60 см.

Для адаптации к различным условиям работы этих рыхлителей расстояние между стойками лап регулируется. Стойки лап защищены быстро-съемными щитками, благодаря которым обеспечивается долговечность работы агрегата и простота технического обслуживания.

Компакторы-глубокорыхлители фирмы «Gregoire Besson» (Австрия) предлагаются в монобалочном варианте с рабочей шириной захвата до



Рисунок 5 – Рыхлитель SO 370 фирмы «Kuhn»

4 м (от 4 до 8 рабочих органов). На моделях Heliplow устанавливается механическая защита (срезные болты), а модели Heliplow HD и Heliplow mounted оснащены безостановочной гидравлической защитой. Данные модели могут быть укомплектованы различными типами лемехов (простые или оборотные) и долот (на болтах или быстроразъемные Quick Change).

Хорошие результаты при глубоком рыхлении почвы показывают комбинированные агрегаты типа Paragrubber, выпускаемые фирмой «Kongsild» (Дания), так как идущие сзади дисковые орудия производят подрезание сорняков. Применение, например, глубокорыхлителя Paragrubber ECO 300 (рис. 6) позволяет не только улучшать физические свойства почвы, но и получать прибавку урожая возделываемых культур на 15-20%.

Потребная мощность трактора 132-147 кВт, производительность 2,4-2,7 га/ч, ширина захвата 3 м, глубина обработки до 50 см.

Отличительными особенностями навесных чизелей-глубокорыхлителей серии CLE фирмы «Kverneland» (Норвегия) от аналогичных почвообрабатывающих орудий являются высокое качество подготовки почвы, надежность и простота обслуживания. Запатентованная лапа-бритва успешно разрушает «плужную подошву».

Итальянская фирма «Dondi» предлагает глубокорыхлители Dondi 807 и Dondi 809 (ширина захвата 3,5 и 4,5 м, глубина обработки 60 см), предназначенные для уплотнения нижнего пахотного горизонта с целью вос-



Рисунок 6 – Глубокорыхлитель Paragrubber ECO 300

становления водного и воздушного баланса нижних слоев почвы. Особая конструкция лап культиватора обеспечивает качественное рыхление пласта. Широкие возможности дооснащения глубокорыхлителей дисковыми секциями или катками позволяют обрабатывать почву с минимальным количеством проходов. Для исключения поломок при наезде агрегата на препятствия рабочие органы оснащаются срезными болтами или гидравлической системой защиты.

ОАО «Брестский электромеханический завод» (Республика Беларусь) выпускает глубокорыхлитель ГР-70 «Берестье», предназначенный для основной безотвальной обработки почвы и разрушения «плужной подошвы». Агрегатируется с тракторами тягового класса 5, ширина захвата 4,3 м.

По сравнению с глубокорыхлителем Dondi 809 культиватор ГР-70 «Берестье» имеет большую на 10 см глубину обработки почвы и меньшую (в 1,14) раза удельную материалоемкость.

Up-to-Date Units for Subsoiling of Highly Compacted Soils

L.M. Kolchina

Summary. There are described the subsoilers of ZAO «Kamsky machine building plant», ОАО «MordovAgroMash», ОАО «Krestyansky dom», «John Deere», «Kuhn», «Gregoire Besson», «Dondi», «Kverneland», «Kongsild», ОАО «Brestsky electromechanical plant».

Keywords: soil, compaction, subsoilers.

УДК 631.363.25+636.085

Прицепной малогабаритный измельчитель-смеситель кормов

М. А. Тищенко,

д-р техн. наук;

С. В. Брагинец,

канд. техн. наук;

А. Т. Овчинников

(Северо-Кавказский НИИ механизации и
электрификации сельского хозяйства)

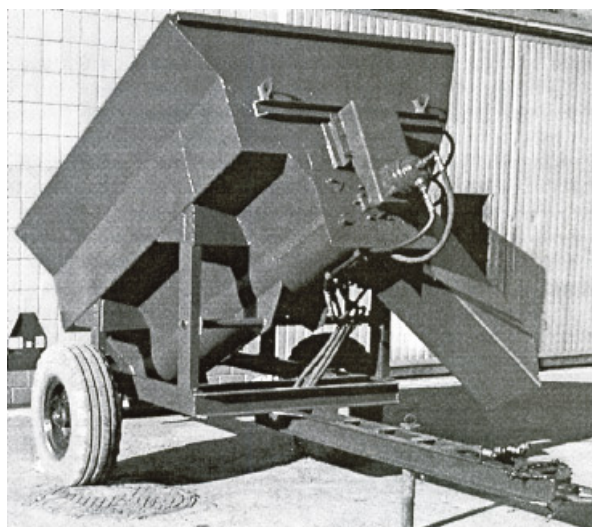
vniptim@zern.donpac.ru

Аннотация. Приведены результаты исследований агрегата нового поколения для смешивания и раздачи концентрированных кормов, мелассы, жома, измельченных сочных кормов, премиксов и других балансирующих добавок на животноводческих фермах.

Ключевые слова: кормосмесь, смеситель, раздатчик, концкорма.

В настоящее время широкое распространение получает технология сбалансированного кормления КРС полноценными кормосмесями, приготовленными в многофункциональных агрегатах – измельчителях-смесителях-раздатчиках или стационарных измельчителях-смесителях кормов. Для ее реализации СКНИИМЭСХ разработал агрегат кормовой многофункциональный АКМ-9, серийный выпуск которого освоен ОАО «Слободской машзавод» Кировской области. Кроме того, в нашей стране выпускаются аналогичные агрегаты КИС-8 (г.Новосибирск), в Республике Беларусь и Краснодаре – горизонтально-шнековые агрегаты РСК-12, ИСПК-12, ПИСК-12. В хозяйства поступают агрегаты совместного (ЗАО «Колнаг» и др.) и зарубежного производства фирм DeLaval, Solomix и др.

Вместе с тем, они наиболее эффективны в хорошо оснащенных, экономически крепких хозяйствах, ориентированных на производство высокопродуктивных кормовых культур, таких как кукуруза, кормовые



Агрегат кормовой малогабаритный АКМ-3

корнеклубнеплоды, соя, которые отличаются высокой энергозатратностью и требовательностью к влагообеспечению.

Для смешивания и раздачи концентрированных кормов, мелассы, жома, измельченных сочных кормов, премиксов и других балансирующих добавок на животноводческих фермах СКНИИМЭСХом создан агрегат кормовой малогабаритный АКМ-3 (см. рисунок).

По заказу потребителя агрегат может быть изготовлен в стационарном исполнении с бункером вместимостью 1,5 и 2,5 м³ и с приводом от электродвигателя и оборудован тензотрическими весами. Кроме того, с целью обеспечения измельчения корнеклубнеплодов и тыквы шнек его может быть оснащен ножами.

Производительность за 1 час чистой работы – до 15 т, длительность смешивания – 4-8 мин., высота загрузки кормов – 1550 мм, выгрузки – до 530 мм.

Агрегируется с тракторами тяговых классов 0,9-1,4.

Исследования показали, что процесс смешивания при частоте враще-

ния 26,5 мин⁻¹ и угле наклона бункера равном 27,5°, практически стабилизируется за 4 мин. Неравномерность выдачи кормосмеси вдоль фронта кормления не превышает 3%.

Опыты показали, что с увеличением угла наклона бункера до 30° энергоемкость процесса уменьшается до 30%, что подтверждает результаты опытов, ранее проведенных на двухшнековых смесителях.

Результаты исследований стационарного макетного образца смесителя и испытаний опытного прицепного измельчителя-смесителя концкормов с обогащающими добавками показали, что разработанный агрегат обеспечивает требуемые технологические показатели работы: норма выдачи кормов достигает 40 кг на 1 м фронта распределения кормосмеси, неравномерность выдачи и смешивания не превышает 3 и 8%. В сравнении с ранее выпускаемым кормораздатчиком КУТ-3 металлоемкость агрегата на 57%, а мощность, потребная на привод, меньше более чем на 30%.

Engineering Level of a small Trailed Fodder Chopper/Mixer

M.A. Tichshenko, S.V. Braginetz, A.T. Ovchinnikov

Summary. The article gives the results of investigation of a new generation unit for mixing and distribution of concentrated fodder, molasses, press, chopped green fodder, premixes and other balanced additives at livestock farms.

Key words: fodder, mixer, distributor, concentrated fodder.

УДК 631.3:636

Совершенствование технологии производства молока при доении коров в стационарный молокопровод

Д. В. Казанский,

директор Подольской МИС

U10985@diapup.podolsk.ru

Аннотация. Проанализированы способы доения коров, доильная техника, упрощенные доильные установки типа «молокопровод».

Ключевые слова: технология, производство молока, доение, стационарный молокопровод.

Доение коров является наиболее ответственным процессом, влияющим на продолжительность использования коров, их продуктивность и качество получаемого молока, а также трудоемким процессом, на выполнение которого затрачивается до 35% рабочего времени на обслуживание животных. Кроме того, доение – единственная операция, во время которой организм животного вступает в непосредственный контакт с обслуживающей его техникой. Поэтому доильное оборудование – ключевой элемент всей системы технических средств для обслуживания животных при производстве молока.

В зависимости от системы или технологии содержания животных и применяемых доильных установок можно сократить затраты труда в 2-5 раз по сравнению с ручным доением, что уменьшает потребность в обслуживающем персонале, в первую очередь в доярках.

Исследования показали, что между доильным аппаратом и физиологическими особенностями коровы, а так-

же условиями их взаимодействия существуют связи, определяющие успех или неудачу машинного доения. Очень важно правильно подобрать коров применительно к каждому типу доильного аппарата и доильной установки.

В биотехнической системе «человек – доильная установка – доильный аппарат – животное» несоответствие хотя бы одного элемента (например, грубое обращение с животным, несоответствие стойла или станка (места доения) размерам животного, а также режима работы доильной установки или доильного аппарата индивидуальным особенностям животного и т.д.) может быть причиной

снижения удоя и заболевания животного.

Способы доения коров

Содержание дойных коров в России осуществляется в основном привязным способом (92-95% поголовья дойного стада), при котором используются доильные установки с доением в ведро или молокопровод.

Прогноз применения различных способов доения коров по данным «Стратегии машинно-технологического обеспечения производства продукции животноводства» представлен в табл. 1.

Таблица 1 – Способы доения коров в коллективных хозяйствах

Способы доения коров	Современное состояние		Прогноз развития к 2015 г.	
	тыс. голов	%	тыс. голов	%
<i>Привязное содержание коров</i>				
В переносное ведро	2520	60,0	1944	32,4
В молокопровод	1470	35,0	2556	42,6
Итого:	3990	95,0	4500	75,0
<i>Комбинированное содержание коров</i>				
В станке «Тандем»	50	1,2	348	5,8
В станке «Елочка»	34	0,8	252	4,2
Итого:	84	2,0	600	10,0
<i>Беспривязное содержание коров</i>				
В станке «Тандем»	63	1,5	462	7,7
В станке «Елочка»	63	1,5	432	7,2
В станке «Параллель»	-	-	6	0,1
В установке типа «Робот»	-	-	0,6	0,01
Итого:	126	3,0	900	15,0
Всего:	4200	100	6000	100





Затраты труда на доение коров в основном зависят от степени механизации технологических операций. Технологический процесс при любом способе доения включает в себя подготовительные и заключительные операции. Ряд операций, присутствующих доению в стойлах в переносное ведро, устраняется при доении в стационарный молокопровод. Это приводит к уменьшению затрат ручного труда.

Поэтому до настоящего времени вопрос совершенствования технологии производства молока является актуальным.

Доильная техника

На рынке доильной техники различные западные фирмы предлагают современное оборудование, но по цене, доступной не для всех хозяйств.

За последние годы высокорентабельные хозяйства ряда регионов начали приобретать зарубежные доильные установки типа «молокопровод» фирм «Alfa-Laval Agri» (Швеция); «Westfalia Landtechnik» (Германия), «Full Wood» (Великобритания), «Gascoigne Melotte» (Нидерланды), «Babson» (США) и другие. Например, в Московской области за ряд лет было смонтировано около 50 установок (≈3% от общего числа), в Мордовии – 12 установок (≈0,7% от общего числа) и в других областях, что явно недостаточно от потребности в обновлении техники.

По сравнению с отечественными установками типа АДМ-8А импортные установки обладают следующими преимуществами:

- качественные изготовлены узлы и детали;
- применены стойкие к механическим воздействиям молокопровод и молокоотборник – воздухоотделитель из нержавеющей стали;
- увеличен диаметр вакуумпровода;
- применяются доильные аппараты попарного доения, с увеличенным объемом молочной камеры коллектора и работой доильного аппарата в разных режимах в зависимости от молокоотдачи коров;

- оборудованы качественной системой промывки;

- дополнительно поставляются моющие средства и принадлежности по уходу за доильными установками;

- ведется технадзор за правильным монтажом и эксплуатацией доильных установок.

В настоящее время в ВИЭСХ и НПП «Фемакс» (член-корр. Россельхозакадемии Ю. А. Цой) проводится большая работа по созданию отечественных доильных установок, как для привязного, так и беспривязного содержания коров, в которых применены все перечисленные выше преимущества импортных доильных установок. Молокопровод изготавливается из труб диаметром 52 мм из нержавеющей стали; диаметр вакуумпровода увеличен до 40 мм; доильные аппараты поставляются попарного доения, с увеличенной молочной камерой коллектора и с управляемым режимом доения в зависимости от молокоотдачи; применяются новая система промывки молокопроводных путей, новые молочно-вакуумные краны и т.д. Эти изменения позволяют аттестовать такую установку на уровне мировых стандартов, а стоимость её ниже импортных в 1,5-2 раза.

ОАО «Кургансельмаш» по заказам потребителей также выпускает различные модификации доильных установок с молокопроводом, может изготавливать доильные установки со всеми перечисленными выше новшествами. Однако с 1990 г. по 2008 г. производство установок снизилось с 30,7 тыс. до 710 шт в год или примерно в 43 раза. Приобретение их предприятиями сельского хозяйства также снизилось примерно в 40 раз.

За 2000 г. ОАО «Кургансельмаш» продало всего 80 доильных установок. Хозяйства часто не имеют возможности покупать комплектные доильные установки, а покупают в основном комплектующие узлы: доильные аппараты, вакуумные установки, краны, молочные насосы и т.д.

Платежеспособность большинства хозяйств по приобретению машин для животноводства резко снизилась. В этих условиях необходимо расширение номенклатуры и типажа

доильных установок, соответствующих размерам молочных ферм, а также отвечающих условиям хозяйств и их финансовым возможностям.

Рентабельность производства молока в 1995 г. была 12%, в 2000 г. снизилась до 6,9, в 2005 г. выросла до 13,6, в 2007 г. – 18, а в 2009 – 7,7%. Наряду с высокоавтоматизированными и дорогими установками необходимо для экономически слабых хозяйств выпускать простейшие и дешевые доильные установки с молокопроводом, работа которых соответствовала бы «Правилам машинного доения коров».

Упрощенные доильные установки

С этой целью рассмотрены четыре варианта упрощенных доильных установок типа «молокопровод»:

- с применением молочной вакууммированной цистерны Дф.06.00;
- с выводом молока из-под вакуума с помощью релизера;
- с поднятыми постоянно ветвями молокопровода и перекачкой молока в молочную при помощи дозатора;
- с выводом молока из-под вакуума с помощью опорожнителя и учетом удоя от группы коров (авторское свидетельство № 801818).

Наиболее простым и дешевым является последний вариант (рис.). По сравнению с серийным агрегатом АДМ-8А-1 на 100 коров в нем исключены молокоотборник-воздухоотделитель, молочный насос с автоматическим управлением, фильтр, пластинчатый охладитель молока, в результате чего стоимость такой установки будет на 15-20 тыс. руб. дешевле, а надежность её работы из-за простоты конструкции выше.

Доильная установка УДР-100 была изготовлена на основе элементарно-агрегатной базы из узлов серийной установки АДМ-8А и оригинальных узлов, изготовленных ЭПП ВНИИМЖ. Установка поставлена для проведения предварительных испытаний на Подольскую МИС в 2002 г. (протокол № 09-34-02). В результате их выявлено, что доильная установка обеспечивает необходимый вакуум (48 кПа)

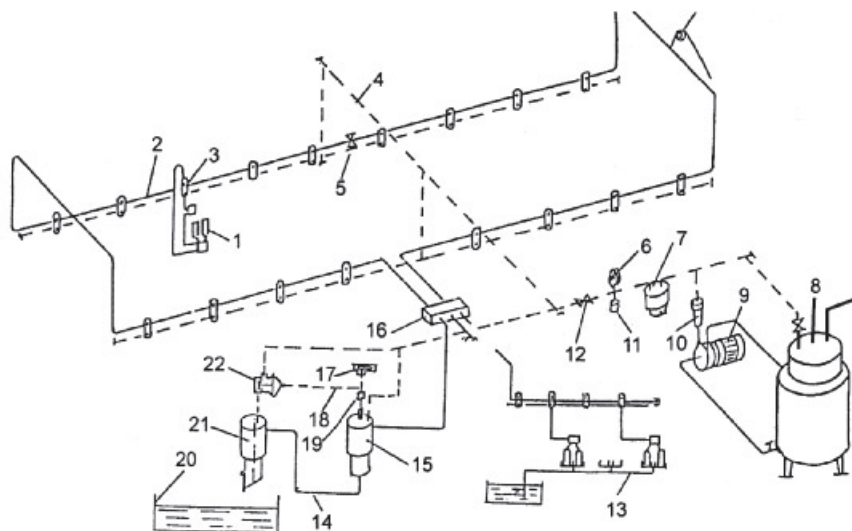


Схема доильной установки:

- 1 – доильный аппарат; 2 – молокопровод; 3 – кран молочный;
4 – вакуум-провод; 5 – разделитель ветвей; 6, 12 – вакуумметры;
7 – дозатор молока; 8 – бак для воды; 9 – водокольцевой вакуумный насос;
10 – предохранитель; 11 – регулятор вакуума; 13 – устройство промывки;
14 – молочная трубка; 15 – устройство подъема; 16 – переключатель ветвей;
17 – сумматор; 18 – импульсионная трубка; 19 – пульсоусилитель;
20 – танк-охладитель молока; 21 – опорожнитель; 22 – пневмореле

Таблица 2 – Сравнительные данные линейных доильных установок

Показатели	УДР-200	АДМ-8А-200	УДМ-200	Фирмы «Альфа-Лаваль»
Дойные коровы, гол	200			
Число доильных установок	2		1	
Кратность доения в сутки, раз	2			
Годовой объем работы на ферме, короводойки (200 – 300 дней)	120000			
Объем работы на машину, короводойки в сутки	328,8			
Производительность доильной установки в час, коровы:				
чистой работы	96			
рабочей смены	120			
Коэффициент использования рабочего времени смены	0,8			
Мощность токоприемников, кВт	8,75			
Оптовая цена машины, тыс. руб.	210	250	750	2500
Обслуживающий персонал, чел.	4			

при частоте пульсации 64 и работе шести доильных аппаратов. Среднее время дойки группы в 100 коров составило 1,67ч при среднем выдаивании одной коровы 4,2 мин. Выдоенное установкой молоко получено первой группы чистоты.

При определении надежности установки получены следующие показатели: наработка на отказ более 664 ч, трудоемкость ежесменного ТО 0,1 чел.-ч, удельная суммарная трудоемкость ТО 0,02 чел.-ч, коэффициент готовности 1,0.

Результатами зоотехнической оценки выявлено, что вакуумный насос и вакуум-регулятор установки обеспечивают заданный паспортный режим вакуумирования 48 ± 1 кПа, что соответствует требованиям «Правил машинного доения коров». При этом доильные аппараты серийного производства АДУ-1М осуществляют доение животных с параметрами, соответствующими требованиям ТЗ.

Сравнение предлагаемой экспериментальной установки с наиболее простой установкой АДМ-8А-200, производства ОАО «Кургансельмаш» УДМ-200 и фирмы «Альфа-Лаваль», позволило установить, что затраты на ее изготовление по сравнению с другими установками ниже на 40; 540; 2290 тыс. руб. (табл.2).

Благодаря упрощенной схеме и низкой стоимости предлагаемая доильная установка может найти применение не только на фермерских хозяйствах, но и на молочных фермах на 100, 200 и более коров.

Перевод поголовья коров на доение в стационарный молокопровод вместо доильных ведер обеспечит повышение производительности труда на 25-30% и сокращение количества доярок на 25%.

Improvement of Milk Production Technique when Cows Milking in a Stationary Milk Line

D.V. Kazansky

Summary. Cows milking methods of milking equipment, and the «milk line» type simplified milking units have been analyzed.

Key word: technique, milk production, milking, stationary milk line.



УДК63

О модернизации сельского хозяйства на основе энергосбережения и повышения энергоэффективности

Н.Т. Сорокин,

д-р экон. наук;

Н.Г. Пчелкина,

канд. с.-х. наук

(Депнаучтехполитика Минсельхоза России)

n.sorokin@polit.msx.ru

Аннотация. Представлены пути повышения эффективности сельскохозяйственного производства и его энергетической базы.

Ключевые слова модернизация, сельское хозяйство, энергосбережение, энергоэффективность.

В структуре себестоимости производства сельскохозяйственной продукции наблюдается резкое повышение энергетической составляющей: с 7 до 15%, а по некоторым видам продукции – на 30-40 % (птицефабрики, теплицы). Все это требует выработки научно обоснованных направлений и мер повышения эффективности использования энергоресурсов.

Суть их, наряду с модернизацией и совершенствованием централизованного энергоснабжения, требует разработки и освоения децентрализованной системы энергоснабжения с широким использованием ее эффективности для конкретных регионов и потребителей:

- создание условий формирования энергоавтономных хозяйств, стабилизации и устойчивости энергообеспечения села на базе развития, повы-

шения эффективности и надежности энергетических систем, включая широкое использование местных и возобновляемых энергоресурсов, отходов сельхозпроизводства;

- создание условий для формирования регулируемого энергетического рынка и частичной демонполизации энергоснабжения, стимулирования малых и независимых производителей энергии и применения альтернативных видов топлива;

- повышение энерговооруженности труда в сельском хозяйстве на 30 %, повышение доли в энергобалансе села местных и новых видов топлива, возобновляемых энергоресурсов (включая биотопливо) до 12-15% от общего энергопотребления и стимулирование реализации мероприятий по энергосбережению.

В этих условиях требуется **реализация новых путей повышения эффективности** сельскохозяйственного производства и его энергетической базы, включающих:

- переход на новые энерго- и ресурсосберегающие технологии и технику;
- широкое использование альтернативных видов топлива;
- внедрение новых организационных форм использования техники, энергетических объектов;
- улучшение технической эксплуатации, сокращение потерь ГСМ и энергии;
- введение экономически обо-

снованных цен на дизельное топливо, бензин, электроэнергию, природный газ;

- предоставление субсидий на разработку и освоение новых видов топлива, вовлечение в энергобаланс местных и возобновляемых энергоресурсов.

Как отмечалось учеными на прошедшей 18-19 мая 2010 г. в ГНУ ВИ-ЭСХ 7-й Международной научно-технической конференции «Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве», сегодня определились **перспективные направления совершенствования и модернизации систем энергоснабжения** села:

- в области электрификации села – модернизация систем электроснабжения для повышения надежности и качества электрообеспечения, снижения потерь;

- в области газификации села – расширение использования газа в технологических (в первую очередь тепловых) стационарных процессах и мобильной энергетике, включая расширение распределительной газовой сети, использование сжиженного и сжатого газа, в т.ч. и как моторного топлива;

- в области децентрализации энергообеспечения – разработка и реализация автономных систем энергообеспечения и средств «малой энергетики», включая миниТЭЦ и когенерационные установки с вы-

работкой тепловой и электрической энергии.

Перспективные направления использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ):

- в области развития биоэнергетики – разработка и реализация эффективных технологий использования биомассы для получения теплоты, а также ее переработки в качественные виды топлива – жидкое, газообразное и твердое;

- в области энергосбережения – повышение эффективности использования топлива и энергии на базе новых тепло- и электротехнологий, широкого использования утилизации сбросного тепла, тепловых насосов, аккумуляции тепла и холода;

- в области развития мобильной энергетики – совершенствование структуры машинно-тракторного парка, повышение эффективности использования топлива и снижение его потерь, производство жидкого топлива из биомассы, отходов, масел (биодизель), получение и использование смесевых топлив, создание комбинированных двигателей (ДВС+электропривод).

Пока энергоресурсы были донорами производства, в т.ч. и сельскохозяйственного, мы в отличие от стран Европы, мало что делали для повышения энергоэффективности и экономики энергоресурсов. В последние годы ситуация резко изменилась. Активизировалась работа по внедрению энергоэкономных проектов, систем, оборудования и технических средств, включая разработку энергетических паспортов.

Институтами Россельхозакадемии созданы энергоэффективные разработки для энергообеспечения сельскохозяйственного производства:

- новые способы переработки сельскохозяйственных отходов в жидкое и газообразное топливо;
- оборудование для децентрализованных систем энергообеспечения;
- получение композиционного (смесового) топлива;
- новые (резонансные) способы передачи электроэнергии для сельскохозяйственных объектов;

- оборудование по использованию ВИЭ;

- локальные системы обогрева и др.

Но для их массовой реализации в части внедрения в хозяйства не хватает ресурсного обеспечения, т.е. финансов.

В настоящее время разработаны:

- Энергетическая стратегия сельского хозяйства на период до 2020 года;

- Целевая программа развития и модернизации систем энергообеспечения сельского хозяйства.

Их реализация направлена на достижение следующих показателей и результатов:

- сбалансированность регионов по закупке, производству и использованию энергоресурсов в соответствии с местными условиями;

- широкое использование местных энергоресурсов, отходов, возобновляемых источников;

- появление на рынке новых видов топлива (включая биотопливо), энергоэффективных комплектов оборудования, пользующихся спросом у потребителей;

- повышение электро- и энерговооруженности труда в сельском хозяйстве к 2020 г. на 30%, снижение энергоемкости производства на 40%;

- снижение потерь всех видов энергии на 30 %;

- повышение комфортности жизни в сельской местности.

С практической точки зрения специалисты Минсельхоза России также активно решают имеющиеся проблемы. По инициативе Минсельхоза России Правительством Российской Федерации решены вопросы по изменению условий поставки электроэнергии сельхозтоваропроизводителям (СХТП). В 2009 г. было принято постановление от 22.06.2009 № 512 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 26 февраля 2004 г. № 109», предоставляющее органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации право устанавливать тарифы на электрическую энергию, поставляемую СХТП на уровне, отличном от уровня, уста-

новленного для прочих потребителей электрической энергии (далее – отдельные тарифы). Постановление действовало в отношении актов, принятых органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации на 2009 г.

Четвертая часть регионов приняла в 2009 г. отдельные тарифы и обратилась в Минсельхоз России с просьбой сохранить этот порядок на 2010 г. Правительство Российской Федерации постановлением от 5 апреля 2010 г. № 216 внесло соответствующие изменения в постановление Правительства Российской Федерации от 26 февраля 2004 г. № 109 и на 2010 г.

В целях выполнения **намеченных мер по энергоэффективности и снижению себестоимости сельхозпроизводства** по мнению ученых и СХТП необходимо:

- перенести срок исполнения постановления Правительства Российской Федерации от 7 апреля 2007 г. № 205 о переходе на нерегулируемые тарифы с 1 января 2011 г. на 1 января 2013 г. Это снизит финансовую нагрузку на СХТП и даст возможность эффективно работать над задачами Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы;

- организовать систему стимулирования широкого использования местных энергоресурсов, вплоть до самоэнергообеспечения ряда производственных объектов и хозяйств;

- разработать механизм, обеспечивающий сочетание интересов производителей топлива и энергии, энергоснабжающих организаций и СХТП (потребителей топлива) на взаимовыгодной договорной основе.

Совместно с регионами и ассоциациями в условиях роста цен на газ Минсельхоз России решает вопросы об особых условиях поставки газа и расчетов за его использование с учетом климатических и технологических особенностей производства сельхозпродукции и ее переработки. Часть вопросов на сегодня решена. Так, предложения о

неприменении авансовых платежей и расчетов по аккредитиву за газ и оплату объема газа по факту выборки не позднее 30 дней с момента подписания акта поданного-принятого газа решены в рамках принятого постановления Правительства РФ от 17 октября 2009 г. № 16 в части совершенствования порядка расчетов за электрическую энергию (мощность), тепловую энергию и природный газ.

Кроме того, принято постановление от 10 мая 2010 г. № 311 «О внесении изменений в Правила поставки газа в Российской Федерации», утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 5 февраля 1998 г. № 162. Постановление № 311 предусмотрено в рамках исполнения пункта 37 Плана действий по реализации Программы антикризисных мер Правительства Российской Федерации на 2009 г. и дает право потребителям газа осуществлять неравномерный по суткам отбор газа в максимальном диапазоне от -20% до + 10% по отношению к установленному в долгосрочных договорах суточному объему с дополнительными мероприятиями со стороны ОАО «Газпром».

Проблемным остается введение нормы, не допускающей ограничения поставок газа в отношении теплиц и птицефабрик в период с 15 октября по 15 апреля включительно при использовании данными потребителями газа в производственных целях, разрешив устанавливать особые условия заключения соглашений на оплату потребления газа по срокам реализации продукции с учетом технологических особенностей. Следует предоставить право СХТП неравномерно потреблять газ без применения к цене газа и стоимости его транспортировки повышающего коэффициента вследствие изменения установленного суточного потребления газа, в случаях изменения климатических условий и др.

Особого подхода в вопросах энергоэффективности требует и использование в сельском хозяйстве **горючесмазочных материалов**. Второй год Правительство Российской Фе-

дерации по инициативе Минсельхоза России устанавливает порядок их реализации со скидкой. В этих условиях актуальной становится разработка системы рационального поощрения СХТП за экономию ГСМ. Пока такой системы нет.

Новая отрасль современной энергетики **«Биоэнергетика»** открывает дополнительные возможности в решении задач по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Важным фактором в этом плане является **использование альтернативных источников энергии**, получаемых из отходов растениеводства, животноводства, лесного комплекса. То есть сельское хозяйство может рассматриваться не только с точки зрения обеспечения населения продовольствием, но и как источник энергетических ресурсов.

Этого можно достичь за счет широкого использования местных и возобновляемых энергоресурсов, повышения их доли в энергобалансе АПК до 15% от общего энергопотребления.

В условиях постоянно растущих цен на жидкое углеводородное топливо одной из актуальных проблем сельского хозяйства является перевод сельскохозяйственной техники на газомоторное топливо – природный газ (метан). Это дает экономию в процессе эксплуатации до 20% в денежном выражении. СХТП, желающим приобрести газовое оборудование для перевода автотранспорта и сельскохозяйственной техники на газомоторное топливо, в рамках Госпрограммы предоставляются субсидии на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам.

Таким образом, к основным задачам энергообеспечения и энергосбережения в сельском хозяйстве можно отнести:

- снижение энергоемкости производства сельскохозяйственной продукции к 2020 г. - на 40% и потерь всех видов энергии на 30%;
- рационализация структуры топливно-энергетического баланса с использованием возобновляемой биомассы и местных энергоресурсов;

- совершенствование структуры машинно-тракторного парка с целью повышения его энерговооруженности и эффективности;

- расширение использования природного газа в технологических стационарных процессах, использование газа как топлива для сельскохозяйственной техники;

- и как результат - повышение комфортности жизни в сельской местности и сокращение ручного труда в 2 раза.

С благодарностью ученым и специалистам ВИЭСХ Россельхозакадемии и участникам 7-й Международной научно-технической конференции «Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве», представившим материалы для анализа и проработки предложений по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Modernization of Agriculture on the Basis of Energy Saving and Efficiency

N.T. Sorokin, N.G. Pchelkina

Summary. *The ways of agricultural production efficiency increase and its energy supply sources are presented.*

Key words: *modernization, agriculture, energy saving, energy efficiency*

Поздравляем!

АРОНОВА

Эдуарда Львовича,

заместителя главного редактора журнала "Техника и оборудование для села", заведующего отделом ФГНУ "Росинформагротех" с присвоением ему Указом Президента Российской Федерации Почетного звания **"Заслуженный работник сельского хозяйства Российской Федерации"**.

Желаем крепкого здоровья, дальнейших творческих успехов!

**Коллектив
ФГНУ "Росинформагротех"**

УДК (631.171:636).001.57

Моделирование построения типоразмерного ряда молочных ферм

В. В. Кирсанов,*д-р техн. наук, проф.;***Р. Ф. Филонов,***канд. техн. наук, доц.*

(ФГОУ ВПО «МГАУ им. В. П. Горячкина»)

Тел. (495) 976-91-83

Аннотация. Приведена методология моделирования сложных биотехнических систем механизации животноводства, определены основные этапы их исследования, оптимизации и проектирования, предложены обобщенные структурно-технологические схемы поточно-технологических линий в животноводстве.

Ключевые слова: биотехнологическая система, моделирование, модульная единица, поточно-технологическая линия, структурная схема.

Способы содержания КРС

Различные элементы технологии содержания животных и их сочетания имеют сложные межэлементные связи с возможностью различных объемно-планировочных решений зданий для животных и главное – компоновочными решениями для размещения технологического оборудования с различной степенью механизации и автоматизации процессов. Рассматривая молочные фермы КРС, можно ограничиться лишь наиболее важным элементом – способом содержания, опираясь при этом на имеющийся опыт проектирования и результаты исследований. Для объективности оценки обслуживания животных важно определить достоинства и недостатки каждого из способов содержания.

Основное достоинство привязного способа – благоприятные условия для индивидуального кормления и ветеринарного обслуживания каждого животного в соответствии с физио-

логическими параметрами и продуктивностью. Данное условие определяет предпосылки для получения максимальной продуктивности при индивидуальном подходе, но при этом исключает оптимизацию приведенных затрат на содержание всего поголовья. Этот способ содержания предполагает непереносимое участие человека практически во всех процессах обслуживания животных. Большая часть операций обслуживания животных, в частности, индивидуальное дозирование концентратов и корнеклубнеплодов, подготовка вымени, отключение и снятие доильных аппаратов после окончания доения, очистка стойл выполняются вручную. Попытки механизации и автоматизации этих операций малоэффективны. Однако при моделировании типоразмерного ряда данный способ исключать не следует, так как при определенных условиях хозяйств, следует отдавать предпочтение именно привязному способу содержания, как более экономически обоснованному.

Беспривязный способ предполагает перераспределение большей части операций на специализированные и автоматизированные посты с применением принципа самообслуживания животных. В странах с развитым молочным животноводством и высоким уровнем оплаты неквалифицированного труда (страны Западной Европы, Скандинавии, США, Канада, Израиль и др.) все большее распространение получает именно эта система содержания с доением в доильных залах на автоматизированных установках. С точки зрения затрат труда данный способ вне конкуренции, а условия содержания, даже с учетом насыщения высокотехнологическим оборудованием содержания и идентификации животных наиболее приближены к соответствующим условиям обитания. Одно из важнейших

достоинств беспривязно-боксового способа содержания состоит также в том, что при правильно смоделированных размерах боксов, необходимость в их очистке практически отпадает, что полностью исключает немеханизированную очистку стойл, неизбежную при привязном способе содержания.

Расчет различных сочетаний элементной базы для ферм молочного животноводства с учетом только технологий содержания для различного типоразмерного ряда может насчитывать более 200 вариантов. Для систематизации многообразия сочетания технологий содержания и обслуживания целесообразно сведение основных данных в виде матрицы моделирования.

Моделирование систем

Моделирование, т.е. опосредованное практическое или теоретическое исследование объекта, при котором непосредственно изучается не сам интересующий объект, а некоторая вспомогательная искусственная система. Это – мощный инструмент познания, анализа и проектирования. Модель дает возможность инженеру (исследователю) экспериментировать с объектами в тех случаях, когда делать это на реальном объекте практически невозможно или нецелесообразно. Сущность методологии математического моделирования состоит в замене исходного технологического объекта его «образом», и в дальнейшем изучении модели с помощью реализуемых на компьютерах вычислительно-логических алгоритмов. Работа не с самим объектом (например технологией на проектируемой молочно-товарной ферме), а с его моделью дает возможность относительно быстро и без существенных затрат исследовать его свойства и поведение в любых мыслимых ситуациях (преимущества теории). В то же время

вычислительные (имитационные) эксперименты с моделями объектов позволяют подробно и глубоко изучать объекты в достаточной полноте, недоступной чисто теоретическим подходам (преимущества эксперимента).

Традиционная схема компьютерного моделирования, как единого процесса построения и исследования модели, имеющего соответствующую программную поддержку, представлена на рисунке 1.

Исходя из того, что моделирование применяется для исследования, оптимизации и проектирования разнообразных технологических объектов (систем механизации животноводства), можно выделить следующие этапы этого процесса:

- определение объекта и установление границ, ограничений и измерителей эффективности функционирования объекта;
- формализация объекта (построение модели) – переход от реального объекта к некоторой логической схеме (абстрагирование);
- подготовка данных – отбор данных, необходимых для построения модели, и представление их в соответствующей форме;
- разработка моделирующего алгоритма и программы ЭВМ;
- оценка адекватности – повышение до приемлемого уровня степени уверенности, с которой можно судить относительно корректности выводов о реальном объекте, полученных на основании обращения к модели;
- стратегическое планирование – планирование вычислительного эксперимента, который должен дать необходимую информацию;
- тактическое планирование – определение способа проведения каждой серии испытаний, предусмотренных планом эксперимента;
- экспериментирование – процесс осуществления имитации с целью получения желаемых данных и анализа чувствительности;
- интерпретация – построение выводов по данным, полученным путем имитации;
- реализация – практическое использование модели и результатов моделирования;



Рисунок 1 – Схема организации процесса моделирования

- документирование – регистрация хода осуществления процесса и его результатов, а также документирование процесса создания и использования модели.

Моделирование в животноводстве

Предметом моделирования систем механизации животноводства являются технологические модули и подсистемы оборудования, которые должны базироваться на единстве объемно-планировочных и технологических решений, учитывающих свойства биологических объектов.

Построение интегрированных поточно-технологических линий (ПТЛ) в животноводстве должно предусматривать применение обобщенной структурно-технологической модели, как совокупности многофункциональных блоков, выстроенных в определенном порядке, при этом структурная логистика их построения должна содержать информатикотехнологические циклы обслуживания животных с постепенным увеличением доли замкнутых циркуляционных потоков. Отдельные ПТЛ интегрируются в технологические модули, объединенные объемно-планировочными решениями (модульная единица – коровник, телятник, доильно-молочный

блок и т.д.). Отдельные блоки могут сливаться в более крупные, создавая многофункциональные блоки и подсистемы. Обобщенная структурная схема ПТЛ в животноводстве может выглядеть следующим образом (рис. 2).

Данная структура функционирования блоков является, безусловно, принципиальной, отдельные звенья системы могут дублироваться, разветвляться и т.д. Однако для построения эффективного построения функциональных моделей ПТЛ и их расчета, данная структура может быть полезной. При этом одним из перспективных направлений в создании инновационных процессов и технологий является «наложение» технологической модели на информационную и их постепенное слияние. При этом блоки «БЛД» и «БЦОЖ», по структуре являясь «технологическими», несут в себе также информативную (алгоритмическую) нагрузку: «или, иначе», и «циклирование» операций. Таким образом, важнейшим этапом построения высокоэффективной ПТЛ в животноводстве является их информатизация, алгоритмизация, придание им функций самоуправления, самоограничения иными словами высокой адаптивности.

Следующий принцип развития ПТЛ в животноводстве – это увеличение

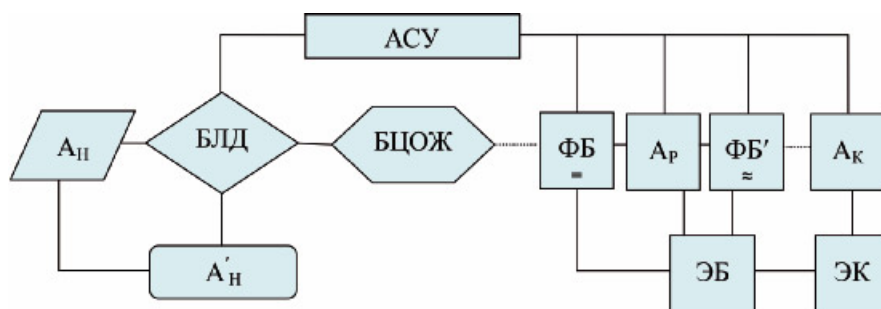
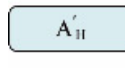
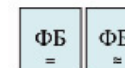
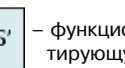


Рисунок 2 – Обобщенная структурно-логическая схема ПТЛ в животноводстве:

-  – начальный блок системы (хранилище кормов, источник воды, коровник, сви-
нарник и т.д.) накопительное функциональное значение;
-  – блок логического допуска к технологии по различным интервалам (физио-
логическое состояние животных, качество кормов, воды, продукции и т.д.).
Имеет ограничительную (запрещающую), контрольно-разделительную и
сравнительные функции. Например, разделитель здоровых и больных жи-
вотных на доильной установке;
-  – накопительно-изолирующий блок, аналогичен по смыслу блоку АН, но пред-
назначен для отделения какой-либо части потока, например больных жи-
вотных;
-  – блок циклического (многократного) обслуживания животных, характеризу-
ет суточную кратность обслуживаемого потока в поточно-технологической
линии (кратность доения, кормления, стрижки, выдачи корма и т.д.);
-   – функционально-логические блоки, выполняют преобразующую, транспор-
тирующую и передаточную функции системы, блок ФБ имеет постоянную
характеристику;
-  – блок случайного потока (регулирующая емкость), например водонапор-
ная башня или расчетный воздухообмен, имеет связь с блоком перемен-
ной характеристики ФБ';
-  – энергоблок системы, приводит все активные блоки в работу, пример ваку-
умная установка ПТЛ доения;
-  – конечный накопительный блок (емкость), обеспечивающий функциональ-
ное длительное или кратковременное хранение продукции (отходы либо
животноводческая продукция);
-  – блок экологического контроля, обеспечивающий выход отходов (про-
дукции) в окружающую среду (потребителю), в соответствии с нормами
ветеринарно-санитарного и экологического контроля, с целью сохране-
ния качества продукции и недопущения загрязнения окружающей среды.

доли замкнутых, совмещенных (ре-
куперативных) и циркуляционных по-
токов. Для обеспечения функций самообслуживания животных, экономи-
и материальных ресурсов, снижения экологической нагрузки на окружающую среду.

Проведенный анализ показал, что
в отличие от кинематической жесткой
логики построения отдельных меха-
низмов структурная логика проекти-
рования ПТЛ в животноводстве до-
пускает некоторую «вольность» про-
странственного расположения от-
дельных и взаимодействия движимых

потоков в ПТЛ, но при этом проявля-
ются некоторые правила построения,
которые нельзя игнорировать. Так, на-
пример в связке блоков «ФБ–АР–ФБ'»
блок «АР» всегда располагается в цен-
тре, «внутри» этой связки. То же са-
мое блоки «БЛД» и «БЦОЖ», они сле-
дуют один за другим, при этом блок
логического допуска к технологии
«БЛД» обеспечивает функцию дели-
теля потока «ДП», что само по себе
весьма характерно для агротехноло-
гий, поскольку разделение или нао-
оборот суммирование отдельных пото-
ков довольно часто происходит прак-

тически во всех линиях (приготовле-
ния кормов, создания микроклимата,
доения и т.д.).

Таким образом, создается «линей-
ка» типовых функциональных блоков,
составляющих любую ПТЛ в живот-
новодстве.

Отличительной особенностью
проектирования ПТЛ является ор-
ганическая связь машинных блоков
и строительных объемно-плани-
ровочных решений, что учитывает-
ся представленной схемой (рис. 3).
Поэтому в качестве накопительно-
регулирующих емкостей могут высту-
пать преддоильные площадки, коров-
ники, кормоцеха и т.д., в отличие от
реальных машинных блоков, но при
этом выполняемые ими функции по
смыслу тождественны машинам (на-
пример, бункер-накопитель, молоко-
приемник и т.д.).

Аналогичные частные модели мо-
гут быть получены и для других ПТЛ.
В дальнейшем отдельные линии мо-
гут дать композиционные построения
для типовых животноводческих объ-
ектов (коровников, телятников и т.д.) из
полученных с помощью генеральной
матрицы технологических модулей и
функциональных блоков, что позво-
лит автоматизировать процесс расче-
та сложных биотехнологических объ-
ектов – животноводческих ферм, ис-
пользуя принцип «матрешки», пред-
ставляя каждый «блок» как часть це-
лого объекта вплоть до поддетального
(элементного) расчета каждого узла.
Данная структурная типизация позво-
лит создать базы данных по животно-
водческим объектам с соответству-
ющей «начинкой» оборудованием,
точно подобранным для конкретного
производственного объекта. Безу-
словно данный вопрос носит много-
дисциплинарный характер, тем важ-
нее рациональное представление
объекта для проектирования и даль-
нейшего изучения его внутренних и
внешних связей.

Следующий шаг типизации и рас-
чета ПТЛ в животноводстве – это па-
раметрическая оптимизация обще-
фермских и специализированных ПТЛ
в животноводстве:

– рациональная систематизация
суточных заданий (объемов работ)

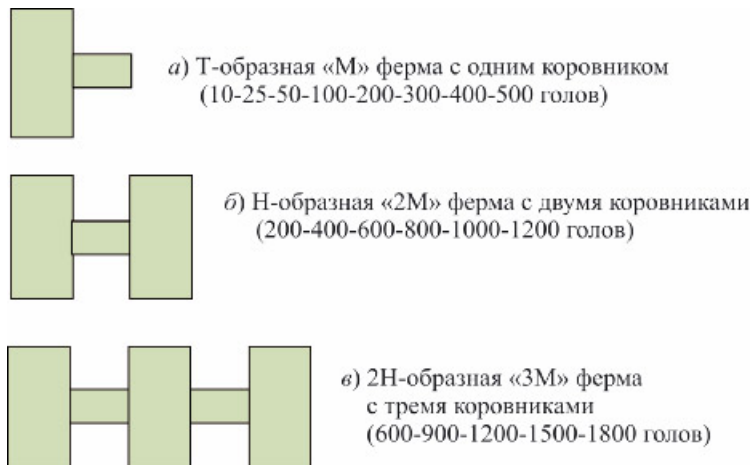


Рисунок 3 – Типоразмеры молочных ферм (по основному поголовью): «М» – модульная единица

для разных типоразмеров ферм (от 10 до 2000 голов);

- определение суточной кратности потока работы линии (циклов обслуживания и продолжительности разового обслуживания животных);
- определение числа однотипных машин в ПТЛ;
- определение тактов и ритмов потоков ПТЛ;
- составление математической модели ПТЛ;
- рациональный (инвариантный) подбор машин и оборудования;
- технико-экономическая оценка объекта в целом.

Машинный анализ ПТЛ, показывает, что их структурная корректировка должна осуществляться на основе универсальных многофункциональных блоков, а сопряжение звеньев случайных и стационарных потоков осуществляется на основе

обратной связи, минимизирующей расходы входящих и выходящих потоков (регулируемый привод). Примером может служить регулирование вакуумных насосов, водоподъемных установок, доильных конвейеров и т.д. При этом в качестве содержательной части инновационного проектирования должны выступать рабочие органы, исполнительные механизмы, технологические адаптеры, создающие новое качество работы ПТЛ. Эта работа должна проводиться на основе уточненного анализа выполняемых функций, щадящего воздействия на биообъекты и окружающую среду при минимальном энергосбережении, уменьшение «доли» трансмиссионных звеньев, «затягивающих» основной процесс, приближение энергоблоков к рабочим органам.

Таким образом, структурная «подчистка» ПТЛ как объектов управления

необходима для определения параметров электронной системы машин, которая будет состоять из многофункциональных блоков для стационарных линий, собираемых по индивидуальной «точной» проектам в конкретной привязке к биообъектам и мобильных универсальных энергосредств, легко адаптированных к любым технологиям.

Литература

1. Ерохин М.Н., Кирсанов В.В., Цой Ю.А., Казанцев С.П. Структурно-технологическое моделирование процессов и функциональных систем в молочном скотоводстве. В сб. науч. трудов ГНУ ВНИИМЖ, т. 17, ч. 1. Подольск, 2007.
2. Мышкис А.Д. Элементы теории математических моделей. М.: КомКнига, 2007.
3. Филонов Р.Ф., Самуйло В.В. Метод конечных элементов при проектировании систем механизации в животноводстве. // Международный научный журнал. – 2008. – № 5.

Simulation of Dairy Farms According to Method of Cows Keeping

V.V. Kirsanov, R.F. Filonov.

Summary. The methodology of complex bioengineering systems simulation for livestock mechanization is described. The main stages of their investigation, optimization and designing are determined. Generalized structural and technological schemes of process lines in livestock production are proposed.

Key words: bioengineering line, simulation, module unit, process line, structural scheme.

Информация

Специализированный агроцентр в Калужской области

В мае на территории индустриального парка «Детчино» в Калужской области открыты два новых предприятия немецких компаний Grimme (один из ведущих мировых производителей инновационной аграрной техники) и Lemken (лидер в Германии по изготовлению почвообрабатывающей и посевной техники). Таким образом, в регионе создан специализированный агротех-

центр, не имеющий аналогов в России.

Здесь наряду с предприятиями Grimme и Lemken на общей площадке в 40 га строятся немецкие производители Big Dutchman (инновационное оборудование для животноводства и птицеводства) и Wolf System (производство и строительство помещений для сельского хозяйства), а также российско-германский мно-

гопрофильный сельскохозяйственный холдинг «ЭкоНива».

Общий объем инвестиций достигнет 70 млн евро, будет создано более 100 новых рабочих мест. Причем занять их смогут выпускники Детчинского аграрного колледжа – агротехцентр станет площадкой для их практических занятий.

www.regnum.ru

УДК 631.31

Основная обработка почвы ротационными копателями

С. Н. Киселев,

канд. техн. наук, проф. ФГОУ ВПО
МГАУ имени В. П. Горячкина
Тел. 8 (903) 568-77-02

Аннотация. Рассмотрены вопросы применения ротационных копателей для основной обработки почвы, как альтернатива плугу; определены силы и напряжения пластической деформации при динамическом воздействии на почву.

Ключевые слова: ротационные машины, копатель, основная обработка, напряжения.

Преимущества

В Нидерландах, Италии, США, Чехии и других странах всё большее применение находят ротационные копатели. Данные машины появились в начале 60-х годов XX века. В экологическом земледелии, площади которого составляют уже 7-8% от общей площади пашни в Европе, копатели рассматривают как альтернативу плугу (рис. 1.).

Копатели обрабатывают почву на глубину до 50 см. Для того чтобы отвечать на различные запросы потре-

бителя, промышленность располагает широким выбором моделей копателей с различными техническими характеристиками (табл.).

Преимуществами вскапывающих машин являются: хорошая степень крошения; разрушение пор в почве; улучшение физико-химической структуры почвы (за счет улучшенного макродренажа); хорошее перемешивание и заделка растительных остатков и удобрений в почву; уменьшение рабочего времени на обработку почвы; использование тракторов небольшой мощности (тягового класса 0,6; 0,9); более рациональная загрузка двигателя трактора через ВОМ; снижение тягового сопротивления; уменьшение износа шин трактора за счет меньшего буксования; увеличение урожайности культур.

После обработки плугом на дне



а



б



в



г

Рисунок 1 – Основная обработка стерни (а) и влажной почвы (б) ротационными копателями фирм Falc (Италия) и Imants (США) (в,г)

Техническая характеристики копателей (глубина обработки 45 см)

Марка, страна	Ширина захвата, м	Масса, кг	Мощность трактора, л.с.	Скорость, км/ч
Falcland, Италия	3,19	3800	200-300	6
Imants, 47 300 DR Н, США	3,0	2650	81	5,8
Imants, 47 260 DR Н, США	2,25/2,6	2400/2600	75	5,8

борозды остается переуплотненный слой почвы – «плужная подошва», что значительно ухудшает рост растений. Даже небольшое уплотнение почвы ведет к резкому снижению урожайности. В отличие от плуга, копатели разрыхляют пласты, образуя пористый, водопроницаемый подпочвенный слой, который позволяет почве улучшить воздухообмен и поглощать излишнюю воду. Корни растений получают наиболее благоприятный доступ к нижним слоям. Принцип работы копателей аналогичен вскапыванию почвы лопатой вручную.

На кафедре «Почвообрабатывающие машины» МГАУ проводятся исследования рационального размещения рабочих органов на раме копателя (рис. 2) и их влияние на напряжения в почве при взаимодействии с почвой.

Учет деформаций

Взаимодействие рабочих органов ротационных копателей с почвой носит динамический (ударный) характер, так как отрезание почвенной стружки приводным ножом происходит на скоростях 12-15 м/с.

Е.В. Александров [1] под механи-

ческим ударом понимает явление, возникающее при столкновении тел и сопровождающееся полным или частичным переходом кинетической энергии тел в энергию их деформации. При ударном нагружении силы, действующие на тело, за короткий промежуток времени ($\Delta t=0,2-0,3$ с) значительно изменяют свою величину. Действие нагрузки в этом случае не передается мгновенно на все тело, а распространяется от нагруженной части с конечной скоростью волны напряжений и деформаций, создавая волновой процесс. Скорость распространения упругих деформаций в твердых телах

$$c_{упр} = \sqrt{E/\rho}, \quad (1)$$

а напряжение при ударе от упругой волны определяется по формуле

$$\sigma = Ev/c_{упр}, \quad (2)$$

где E – модуль упругости, ρ – плотность почвы.

При динамических нагрузках в почве возникают волны напряжений, причём впереди источника возбуждения импульса возникают упругие продольные и поперечные волны

сжатия-растяжения и сдвига. Поперечные волны сдвига существенную роль на процесс деформации почвы не оказывают.

Для определения скорости упругой волны необходимо располагать величиной модуля упругости E , который зависит от плотности почвы (для суглинка $E = 20-80$ МПа); скорость распространения упругих колебаний $c_{упр} = 90-230$ м/с [2]. Вслед за упругой волной в теле распространяются пластические волны деформаций, скорость которых равна

$$c_{пл} = \sqrt{d\sigma/(pd\varepsilon)}, \quad (3)$$

где $d\sigma/d\varepsilon$ – тангенс угла наклона касательной к динамической диаграмме напряжение-деформация $\sigma-\varepsilon$, равный модулю деформации почвы в точке, соответствующей напряжению, вызвавшую данную деформацию. По данным В.И. Виноградова [3], скорость пластических деформаций $c_{пл} = 7-9$ м/с, по данным В.В. Кацыгина [4], Д.А. Деграфа [5], $c_{пл} = 6-15$ м/с.

Это свидетельствует о том, что скорость упругих деформаций на порядок выше скорости взаимодействия ротационных рабочих органов с почвой, а скорость распространения пластических деформаций (скорость распространения опережающей трещины в почве перед рабочим органом), соизмерима со скоростью резания почвы. Следовательно, если скорость движения ротационного ножа меньше скорости пластической деформации, то между фронтом волны и режущей кромкой образуется разрушенная зона, и нож будет двигаться в почве, внутренние связи которой нарушены. Если же скорость ножа будет больше скорости пластической деформации, то он будет двигаться в почве с ненарушенными связями и, значит, преодолевать существенно большее сопротивление, чем в первом случае.

Превышение скорости движения рабочих органов и скорости распространения пластических деформаций является основной причиной повышенной энергоемкости ротационных почвообрабатывающих машин. По-

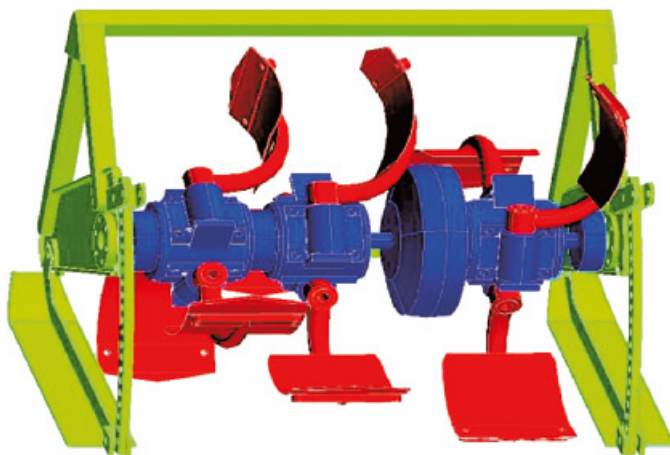


Рисунок 2 – Схема копателя с оборотом пласта

этому при выборе скорости резания необходимо учитывать, что для каждого типа почв существует предельная скорость резания, превышение которой ведет к нерациональному увеличению затрат энергии.

Динамическая составляющая деформации почвы $P_{\text{деф}}^{\partial}$ обусловлена ударным характером взаимодействия рабочего органа с почвой и на ее величину решающее влияние оказывает соотношение скорости нагружения (скорости резания v_a) и скорости распространения пластических деформаций $c_{\text{пл}}$. Напряжение в почве при ударном нагружении

$$\sigma = v_a \rho c_{\text{пл}} \quad (4)$$

Умножая обе части уравнения (4) на площадь поперечного сечения стружки F , имеем

$$P_{\text{деф}}^{\partial} = v_a \rho c_{\text{пл}} F, \quad (5)$$

но так как $\rho c_{\text{пл}} F = m_{\partial}$ представляет собой массу почвы, которая воспринимает удар в единицу времени, то

$$P_{\text{деф}}^{\partial} = m_{\partial} v_a. \quad (6)$$

Динамическая составляющая сопротивления деформации почвы зависит от скорости резания v_a и массы почвы m_{∂} воспринимающей удар. В свою очередь, масса почвы зависит от скорости распространения пластических напряжений $c_{\text{пл}}$.

Для снижения напряжений обычно перед рабочим органом ротационной машины устанавливают культиваторные лапы, глубокорыхлители или дисковые ножи. Таким образом, рассматривать взаимодействие рабочего органа ротационной машины с почвой необходимо с учетом упругих и пластических деформаций.

Литература

1. Александров Е. В., Соколинский Е. Б. Прикладная теория удара и расчёт ударных систем / -М.: Наука, 1969.
2. Ветохин В.И., Панов И.М., Шмонин В.А., Юзбашев В.А. Тягово-приводные комбинированные почвообрабатывающие машины. – Киев. Феникс. 2009. – 264 с.
3. Виноградов В.И. Сопротивление рабочих органов плуга и методы снижения энергоемкости пахоты. // Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. Челябинск. 1969 г.
4. Кацыгин В.В. Исследование влияния повышения рабочих скоростей почвообрабатывающих машин на крошение почвы и затраты энергии // Вопросы земледельческой механики. т. VII. – Минск: Урожай, 1961.
5. Деграф Г.А. Анализ напряженного состояния обрабатываемого слоя почвы. // Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства. 1983. – № 3. – С. 12-13.

Primary Tillage with Rotary Diggers

S.N. Kiselev

Summary. The problems of rotary diggers use for primary tillage as a plow alternative are discussed. The forces and tensions of plastic deformation when soil dynamic impact are determined.

Key words: rotary machines, digger, primary tillage, tensions.

Информация

ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ «НОВАЯ ДЕРЕВНЯ» В УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В Новомалыклинском районе компания «Агропарк-Менеджмент» реализует пилотный проект «Новая деревня». В поселке Александровка намечено построить 161 животноводческую миниферму и 127 коттеджей. На их сооружение в течение двух лет инвестируют 5,5 млрд руб. Срок окупаемости проекта 5 лет.

Сооружение миниферм обеспечит развитие в районе молочного скотоводства, свиноводства, овцеводства, козоводства и птицеводства, а также рыбоводства. На минифермах будут производиться корма, молоко, мясо, перерабатываться полученная агропродукция. Намечено создание собственной торговой сети.

Применение инновационных технологий и отказ от услуг посредников позволит существенно снизить себестоимость продукции и, соответственно, повысить рентабельность

ее производства. По расчетам, каждую миниферму сможет обслуживать один работник при занятости не более 5 ч в день. Минифермы будут оснащены датчиками, вся информация с которых будет поступать в диспетчерскую. Контроль за технологическими и организационными процессами централизуется управляющей компанией.

Животноводы будут наняты на высокооплачиваемую работу по контракту, им будут предоставлены комфортабельные коттеджи. Согласно контракту, через 10 лет и миниферма, и дом станут их собственностью.

В рамках проекта «Новая деревня» более 600 фермерам из сел, расположенных вокруг поселка Александровка, будет предложено взять на принципах финансового лизинга миниферму и сдавать производимую продукцию кооперативу. Им окажут помощь путем предоставления

услуг ветеринарной лечебницы, лаборатории, ремонтной мастерской, предоставят консультации по производственным вопросам, организуют обучение.

Намечено создание современной социальной инфраструктуры – строительство новой школы, детского сада, молодежного развлекательного центра, магазинов и стадиона, что окажет положительное влияние на закрепление экономически активного населения в сельских поселениях.

Уже сдана первая очередь проекта, включающая 24 животноводческих минифермы и 24 коттеджа, а также мясоперерабатывающее и молокоперерабатывающее производство.

В перспективе подобное строительство предполагается осуществить во всех муниципальных образованиях Ульяновской области.

www.Estbase.ru

Рапсовое масло в смеси с дизельным топливом

С. Н. Девянин,

д-р техн. наук, зав. кафедрой;

Л. И. Быковская и В. В. Маркова,

аспирантки

(ФГОУ ВПО МГАУ им. В. П. Горячкина);

В. А. Марков, д-р техн. наук, проф. (ФГОУ ВПО МГТУ им. Н. Э. Баумана)

devta@rambler.ru;

markov@power.bmstu.ru

Аннотация. Показана перспективность использования рапсового масла в виде смеси с дизельным топливом. Его можно добавлять к дизельному топливу до 30% без дополнительной регулировки дизеля с сохранением мощности и кпд.

Ключевые слова: биотопливо, рапсовое масло, дизельное топливо, экономичность дизеля, токсичность выхлопа.

Альтернативное топливо должно обладать свойствами, близкими к традиционному нефтяным, чтобы обеспечить его использование без существенных переделок двигателей. Если в качестве альтернативных топлив для ДВС с искровым воспламенением рассматриваются такие энергоносители, как природный или попутные нефтяные газы и спирты, то для дизелей традиционной конструкции их применение проблематично.

Рапсовое масло для дизелей

В качестве альтернативных источников в различных странах рассматриваются масличные культуры, производство которых уже достаточно хорошо освоено: пальмовое, подсолнечное, рапсовое, соевое и другие масла. Европа ориентируется на использование в качестве энергоносителя рапсового масла (РМ). Основные причины этого следующие:

- высокие урожайность маслосемян и содержание масла в семенах;
- переработанное РМ наилучшим

образом соответствует требованиям эксплуатируемых сейчас дизелей;

- востребованный жмых для животноводства;

- рапс – хороший предшественник зерновым (повышение урожайности на 10-20%).

В странах ЕС для дизелей производят как РМ (стандарты EN 590:2004, DIN 51 605), так и метиловый эфир РМ (МЭРМ), отвечающий требованиям стандарта DIN EN 14 214 (ASTM D6751). Техника эксплуатируется как на чистых РМ или МЭРМ, так и в смесях с дизельным топливом (ДТ). Производители техники оговаривают модификации, на которых допускается использование альтернативных биотоплив. Система производства биодизеля и топливозаправок хорошо развита [1].

Если в развитых зарубежных странах, где наиболее остро ощущается энергетический голод, уже давно эксплуатируется техника на биотопливе и с каждым годом объёмы производства биотоплива растут, то в России дальше экспериментальных испытаний дело не продвинулось. И хотя в 2005 г. появился ГОСТ 52368-2005 на ДТ, допускающий применение до 5% эфира РМ, отечественные производители пока разрешение на применение эфира на своей технике не дают. Проводятся экспериментальные работы по использованию РМ в дизелях, причём стараются обеспечить работу только на РМ, что не оправдано по многим причинам. Это снижение эффективности работы дизеля, разработанного для дизельного топлива, снижение его надёжности, а работа на 100% РМ не обеспечивается сырьевыми ресурсами. Доля производимого РМ или МЭРМ может составлять около 20-30% от производимого объёма ДТ.

Использование перспективных сортов ярового рапса (мадригал, фрум, ритм, визит, славутич) позволяет под-

нять урожайность семян на 70% и содержание масла в семенах на 7%, что может увеличить производство РМ до 80% и повысить соотношение РМ или МЭРМ и ДТ до 50:50. Следовательно, разрабатывать массовый дизель для работы на одном РМ или МЭРМ нецелесообразно. Необходимо искать компромисс в использовании топлива в виде смеси.

Затраты на производство РМ

Стоимость топлива из РМ является одним из барьеров, сдерживающих его применение, в том числе и в России. В Европе доля стоимости РМ в цене на биодизель составляет около 60%. Поэтому вопрос снижения затрат на производство РМ является важным для расширения использования биодизеля. Среди основных факторов, позволяющих уменьшить цену РМ, являются: повышение урожайности, снижение потерь при уборке и хранении, расширение сферы использования рапсового жмыха, снижение энергозатрат при отжиме масла и увеличение общего производства рапса.

Анализ затрат на производство РМ показывает, что при применении современных технологий выращивания рапса уже при урожайности 1 т/га стоимость РМ с учетом реализации жмыха становится соизмеримой с ценой на ДТ (17-19 руб./кг). Дальнейшее повышение урожайности приводит к увеличению прибыли производителя в случае замещения производимым маслом ДТ. При использовании МЭРМ экономическую выгоду можно получать уже при урожайности, превышающей 2-2,5 т/га. Проведенный анализ не учитывает экологического эффекта от использования биодобавок к топливу, который зависит от показателей дизеля.

Результаты испытаний

Испытания отечественных дизелей показывают, что добавка РМ к ДТ до 50% без дополнительной регулировки обеспечивает их работу без снижения мощности и эффективно-го кпд. Выбросы нормируемых ток-

сичных компонентов зависят от концентрации РМ в топливе. Для дизелей различных марок влияние концентрации РМ на токсичные составляющие в отработавших газах различно и зависит от конструкции дизеля, организации процесса смесеобразования и сгорания, режима работы и т.д. Однако для всех дизелей существенно снижается дымность при добавке масла в топливо.

Для дизеля Д-245 добавление РМ к топливу до 25-40% приводит к некоторому увеличению мощности и крутящего момента дизеля [2]. Повышение удельного расхода топлива пропорционально уменьшению теплотворной способности топлива при добавлении масла, имеющего меньшую энергоёмкость, чем ДТ. Снижение дымности наиболее существенно на режиме максимального крутящего момента, эффективность снижения дымности выше при добавке масла до 40%. По представленным токсичным составляющим только монооксид углерода СО увеличивается при добавке РМ в топливо, по остальным отмечается снижение выбросов.

Испытания на дизеле добавки МЭРМ показывают аналогичное влияние на мощностные, экономические и экологические показатели [3]. Сопоставление результатов добавки РМ и МЭРМ к ДТ показывает общие закономерности в улучшении показателей и влиянии концентрации биодобавки. Как и при добавке РМ, добавление МЭРМ приводит к повышению удельного расхода топлива пропорционально уменьшению теплотворной способности смеси, имеющей меньшую энергоёмкость, чем ДТ. Эффективность работы дизеля при этом не ухудшается, что подтверждается сохранением эффективного кпд на уровне работы на ДТ. Добавление МЭРМ приводит к снижению дымности

отработавших газов на полной нагрузке. Наибольший эффект снижения наблюдается при добавке МЭРМ до 20-40%.

По токсичным составляющим, осреднённым по области рабочих режимов дизеля (Правила ЕЭК ООН №49), выбросы монооксида углерода СО существенно уменьшаются уже при добавке МЭРМ в топливо до 5%, и дальнейшее увеличение МЭРМ мало сказывается на снижении СО. Выбросы углеводородов CH_x практически не изменяются при добавке МЭРМ до 60%. Более сложный характер изменения для оксидов азота NO_x : минимальное значение выбросов обеспечивается при концентрации МЭРМ в топливе 15-25%, а при концентрации более 40% выбросы становятся больше, чем при работе на ДТ.

Рассматривая применение биодобавок к ДТ необходимо отметить возможную агрессивность биодобавок по отношению к материалам топливной системы, что может привести к преждевременному выходу машины из строя. Наибольшая агрессивность к материалам отмечается у МЭРМ, особенно к резинотехническим изделиям. Некоторые резины, стойкие к нефтяным продуктам, начинают разбухать, находясь в МЭРМ, в 10 раз сильнее, чем в ДТ. Изменение объёма резины приводит к нарушению нормальной работы изделия, изменению её прочностных характеристик.

Анализ влияния концентрации МЭРМ в топливе на агрессивность к материалу показывает прямо пропорциональную от неё зависимость. Основные изменения при температуре 20°C происходят за первые 50 ч взаимодействия. Увеличение температуры ускорит эти процессы и неподготовленная техника, использующая топливо с большой концентрацией МЭРМ, уже в первые часы ра-

боты может выйти из строя. Поэтому применение МЭРМ в качестве топлива требует от производителя проведения ревизии топливной системы с целью анализа стойкости материалов. В отличие от МЭРМ использование РМ наоборот снижает агрессивность смесового топлива к материалам, являясь своеобразным консервантом.

Выводы

В перспективе топливо для дизелей в РФ целесообразно рассматривать в виде смеси рапсового масла или его эфира (не более 50%) с дизельным топливом, что не обострит противоречие с обеспеченностью продовольствием, имеет обеспечение сырьевыми ресурсами, не скажется на стоимости биотоплива в сравнении с нефтяным и не снизит эффективность его использования в ДВС.

Рапсовое масло и МЭРМ могут добавляться к дизельному топливу до 30% без дополнительной регулировки дизеля с сохранением его мощности и экономичности, что позволяет улучшить экологические характеристики дизеля практически по всем составляющим.

Литература

1. Девянин С.Н., Марков В.А., Семенов В.Г. Растительные масла и топлива на их основе для дизельных двигателей. М.: Изд-во МГАУ им. В.П. Горячкина, 2008. – 427 с.
2. Марков В.А., Коршунов Д.А., Девянин С.Н. Работа дизелей на растительных маслах. // Грузовик &. - 2006. - № 7. – С. 33-46
3. Марков В.А., Зенин А.А., Девянин С.Н., Черных В.Н. Метилловый эфир рапсового масла – новое топливо для отечественных дизелей. // Автомобильная промышленность. 2008. – № 4. – С.8-11.

Rapeseed Oil and Diesel Fuel Blend

S.N. Devyanin, L.I. Bikovskaya, V.V. Markova, V.A. Markov

Summary. The article shows the prospects of rapeseed oil as a mixture with diesel fuel. Up to 30% of rapeseed oil may be added to diesel fuel without additional diesel engine adjustment and with maintenance its power and efficiency.

Key words: biofuel, rapeseed oil, diesel fuel, diesel engine efficiency, exhaust toxicity.

УДК 631.3.004.6

Биметаллические покрытия деталей сельскохозяйственной техники

П. И. Бурак,канд. техн. наук, доцент ФГОУ ВПО МГАУ
им. В. П. Горячкина

pburak@rambler.ru

Аннотация. Рассмотрены механические свойства соединений, полученных электроконтактной приваркой. Показаны возможные виды разрушений соединений и приведены меры по их предотвращению.

Ключевые слова: биметаллические покрытия, деталь, механические свойства, напряжения.

Для повышения технического уровня, надежности и долговечности тракторов, сельскохозяйственных машин и оборудования необходимо применять на ремонтных и машиностроительных предприятиях научно обоснованные технологические приемы, дешевые и износостойкие материалы, комплексно механизировать и автоматизировать процессы, а также модернизировать существующую техническую базу.

Нанесение биметаллических покрытий

Одним из перспективных способов восстановления и упрочнения деталей является электроконтактная приварка (ЭКП), позволяющая наносить биметаллические покрытия на детали из стали, чугуна и цветных металлов.

Для получения биметаллических покрытий в работе использовали металлические ленты из углеродистых сталей У7 и У8 и легированной стали 50ХФА, на поверхность которых наносили порошковый материал ПГ-СР2, ПГ-СР3, ПГ-СР4, ПГ-10Н-01 и ПГ-10Н-04. Полученную композицию из ленты и металлического порошка приваривали к восстанавливаемой поверхности детали путем шагового-шовного нагрева импульс-

ным током величиной 4-6 кА и напряжением 3-5 В с одновременным приложением давления и охлаждением зоны соединения.

Биметаллические покрытия имеют ряд преимуществ в сравнении с однородными металлическими материалами. Помимо значительной экономии дорогих металлов в биметаллическом покрытии, в ряде случаев создается комплекс эксплуатационных свойств, недостижимых в однородных металлах, сталях или сплавах. Так, в биметалле удастся создать эффект самозатачивания в абразивной среде, что весьма повышает эффективность почвообрабатывающих машин; получить обратимый изгиб под воздействием нагрева; сочетать высокую электропроводность на разрыв, высокую теплопроводность и достаточную коррозионную стойкость; получить хорошую свариваемость при высокой износостойкости и сочетании ряда других ценных свойств.

Прочность соединения

На прочность и пластичность соединения в основном влияет структура, механические свойства и дефекты в зоне сварки. При испытаниях на прочность металлического образца наблюдаются два основных типа разрушений: пластическое и хрупкое. При пластическом разрушении образец заметно изменяет свою форму, причем в зоне соединения могут образоваться микропоры, которые постепенно соединяются друг с другом. При достижении определенного критического объема поры ее размеры начинают быстро увеличиваться в поперечных направлениях – они растут как трещины и формоизменение образца практически прекращается до момента его разрыва.

При хрупком разрушении поры растут как трещины без заметной предварительной деформации образца и с

малым деформированием материала у вершины растущей трещины.

В некоторых случаях возможно резкое снижение прочности зоны соединения под действием температурных напряжений. Разрушение в этом случае происходит по зоне соединения.

При деформации биметаллического соединения или изменении температуры на поверхности сварки появляются касательные напряжения τ_x . Градиент $\frac{\partial \tau_x}{\partial x}$ пропорционален разнице свойств металлов (упругих и пластических) и обратно пропорционален ширине переходной зоны. Поэтому расширение переходной зоны благоприятно сказывается на механических свойствах соединения, особенно пластичности и ударной вязкости. «Плавность» перехода от решетки одного металла к решетке другого определяется степенью ориентационно-структурного соответствия между соприкасающимися фазами. Мерой соответствия является поверхностная энергия (натяжение) γ . Между γ и твердостью вещества имеется качественное соответствие.

Опыты на соединениях, выполненных электроконтактной приваркой металлической ленты 50ХФА через промежуточный слой из порошка ПГ-СР2 к цилиндрическим образцам из стали 45, показали, что разрушение локализуется на стыке фаз с максимальной разницей микротвердости, т.е. на границе с наибольшей γ .

Напряжение в соединении

Особый интерес представляет распределение напряжений в соединении с промежуточным слоем пониженной прочности. Экспериментально установлено, что напряжение σ_z , вызывающее течение материала промежуточного слоя или отрыв покрытия, зависит от относительной толщины промежуточного слоя. Чем

меньше механическая неоднородность соединения, тем тоньше должна быть величина промежуточного слоя.

Одним из путей снижения величины остаточных напряжений в покрытии, получаемом при восстановлении и упрочнении деталей, в том числе и электроконтактной приваркой, является обеспечение стабильного и равномерного нагрева по всей площади контакта деформируемых объемов соединяемых поверхностей. Данный эффект был достигнут в работе при получении биметаллических покрытий.

Для определения остаточных напряжений в покрытии использовали портативный дифрактометр серии

ДРП-3, который с помощью рентгеновской съемки обеспечивает возможность определения остаточных и действующих напряжений в деталях и конструкциях различного назначения при их изготовления, эксплуатации и ремонте без их разрушения. Расчет остаточных напряжений выполняли по методу « $\sin^2 \psi$ ».

Результаты распределения остаточных напряжений в каждой из исследуемых точек по длине приваренного слоя показали, что в биметаллическом покрытии из стали 50ФХА и порошка ПГ-СР2, полученном электроконтактной приваркой в процессе воздействия термомеханического цикла и последующей обработки шли-

фованием до номинального размера, растягивающие напряжения приблизительно на 53-55% меньше, чем в покрытии, полученном электроконтактной приваркой стали 50ХФА.

Таким образом использование биметаллических покрытий при восстановлении и упрочнении деталей электроконтактной приваркой позволит приблизительно в два раза снизить остаточные напряжения на поверхности восстановленной детали, возникающие в результате воздействия термомеханического цикла электроконтактной приварки и последующем шлифовании в размер, повысить механические свойства зоны соединения покрытия и основного металла.

Bimetallic Coverings of Agricultural Machinery Parts

P.I. Burak

Summary. Mechanical properties of joints made by electric resistance welding are discussed. The possible fracture modes of joints and measures on their prevention are presented.

Key words: bimetallic covering, part, mechanical properties, tensions.

Информация

Программа Концерна «Тракторные заводы» по утилизации сельхозтехники

Крупнейший российский машиностроительный холдинг «Концерн «Тракторные заводы» (КТЗ) реализует программу по обмену старых сельскохозяйственных комбайнов на новые. КТЗ планирует удвоить в этом году объемы поставок техники через свою специализированную торговую компанию «Агромашхолдинг» (АМХ) и довести их до 12 тыс. единиц.

Достигнута договоренность о запуске программы в Красноярском крае, Самарской и Пензенской областях. Заинтересованность проявили все регионы, куда поступили предложения из машиностроительного холдинга. В большинстве из них идет уточнение необходимых объемов обновления сельхозтехники.

Пилотным регионом избрана Нижегородская область. По договору между АМХ, его региональным дилером компанией ЮТЕК и администрацией региона любой нижегородский сельхозпроизводитель при предъявлении акта списания или акта утилизации зерноуборочной машины старше десяти лет получает сертификат на 250 тыс. рублей. Им можно воспользоваться для приобретения нового комбайна производства Красноярского завода комбайнов, входящего в КТЗ. После получения машины еще 250 тыс. руб. компенсирует региональное министерство сельского хозяйства. Таким образом, аграрии получают возможность за счет сельхозутиля приобрести современную, энергонасыщенную, экономичную технику со скидкой 15-20% от первоначальной стоимости.

В Республике Марий Эл в соответствии с запуском программы утилизации старой сельхозтехники выдан первый сертификат, позволивший руководителю СПК (колхоз) «У Илыш» Ивану Баранову получить комбайн «Енисей-954» со скидкой в 250 тыс. руб. Сертификат был вручен в рамках открывшейся в республике Второй выставки сельскохозяйственной техники «День поля-2010». На официальной церемонии открытия выставки первый заместитель главы правительства, министр сельского хозяйства и продовольствия республики Александр Егосин отметил важную роль технического перевооружения хозяйств для повышения в них эффективности сельскохозяйственного производства.

Вручение прошло менее чем через месяц вслед за официальным объявлением о запуске программы. Сертификат номиналом 250 тыс. руб. и ключи от новой зерноуборочной машины получены после того, как хозяйством был сдан в утилизацию старый комбайн. Это позволило его заменить (да еще со скидкой!) на новый – высокопроизводительный комбайн «Енисей-954» производства ОАО «ПО «Красноярский завод комбайнов».

«У Илыш» – всего пять зерноуборочных комбайнов, большинство из них отработали на полях по две жизни и больше. Если называть вещи своими именами, то это хлам, который к тому же дорого обходится. Есть еще один мотив – серьезно заняться травами, но выпускать на их уборку комбайны-доходяги – это значит хоронить, как минимум, треть урожая. Самая подходящая техника для этого дела «Енисей 954» (двухбарабанный)».

По материалам ОАО «Агромашхолдинг»



ЗАО «Колнаг» — ведущий российский производитель сельскохозяйственной техники объявляет о начале акции, приуроченной к юбилею предприятия!

Серьезный возраст

Серьезные скидки

15



0%

Нам 15 лет

Только в юбилейном году скидки на технику — до 15%!

Тел./факс: (496) 612-06-92, 610-03-83, 610-03-66, 610-03-67. Моб.: +7 (915) 206-50-40. www.kolnag.ru, info@kolnag.ru.

8–11 октября 2010

Россия, Москва
Всероссийский выставочный центр

AGROTECH
RUSSIA

Крупнейшая международная выставка
сельхозтехники в России

Широкий спектр техники от ведущих
сельхозмашинистроителей



www.agrotechruussia.com

Тел.: +7 (495) 748-37-59
E-mail: agrotechruussia@apkvvc.ru

**1-11 октября
2010**



Москва,
Всероссийский
выставочный центр

XII РОССИЙСКАЯ АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА

ЗОЛОТАЯ ОСЕНЬ

Совершенствование и эффективность технологий -
основа дальнейшего развития
агропромышленного комплекса России



Организаторы:

Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации

Правительство
Москвы

Российская академия
сельскохозяйственных наук

ОАО «ГАО» «Всероссийский
выставочный центр»



Дирекция выставки:

ООО «Агропромышленный комплекс ВВЦ»,
тел./факс: +7 (495) 748-3770, e-mail: info@apkvvc.ru

www.goldenautumn.ru



AGROSALON

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

06-09
ОКТАБРЯ 2010

МВЦ «КРОКУС ЭКСПО», МОСКВА, РОССИЯ

ЗАРЕГИСТРИРУЙСЯ И ВЫИГРАЙ

UAZ PICKUP



В АКЦИИ МОГУТ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ ЮРИДИЧЕСКИЕ ЛИЦА В ЛИЦЕ РУКОВОДИТЕЛЕЙ (ПРЕДСЕДАТЕЛЬ, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР, ДИРЕКТОР И Т.Д.) СЕЛЬХОЗТОВАРОПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ХОЗЯЙСТВ РФ И СТРАН СНГ, ЗАНИМАЮЩИЕСЯ ПРОИЗВОДСТВОМ ЗЕРНОВЫХ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР, ЖИВОТНОВОДСТВОМ, ПТИЦЕВОДСТВОМ, ИЛИ ИХ ПРЕДСТАВИТЕЛИ ПО ДОВЕРЕННОСТИ (СОТРУДНИКИ).

В СЛУЧАЕ УЧАСТИЯ В АКЦИИ ДОВЕРЕННЫХ ЛИЦ НЕОБХОДИМО ПРЕДОСТАВИТЬ ПИСЬМО, ПОДТВЕРЖДАЮЩЕЕ СТАТУС ДОВЕРЕННОГО ЛИЦА С ПЕЧАТЬЮ И ПОДПИСЬЮ РУКОВОДИТЕЛЯ И ГЛАВНОГО БУХГАЛТЕРА ПРЕДПРИЯТИЯ В ОРГКОМИТЕТ АКЦИИ. В СЛУЧАЕ УЧАСТИЯ В АКЦИИ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ, НЕОБХОДИМО ПРЕДОСТАВИТЬ СПРАВКУ О ЗАНИМАЕМОЙ ДОЛЖНОСТИ С ПЕЧАТЬЮ И ПОДПИСЬЮ ГЛАВНОГО БУХГАЛТЕРА ОРГАНИЗАЦИИ.

ПРАВИЛА УЧАСТИЯ В АКЦИИ:

- 1 ЗАПОЛНИТЬ РЕГИСТРАЦИОННУЮ ФОРМУ НА САЙТЕ ВЫСТАВКИ АГРОСАЛОН – WWW.AGROSALON.RU ИЛИ ОТВЕТИТЬ НА ВОПРОСЫ АНКЕТЫ УЧАСТНИКА ПО ТЕЛЕФОНУ ГОРЯЧЕЙ ЛИНИИ ВЫСТАВКИ 8 800 100 16 16 (ЗВОНОК ПО РОССИИ БЕСПЛАТНЫЙ).
- 2 ЗАПОМНИТЬ ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР УЧАСТНИКА АКЦИИ, КОТОРЫЙ БУДЕТ СООБЩЕН СРАЗУ ЖЕ ПОСЛЕ ПРОХОЖДЕНИЯ РЕГИСТРАЦИИ.
- 3 УЧАСТНИК АКЦИИ ДОЛЖЕН ПОСЕТИТЬ ВЫСТАВКУ АГРОСАЛОН И ПОДТВЕРДИТЬ СВОЕ УЧАСТИЕ НА СТОЙКЕ РЕГИСТРАЦИИ УЧАСТНИКОВ АКЦИИ В ЛЮБОЙ ИЗ УКАЗАННЫХ ДНЕЙ РАБОТЫ ВЫСТАВКИ:
06 ОКТАБРЯ 2010Г. С 10:00 ДО 18:00;
07 ОКТАБРЯ 2010Г. С 10:00 ДО 18:00;
08 ОКТАБРЯ 2010Г. С 10:00 ДО 12:00.
- 4 ПОДВЕДЕНИЕ ИТОГОВ АКЦИИ, РОЗЫГРЫШ И ВРУЧЕНИЕ ПРИЗОВ СОСТОИТСЯ 08 ОКТАБРЯ 2010Г. В 13:00 В ЭКСПОЗИЦИОННОМ ЗАЛЕ.



ВНИМАНИЕ!

ОТ ОДНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ МОЖЕТ УЧАСТВОВАТЬ НЕ БОЛЕЕ ОДНОГО ЧЕЛОВЕКА! КАЖДЫЙ УЧАСТНИК АКЦИИ ДОЛЖЕН ЗНАТЬ СВОЙ ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЙ НОМЕР!

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНТЕРНЕТ
ПАРТНЕР АКЦИИ:

ФЕРМЕР.РУ
FERMER.RU
(ПРАВИЛА ФЕРМЕРСКОГО ПОРЯДКА)

ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНАЯ ЛИНИЯ:
8 800 100 16 16
(ЗВОНОК ПО РОССИИ БЕСПЛАТНЫЙ)

WWW.AGROSALON.RU