

# Техника и оборудование для села

Сельхозпроизводство • Переработка • Упаковка • Хранение

**на жатву - с техникой ПАЛЕССЕ**



**ГОМСЕЛЬМАШ**  
[www.gomselmash.by](http://www.gomselmash.by)

246004, г.Гомель, ул.Шоссейная, 41  
Республика Беларусь  
тел./факс +375 232 591555, 546764

Июнь 2011

ОФИЦИАЛЬНЫЙ БАНК ВЫСТАВКИ

ОФИЦИАЛЬНАЯ СТРАХОВАЯ КОМПАНИЯ ВЫСТАВКИ

**РоссельхозБанк** 14-15 ИЮЛЯ 2011

**АЛЬФА СТРАХОВАНИЕ**

ОРГАНИЗАТОРЫ:

Департамент аграрной политики  
Воронежской области

ГУ «Воронежский областной центр  
информационного обеспечения АПК»

Выставочная фирма «Центр»

КОНТАКТЫ:

тел./факс (473) 239-99-60  
E-mail: agro@vfcenter.ru  
[www.vfcenter.ru](http://www.vfcenter.ru)

**ЦЕНТР**  
Организация выставок, ярмарок,  
презентаций, конференций,  
рекламные услуги

СЕМНАДЦАТАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА

**ЗЕРНО-КОМБИКОРМА-ВЕТЕРИНАРИЯ-2012**

**IFI Approved Event**

**СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА:**

- РОССИЙСКИЙ ЗЕРНОВЫЙ СОЮЗ
- СОЮЗ КОМБИКОРМЩИКОВ
- РОСПТИЦЕСОЮЗ
- СОЮЗ РОССИЙСКИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ СВИНИНЫ
- НАЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ДЕЗИНФЕКЦИОНИСТОВ
- СПЗ СОЮЗ ПРЕДПРИЯТИЙ ЗООБИЗНЕСА
- СОЮЗРОССАХАР
- ГКО "РОСРЫБХОЗ"

**ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА:**

- Комби-КОРМА
- Ценовик
- Perfect Agro Technologies
- Животноводство России
- Информационно-аналитический журнал ЭФФЕКТИВНОЕ ЖИВОТНОВОДСТВО
- Свиноводство
- Молочное и мясное скотоводство
- Птицепром
- Ветеринария
- Технологии животноводства
- АгроРынок
- АПК Эксперт
- Зерна
- хлебопродукты
- БИО
- Технологии села

**7-10 ФЕВРАЛЯ**  
**МОСКВА, ВВЦ,**  
**ПАВИЛЬОН № 57**

**ОРГАНИЗATOR ВЫСТАВКИ — ЦЕНТР МАРКЕТИНГА "ЭКСПОХЛЕБ"**

Член Всемирной Ассоциации Выставочной Индустрии (UFI) **IFI Member**

Член Российской Зернового Союза

Член Союза Комбикормщиков

РОССИЯ, 129223, МОСКВА, ВВЦ, ПАВИЛЬОН "ХЛЕБОПРОДУКТЫ" (№ 40)  
ТЕЛЕФОН: (495) 755-50-35, 755-50-38. ФАКС: (495) 755-67-69, 974-00-61  
E-MAIL: [INFO@EXPOKHLEB.COM](mailto:INFO@EXPOKHLEB.COM). INTERNET: [WWW.BREADBUSINESS.RU](http://WWW.BREADBUSINESS.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 Прессы 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., Краснощеков Н.В.,

Кряжков В.М., Лачуга Ю.Ф.,  
Морозов Н.М., Рунов Б.А.,

Стребков Д.С.,  
Черноиванов В.И.,

канд. экон. наук Самосюк В.Г.

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;

Мишурин Н. П., канд. техн. наук;  
Кузьмин В. Н., канд. экон. наук

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, до-  
пускается только  
с разрешения редакции.

# В НОМЕРЕ

## Государственная программа развития сельского хозяйства

Вектор развития Ставропольского АПК ..... 2

## Проблемы и решения

Поддержка малых форм хозяйствования на селе ..... 5

## Иновационные проекты, новые технологии и оборудование

ПАЛЕССЕ GS12: универсальность, надежность, экономичность ..... 8

Двухуровневое энергетическое воздействие на обмолачиваемую культуру ..... 10

Безгербицидная энергосберегающая технология возделывания сахарной  
свеклы ..... 12

Опрыскиватели прицепные БАРС ..... 15

Пунктирное внесение жидких стоков в почву ..... 16

Ультрафильтрационное осветление яблочного сока ..... 17

Энергоэффективная система промывки молокопроводов доильных установок ..... 20

## В порядке обсуждения

Ресурсосбережение при производстве комбикормов в хозяйствах ..... 22

Местные энергоресурсы и отходы сельхозпроизводства – в энергетику села ..... 26

## Агробизнес

Оценка вариантов технологических схем доставки и внесения в почву супензий  
бактериальных препаратов ..... 29

## Агротехсервис

Оперативный мониторинг технического состояния транспортных средств ..... 32

Анализ работоспособности масел в двигателях зарубежной техники ..... 34

## Зарубежный опыт

Зарубежные гусеничные тракторы ..... 36

## Информатизация

Экспресс-оценка показателей ресурсосбережения сельскохозяйственных  
машин ..... 39

Научно-информационное обеспечение изданиями по проблемам АПК ..... 42

## Календарь мероприятий

Выставка «АгроФерма 2011» – смотр инноваций для животноводства ..... 45

Агротехнологии в растениеводстве с использованием ГЛОНАСС ..... 47

Президиум ВАК включил журнал в Перечень ведущих рецензируемых научных  
журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные  
результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук.

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: (499) 977-66-14 (доб.455),  
977-76-54 (доб.455)  
technica@timacad.ru

Отпечатано в ФГНУ «Росинформагротех»  
Заказ 244

© «Техника и оборудование для села», 2011 г.





УДК 061:63

## Вектор развития Ставропольского АПК



И. В. Журавлев,

министр сельского хозяйства Ставропольского края

Тел. (8652) 24-01-02

**Аннотация.** Показаны достижения Ставропольского края в производстве зерновых, технических культур, молока и мяса, бройлеров, безвирусного картофеля.

**Ключевые слова:** растениеводство, животноводство, бройлерное птицеводство, Ставропольский край.

В 2010 г. в качестве важной особенности региона стал традиционно высокий сбор зерновых, урожай которых перевалил за семимиллионную отметку (кстати, это третий результат в истории ставропольского хлебопашства). Перемены к лучшему начались и в производстве технических культур: производство маслосемян выросло на 12%, сахарной свеклы – на 24, а озимого рапса – на 80%.

Производство молока и мяса превысило показатели 2009 г., следовательно, целевые индикаторы Госпрограммы развития сельского хозяйства выполнены. Всего же во всех категориях хозяйств произведено продукции на 83 млрд руб., что в сопоставимой оценке на 3% больше уровня 2009 г. Поднялся и уровень рентабельности, что повлекло рост числа прибыльных хозяйств.

Особое внимание уделяется вопросам, связанным с инвестиционной привлекательностью аграрной отрасли края. До 2020 г. в ставропольский АПК планируется привлечь не менее 30 млрд руб. Тем более, что уже готовы инвестиционные площадки, на которых можно работать. Но это – в перспективе, а пока на территории края реализуется 21 агропроект общей стоимостью 22 млрд руб. В 2011 г. также планируется привлечение свыше 7 млрд руб., в результате чего индекс физического объема инвестиций в основной капитал сельского хозяйства, по отношению к предыдущему году, может быть доведен до 102%.

Значимыми событиями в 2010 г. в аграрном секторе стали подписание соглашений между Минсельхозом России и Ставропольским краем. В рамках реализации Федеральной целевой программы социального развития села до 2012 г. планируется освоить 470 млн руб., включая региональное и муниципальное софинансирование. Всего же по линии субсидирования вместе с краевыми средствами в агропроизводство на Ставрополье ожидается вложение порядка 3 млрд руб. Такие ресурсы позволят проложить более 25 км газопровода и 35 км сетей водоснабжения, ввести свыше 21 тыс. квадратных метров жилья.

### Мясное скотоводство

Для края мясное скотоводство – отрасль традиционная, ее развитие обусловлено огромной площадью, до 1,5 млн га естественных пастбищ и малозатратной технологией получения продукции. Мясной скот разводят 69 хозяйств, в которых на начало 2010 г. содержалось 43 тыс. животных. На 1 октября поголовье составляло 49,5 тыс., из которых 18,8 тыс. – коровы.

Рост численности скота в крае отмечается на протяжении последних пяти лет, так что динамичное развитие отрасли налицо.

В 2008 г. лицензии на ведение племенной деятельности имели 13 предприятий, а в начале 2010 г. – уже 16 племенных заводов и репродукторов. В них насчитывается 22 тыс. животных. Несмотря на то, что общая численность поголовья осталась на уровне 2008 г., маточное стадо увеличилось на 18% и составило 9,5 тыс. коров.

Около 70% всего поголовья составляет калмыцкий скот. Племенным молодняком этой породы обеспечивают сельхозпроизводителей не только Ставрополья, но и других регионов. Поэтому племенные хозяйства по разведению мясного скота, а их в крае 10, имеют хорошую рентабельность в отличие от товарных.

По итогам 2009 г. убыточность от-

расли составила в крае 29%. Однако при соблюдении всех технологических условий она может быть прибыльной. Примером тому служат такие ставропольские хозяйства, как СПК «Овцевод» Левокумского района, где рентабельность мясного скотоводства – 49%, СПК «Колхоз «Родина» (61%) и ООО «Бизон» (41%) Красногвардейского района, СПК «Племзавод «Дружба» Апанасенковского района (35%).

Всего в 2009 г. на сельхозпредприятиях всех категорий произведено 69,7 тыс. т говядины.

Единственная продукция, получаемая от коров в мясном скотоводстве, – телята, и основная работа должна быть направлена именно на увеличение выхода молодняка. Цифры подтверждают, что и здесь у ставропольских сельхозпроизводителей есть определенные достижения. Если в 2008 г. от каждого 100 коров получали по 81 теленку, то в 2009 г. – уже 89. Лучших показателей воспроизведения добиваются СПК им. Апанасенко Апанасенковского района и СПК «Гигант» Благодарненского района (100 телят на 100 коров), СППК «Софиевский» (99), ООО «Племхоз «Степной Маяк» и ЗАО «Племенной завод им. Героя Социалистического Труда В.В. Калюгина» Ипатовского района (98 и 97 соответственно) и другие.

В племенных хозяйствах края в 2008 г. среднесуточный привес составлял 773 г, в 2009 г. – 806,3 г. Высоких показателей добились в СПК им. Апанасенко, где телята казахской белоголовой породы прибавляют в весе за день 1010 г, в ООО им. С. М. Кирова Петровского района лимузины – 980 г, в СПК «Родина» и ОАО «Белокопанское» Апанасенковского района молодняк герефордской породы – 980 и 928 г соответственно.

Исследования ученых показали, если мясной скот полностью обеспечить кормами, его продуктивность возрастет почти в два раза при значительном снижении затрат на 1 ц прироста. К сожалению, пока над этим работают лишь в немногих хозяйствах. Причина тому – отсутствие финансовых средств.

Сегодня мероприятия по развитию мясного скотоводства включены в

ведомственную целевую программу «Развитие отдельных направлений сельского хозяйства в Ставропольском крае на 2010-2011 гг.», а финансируясь они должны за счет собственных средств производителей.



Если в 2008 г. для поддержки сельскохозяйственных организаций и К(Ф)Х, занимающихся мясным скотоводством, из бюджета Ставропольского края были выделены субвенции в размере 19,5 млн руб., то в 2009 г. они составили только 8,9 млн руб., а в 2010-м не выделялись вовсе. К тому же отсутствие дополнительных мер государственной поддержки создания полного технологического цикла производства говядины не позволяет сегодня привлекать в край инвестиционные ресурсы.

Для развития племенной базы мясной отрасли важно увеличивать долю интенсивных пород, таких, как герефордская и лимузинская, спрос на которые постоянно растет. Необходимо также активно внедрять промышленное скрещивание выбракованных коров с быками мясных пород.

Но задача номер один – улучшение естественных пастбищ и сенокосов. Благодаря устойчивой кормовой базе, обеспечивающей 50-60 ц на корову со шлейфом в год можно получать среднесуточный прирост 750-800 г и живую массу при отъеме 210-220 кг в 7-8 месяцев (в зависимости от породы). Практику сезонных туровых отелов, позволяющих выращивать однородных по возрасту и массе животных, которые применяют в ряде племзаводов края, планируется широковнедрять не только в племенных, но и в товарных хозяйствах.

Решается и еще одна задача, содержащая развитие мясного

скотоводства, – отсутствие собственной базы откорма молодняка мясных пород до живой массы 420-500 кг. Сегодня в крае нет ни одного действующего комплекса по откорму КРС, и значительные мясные ресурсы реализуются за пределы края.

В рамках Госпрограммы в ООО «ЖК «Надежда» Красногвардейского района модернизируют помещение для откорма на 800 голов и хладобойню мощностью 3,9 тыс. т в год.

Есть и другие перспективные проекты: строительство площадки заключительного интенсивного откорма КРС на 1000 голов мощностью 650 т в год в СПК «Племзавод «Дружба», реконструкция комплекса по откорму и выращиванию КРС на 6 тыс. голов и 2,5 тыс. т говядины в год в селе Донском Труновского района.

## Птицеводство

Одним из крупнейших и наиболее перспективных проектов считается строительство пункта приемки и первичной переработки птицы в закрытом акционерном обществе «Ставропольский бройлер», ввод в эксплуатацию которого позволит предприятию увеличить производство мяса до 80 тыс. т в год.

Амбициозный проект по откорму бройлеров осуществил Михаил Холодцов, ввел в действие «Мегаферму 2» в Изобильненском районе. Первая очередь включает в себя 14 корпусов. Параллельно идут работы на мясокомбинате. Планы возродить экономику Изобильненского района осуществляются. На комплексе установлено уникальное американское оборудование. Максимальная вместимость птичников нового комплекса составляет 490 тыс. голов.

Здесь покупают цыпленка-суточника и через 40 дней реализуют мясо. Осуществляется реконструкция мясокомбината, цеха по убою птиц, которые оснащены современным оборудованием. Корпус рассчитан на посадку 35-39 тыс. птиц. В летнее время площадь посадки меньше: 25-30 тыс. голов.

По проекту будут выращиваться 10 млн бройлеров в год. Планы таковы, что в течение 5 лет должны выйти



на производство 10 тыс. т мяса птицы в живом весе за год. Инкубаторий будет строиться в рамках холдинга. Намечено создать свой комбикормовый завод.

На мегаферме применяется оборудование фирмы «INDIV». Поилки фирмы – система высокой проточности, отсутствуют каплеуловители. Они не нужны. На поилках (ниппелях), которые действуют во всех направлениях, главное – чтобы птица клюнула.

Есть автоматы для подогрева корпуса, установлена аппаратура фирмы БиПи. В брудерный период, когда цыплята маленькие, им до десяти дней, устанавливаются ниппеля кормушечные для дополнительных поддонов, они называются «Чик-мотэ». Здесь своя система освещения. В ряду 20 лампочек: одна зеленая, другая синяя. Это связано с тем, что цыплята лучше воспринимают именно эти цвета. Синий успокаивает, а зеленый стимулирует рост. Подстилка – рисовая шелуха. Она меняется каждые 40 дней сразу после сдачи птицы для производства и реализации. В корпус входит специальный транспорт, который соскребает всю грязь и отвозит ее на пометохранилище.

В соответствии с существующим графиком производится полная обработка помещения.

В 2009 г. общий объем производства птичьего мяса в крае составил 130 тыс. т, из них сельхозорганизациями – 102 тыс. т. Три крупных предприятия края – ЗАО «Ставропольский бройлер», ГК «Ресурс», ЗАО «Байсад» сейчас проводят реконструкцию и модернизацию своих мощностей, строят птицефабрики.

## Овощеводство и картофелеводство

Известны успехи экспериментального тепличного комбината «Меристемные культуры» в Предгорном районе – самом «картофельном» на Ставрополье: 3,5 тыс. га посадок, урожайность – более 200 ц/га. Но своего оздоровленного семенного материала картофеля в районе не было – супер-суперэлиту и суперэлиту завозили из Северной Осетии.

Метод апикальных меристем основан на выращивании растений из верхушечных зон образующихся клеток, свободных от инфекции. Такое микроклональное размножение по-

зволяет исключить факторы, влияющие на соматическую и генетическую стабильность сорта.

Проведена полная реконструкция теплиц и гидропонной установки, – заменили отопление, водопровод, канализацию, сделали наливные полы. Трубы, вода, растворы – самая современная изоляция. Насосы – итальянские. Обеспечили доступ ко всем трубам, насосам, бакам. Удобство – несравнимое. Изначально в теплице было 11 800 растений. Поставили баки в две плоскости, теперь здесь 15800 растений, т.е. мощность производства выросла на 30%.

Обработка почвы, уход за растениями, защита от болезней и вредителей, уборка и хранение проводятся тщательно и профессионально: отсюда сотрудничество с фирмой «Август» по средствам защиты, объединение усилий с ЗАО «Евротехника», поставившим комплекс машин для выращивания картофеля. С 2001 г. в хозяйстве работают с органоминеральными удобрениями, изготовленными по специальной рецептуре и обогащенными микроэлементами. В картофельном севообороте используются зерновые культуры. Уборка сначала не производит большого впечатления. Просто идет копалка, а все остальное потихоньку делается вручную. Ручной труд и есть то самое бережное и щадящее обращение, которого заслуживает этот поистине «золотой» картофель: механизированная уборка может травмировать элитные клубни. Прекрасные природно-климатические факторы способствуют получению здорового посевного материала.

Клиенты приезжают не только из близлежащего Ставрополья и Краснодарского края. Отгрузки идут в Ленинградскую, Белгородскую области, и даже Пермь. Семена даже в степных условиях Ставрополья при остром дефиците влаги дают урожайность от 300 до 680 ц/га.

## Progress in Stavropol Agribusiness

I. V. Zhuravlev

**Summary.** The achievements of Stavropol Territory in the production of cereals, industrial crops, meat and milk, broilers, virus-free potato are described.

**Key words:** crop production, animal production, broiler production, Stavropol Territory.

УДК 338.43.02

# Поддержка малых форм хозяйствования на селе

И. Г. Ушачев,

академик, вице-президент Россельхозакадемии,  
директор ВНИИЭСХ  
[info@vniiesh.ru](mailto:info@vniiesh.ru)

**Аннотация.** Показана роль малых форм хозяйствования (МФХ) в обеспечении населения мясом, молоком, картофелем, овощами; приведены меры повышения господдержки МФХ, развития сельскохозяйственной кооперации.

**Ключевые слова:** малые формы хозяйствования, производство продукции, предлагаемые меры расширения господдержки.

## Показатели развития

Количество КФХ – крестьянских (фермерских) хозяйств за последние 10 лет сократилось более чем вдвое, зато их вклад в сельскохозяйственное производство вырос с 3 до 7,5%. В то же время количество ЛПХ остается практически стабильным с 1990 г., но их удельный вес в производстве сельхозпродукции сокращается. А в целом вклад малых форм хозяйствования (МФХ) в решение продовольственной проблемы неизменно составляет более 50%.

Что касается географии КФХ, то наибольшее распространение они получили на юге России, где их удельный вес в валовом производстве достигает 13%, тогда как в Северо-Западном федеральном округе – менее 3%. Большая региональная дифференциация сложилась и в развитии ЛПХ. В некоторых субъектах объемы производства этого сектора выросли в 1,5-2,5 раза (например, в Калмыкии, Дагестане, Татарстане, Башкортостане). В то же время в 1,5-2 раза упало производство в ряде северных и части центральных регионов (например, в Псковской, Вологодской, Тверской, Кировской и Архангельской областях).



В стране определились основные ниши производственно-отраслевой деятельности МФХ. Так, ЛПХ принадлежит основная доля в производстве картофеля (84%), овощей (71), молока (52%). КФХ специализируются преимущественно на производстве зерна, семян подсолнечника и животноводческой продукции. Если товарность производства ЛПХ составляет только 17%, то по КФХ ее уровень достигает почти 60%.

## Господдержка МФХ

В соответствии с Федеральным законом «О развитии сельского хозяйства» МФХ имеют равные с крупным бизнесом права на государственную поддержку, но фактически это требование закона не соблюдается. Так, в 2009 г. на 1 руб. валовой продукции КФХ получили 0,9 коп. федеральной помощи, хозяйства населения – 0,3 коп., тогда как сельхозорганизации – 7 коп. Одной из причин такого положения является слабый охват МФХ мероприятиями Государственной программы развития сельского хозяйства. В них участвовало только 10% КФХ, ведущих сельскохозяйственное производство, и 2,7% МФХ. Эти показатели сильно варьируются по субъектам РФ. Так, в Республике Тыва, Нижегородской, Тульской, Томской областях господдержку получили более 50% фермеров, а в Московской

области, Дагестане, Башкортостане, Якутии – менее 5%.

В Госпрограмме предусмотрены практически одинаковые механизмы и порядок предоставления господдержки для крупных сельхозорганизаций и МФХ. В результате органы власти субъектов РФ не справляются с обработкой заявок от сотен, а иногда и тысяч КФХ и ЛПХ, а расходы на поездки с целью их оформления порой превышают размер самих субсидий. Все это свидетельствует о том, что принятый порядок предоставления господдержки не совсем подходит для МФХ. Банковским структурам необходимо подумать о его упрощении.

Для повышения эффективности государственной поддержки МФХ необходимо принять следующие меры.

Во-первых – это переход на прямую господдержку. Вместо компенсации части процентной ставки по долгосрочным кредитам следовало бы ввести компенсацию части затрат на приобретение техники, оборудования, скота, семян, строительство животноводческих объектов и т.д. При этом общая сумма компенсаций может остаться той же.

Во-вторых – осуществление господдержки МФХ через их кооперативы. На кооперативы может быть возложено оказание помощи в оформлении заявок на субсидии, их обобщение и представление обобщенной заявки в



органы управления АПК, контроль за целевым использованием средств, получение субсидий из бюджета и их передачу МФХ.

*В-третьих – господдержку целесообразно дифференцировать по так называемым экономическим классам хозяйств. Учеными Россельхозакадемии проведено разделение хозяйств на экономические классы, которые показали, что около половины КФХ и десятая часть ЛПХ вообще не производят сельскохозяйственную продукцию. Они служат местом жительства или отдыха для своих хозяев. Еще 15% ЛПХ и 4% КФХ являются потребительскими, то есть производят продукцию в объемах, необходимых для внутреннего потребления семьи. Товарными являются лишь 99 тыс. (35%) КФХ и 3,8 млн (17%) ЛПХ.*

Вряд ли государственную помощь нужно в равной мере оказывать всем экономическим классам хозяйств. Предлагаемые изменения необходимо включить в закон «О развитии сельского хозяйства» и в Госпрограмму развития сельского хозяйства на 2013-2017 гг.

## Сельскохозяйственная кооперация

В настоящее время зарегистрировано около 7000 сельскохозяйственных кооперативов различных направлений деятельности, однако треть из них не функционирует. Региональные системы сельхозкооперации успешно развиваются в Пензенской, Астраханской, Волгоградской, Тюменской, Оренбургской, Ростовской, Белгородской и ряде других областей. В некоторых субъектах РФ объемы предоставления займов кредитными кооперативами сопоставимы с объемами банковских кредитов. Это относится, например, к Тюменской области.

Продолжается формирование многоуровневой системы сельской кредитной потребительской кооперации. Основными уровнями этой системы должны быть сельское поселение и муниципальный район. В среднем на одно поселение приходится 1,6 сельхозорганизаций, 881 ЛПХ, 12,8 КФХ, на муниципальный район –



около 32 сельхозпредприятий различных организационно-правовых форм, 9378 ЛПХ и 136 КФХ. В РФ почти 20 000 сельских поселений. Если в каждом из них будет создан хотя бы один потребительский кооператив, то их численность увеличится в 5 раз.

Региональные меры поддержки осуществляются по пяти основным направлениям: укрепление материально-технической базы; обучение и повышение квалификации специалистов сельскохозяйственных кооперативов; предоставление субвенций на пополнение фонда финансовой взаимопомощи; формирование залогового обеспечения и предоставление гарантий по кредитам и займам; предоставление на безвозмездной основе или для приобретения в собственность неиспользуемых сельскохозяйственными организациями земельных ресурсов, производственных и инженерных объектов, машин и оборудования.

Особое внимание надо уделить поддержке сельскохозяйственных кредитных потребительских кооперативов как финансовой организации, максимально приближенной к сельским заемщикам. Это может быть достигнуто за счет субсидирования части затрат на уплату процентов по кредитам, привлеченным кредитными кооперативами в банках и фондах и направленным на предо-

ставление займов своим членам. Такая практика уже предусмотрена в рамках поддержки субъектов малого предпринимательства, реализуемых Минэкономразвития России. Однако поддержка эта распространена далеко не во всех регионах России. Кроме того, в действующем порядке введены существенные ограничения: кредитные кооперативы должны предоставлять займы только субъектам малого предпринимательства, которыми не являются граждане, ведущие ЛПХ. Поэтому представляется необходимым ввести указанную меру поддержки через Минсельхоз России.

В качестве меры финансовой поддержки желательно предусмотреть ассоциированное членство Россельхозбанка в сельскохозяйственных кредитных кооперативах второго и третьего уровней, как это уже было предусмотрено в приоритетном национальном проекте «Развитие АПК». Для поддержки перерабатывающих и снабженческо-сбытовых кооперативов следовало бы субсидировать до 50% вложений в формирование и расширение материально-технической базы в равных долях из федерального и регионального бюджетов. Оказывая поддержку сельхозкооперации, государство решает сразу несколько проблем:

- у мелких товаропроизводителей появляется гарантированный канал

сбыта собственной продукции и приобретения необходимых для развития ресурсов;

- предоставление субсидий и субвенций кооперативам производителей способствует развитию инфраструктуры рынка, которую смогут использовать все малые формы в АПК;

- решаются проблемы не только повышения эффективности сельского хозяйства, но и сохранения и развития сельских территорий.

Дополнением к кооперативам, которые пока очень слабы, могут стать коммерческие компании-интеграторы. Они уже имеют высокую долю в рынках отдельных видов сельскохозяйственной продукции и продовольствия, у них есть финансовые ресурсы для работы по контрактам с сетевыми фирмами. На современном этапе эта форма интеграции развивается более быстрыми темпами, о чем свидетельствует зарубежный опыт. В связи с этим целесообразно включить в Госпрограмму на 2013-2017 гг. меры по стимулированию и этой формы деятельности.

### **Поддержка несельскохозяйственной сферы**

Сегодня уровень безработицы на селе превышает 11%, тогда как в городе этот показатель составляет 7%, а доходы сельчан почти вдвое ниже, чем у горожан. Вот почему так важно поддерживать развитие малого бизнеса не только в сельском хозяйстве, но и в несельскохозяйственной сфере. К сожалению, ориентация сельского населения на организацию собственного дела как в сфере сельского хозяйства, так и в несельскохозяйственной сфере остается низкой. Так, в 2009 г. в случае потери работы только 3% занятых в каких-либо организациях намеревались организовать фермерское хозяйство и 5% – какое-либо другое собствен-

ное дело. Это свидетельствует и об отсутствии первоначального капитала для организации малого бизнеса, и о нехватке необходимых знаний, и о неразвитости рыночного менталитета.

Минсельхоз России включил это направление в Государственную программу. На развитие агротуризма, народных промыслов и других видов несельскохозяйственной деятельности ЛПХ, КФХ и СПоК предусмотрено выделение субсидируемых кредитов. Однако фактически за 2008-2010 гг. ЛПХ выдано на организацию несельскохозяйственной деятельности всего 590 кредитов на 94 млн руб.

Существует еще одна форма поддержки малого бизнеса в несельскохозяйственной сфере. В рамках правительственные мер по снижению напряженности на рынке труда сельский безработный может получить единовременную субсидию в размере годового пособия по безработице – это 58,8 тыс. руб. – на организацию самозанятости и малого предпринимательства как в сельском хозяйстве, так и в несельскохозяйственной сфере. Численность безработных сельчан, обратившихся за предоставлением государственной услуги по содействию самозанятости, в 2009 г. увеличилась в 3 раза. Хотя эта субсидия мала для организации эффективного бизнеса.

Очевидно, что поддержку малого бизнеса сельскохозяйственной сфере необходимо усилить. Во-первых, целесообразно расширить круг хозяйствующих субъектов, имеющих право на получение субсидированных кредитов на организацию несельскохозяйственной деятельности, включив в него все физические и юридические лица. Во-вторых, необходимо расширить виды ресурсной поддержки МФХ в несельскохозяйственной сфере, применяя льготное налогообложение и льготные таможенные пошлины, используя такие виды поддержки, как гранты, целевые субсидии, займы,

товарные инвестиции и т.д.

### **Информационное обеспечение**

Очень важно развивать на селе широкую систему информационно-консультационного обслуживания сельхозтоваропроизводителей. Если в часовой доступности от вас будет находиться пункт с высококвалифицированными консультантами, способными отыскать и апробировать новые сорта растений и препаратов, рецепты кормов и другое, выявить наиболее рациональные варианты их использования и, наконец, помочь вам в их освоении, то успеха добьется гораздо большее число ЛПХ, КФХ. В этой связи важно возобновить выделение федеральных средств на господдержку организаций сельскохозяйственного консультирования, но в нормативно-правовом поле предусмотреть их постепенный переход на самофинансирование. Такие службы должны быть в каждом сельском районе, но сейчас они имеются даже не в каждом регионе. Кроме того, большинство организаций существует «на бумаге».

Переломить ситуацию можно только путем перехода к поддержке регионов на конкурсных условиях, как это, например, делает Минобрнауки России, предоставляя гранты университетам, прошедшим конкурсный отбор. Это заставит регионы создать проекты развития инновационной деятельности на базе региональных консультационных организаций с привлечением науки и передовой практики.

По мнению многих ученых, аграрная политика и впредь должна стоять на позициях многоукладности АПК, где малые формы хозяйствования займут достойное место в обеспечении устойчивого развития сельских территорий и повышении жизненного уровня россиян.

### **Small-Scale Farming Support**

**I.G. Ushachev**

**Summary.** The role of small-scale farming (SSF) in provision of population with meat, milk, potato, vegetables is shown. There are described the measures to improve government support of SSF and the development of agricultural cooperation.

**Key words:** small-scale farming, agricultural commodity production, proposed measures to improve government support.

## ПАЛЕССЕ GS12: универсальность, надежность, экономичность

С наступлением жатвы на российскую ниву выходят зерноуборочные комбайны разных производителей. Среди них с каждым годом все больше техники ПАЛЕССЕ. Серийную сборку этих машин, созданных в Белоруссии, осуществляют ЗАО СП «Брянсксельмаш» и новые совместные производства в различных регионах России. Из линейки ПАЛЕССЕ многие сельхозпредприятия выбирают высокопроизводительный ПАЛЕССЕ GS12 – первый зерноуборочный комбайн 6-го класса, созданный в странах СНГ.

Мощная машина, история которой начиналась в 2005 г., постоянно претерпевает конструктивные изменения, приобретает новые достоинства и преимущества, позволяющие ей по максимуму реализовывать свой потенциал именно на отечественных полях. Технологическая надежность GS12 просчитана исходя из сложных агротехнических реалий жатвы в России, и заявленные гомельскими конструкторами показатели (пропускная способность – 12 кг хлебной массы в секунду, производительность по зерну – 18 и более т/ч) машина уверенно подтверждает даже в экстремальных условиях уборки. Комбайны ПАЛЕССЕ GS12 сертифицированы на соответствие требованиям стандартов Евросоюза. Сегодня они работают в хозяйствах 53 регионов России и уверенно демонстрируют высокий класс производительности: намолоты в 3,5 – 4 и более тысяч т чистого бункерного зерна за сезон – далеко не предел для надежных, неприхотливых и доступных по цене машин.

Универсальным для российской нивы ПАЛЕССЕ GS12 делают применимые в его конструкции прогрессивные технические решения. В машине, оснащенной 330-сильным двигателем, использована уже известная в комбайностроении двухбарabanная схема обмолота с предварительным ускорением хлебной массы, но в ее



**Самоходный зерноуборочный комбайн КЗС-1218 ПАЛЕССЕ GS12**

внесены существенные изменения: увеличены диаметры барабана-ускорителя и молотильного барабана (600 и 800 мм), что позволило сделать путь обмолота более протяженным, а сам обмолот более бережным. Общая площадь сепарации двойного подбарабанья и соломотряса составляет 8,5 м<sup>2</sup> – это обеспечивает выделение практически всего зерна. С остальной работой справляется трехкаскадная система очистки. Бережный обмолот, чистое и неповрежденное бункерное зерно при высокой производительности – важное конкурентное преимущество комбайна ПАЛЕССЕ GS12.

Устанавливать рекорды производительности, в том числе на уборке влажных, полеглых и засоренных хлебов ПАЛЕССЕ GS12 удается и за счет эффективной работы режущего аппарата быстрого среза «Шумахер», которым оснащены все жатки ПАЛЕССЕ. Он не «заявляет» во влажных стеблях и всегда обеспечит чистый срез. А высокая частота резания позволяет увеличить рабочую скорость комбайна до 12 км/ч.

GS12 уверенно работает в широком диапазоне урожайности зерновых, качественно убирает труднообмолачиваемые культуры – такие, как ячмень или высокоурожайный гибрид тритикале. Вместе с тем комбайн обеспечивает на высоком уровне и уборку незерновой части урожая – измельчает и разбрасывает солому по полю или складывает ее в валок.

В основной комплектации машина оснащается зерновой жаткой шириной захвата 7 м, а в качестве опций могут

быть поставлены зерновые жатки шириной захвата 6 и 9,2 м, зерновой подборщик. Годовую загрузку, универсальность применения и экономическую эффективность комбайна повышает его использование с адаптерами для уборки рапса, кукурузы на зерно, подсолнечника, сои, риса. «Комбайны ПАЛЕССЕ GS12 хорошо приспособлены для работы на различных культурах, – отмечает заместитель директора агропромышленного комплекса «Фирма Рамис» (Пензенская область) Вячеслав Филиппов. – Мы их эффективно использовали на уборке такой мелкосеменной культуры, как рыжик – это одна из разновидностей рапса. После этого комбайны убрали зерновые, затем – подсолнечник. Машины универсальные, обмолачивают любые культуры с наименьшими потерями».

Продуманная в деталях конструкция GS12 позволяет снизить до минимума непроизводительные затраты времени и достичь в напряженную пору жатвы его реальной экономии. Длина выгрузного шнека GS12 обеспечивает комфортную выгрузку зерна с зерновой жаткой шириной захвата 7 м. Предусмотрено также комплектование комбайна удлиненным выгрузным шнеком при использовании жатки шириной захвата 9,2 м. Форма зернового бункера комбайна сконструирована таким образом, что позволяет быстро осуществлять выгрузку даже влажного зерна без применения гидропульсаторов или других вибропобудителей. Кроме того, у комбайна обеспечен свободный и быстрый доступ к топливному



баку и в моторный отсек – когда дорога каждая минута, возможность быстрой заправки или сервисного обслуживания трудно переоценить.

Среди достоинств GS12 – и двухместная шумовиброзащищенная кабина с панорамным стеклом, оснащенная кондиционером, отопителем, холодильным боксом. В таких комфортных условиях результативность труда механизаторов только увеличивается. Информационно-управляющая система на базе бортового компьютера обеспечивает высокий уровень управления процессом уборки.

С началом работы на российских полях первых партий комбайнов GS12 налажена четкая обратная связь производителя с пользователями быстро зарекомендовавших себя машин. В результате покупатель получает технику, усовершенствованную с учетом его запросов и максимально адаптированную именно к его условиям хозяйствования, а сама машина продолжает свою «эволюцию». В частности, технологическая надежность и качество работы GS12 за последние два года повысились после модернизации системы воздухозабора двигателя и совершенствования конструкции соломоизмельчителя. Не забыто и качество внешних покрытий комбайнов ПАЛЕССЕ: с 2009 г. применяется сверхпрочная окраска порошковыми составами. А начиная с 2010 г., все ПАЛЕССЕ GS12 оснащаются топливными баками емкостью 600 л вместо прежних 500-литровых, что увеличило продолжительность их работы без дозаправки. Топливный бак изготавливается из высококачественных полимерных материалов, и это эффективно решает проблему засорения топливной системы продуктами коррозии.

Приобретая новые преимущества, комбайны GS12 уверенно конкурируют с именитыми «соперниками». При этом они более чем в два раза дешевле, чем аналогичные зарубежные машины. Не случайно многие совместные предприятия и вновь создаваемые сборочные производства техники ПАЛЕССЕ в России сделали ставку именно на этот комбайн. В частности, его сборку активно осу-



**Комбайны ПАЛЕССЕ GS12 в работе**

ществляют предприятия Амурской области. А с 2011 г. «Гомсельмаш» начинает поставки машинокомплектов ПАЛЕССЕ GS12 в Казахстан для последующей сборки комбайнов класса 6 «Essil 760» на Костанайском дизельном заводе. Здесь ежегодно собирают уже сотни зерноуборочных комбайнов «Essil 740», и прототипом для них стал «собрат» GS12 – ПАЛЕССЕ GS812.

«Гомсельмаш» и его российские партнеры пристально следят за качеством выпускаемой продукции. Крупномасштабное техническое переоснащение, которое и сегодня не прекращается на предприятии, позволило коренным образом модернизировать всю технологическую цепочку: начиная от литейного и прессово-заготовительного производства и заканчивая сборочным конвейером. Применение передового высокотехнологичного оборудования, использование комплектующих от ведущих мировых производителей, действующий на предприятии жесткий контроль качества обеспечивают узлам и деталям комбайнов ПАЛЕССЕ надежность, прочность и долговечность. В том, что «Гомсельмаш» – гибкое производство современного уровня, воочию убеждаются и руководители хозяйств и агропромышленных компаний из различных регионов России, которых приводит в Гомель большой потребительский интерес к продукции предприятия.

«ЗАО «Агроснаб» является дилером «Гомсельмаша» и «Брянсксельмаша» в Пермском крае на протяжении 9-ти лет, – говорит генеральный директор управляющей компании «АгроУрал» (г. Пермь) Вячеслав Тихомиров. – Делегации руководителей сельхозпредприятий нашего региона уже не раз посещали белорусское

предприятие, и мы видим, как динамично оно развивается. Благодаря комплексному техническому перевооружению завод в короткие сроки начинает осваивать выпуск новых моделей качественной и надежной техники. Для аграриев Пермского края – это еще один весомый аргумент в пользу марки ПАЛЕССЕ».

Совершенствование комбайнов идет на «Гомсельмаше» как непрерывный процесс, и к сезону 2011 г. машины GS12 выпускаются в обновленном виде. Вместе с тем лучшие конструкторские силы компании работают над созданием высокопроизводительного ПАЛЕССЕ GS16, испытания которого продолжаются в нынешнем году. Постоянно развивается и система сервисного обслуживания техники ПАЛЕССЕ. В этом году в регионах России, где имеется наибольший парк этих машин, в дополнение к уже существующим открыты новые крупные склады запасных частей. Это будет содействовать обеспечению бесперебойной работы техники, позволит дилерским центрам более оперативно и гибко реагировать на запросы сельхозпредприятий в горячую пору жатвы. Впрочем, в надежности и эффективности сервисной службы белорусской компании российские аграрии уже убедились. По словам директора ООО «Транс-Лизинг» Андрея Гордиенко, из новых комбайнов GS12, поставленных этим предприятием в хозяйства Томской области в 2010 г., ни одна машина не стояла на жатве даже и одного дня. А если возникают проблемы, то, как рассказывает Павел Паршиков, председатель СПК «Красный Рог» (Брянская область), где GS12 работают более четырех лет, дилер оперативно реагирует на претензии и быстро устраняет неполадки.

УДК 631.354.2

# Двухуровневое энергетическое воздействие на обмолачиваемую культуру

М. И. Липовский,

д-р техн. наук (ГНУ СЗНИИМЭСХ)

**Аннотация.** Приведены результаты испытаний и эффективность разработанного в СЗНИИМЭСХ обмолота двухуровневым энергетическим воздействием на культуру.

**Ключевые слова:** зерновая культура, обмолот, энергоэффективность, зубовые бичи.

Анализ развития способов обмолота [1] показал, что применяемые в современных зерноуборочных комбайнах однофазный и двухфазный обмолоты связаны с излишним энергетическим воздействием на зерно, что ведет к его повышенному травмированию и нерациональному расходу энергии. Это обусловлено характером воздействия на обмолачиваемую культуру применяемой на всех комбайнах классической схемы бильного молотильного аппарата, наносящего по колосу удары одинаковой интенсивности, которая должна быть достаточной для выделения наиболее прочно связанных с колосом зерен. Но таких зерен всего 15-20, а сила связи с колосом остальных 80-85% зерен в 2 и более раза меньше, то есть нет необходимости в таком интенсивном воздействии молотильного аппарата на обмолачиваемую культуру. Максимальную интенсивность должна иметь меньшая часть ударов, а остальные удары могут иметь гораздо меньшую интенсивность, что позволит значительно снизить энергоемкость обмолота.

## Предлагаемый способ

В СЗНИИМЭСХ разработан более эффективный, чем применяемые, способ обмолота, названный рациональным [2], концептуальный принцип которого состоит в двухуровневом энергетическом воздействии на

обмолачиваемую культуру путем нанесения по ней малого количества ударов большой интенсивности и большого количества ударов малой интенсивности. Из условия обеспечения обмолота в наиболее трудных условиях определены соотношения между количеством ударов большой и малой интенсивности – 1:3-1:4, а также между уровнями интенсивности ударов – 2:1.

В качестве эталона принят воображаемый обмолот, названный эталонным, при котором на отделение каждого зерна затрачивается энергия, пропорциональная энергии (силе) связи этого зерна с колосом. Энергоемкость реальных типов обмолота будем характеризовать индексом энергоемкости  $J$ , представляющим собой отношение энергоемкости каждого типа обмолота к энергоемкости эталонного обмолота. Получены следующие значения  $J$  для различных типов обмолота: рационального –  $J_{\text{рац}} = 1,25$ ; однофазного –  $J_{16} = 1,67$ ; двухфазного –  $J_{26} = 2,49$ . Энергоемкость рационального обмолота на 25% меньше энергоемкости однофазного и на 50% меньше энергоемкости двухфазного обмолота.

Двухуровневое энергетическое воздействие на обмолачиваемую культуру может быть осуществлено молотильным аппаратом тангенциального типа путем обеспечения его работы с переменными зазорами между барабаном и подбарабаньем. При этом удары высокой интенсивности по обмолачиваемой культуре наносятся при прохождении малой части рабочих элементов барабана (бичей) над планками подбарабанья с малым зазором, а удары меньшей интенсивности – при прохождении остальных рабочих элементов барабана относительно подбарабанья с большим зазором. Для этого, как показали исследования, молотильный барабан должен иметь два диаметрально противоположных элемента, более удаленных от оси вращения, чем остальные.

Выполнить эти условия при использовании в конструкции барабана рифленых бичей невозможно, так как зазор между большинством из них и подбарабаньем на выходе молотильного аппарата составил бы 21 мм, а рифленые бичи, согласно заводским инструкциям по комбайнам, работоспособны при зазорах на выходе не

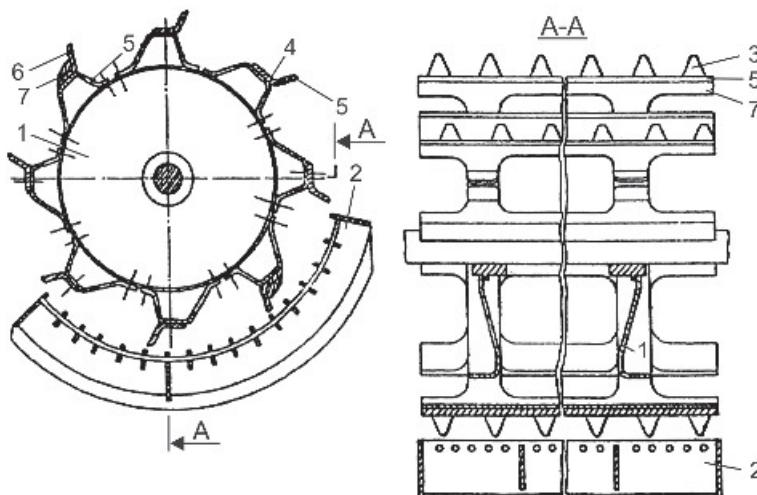


Рисунок 1 – Молотильный аппарат с зубовыми бичами



более 8 мм. Для реализации рационального обмолота разработан молотильный аппарат, барабан которого снабжен новыми рабочими элементами – зубовыми бичами (рис. 1).

Молотильный аппарат содержит зубовой барабан 1 и решеточное подбарабанье 2, такое же, как и в бильном аппарате. Барабан состоит из остова, аналогичного остову бильного барабана, и закрепленных болтами на подбичниках зубовых бичей 4. Зубовой бич представляет собой изготовленный из листовой стали толщиной 8-10 мм рабочий элемент с трапециевидными зубьями 5 и 6. Зубья расположены на остове 3 барабана по винтовой линии или в шахматном порядке так, что соседние следы зубьев частично перекрывают друг друга и вершины всех зубьев лежат на одной цилиндрической поверхности. Зубья 6 закрепляются на двухдиаметрально противоположных подбичниках и имеют меньшую высоту, чем остальные, что достигается установкой на соответствующих зубовых бичах обтекаемых планок 7. Зазор между концами зубьев и подбарабаньем на входе молотильного аппарата должен составлять 5-10 мм, на выходе – 4-5 мм.

При исследованиях в лабораторных условиях моделей молотильных аппаратов получена зависимость потребной на обмолот удельной мощности  $N_{уд}$  от зазора на входе молотильного аппарата, которая у нового аппарата по сравнению с бильным меньше на 20% (при зазорах на входе, соответственно, 10 и 20 мм).

## Производственные испытания

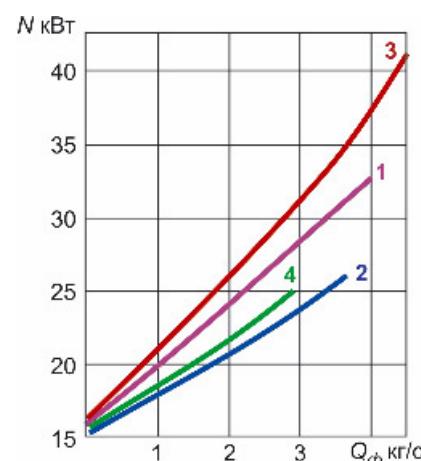
При производственной проверке в совхозе «Агротехника» Ленинградской области комбайн СК-5 «Нива», оборудованный опытным барабаном, по сравнению с серийным комбайном СК-5А имел пониженный расход топлива на 21% при уборке ржи, на 7 –

### Показатели работы молотилок комбайнов

Показатели	«Енисей-КЗС-957»		«Енисей-КЗС-954»	
	пшеница	ячмень	пшеница	ячмень
Пропускная способность, кг/с	9	5,7	7,6	4,6
Подача фактическая, кг/с	8,8-10,5	4,9-6,8	8,1-10,3	4,4-6,7
Подача приведенная, кг/с	8,2-10,0	4,9-6,5	7,5-10,0	4,8-6,0
Потери, %	1,07-1,88	0,69-2,13	2,10-2,25	2,10-4,31
Среднее значение	1,5	1,6	2,2	3,2
Удельный расход топлива, кг/т	1,8	2,16	2,08	2,5

при уборке ячменя и на 9,5% – при уборке овса.

Результаты энергетической оценки на Прибалтийской МИС в 1988-1989 гг. опытного двухбарабанного комбайна «Енисей 1200 НА», оборудованного молотильным аппаратом с зубовыми бичами, в сравнении с серийным комбайном «Енисей 1200Н» представлены на рисунке 2.



**Рисунок 2 – Мощность, потребляемая жаткой и молотилкой комбайнов:**

1,3 – при уборке ржи; 2,4 – при уборке ячменя;  $q_\phi$  – фактическая подача

Комбайн «Енисей-1200НА» потребляет на 9-12% меньше энергии, чем серийный комбайн.

Опытный образец однобарабанно-

го комбайна «Енисей 1200 Н13», благодаря оснащению его молотильным аппаратом с зубовыми бичами, при испытаниях, имея лучшие технологические показатели, чем серийный двухбарабанный комбайн «Енисей 1200Н», в диапазоне подач 2-3 кг/с потреблял энергию меньше на 17-23% при уборке ржи и на 17-19% – при уборке ячменя.

В 2003 г. Красноярское производственное объединение по зерноуборочным комбайнам представило на Северо-Западную МИС двухбарабанные комбайны нового поколения «Енисей КЗС-957» и «Енисей КЗС-954». Комбайны с молотилками шириной 1200 мм идентичны по конструкции и отличаются только тем, что первый оснащен молотильным аппаратом с зубовыми бичами, а второй – с бильными (см. табл.).

Как видно из таблицы, удельный расход топлива комбайном «Енисей-КЗС-957» на 13,5% ниже, чем комбайном «Енисей КЗС-954».

### Список использованных источников

- Липовский М.И. Рациональный обмолот зерновых культур / СЗНИИМЭСХ, 2005. – 140 с.
- Способ обмолота зерновых культур и устройство для его осуществления: пат. № 2281642, А01F12/18, А01F12/20 // Изобретения, полезные модели: бюллетень – 2006. – № 23.

## Two-Level Energy Impact on Threshing Cultures

M.I. Lipovsky

**Summary.** Test results and efficiency of two-level energy impact on threshing cultures developed in SZNIIMESH is discussed.

**Key words:** cereals, threshing, energy efficiency, tooth bars.



УДК 631.3

# Безгербицидная энергосберегающая технология возделывания сахарной свеклы

Д.В. Мотин,

канд. техн. наук

(Юго-Западный государственный технический университет)

rector@swsu.ru

**Аннотация.** Описана безгербицидная технология возделывания сахарной свеклы, обеспечивающая повышение урожайности на 10 ц/га за счет почвоуглубления и дополнительного запаса влаги.

**Ключевые слова:** сахарная свекла, возделывание, безгербицидная технология

## Актуальность экологических технологий

В практике земледелия ряда зарубежных стран широко используются экологически чистые энергосберегающие технологии производства продуктов питания, которые направлены на охрану здоровья, увеличение продолжительности жизни людей, сохранение экологической безопасности окружающей среды.

Основным показателем экологической опасности в с.-х. производстве является гербицидная технологическая нагрузка. Она влияет, прежде всего, на репродуктивное здоровье матерей и рождаемость детей. В этой связи производство и применение в сельском хозяйстве синтетических препаратов, в том числе гербицидов, всегда было и остается противоестественным коммерческим явлением, опасным и недостаточно изученным средством воздействия на растительные организмы, окружающую среду и человека.

В современном земледелии затраты на гербициды, технику и технологию их внесения составляют около 15-17% от общих затрат на гектар посевной площади, а для многих хозяйств эта технология является весьма дорогостоящей.



Первой исходной научно-практической предпосылкой разработки новой современной технологии является, прежде всего, экологическая безопасность и биологизация земледелия, чистота урожая сельскохозяйственных культур и продуктов его переработки. Второй предпосылкой является восполнение дефицита техники и создание машин нового поколения, предусматривающих снижение затрат труда, энергии и средств на производство с.-х. продукции.

В Курской области обновление парка машин идет на уровне 1-2%, а списание – на уровне 8-12 % в год. В итоге производительность и качество выполнения полевых работ и технологий резко упали. Отсутствие средств у предприятий АПК не позволяет осуществлять технологии в сжатые агротехнические сроки. Внедрение безгербицидных энергосберегающих технологий в свекловодстве Центрально-Черноземного региона ставит в качестве неотложной проблему формирования зональных систем машин.

## Безгербицидная технология

Для развития свекловодства, необходимо внедрять в производство малозатратные, ресурсосберегающие технологии. Этим условиям от-

вечает безгербицидная технология, которая позволяет получать не менее 30 т корнеплодов с одного гектара при уровне рентабельности 50-70%. Немаловажным фактором является снижение вредного воздействия химических препаратов на человека и окружающую среду, и получение экологически чистого сахара.

Тенденции развития с.-х. машиностроения однозначно указывают на ряд первостепенных задач.

Экономические:

- снижение энергоемкости, трудоемкости и расхода топлива при обработке почвы и посеве;
- повышение производительности машин;
- сокращение количества операций и затрат времени на их проведение;
- снижение себестоимости свекловичного сырья, повышение урожая этой культуры.

Агротехнические:

- повышение качества крошения почвы и защита ее от эрозии;
- сохранение влаги и снижение непродуктивных потерь воды на сток и испарение;
- разуплотнение и углубление пахотного горизонта.

Основные требования и перспективные направления в создании рабочих органов комбинированных машин:



- тщательная обработка, высокое качество крошения и создание рыхлого слоя почвы за один проход агрегата;
- сепарация нитевидных проростков сорняков и более крупных фракций на поверхность поля;
- создание уплотненного ложа на глубине укладки семян;
- скоростное выполнение технологического процесса обработки почвы;
- совмещение обработки почвы с посевом, внесением удобрений и другие;
- модульное исполнение рабочих органов и возможность комплектования ими агрегатов разными марками тракторов;
- использование комбинированных машин для совмещенных и раздельных операций подготовки почвы, посева и ухода за посевами.

Все это предусматривает уменьшение негативного влияния химических препаратов на экологию и здоровье человека. Технологические качества урожая при интенсивном применении гербицидов в период вегетации ухудшаются. При этом имеет место миграция экологически вредных веществ в продуктах переработки урожая с.-х. культур. В международной практике выращивания сахарной свеклы показатель миграции является главным в оценке качества сахара, жома, патоки, дефеката, которые используются в животноводстве, пищевой промышленности и земледелии. Применение гербицидов уменьшает выход сахара до 0,6%, снижает процессы усвоения углекислоты и технологическую спелость свеклы за вегетационный период. Таким образом, гербициды и их реагенты, находясь в биологическом и технологическом круговороте, переносятся и накапливаются в продуктах питания, в почве, воде, растениях, поражают экосистему, человека и животных.

В создании новых технологий результативно ведут поисковые работы ученые ВНИИ сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова (Рамонь) и других организаций. Новые технологии должны базироваться на знаниях

биологических свойств сорных растений и создании рациональных безгербицидных способов подавления их роста и развития.

### **Комплекс машин**

Комплекс машин для возделывания сахарной свеклы по схемам безгербицидной технологии, должен обеспечивать профилактическое воздействие на засоренность плантаций, что положено в основу обоснования и расчета основных его параметров. При этом основополагающее значение имеет выравнивание поверхности поля, борьба с сорняками и глыбами в системе основной и предпосевной обработки почвы, довсходовая обработка плантаций, междуурядное рыхление и сепарация сорняков, их механическое уничтожение в рядах посевов.

В Курской ГСХА исследованы:

- технологические параметры крошения почвы;
- теоретическое обоснование формирования профиля твердого ложа для укладки семян (дна борозды);
- выравнивание поверхности поля;
- процесс сепарации почвы и сорняков.

Исследован комплекс сепарирующих машин и дан синтез параметров рабочего процесса формирования пласта. Определены площадь продольно-вертикального сечения, длина линии резания, объем пластика, которые необходимы для проектирования сепарирующих рабочих органов. Вычислена максимальная высота полета частиц, равная 12 см, обеспечивающая разделение почвенных частиц от вегетативных и нитевидных проростков сорняков по парусности. Найдены максимальная дальность полета (0,31 м) и время полета частицы (0,32 с), позволяющие найти рациональные передаточные числа, количество прутьев на барабане, скорость движения агрегата, положенные в основу технологического синтеза рабочих органов.

Экспериментальная проверка показала, что тяжелый каток-сепаратор на основной обработке почвы с плугом обеспечивает крошение почвы

71,5% (без катка-сепаратора 51,5%). Каток-сепаратор повышает качество крошения на 20%. При этом количество глыб после плуга составляет 23,7%, а после плуга в агрегате с катком-сепаратором остается всего 2,5% глыб.

На осенней обработке почвы скоростными широкозахватными агрегатами с катками-сепараторами полностью подрезаются сорняки, а крошение почвы достигает 97-99%. Производительность агрегата за 10 ч рабочего времени составляет 90-100 га. Ширина захвата агрегата 10,5 м. При обработке почвы штанговыми плугами по стерневому и отвальному фону крошение почвы составляет, соответственно, 86,9 и 84,8%. На предпосевной обработке почвы частицы более 50 мм отсутствовали, крошение составляло 100%. Глубина обработки – 3,4 см, среднеквадратичное отклонение 0,78 см, коэффициент вариации 17,49%.

### **Технологические операции**

Разработаны альтернативные способы обработки почвы и уничтожения сорняков при возделывании сахарной свеклы на безгербицидной основе и рекомендованы новые средства механизации. Они обеспечивают более высокие параметры качества функционирования и агротехнические показатели машин на свекловичных плантациях. Предлагаются следующие операции:

- основная обработка почвы отвальными плугами в агрегате с катками-сепараторами (с предварительным двукратным лущением почвы);
- осенняя обработка широкозахватными агрегатами с катками-сепараторами средней серии;
- глубокое безотвальное рыхление почвы штанговыми плугами на глубину до 35 см;
- ранневесенне закрытие влаги и рыхление почвы катками-сепараторами легкой серии, а при высокой влажности – зубовыми боронами в сцепке;
- предпосевная подготовка почвы катками-сепараторами легкой серии на глубину 3-4 см;



- довсходовая обработка посевных плантаций довсходовыми катками-сепараторами (после высева по 9-12 шт. семян свеклы на погонный метр);
- междуурядная обработка (шаровка) посевов свеклы пропашными катками-сепараторами, вторая междуурядная обработка катками-сепараторами с подкормкой;
- поперечное прореживание и формирование густоты насаждений свеклы скоростными широкозахватными прореживателями с оствлением 4-6 растений на погонном метре.

Экспериментальные исследования показали, что среднее количество уничтоженных сорняков при обработке катками-сепараторами составляет 83%, а при обработке боронами РБ-12 гибель сорняков составляет 53% (скорость движения агрегата 4,5 км/ч).

С увеличением глубины обработки почвы катками-сепараторами коэффициент сепарации устойчиво возрастает.

### **Энергетические показатели и эффективность**

Определены энергетические показатели почвообрабатывающих орудий и установлено соответствие их энергоемкости тяговым и мощностным показателям тракторов Т-150 и Т-150К класса 3 (табл. 1).

Тяговое сопротивление агрегатов на скоростях движения от 1,7 до 2,3 м/с. не превышает значение номинального тягового усилия трактора класса 3 (от 27 до 36 кН). Загрузка двигателей тракторов по мощности составляет от 0,44 до 0,72, что не превышает ее допустимых значений (0,9-0,95).

Результаты испытаний и внедрения безгербицидных технологий на равных фонах почвоуглубления свидетельствует о том, что существенной разницы в засоренности посевов перед уборкой и урожайности корней по вариантам с применением и без применения гербицидов нет. Однако на безгербицидном фоне она несколько выше (табл. 2). Среднее увеличение урожайности корней составляет

**Таблица 1 – Энергетические показатели сепарирующих машин на пахоте**

Показатели	КСПД-1,5 Довсходо- вый	ЗКСП-15Т Тяжелый	Плуги-рыхлители штанговые	
			ПРН-4-35	ПНР-4-35
Ширина захвата, м	10,0	4,53	1,4	1,4
Глубина обработки, см	4,5	6,0	37,8	34,8
Рабочая скорость, м/с	2,7	2,31	1,66	1,76
Тяговое сопротивление, кН	18,75	19,40	23,2	17,0
Потребляемая мощность, кВт	64,34	73,57	62,6	27,5
Удельное тяговое сопротивление, кН/м	1,87	4,28	16,6	12,12
Удельный расход топлива за время основной работы, кг/га	3,75	5,62	22,6	21,5
Коэффициент использования номин. мощности двигателя	0,58	0,68	0,56	0,47

**Таблица 2 – Анализ технологий выращивания свеклы (средняя урожайность за три года 32 т/га)**

Показатели	С применением гербицидов	Без применения гербицидов		
		1-й год	2-й год	3-й год
Площадь посева, га	65	55	47	56
Густота растений, шт./п.м.				
до прореживания,	8,2	10	11,8	11
после прореживания,	не проводилось	5,3	6,2	6,3
Количество сорняков перед уборкой в зоне рядка, шт./п.м.	9,9	8,6	10,2	7,0
Урожай корней, т/га	31,0	28,4	32,6	35,0

10 ц/га на сумму около 2100 руб./га.

Сепарирующие машины позволяют снизить затраты горючего на 20-22% на операциях основной и предпосевной обработки.

Выращивание сахарной свеклы по данной технологии, этими машинами, повышает её урожай на 10 ц/га за счет почвоуглубления и дополнительного запаса продуктивной влаги. При полном исключении гербицидов экономический эффект составляет 4000 руб. на гектар.

Экономическая эффективность технологии составляет 3,8 млн руб. в год. Это достигнуто за счет внедрения в технологию одного комплекта машин, что позволило исключить гербициды и технологию их внесения при выращивании сахарной свеклы, снизить расход ГСМ и увеличить урожайность.

Окупаемость затрат на приобретение штангового плуга составляет один год. При одинаковой урожайности гербицидной и безгербицидной технологий за счет годового экономического эффекта одного комплекта при сокращении гербицидов, можно приобрести пять комплектов этих машин для возделывания сахарной свеклы.

### **Herbicide-Free Energy-Saving Technique for Sugar Beet Growing**

**D.V. Motin**

**Summary.** The article describes herbicide-free technique for sugar beet growing, that provides raising the level of yield by 10 quintals/ha at the expense of subsoiling and additional water stock

**Key words:** sugar beet, growing, herbicide-free technology.

УДК 631.348

## Опрыскиватели прицепные БАРС

Предназначены для химической защиты различных растений и внесения жидким минеральных удобрений. Полностью гидрофицированы, выпускаются с емкостью 3000 и 4000 л.

Машины полностью аналогичны ведущим импортным аналогам, а по экономической эффективности от внедрения превосходят их.

В отличие от иностранных машин в штангах опрыскивателей Барс используются специальная конструкция и материал, что позволяет легко исправить места повреждения штанги прямо в поле. Штанги укомплектованы дополнительными пружинами, обеспечивающими амортизацию и хорошее копирование рельефа. Управление штангой и все гидравлические функции осуществляются за счет дополнительного импортного гидрораспределителя. Для управления гидравликой применяются рукава иностранного производства.

**Шланги для внесения жидких минеральных удобрений (корневая подкормка)** опционально могут оснащаться второй рабочей магистралью. Навешивание шлангов на расстоянии 25 см друг от друга обусловлено смещением корпусов форсунок. Навесные шланги используются для внесения жидких минеральных удобрений.

**Установка GRS-навигатора** позволяет контролировать основные параметры работы машины, обеспечивает режимы параллельного вождения и автопилота.



Техническая характеристика

Параметры	БАРС-3000	БАРС-4000
Объем основного бака, л	3 000	4 000
Ширина захвата, м	24; 28	
Высота регулирования штанги, м	0,5-2,0	
Дополнительная емкость для технической воды, л	300	
Миксер-смеситель емкостью, л	35	
Производительность насоса, л/мин	250-270	
Дорожный просвет (клиренс), см	75	
Антисносные распылительные головки, шт.	48-56	
Регулируемая колея, м	1,4; 1,5; 1,8	
Габаритные размеры, м	6,0x2,4x3,0	
Масса, кг	2 450	2 465
Агрегатируется с тракторами класса	1,4	2

420025, г. Казань. Тел./факс: (843) 276-68-02

### Информация

#### Новый белорусский гусеничный трактор

С конвейера Мозырского машиностроительного завода впервые с советских времен сошел первый белорусский гусеничный трактор. Этот «малыш» весом в 15 т и мощностью двигателя 156 л.с. предназначен для восстановления мелиорированных земель.

Трактор «Беларус-1502-01» работоспособен в любое время года на равнинной и пересеченной местности, в том числе и в условиях ограниченной видимости. Для водителя в кабине

предусмотрели все условия – более комфортное сиденье и кондиционер. Уширенна гусеница, сделаны более высокие грунтозацепы, отвал усилен.

Новый трактор является модификацией модели гусеничного трактора «Беларус-1502», разработанного на Минском тракторном заводе. На Мозырском машиностроительном заводе сборка первых гусеничных тракторов ведется на пяти стационарных постах. Первая машина уже прошла внутризаводские испытания. Идет подготовка серийного производства.

По материалам Интернета

УДК 631.3-004.82

## Пунктирное внесение жидких стоков в почву

**С. А. Булавин,  
В. А. Ветров,  
К. Н. Путиенко,  
М. В. Рязанов**  
(Белгородская ГСХА)  
*sirm@ostu.ru; srmstu@mail.ru*

**Аннотация.** Описана предложенная Белгородской ГСХА технология пунктирного внесения жидких стоков в почву.

**Ключевые слова:** пунктирный способ, внесение, жидкие стоки, почва.

Непременным условием плодородия почв является применение органических удобрений, прежде всего навоза, который обеспечивает не только пищевой режим растений, но и регулирует интенсивность и объем малого биологического круговорота энергии в агроэкосистемах. Еще академик Д. Н. Прянишников указывал, что: «как бы ни велико было производство минеральных удобрений, навоз никогда не потеряет своего значения, как одного из главнейших удобрений в сельском хозяйстве».

Наиболее перспективным способом утилизации жидких стоков, является их внесение в почву.

Основные требования по внесению жидких стоков, принятые Евросоюзом, включают следующие пункты:

- максимальное количество азота 125-175 кг/га;
- максимальное количество фосфатов 125 кг/га;
- внесение с минимальной эмиссией газообразного азота;
- ограничение по сезону внесения элементов питания, отказ от зимнего внесения.

Наиболее перспективным способом внесения стоков является пунктирное, которое обеспечивается распределителем агрегата. Такой способ внесения и механизм его осуществления позволит предотвратить эмиссию азота в атмосферу, особенно при внесении на склонах.

Для агрегатов норма внесения жидкого навоза может быть задана массой  $Q \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Процесс внесения жидких стоков не постоянный, а пунктирный. Обозначим число пунктиров внесения жидких стоков на один га  $M$ ; количество жидкости при одном пунктире  $E$ ; расстояние между пунктами внесения  $b'$ , м.

Для проведения расчетов по настройке распределителя на заданную норму внесения жидких стоков необходимо знать следующие параметры:  $b$  – ширину междуурядья;  $\delta$  – массу разового впрыска одной трубкой, кг;  $p$  – плотность жидких стоков,  $\text{кг}/\text{м}^3$ .

Число впрысков жидких стоков в почву

$$M = \frac{10^4 \cdot E}{\delta \cdot b},$$

$$Q = \frac{M \cdot \delta}{10^6},$$

Предложенный метод внесения жидких стоков позволит предотвратить эмиссию азота в атмосферу и улучшить экологическую обстановку.

### Список использованных источников

1. Положительное решение по заявке № 2008113885 Система удаления, переработки и утилизации жидкого навоза 08.04.2008 (С. А. Булавин, В. А. Ветров, А. И. Кайдалов, Д. В. Быков, К. Н. Путиенко).

2. Ковалев И. Г., Глазков И. К. Проектирование систем утилизации навоза на комплексах М. ВО «Агропромиздат», 1989.

### Dotted Application of Liquid Effluents into Soil

S.A. Bulavin, V.A. Vetrov,  
K.N. Putienko, M.V. Ryazanov

**Summary.** The technology of dotted application of liquid effluent into soil developed in Belgorod State Agricultural Academy is described.

**Key words:** dotted method, application, liquid effluents, soil.



Стурик Александр Иванович родился 26 января 1933 г.

Окончил в 1957 г. Московский институт механизации и электрификации сельско-

**ДЕПАРТАМЕНТ  
научно-технологической политики  
и образования Минсельхоза России,  
Государственный испытательный центр  
с прискорбием сообщают, что 13 мая 2011 г.  
на 79-м году жизни скончался  
АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ СТУРИС,  
видный руководитель  
и организатор системы испытаний  
сельскохозяйственной техники в России**

го хозяйства (МИМЭСХ). С 1957 по 1959 годы работал ведущим инженером Подольской МИС, затем инженером-конструктором ЦОКБ ВАСХНИЛ. С 1960 по 1963 годы учился в аспирантуре МИМЭСХ, ему присвоена

ученая степень кандидата технических наук.

С 1963 по 1979 годы работал на Центральной МИС ведущим инженером, руководителем лаборатории, заместителем директора по научной работе. В 1979 г.

назначен заместителем начальника Главного управления Госкомсельхозтехники СССР. С 1986 по 1989 годы занимал должность заместителя начальника подотдела разработки системы машин и новой техники Госагропрома СССР.

В 1990 г. назначен на должность генерального директора ВНПО «Испытатель» Госкомиссии Совета Министров СССР по продовольствию и закупкам. С 1993 по 2001 г. – директор Государственного испытательного центра Минсельхоза России.

Память об Александре Ивановиче сохранится в сердцах испытателей сельскохозяйственной техники.

УДК 663.8

# Ультрафильтрационное осветление яблочного сока

**О. А. Алюханова;**

**В. Н. Водяков,**

д-р техн. наук

(ГОУ ВПО «МГУ им. Н. П. Огарева»

o. v. aluhanova@rambler.ru;vnvod@mail.ru

**Аннотация.** Описана технология осветления яблочного сока ультрафильтрацией через керамические мембранные элементы.

**Ключевые слова:** яблочный сок, осветление, ультрафильтрация.

## Методы осветления сока

Традиционные технологии осветления предусматривают фильтрацию свежеотжатого сока через пористые перегородки, пастеризацию и ввод консервантов для обеспечения требуемых сроков хранения. Это в значительной степени снижает органолептические показатели и пищевую ценность продукта [1].

Мембранные технологии осветления (микро- и ультрафильтрация) позволяют удалять взвешенные твердые частицы, гарантируют высокий выход и качество сока без пастеризации или введения консервантов. Недостатком данных технологий являются эффекты концентрационной поляризации и гелеобразования на поверхности мембран [2]. При ультра- или микрофильтрации сока отделяемые вещества (дисперсная фаза) постепенно накапливаются у поверхности мембранны, что приводит с течением времени к образованию слоя геля, закупориванию пор и повышению селективности системы «мембрана-осадок». Следствием данного эффекта является обеднение вкуса продукта (за счет задержки пектина и других веществ) и резкое снижение скорости фильтрования. Для восстановления паспортной производительности мембран каждые 8-10 ч установку следует переключать на режим кислотно-щелочной про-

мывки мембран, что обуславливает периодичность процесса осветления.

## Ультрафильтрационное осветление

На рис. 1 представлена общая схема технологического процесса производства яблочного сока традиционным способом и на базе ультрафильтрации.

Отработка мембранный технологии осветления яблочного сока проводилась в трех вариантах: без ферментной обработки продукта и с предварительной ферментацией (с отбором и без отбора имеющейся дисперсной фазы).

Процесс изучался на пилотном мембранным комплексе (рис. 2), оснащенном компьютерной системой регистрации технологических параметров.

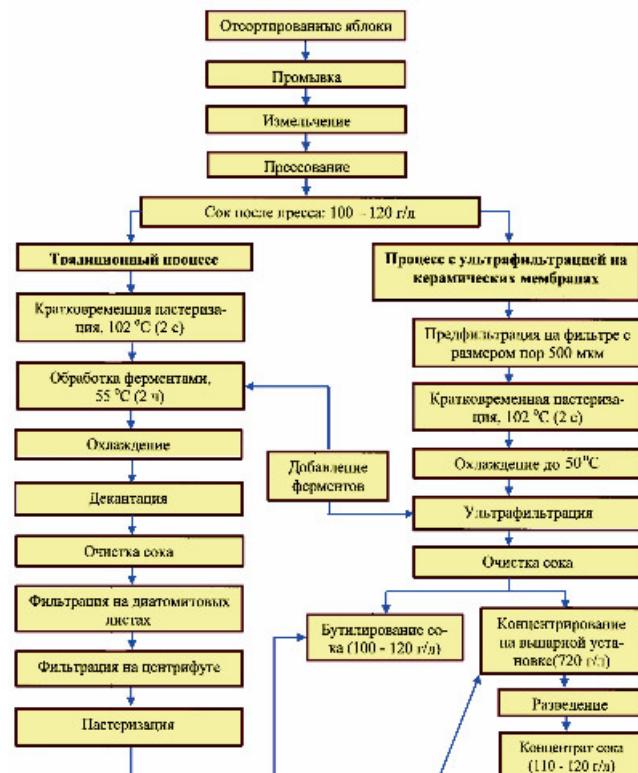
Процесс разделения на комплексе происходит следующим образом.

В насос H1 из емкости E1 через кран K1 подается исходный продукт, который далее через фильтр Ф подается в модуль MA, проходит теплообменник ТО и направляется обратно в емкость E1. Фильтрат, проходящий через мембрану, отводится через нормально открытый клапан ЭМК1 в емкость E2 и через кран K4 в отдельную емкость. Для очистки мембранны

от осадка через промежуток времени, заданный таймером, включается насос H2, подающий обратный поток фильтрата, за счет чего с рабочей поверхности мембранны приподнимается и смывается образующийся осадок. В момент работы насоса H2 клапан ЭМК1 закрывается. Через заданный промежуток времени насос H2 отключается, клапан ЭМК1 открывается, и работа по концентрированию продолжается. Для нагрева, охлаждения и поддержания определенной температуры продукта служат теплообменник ТО, электромагнитный клапан ЭМК2 и терmostат ЭН. Для изменения производительности насоса H1 служит частотный регулятор.

Для вывода данных на компьютер установка оснащена:

- разработанным в среде NI LabVIEW 8.0 программным комплексом, позволяющим в динамике статически обрабатывать и отображать на графике первичные экспериментальные данные процесса;



**Рисунок 1 – Общая схема технологического процесса производства яблочного сока традиционным способом и на базе технологий ультрафильтрации**

- тремя датчиками давления АИР-10L-ДА-АК600, обеспечивающими высокоточное измерение давлений на входе и выходе из мембранных каналов, а также давления в трансмембранных каналах; при этом регистрация величин измеряемых давлений может осуществляться как с помощью цифровых технологических измерителей ИТЦ 420/М4, так и на компьютере;

- расходомером фильтрата FLOMEX DARKONT EM006, позволяющим получать количественную оценку эффективности исследуемых режимов разделения;

- энкодером OMRON E6B2-CWZ6C, обеспечивающим измерение реальной производительности объемного насоса Н1 по частоте его вращения;

- датчиком температуры (термистором) Epcos PTC и термореле, обеспечивающими программное регулирование температурного режима потока концентратов.

## Результаты

В эксперименте был использован восьмиканальный мембранный элемент фирмы «Тами Дойчланд» с порогом отсечки 500 кД (с размером пор  $\sim 0,1$  мкм) и площадью фильтрации 0,2 м<sup>2</sup>. Объектом изучения являлся яблочный сок прямого отжима кислотностью pH 3,5-4 урожая 2009 г. Все эксперименты проведены при оптимальной температуре 40°C в условиях проточного режима фильтрации при скорости циркуляции реагентата 2,5-3 м/с, что соответствует турбулентному режиму.

На первом этапе была определена скорость фильтрации для идеальных условий, которые обеспечиваются при фильтрации дистиллированной воды. Коэффициент проницаемости мембранны при вышеуказанных условиях составил 850-900 л/ч/(бар м<sup>2</sup>) для диапазона изменения значений трансмембранных давления 0,5- 5 бар.

Ультрафильтрация 45 л яблочного сока, не имеющего дисперсной фазы, при отсутствии стадии ферментной обработки была проведена в течение 1 ч. В эксперименте имело место непрерывное падение скорости фильтрации с 360 до 100 л/(ч·м<sup>2</sup>) при трансмембранных давлении 0,8 бар.

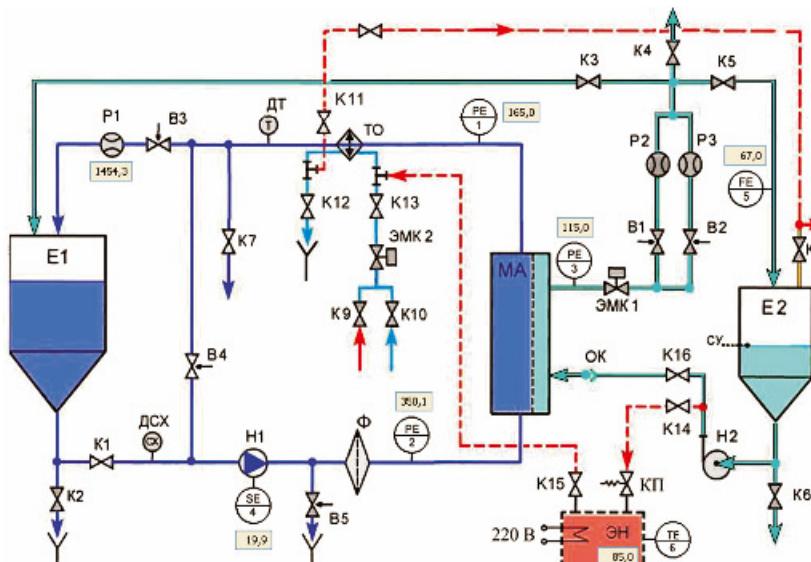
При этом коэффициент проницаемости мембранны уменьшился с 450 до 125 (л/ч)/(бар). Светопроницаемость сока, определенная по методике [3], составила для исходного сока 60-65 усл. ед., для осветленного – 15-20.

Расчеты показывают, что при одинаковом значении трансмембранных давления – движущей силы процесса, отношение максимальной скорости фильтрации сока (360 (л/ч)/ м<sup>2</sup>) к скорости фильтрации воды (720 (л/ч)/ м<sup>2</sup>) обратно пропорционально отношению вязкостей данных сред (соответственно  $1,38 \cdot 10^{-3}$  и  $0,67 \cdot 10^{-3}$  Па·с). В то же время минимальная скорость фильтрации сока составляет менее 14 % от скорости фильтрации воды, что является свидетельством отложения геля на поверхности и в порах мембранны с течением времени фильтрования.

Ферментацию яблочного сока с начальным количеством дисперсной фазы 4,2% от объема сока (45 л) проводили препаратом «Rapidase CR» непосредственно в емкости Е1 мембранный установки. Дозировка ферmenta согласно рекомендациям производителя ферmenta была принята равной 4,5 мл (0,01 % от объема сока, находящегося в установке).

Длительность процесса ферментации, определенная по времени начала образования дисперсной фазы в соке, составила 20 мин при постоянной температуре 40°C и кислотности pH 3,5. Предварительное перемешивание сока и ферmenta производилось методом прогонки сырья по замкнутому контуру «емкость Е1 → насос Н1 → фильтр Ф → мембранный модуль МА → теплообменник ТО → емкость Е1».

В данном варианте ведения процесса имело место существенно меньшее снижение скорости фильтрации (от 360 до 270 (л/ч)/м<sup>2</sup>). При этом в течение 5-6 мин происходил выход на стационарное значение, что свидетельствует о предпочтительности данной технологии. Установлено, что критическое значение движущей силы процесса составляет примерно 1,3-1,5 бара. При этом значении достигалась максимальная скорость фильтрации – 270 (л/ч)/ м<sup>2</sup>. Дальнейший рост давления не приводил к росту скорости, что объясняется увеличением толщины и уплотнением осадка на мемbrane. Светопроницаемость осветленного сока также находилась в пределах 15-20 усл. ед.





На заключительном этапе была изучена ультрафильтрация свежеотжатого яблочного сока с предварительно удаленным путем сепарации осадком. Ферментация сока проводилась перед ультрафильтрацией аналогичным способом. Скорость ультрафильтрации в стационарной фазе составила 300-310 (л/ч)/м<sup>2</sup>, причем критическая величина давления выросла до 2,5 бар. В данном случае отсутствие начальной дисперсной фазы в соке, видимо, исключает образование осадка заметной толщины на поверхности мембранны. Снижение же скорости фильтрации обусловлено «забиванием» пор мембранны мелкодисперсным осадком (<0,1 мкм), образующимся при ферментном разрушении исходной гелевой структуры сока.

### Эффективность

Предварительные расчеты показывают, что при установленной скорости фильтрации 250-270 (л/ч)/м<sup>2</sup> и площа-

ди фильтрации 1 м<sup>2</sup>, обеспечиваемой пятью мембранными элементами в модуле, цена мембранный установки для осветления сока не должна превышать (в зависимости от уровня автоматизации) 0,8-1 млн рублей при производительности до 250 л/ч осветленного сока. Выход продукта при этом составит до 95-97% объема свежеотжатого сока.

Таким образом, полученные результаты дают основание рекомендовать вариант № 2 ультрафильтрационного осветления сока для промышленного внедрения в фермерских хозяйствах.

Внедрение предлагаемого инновационного технологического процесса обеспечит достижение следующих преимуществ по сравнению с традиционными методами: повышение качества осветленного сока за счет исключения консервантов; устранение традиционных аппаратов фильтрации с упрощением состава

технологической линии; уменьшение количества отходов (потерь при фильтровании); заметное снижение количества дорогостоящих ферментных препаратов, используемых для осветления; возможность использования установки для производства других видов соков.

### Список

#### использованных источников

- Шобингер У. Плодово-ягодные и овощные соки. Пер. с нем. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 472 с.
- Мулдер М. Введение в мембранные технологии. – М: Мир, 1999 – 648 с.

### Clarification of Apple Juice with Ultrafiltration Method

**O.A. Alyukhanova, V.N. Vodyakov**

**Summary.** The technique designed for clarification of apple juice with ultrafiltration method using ceramic membrane elements is described.

**Key words:** apple juice, clarification, ultrafiltration.

### Выставки в России во втором полугодии 2011 г.

Время	Название	Место	Контакты
14-15 июля	«День Воронежского поля-2011»	Фирма Центр, г. Воронеж	Тел./факс (473) 239-99-60 agro@vicentr.ru www.vicentr.ru
17-19 августа	«Агро-2011» Универсальная выставка	г. Челябинск, ВЦ «Мегаполис»	Тел. (351) 245-35-90 vystavku@mail.com
22-28 августа	«Агрорусь-2011» 20-я Международная агропромышленная выставка-ярмарка	г. Санкт-Петербург, ВК «ЛенЭкспо»	Тел. (812) 321-26-54
3-4 сентября	«День садовода-2011» 6-я Всероссийская выставка	г. Миасс	Тел. (4752) 72-33-64
13-16 сентября	«Весь мир питания / WORLD FOOD MOSCOW 2011»	г. Москва, «Экспоцентр» на Красной Пресне	Тел. (495) 457-35-37
14-16 сентября	«БелгородАгро» 16-я межрегиональная специализированная выставка	Белгородская ТПП, БелЭкспоцентр	Тел/факс (4752) 58-29-52 www.belexpo-centr.ru
15-19 сентября	«Садовод и фермер-2011» Выставка-ярмарка	г. Москва, ВВЦ	Тел. (495) 748-37-59; inno@apk.vvc.ru www.apk.vvc.ru
7-10 октября	«Золотая осень-2011» 13-я Российская агропромышленная выставка	г. Москва, ВВЦ	Тел. (495) 748-37-59 inno@apk.vvc.ru, www.apk.vvc.ru
7-10 октября	«Агротек Россия» Международная специализированная выставка сельскохозяйственной техники и оборудования	То же	То же
7-10 октября	«Технологии энергоэффективности и ресурсосбережения. Альтернативная энергетика»	- " -	- " -
10-14 октября	«Агропромаш-2011» 16-я международная выставка оборудования, машин и ингредиентов для пищевой и перерабатывающей промышленности	г. Москва, ЦВК «Экспоцентр»	Тел. (499) 795-25-35 arm@expo-centr.ru
1-3 ноября	«ВолгоградАгро-2011» 25-я Всероссийская специализированная выставка	г. Волгоград, ВЦ «Волгоград-Экспо»	Тел/факс (8442) 55-13-15 www.volgograd.expo.ru
9-11 ноября	Агропромышленный форум Сибири XVIII Специализированная выставка с.-х. техники, оборудования для пищевой и перерабатывающей промышленности	МВДЦ «Сибирь», г. Красноярск	Тел. (391) 22-88-407 inno_f@krasfair.ru www.krasfair.ru
22-25 ноября	«ЮГАГРО» 18-й Международный агропромышленный форум	г. Краснодар, ВЦ «КраснодарЭКСПО»	Тел. (861) 210-98-92, 279-34-83 ugago@krasnodarexpo.ru www.krasnодар экспо.ru



УДК 631.3:636

# Энергоэффективная система промывки молокопроводов доильных установок

**В. В. Кирсанов,**

д-р техн. наук, проф. (Россельхозакадемия) (499) 124-75-51

**В. Ю. Матвеев,**

старший преподаватель ГОУ ВПО  
Нижегородский государственный  
инженерно-экономический институт

Тел.: (499) 124-75-51; 8(910) 875-76-56

**Аннотация.** Описан перспективный метод очистки молокопроводов доильных установок устройством с вращающимися рабочими органами.

**Ключевые слова:** система циркуляционной промывки, доильный молокопровод, механическое устройство с активным рабочим органом.

## Существующие методы промывки молокопроводов

Существующие схемы циркуляционной промывки молокопроводов позволяют интенсифицировать движение жидкости за счет порционного впуска воздуха в систему с целью ускоренного движения газожидкостной пробки моющего раствора.

Следующим фактором интенсификации является стабилизация температурного режима мойки за счет подогрева моющего раствора. Такие системы имеют современные автоматы промывки, разработанные ведущими фирмами – производителями доильного оборудования. Однако, это требует значительных дополнительных затрат энергии на подогрев жидкости, температура которой снижается до 35-40°С в процессе циркуляции по молокопроводу доильной установки, особенно при промывке длинных стойловых молокопроводов, когда протяженность обеих линий составляет более 300 м (в комплектации на 200 голов).

Так, автомат промывки «Турбостар» фирмы «Westfalia Surge» оснащен ком-

плектом ТЭНов мощностью 24 кВт, что в 2,5 раза превышает мощность вакуумных установок, используемых на установках типа «молокопровод – 200». К тому же следует отметить значительный расход воды и моющих средств, используемых для промывки оборудования. Рекомендуемые вместимости большинства автоматов промывки составляют 150-200 л, что предполагает при 3-х фазном цикле последоильной промывки (ополоскивание – мойка – ополоскивание), как минимум расходовать 500-600 л воды за цикл, не считая преддоильного ополоскивания холодной водой. Весьма значителен расход моющих средств, который исчисляется сотнями килограммов. Несмотря на тщательное ополоскивание, в труднодоступных участках остается незначительное количество моющего раствора, попадающего впоследствии в молоко. Особенно опасно попадание дезинфицирующих моющих средств на основе активного хлора, который, как известно, вызывает онкологические заболевания.

Поэтому была поставлена задача разработать новые инновационные энергосберегающие и экологически безопасные технологии очистки и дезинфекции доильных установок на основе комплексного воздействия гидромеханических и других факторов, например, озонирования или ультрафиолетовой обработки уже очищенных поверхностей.

Одним из перспективных методов интенсификации гидромеханического фактора очистки является разработка устройства с вращающимися рабочими органами.

Некоторые исследователи предлагали в качестве интенсификатора потока создавать винтовое движение жидкости за счет установки в трубопровод специальных завихрителей.

Однако, данный эффект оказался малозначительным и действовал лишь на начальном участке движения жидкости, переходя впоследствии в обычный режим.

## Очистка вращающимся пыжом

Чистящий эффект поролоновых пыжей не раз подчеркивался исследователями и машиноиспытателями при госиспытаниях доильных установок. Однако пыж в основном выполняет функцию удаления остатков продукта и моющих средств из молокопровода. Поэтому была поставлена задача разработать устройство с вращающимся «пыжом» или другим чистящим устройством, которое совершило бы как поступательное, так и вращательное движения, создавая эффект «щетки», одной из самых эффективных очистителей различных поверхностей.

При этом возможны различные варианты привода очистителя: электрический, гидравлический и пневматический. Наиболее естественным является пневматический привод от движущегося потока воздуха, под действием разрежения, создаваемого в молокопроводе. Поэтому было разработано устройство для очистки молокопроводов доильных установок.

Известно, что для очистки молокопроводов от жировых и белковых отложений используются различные технологии промывки. Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому изобретению являются упругие пробки. Сущность работы упругой пробки состоит в том, что она движется по молокопроводу, убирая молочно-белковые загрязнения за 5-6 проходов [4]. Недостатком прототипа является то, что пробки во время движения имеют преимущественно линейное движение и относительно быстро изнашиваются.

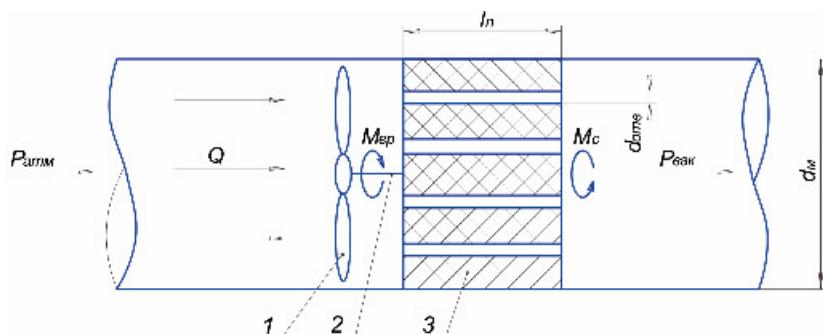
Повышение эффективности очистки достигается тем, что предлагаемое устройство совершает одновременно вращательное и поступательное движения, за счет чего чистящее устройство более тщательно убирает белково-молочные отложения.



Устройство для очистки молокопровода (рис.) работает следующим образом: воздушный поток воздействует на элемент 1, приводя его во вращательное движение, он в свою очередь через соединительное звено 2 передает это вращательное движение чистящим элементам 3. Одновременно за счет лобового сопротивления пыжа и вентилятора под действием воздушного потока возникает осевая сила, перемещающая устройство вдоль молокопровода.

Теоретически данное устройство может быть рассчитано на основе теории осевых вентиляторов и винтовых двигателей, создающих воздушный поток вращающимся винтом. В рассматриваемом нами случае решается обратная задача, когда приводной элемент, воспринимая воздушный поток, заставляет вращаться чистящее устройство (пыж), имеющее внутренние каналы для отвода воздуха. В этом случае расход моющего раствора нужен только для «смазывающего» эффекта, которое будет вращаться вместе с пыжом, совершая винтовое движение и эффективно очищая внутреннюю поверхность молокопровода.

Воздушный поток  $Q$ , действует на приводной элемент, выполненный в виде лопастного вентилятора, создает вращательный момент  $M_{bp}$ , который через соединительное звено приводит во вращательное движение устройство очистки – пыж, в котором выполнены внутренние каналы для прохода воздушного потока. Очевидно, что справа от устройства в



**Расчетная схема устройства очистки молокопровода:**  
1 – приводной элемент; 2 – соединительное звено; 3 – устройство очистки

трубопроводе действует вакуумметрическое давление  $P_{vak}$ , а слева от устройства конца трубопровода – атмосферное давление  $P_{atm}$ . Скорость воздушного потока, поступающего на приводной элемент, будет пропорциональна разности давлений ( $P_{atm} - P_{vak}$ ).

Условное вращение потока записывается следующим образом:

$$M_{bp} \geq M_c,$$

где  $M_{bp}$ ,  $M_c$  – соответственно вращательный момент, создаваемый приводным элементом, и момент сопротивления потока.

Таким образом линейное и вращательное движение чистящих элементов, которые позволяют за счет вращения очищать молокопровод от загрязнений за один проход, существенно снижает расход моющих средств и воды.

#### Список

#### использованных источников

1. Доронин Б. А. Исследование режимов очистки доильно-молочного оборудования и совершенствование технических

средств для её выполнения и контроля: Дис... канд. техн. наук. – Ставрополь, 1982. – 184 с.

2. Харьков С. В. Обоснование режима промывки доильных установок унифицированного ряда и разработка технических средств для его реализации: Дис. ... канд. техн. наук. – Ростов н/Д, 1983. – 143 с.

3. Дегтерев Г.П. Качество молока в зависимости от санитарного состояния доильного оборудования // Молочная промышленность. – 2000, № 5 – С. 23-26.

4. Жмырко А.М. Обоснование параметров и режимов работы системы мойки молокопровода доильных установок для доения коров в стойлах: Дис. ... канд. техн. наук. – Зерноград, 2005. – 159 с.

#### Energy Efficient Washing System for Milk Units Pipes

V.V. Kirsanov, V.Yu. Matveev

**Summary.** The article describes a promising technique for washing of milk units pipes using the device with movable operating members.

**Key words:** circulating washing system, milk units pipes, mechanical device with active operating member.

#### Вниманию читателей! Условия подписки на журнал на второе полугодие 2011 г.

Подписку на 2011 г. можно оформить в почтовых отделениях связи Российской Федерации (индекс в каталоге агентства «Роспечать» 72493, в Объединенном каталоге Прессы России 42285) или непосредственно через редакцию на льготных условиях (за вычетом почтовых расходов). Стоимость подписки на второе полугодие 2011 г. с учетом доставки:

- по Российской Федерации - 1782 руб. с учетом НДС (10%).
- для стран СНГ и Балтии (Белоруссии, Казахстана, Украины, Литвы) - 1860 руб.

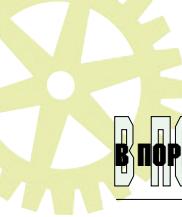
Подписку можно оформить с любого месяца на любой период текущего года, перечислив деньги на наш расчетный счет.

**БАНКОВСКИЕ РЕКВИЗИТЫ:**  
**УФК по Московской области**  
**(Отделение по Пушкинскому**  
**муниципальному р-ну УФК по МО)**

**ИНН 5038001475 / КПП 503801001**  
**ФГНУ «Росинформагротех», л/с 03481666230,**

**Р/С 40503810900001009012**  
**в Отделении 1 Московского ГТУ**  
**Банка России г. Москва 705, БИК 044583001**

**В НАЗНАЧЕНИИ ПЛАТЕЖА**  
**УКАЗАТЬ код КБК (082 3 02 01010 01 0000 440)**  
**ТЕЛЕФОНЫ ДЛЯ СПРАВОК: (495) 993-44-04;**  
**8 (499) 977-66-14, доб.455; 8 (49653)1-12-92.**



УДК 631.363

# Ресурсосбережение при производстве комбикормов в хозяйствах

**В. И. Сыроватка,**

академик Россельхозакадемии  
(ГНУ ВНИИМЖ)  
vniimzh@podolsk.ru

**Аннотация.** Описаны основные технологии тепловой обработки фуражного зерна, технологические схемы и эффективность приготовления комбикормов в хозяйствах.

**Ключевые слова:** технология, ресурсосберегающая, производство, комбикорм, хозяйство.

Производство комбикормов в хозяйствах и надежность техники для этой отрасли приобретают первостепенное значение.

Известно несколько эффективных способов ресурсосбережения при производстве комбикормов. Одним из них является тепловая обработка фуражного зерна, которое является основным компонентом комбикормов (до 80%). 60-70% сухого вещества фуражного зерна составляют безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ), основную долю которых составляет крахмал. Молекулы зерен крахмала связаны между собой оченьочно, и проникновение в их структуру молекул другого вещества затруднительно. Плохая переваримость крахмала в его обычном состоянии приводит к значительному расходу физиологической энергии животного.

Основным источником растительного белка являются зернобобовые культуры, из них соя – наиболее ценная. В зависимости от сорта и условий выращивания она содержит 35-48% белков, 17-27% масла, 25-30% углеводов. По расчетам специалистов, для получения единицы белка сои требуется в 5,5-10 раз меньше затрат труда, чем для производства белка других растительных культур. При всех своих кормовых преимуществах соя содержит токсичные вещества и

антиметаболиты: трипсиновые ингибиторы, фитогемаглютинины, лектины, антивитамины, уреазу и др. Они оказывают отрицательное влияние на переваримость белка организмом животного и токсическое действие на функцию его желудочно-кишечного тракта.

Фуражное зерно и другие компоненты, используемые для производства комбикормов, нередко в значительной степени обсеменены микроорганизмами, интенсивное развитие которых приводит к порче продукта, потерям в массе сухого вещества, снижению его качества.

В зависимости от температурного оптимума, все микроорганизмы подразделяются на холодостойкие (психрофильные), теплолюбивые (термофильные) и имеющие оптимум при средних температурах (мезофильные). Микрофлора зерна в основном состоит из мезофиллов, имеющих максимальную температуру выживания 45°C.

Для повышения питательной ценности фуражного зерна, применяют различные технологии тепловой обработки [3]. Среди термомеханических способов наиболее известны гранулирование, экструдирование, экспандирование и микронизация (табл. 1).

## Гранулирование кормов

В отечественной и зарубежной практике производства комбикормов наибольшее распространение получил процесс гранулирования, который частично обеспечивает превращение питательных веществ в более доступные для организма животного формы, снижает бактериальную обсемененность корма, значительно сокращает потери комбикорма при транспортировании, хранении, раздаче животным и др. Так, степень декстринизации крахмала гранулированных комбикормов превышает 40%, что позволяет снизить удельные затраты кормов в 1,3-1,5 раза,

**Таблица 1 – Результаты обработки фуражного зерна по различным технологиям**

Технология обработки	Виды животных	Рост привесов, %	Снижение затрат кормов, %
Двойное гранулирование	Телята	5-6	6-7,3
Экструдирование	Поросята-отъемыши	18,6	9,7
	Поросята	2,8-8,8	2,5-5,3
Экспандирование	Цыплята	4,7-6,2	3,5-4,9
	Поросята-отъемыши	12,3-15,3	11,1-12,7
Микронизация	Телята до 95 дней	6,9	6-7,2
Поджаривание с пропариванием	Поросята раннего отъема	7,5-11,3	8-10,3
Пропаривание	Поросята раннего отъема	2,5-3,3	2,1-3,2
Пропаривание с плющением	Поросята до 60 дней	11,5-13,3	10,1-12,2
Обработка горячим воздухом с пропариванием	Телята до 95 дней	8-1	4-5
	Поросята раннего отъема	12-15	15-20



а гранулирование комбикормов при избыточном давлении пара 0,42 МПа обеспечивает уничтожение плесневых грибов на 98-99% от их первоначального содержания.

Снижения энергетических затрат на процесс гранулирования добиваются несколькими путями. Один из наиболее эффективных - увеличение толщины прессуемого слоя за счет применения больших диаметров матрицы и роликов. При этом диаметр роликов стремится приблизить к половине диаметра матрицы. Лучшие современные образцы грануляторов имеют соотношение диаметров роликов и матрицы 0,495. Попытки снизить энергоемкость за счет увеличения числа прессующих роликов не увенчались успехом, так как в этом случае уменьшается толщина прессуемого слоя перед ними, а однороликовая конструкция гранулятора наоборот обеспечивает значительную толщину прессуемого слоя, в результате чего энергоемкость процесса снижается, производительность повышается.

Однако грануляторы с одним прессующим роликом имеют очень серьезные недостатки: односторонняя направленность прессующего усилия ведет к повышению металлоемкости конструкции, а крепление матрицы в этом случае имеет определенные сложности. Эффективность работы пресс-гранулятора во многом зависит от равномерности распределения продукта между прессующими роликами. В грануляторе Бб-ДГВ из-за неравномерного распределения продукта правый прессующий ролик нагружен примерно в 1,5 раза больше, чем левый. Специалистами ОАО «ВНИИКП» разработано приспособление к прессующему узлу серийного пресса Бб-ДГВ, предназначенное для равномерного распределения продукта между роликами и содержащее скребок, расположенный на передней плите в нижней части приемного конуса. Продукт движется также, как и в предыдущей конструкции. Зазоры регулируются с помощью винта с правой и левой резьбой, связанного рычагами с эксцентриковыми осями прессующих роликов. Система регулировки зазора позволяет в любой

момент при любой производительности загрузить прессующие роли и получить равное давление каждого из них на матрицу. Это вызывает повышение производительности пресса на 30% и снижение удельных энергозатрат на гранулирование с 9,2 до 7,7 кВт·ч/т.

Многочисленными исследованиями доказано, что значительного снижения энергоемкости процесса гранулирования и повышения производительности прессов можно достичь увеличением коэффициента перфорации матриц (отношение площадей отверстий матрицы и рабочей поверхности). Коэффициент перфорации матриц отечественного пресса Бб-ДГВ в зависимости от диаметра отверстий находится в пределах 0,36-0,42. Аналогичный показатель лучших современных образцов достигает до 0,687. Такие высокие значения коэффициента перфорации обеспечиваются за счет использования для изготовления матриц высоколегированных сталей.

Большое влияние на энергоемкость процесса и качество получаемых гранул оказывает частота вращения матрицы. Установлено, что гранулы диаметром более 12,5 мм лучше получать при частоте вращения матрицы до 175 мин<sup>-1</sup>, меньшего размера – при 250-100 мин<sup>-1</sup>. Для этого, в современных грануляторах выбор оптимальной частоты вращения матрицы обеспечивается путем оснащения их коробкой передач или электродвигателем с переменной частотой вращения. Для исключения субъективного фактора и обеспечения работы пресса в оптимальном режиме грануляторы оснащены системами автоматического регулирования с управлением от ЭВМ или микропроцессора. От одной ЭВМ могут управляться несколько пресс-грануляторов и линий ввода жидких компонентов.

### **Экструдирование и экспандирование зерна**

Одним из наиболее эффективных способов тепловой обработки зерновых компонентов и самих комбикормов является экструдирование. Главной задачей процесса экстру-

дирования является глубокая клейстеризация крахмала. При этом происходит деструкция микромолекул крахмала с образованием различных декстринов и сахаров, в результате чего существенно повышается усвояемость комбикормов, причем ассимиляция питательных веществ происходит с меньшими энергетическими затратами.

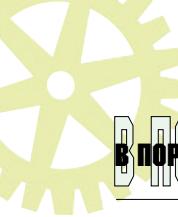
Экструдированию можно подвергать практически любые органические материалы, индивидуально или в различных композициях. Однако ввод жирового компонента не должен быть выше 4,5%, так как в противном случае существенно затрудняется вспучивание продукта.

Обработка комбикорма в экспандере по сравнению с другими методами проводится при более высокой его влажности. Некоторые фирмы рекомендуют экспандировать корм влажностью до 26%. Оптимальная рабочая температура при приготовлении комбикормов для птицы и свиней – 105-110°C, давление максимально 8 МПа. На выходе из экспандера готовый продукт переходит из зоны высокого в область низкого (атмосферного) давления, в результате чего происходят более глубокая деструкция крахмала, увеличение объема массы, испарение части влаги и снижение температуры продукта до 90°C. Если экспандат не подвергается дальнейшей обработке, то для обеспечения длительного хранения его необходимо охладить и подсушить.

### **Микронизация**

Микронизация представляет собой процесс тепловой обработки фуражного зерна интенсивным потоком ИК-излучения с целью повышения его кормовых свойств. Ее сущность заключается в том, что поток ИК-излучения имеет способность проникать в обрабатываемый материал, вызывая тем самым его интенсивный глубинный нагрев. Внутри зерна вода во всем объеме эндосперма мгновенно переходит в псевдопорообразное состояние и стремится диффундировать с высокой скоростью из зерна в окружающую среду. Однако плотный алейроновый слой зерна





активно препятствует этому процессу, вследствие чего образовавшийся псевдопар оказывается заключенным в герметичную оболочку. Это состояние вызывает резкое повышение давления внутри зерна (по расчетам достигающее за несколько секунд 100 МПа и выше), в результате чего оно вскивается. Если же давление пара превысит прочность оболочки зерна, то происходит своеобразный взрыв. Под действием высоких температур и давления существенно изменяется физико-химическая структура зерна. Так, анализ полученных в ходе хозяйственных испытаний данных по химическому составу ячменя показал, что при микронизации и плющении сухого зерна содержание в нем крахмала снижается на 7,28%, тогда как концентрация сахара возрастает в 1,2 раза, а декстринов – в 3,7 раза.

### Производства для выработки комбикормов

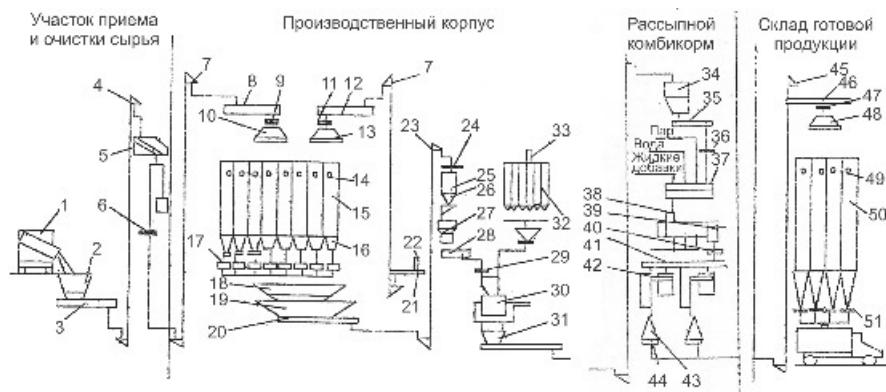
В сложившейся ситуации для выработки комбикормов на местах производства продукции животноводства

и птицеводства в первую очередь требуется обеспечить хозяйства следующим оборудованием.

1. Цех для производства гранулированных, экструдированных или экспандированных комбикормов про-

изводительностью 10 т/ч (рис.1). Он обеспечит хозяйства с потребностью 50-70 т/сутки – это свиноводческие комплексы на 24, 12 тыс. голов и птицефабрики.

2. Цех для производства гранули-



**Рисунок 1 – Технологическая схема цеха по приготовлению гранулированных комбикормов производительностью 10 т/ч:**

1 – самосвал; 2 – завальная яма; 3, 8, 12, 20, 21, 35, 46 – транспортеры; 4, 7, 23, 45 – нории; 5 – сепаратор; 6, 9, 11, 24, 29, 36, 47 – магнитные колонки; 10, 13, 48 – распределители; 14, 49 – датчики верхнего уровня; 15, 19, 25, 50 – бункеры; 16 – вибраактиватор; 17, 41 – шnekовые питатели; 18 – весы; 22 – установка загрузки БМВД; 26 – демферный бункер; 27 – дробилка; 28 – бункер со шнеком; 30 – смеситель; 31 – бункер с транспортером; 32 – блок микродобавок; 33 – передвижная загрузочная установка; 34 – бункер рассыпных комбикормов; 37 – кондиционер; 38 – экспандер; 39 – запирающий корпус; 40 – структуратор; 42 – прессгранулятор; 43 – охладительные колонки; 44 – измельчитель; 51 – автоматическая (задвижка) заслонка

**Таблица 2 – Эксплуатационные затраты на производство комбикормов**

Основные показатели	Рассыпные комбикорма		Гранулированные комбикорма	
Производительность, т/ч	5	10	5	10
Балансовая стоимость технических средств, руб.	14000000	16000000	47000000	55000000
Расход ГСМ, кг в год	-	-	1950000	3750000
Потребление электроэнергии, кВт·ч за год	175200	233600	467200	584000
Амортизационные отчисления на реновацию технических средств, руб.	1988000	2272000	6674000	7810000
Заработка плата с начислениями, руб.	185938	185938	278907	278907
Затраты на ТО и ремонт технических средств, руб.	2520000	2880000	8460000	9900000
Затраты ГСМ при работе в 1 смену/при работе в 2 смены, руб.	-	-	245000/ 471070	471070/ 942140
Затраты на электроэнергию, руб.	532608	710144	1420288	1775360
Эксплуатационные затраты при работе в одну смену/при работе в 2 смены, руб.	5226546	8217938	17078195/ 17304265	20225337/ 20706407
Объем работ при работе в 1 смену/при работе в 2 смены, т/гол	13000/ 25000	25000/ 50000	13000/ 25000	25000/ 50000
Удельные эксплуатационные затраты при работе в 1 смену/при работе в 2 смены, руб./т	402/209	328/164	1313/692	809/414



рованных комбикормов производительностью 5 т/ч для свиноводческих комплексов на 6 и 12 тыс. голов и птицефабрики.

3. Цех для производства рассыпных комбикормов производительностью 10 т/ч для хозяйств с потребностью 50 – 70 т/сутки.

4. Цех для производства рассыпных комбикормов производительностью 3-5 т/ч (рис. 2) для молочных и овцеводческих ферм с потребностью 15-40 т/сутки.

Для оценки целесообразности применения технических средств в конкретных условиях производства произведен расчет эксплуатационных затрат, [4], которые приведены в таблице 2.

Выполнен ориентировочный расчет, приняты средние показатели цен на топливо, электроэнергию, рабочую силу и др.

## Выходы

1. Для удовлетворения в комбикормах свиноводческих предприятий, птицефабрик и молочных ферм целесообразно и достаточно использовать технологические схемы цехов для производства рассыпных и гранулированных комбикормов производительностью 5-10 т/ч.

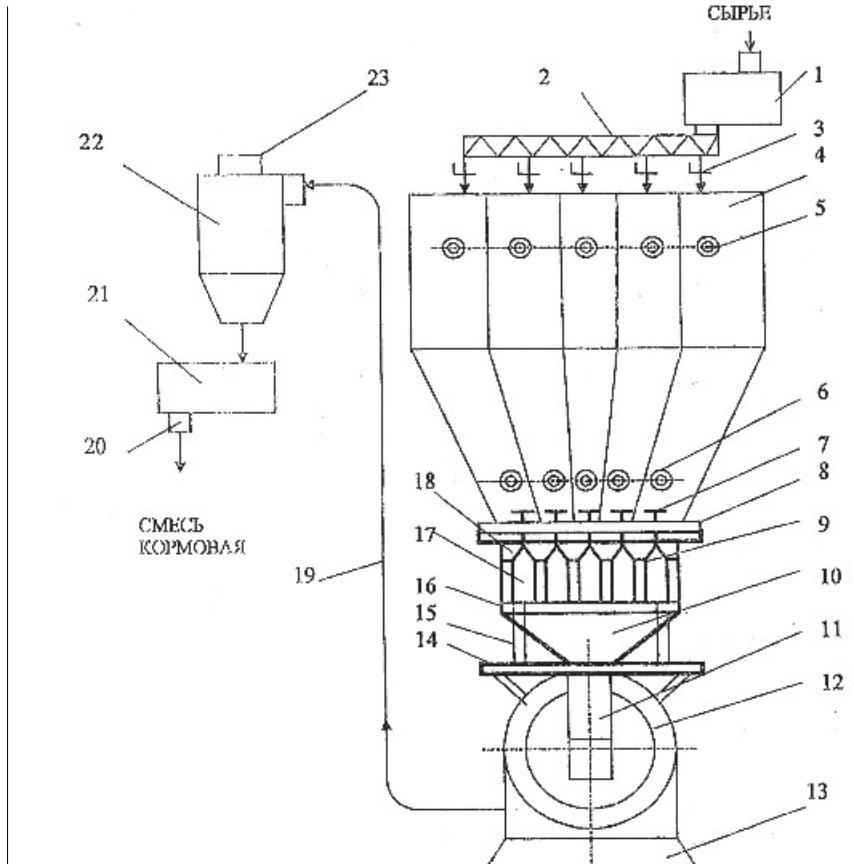
2. Производство премиксов и белкововитаминных добавок включено в состав технологического оборудования, а модельный размольно-смесительный блок снабжается готовыми премиксами.

3. По ориентировочным расчетам удельные эксплуатационные затраты при работе в одну смену составляют:

- для модульного размольно-смесительного блока 402 руб./т;

- для цеха по производству рассыпных комбикормов производительностью 10 т/ч – 328 руб./т;

- для цехов по производству гранулированных комбикормов произ-



**Рисунок 2 – Технологическая схема модульного размольно-смесительного блока по приготовлению рассыпных комбикормов производительностью 5 т/ч:**

1 – сепаратор; 2 – шнек; 3 – регулируемые задвижки; 4 – секция приемного бункера; 5,6 – датчики; 7 – винтовая пара; 8 – эластичная гофрированная прокладка; 9 – вертикальные перегородки; 10 – лоток; 11 – выгрузной патрубок; 12 – дробилка; 13,14 – рамы; 15 – пружинные опоры; 16 – вибробункер; 17 – заслонка; 18 – секции; 19 – пневмопровод; 20 – выгрузной патрубок; 21 – смеситель; 22 – циклон; 23 – вентилятор

водительностью 5 и 10 т/ч – 1313 и 809 руб./т – соответственно.

При использовании цехов в две смены названные показатели в два раза ниже.

## Список использованных источников

1. Стратегия машино-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 г. / М. ФГНУ «Росинформагротех», 2009.

2. Афанасьев Н. А. Теория и практика специальной обработки зерновых компонентов в технологии комбикормов. Воронеж, Воронежский ГАУ, 2002.

3. Мишурев Н. П. Перспективные технологии тепловой обработки комбикормов; М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2006.

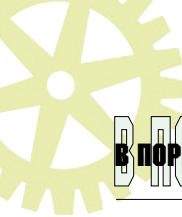
4. Кормановский Л. П., Морозов Н. М., Цой Л. М. Основные системы технологий и машин для животноводства/М.: ИК «Родник», 1999.

## Resource Saving Mixed Feeds Production in Farms

V.I. Sirovatka

**Summary.** The fundamental techniques of fodder grain thermal treatment, process schemes and the efficiency of mixed fodder production in farms are described.

**Key words:** technique, resource saving, production, mixed feed, farm.



УДК 631.371

# Местные энергоресурсы и отходы сельхозпроизводства – в энергетику села

А. В. Тихомиров,

канд. техн. наук, заместитель директора  
ГНУ ВИЭСХ  
*viesh@dol.ru*

**Аннотация.** Рассмотрены основные нетрадиционные возобновляемые источники энергии, которые могут широко применяться в сельском хозяйстве – биомасса, отходы сельхозпроизводства, топливо из растительных масс, навоз и т.п.

**Ключевые слова:** местные энергоресурсы, отходы, энергетика.

## Альтернативное топливо

Необходимость сокращения энергозатрат в сельском хозяйстве предопределяет совершенствование структуры топливно-энергетического баланса, освоение новых видов топлива и энергии, разработку и внедрение энергоэкономных технологий и техники, рационализацию и модернизацию систем обеспечения топливом и электроэнергией, включая широкое использование децентрализованных систем, местных энергоресурсов, отходов с.-х. производства.

Опыт использования местных энергоресурсов (дрова, торф), растительных и древесных отходов (солома, початки, щепа), а также энергии солнца, ветра и воды на селе имеется, так как до периода сплошной электрификации и централизованного энергоснабжения эти ресурсы широко использовались на селе в качестве топлива. Однако технологии и оборудование по их использованию были устаревшими, с очень низкими КПД.

В настоящее время задачи вовлечения в энергобаланс села местных и возобновляемых энергоресурсов необходимо решать на более высоком технологическом и техническом уровне, с использованием новых технологий и нового оборудования.

Эффективное использование

местных энергоресурсов, биомассы, отходов, а также создание децентрализованных систем энергообеспечения сельских объектов на базе местных видов топлива (биомассы, древесных и растительных отходов, торфа) во многих регионах может покрыть значительную часть (до 20%) энергобаланса ряда хозяйств и предприятий, а для некоторых объектов – все 100%, сократить число отключений электропитания и снизить зависимость от централизованного энергоснабжения.

Технический прогресс обострил экологические, энергетические и экономические проблемы, связанные с постепенным истощением ископаемых ресурсов и значительным ростом их стоимости. Для решения этих проблем ведется поиск новых источников энергии, новых видов топлива, включая растительное сырье для производства жидкого и газообразного топлива, новых способов преобразования и использования биомассы в энергетике сельского хозяйства.

На современном этапе важнейшее направление в получении альтернативных видов топлив представляет использование энергии биомассы, являющейся частью растительного и животного мира. В естественном или переработанном состоянии биомасса может быть использована для производства тепловой и электрической энергии. Положительным элементом в проблеме использования биомассы для энергетических целей является ее практически ежегодная возобновляемость и наличие в основных зонах производства с.-х. продукции, в связи с чем применение биомассы в с.-х. энергетике приобретает особое значение.

Решающими факторами использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в сельском хозяйстве являются:

- снижение стоимости местных энергоносителей и устранение зависимости от поставщиков традиционных видов топлива;

- уменьшение вредного воздействия оборудования, потребляющего энергию, на окружающую среду и здоровье человека, в том числе за счет снижения техногенной эмиссии  $\text{CO}_2$ , серы и азота в атмосферу, улучшение экологической ситуации и снижение загрязнений местности в зонах животноводческих ферм, птицефабрик и энергетических объектов;

- необходимость сохранения запасов нефти и газа для последующих поколений на случай возникновения критических ситуаций.

## Технологии переработки

При решении этой проблемы важная роль отводится разработке и освоению технологий и комплексов оборудования по переработке биомассы, торфа, растительных и древесных отходов в качественное жидкое и газообразное топливо (включая метод «быстрого пиролиза»), биоконверсию навоза в биогаз и удобрения, получение биотоплива из семян рапса и других культур.

Наиболее распространены три термохимических метода превращения биомассы в энергоносители: прямое сжигание, газификация и пиролизация. При сжигании содержащаяся в биомассе химическая энергия путем естественного или принудительного подвода воздуха превращается непосредственно в тепловую. При газификации из основной части исходного сырья при ограниченном доступе воздуха получается газообразное горючее.

Пиролизация предусматривает термическое разложение биомассы без доступа воздуха при высоких температурах ( $500^\circ\text{C}$  и более) и низких давлениях. При этом в зависимости от



вида исходного сырья и температурного режима можно получать газообразную, жидкую и твердую фракции в различных соотношениях и с разным энергетическим потенциалом. С точки зрения универсальности использования конечных продуктов и их энергетической ценности, последний метод является более предпочтительным.

### **Древесные и растительные отходы в энергетике села**

Запасы местных видов топлива растительных и древесных отходов, возобновляемых энергоресурсов огромны, однако их использование в качестве топлива до настоящего времени было незначительным, исключая использование дров, объемы потребления которых были большими до 1960-1970 годов, и затем в значительной степени заменены использованием электроэнергии, газа, жидкого топлива.

Ставится задача значительного увеличения объема использования местных и возобновляемых энергоресурсов в энергобалансе сельских потребителей и в первую очередь на объектах животноводства. Особая их роль в энергообеспечении автономных потребителей небольшой мощности, ряд которых может быть полностью переведен на местные и возобновляемые энергоресурсы.

При наличии эффективных технологий переработки произведенного энергетического сырья в более ценные виды топлива сельхозпроизводители имеют возможность покрывать существенную часть расходов, связанных с приобретением топлива и электроэнергии, за счет собственных сырьевых ресурсов, как традиционных – торф, дрова, отходы растениеводства, так и новых, преобразованных – биотопливо, биогаз.

Применение отходов в натуральном твердом виде связано с рядом проблем, основными из которых являются: экология, ручной труд и недостаточная эффективность преобразования и использования энергии сырья.

Для эффективного использования растительных и древесных отходов в технологиях прямого их сжигания

в последнее время разработаны новые способы. Эффективно сжигание соломы, заготовленной в рулонах, в котлах – для приготовления запаса горячей воды с последующим ее использованием для отопления и технологических нужд. Эта технология заслуживает особого внимания, так как исключает ряд промежуточных операций, ручной труд. Хороший опыт по этой технологии имеется в Польше – процесс там полностью механизирован и автоматизирован.

В Белоруссии освоена технология и выпускается оборудование по прямому сжиганию измельченной соломы в блоке с теплообменником. Разработаны топочные устройства для сжигания растительных отходов в кипящем слое (псевдоожижение), которые применяются, в основном, в сушильных технологиях. Предварительная переработка биомассы в жидкую и газообразную формы представляется наиболее перспективным решением этих проблем.

Преобразование местных топлив, растительных и древесных отходов в жидкое и газообразное топливо позволит значительно расширить перечень с.-х. потребителей, использующих биомассу для переработки в биотопливо, которое более удобно для применения во многих стационарных установках и мобильном транспорте.

Среди современных технологий энергетического использования растительной биомассы термохимическая конверсия (пиролиз) является

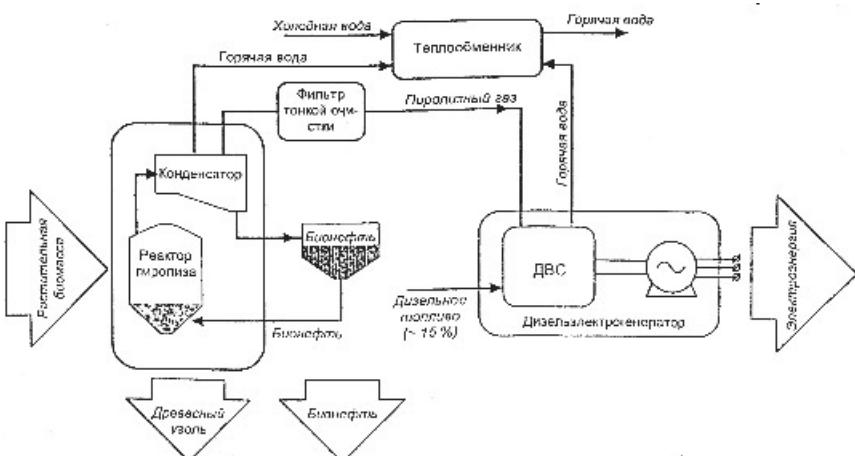
наиболее универсальной. Она позволяет получать экологически безопасное жидкое и газообразное топливо из практически любого сырья, содержащего органические компоненты, с затратами на обеспечение процесса пиролиза 8-12% от теплотворной способности получаемых продуктов. На рис. представлена структурная схема пиролизной установки в блоке с дизельэлектрогенератором.

### **Топливо из растительных масел**

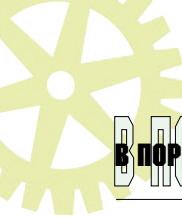
Технология получения биотоплива из семян масличных культур и в первую очередь рапса, также является перспективной, учитывая большие возможности расширения площадей под посевы рапса, особенно в средней полосе России.

Экономические показатели такого производства зависят в первую очередь от урожайности семян рапса и технологии получения биотоплива. При урожайности семян более 30 ц/га можно добиться себестоимости производства биотоплива, сравнимой с ценами на дизельное топливо. После добавления к маслу, прошедшему фильтрацию, метилового спирта, щелочи (а иногда и фосфорной кислоты) в результате химической реакции и рафинирования получают метилэфируюю кислоту или биотопливо и нерафинированный сырой глицерин.

Другим компонентом прессования семян является жом, который в виде муки, гранул или брикетов можно применять в кормовых целях. Соло-



**Пиролизная установка в блоке с дизельэлектрогенератором**



мистая часть урожая используется как азотсодержащее удобрение, запахиваемое в землю, или в энергетических целях, сжигая в прессованном виде для получения тепла.

Для энергетического использования рапсового масла разработаны различные технологии. Наиболее проста и достаточно эффективна технология, предусматривающая использование смеси рапсового масла (75%) с дизельным топливом (25%).

### **Переработка навоза и помета в биогаз и удобрения**

Обострение экологических проблем, а также рост цен на традиционные энергоресурсы обусловили значительный интерес к технологии биоконверсии органических отходов животноводства (навоза, помета) для получения энергии. Тот факт, что животные плохо усваивают энергию растительных кормов и что более половины ее уходит в навоз, позволяет рассматривать органические отходы не только как ценное сырье для удобрений, но и как мощный ВИЭ.

Один из путей рационального использования навоза и навозных стоков животноводческих ферм – их метановое сбраживание, метаногенез, который оказался хорошим способом обезвреживания жидкого навоза и сохранения его как удобрения при одновременном получении локально-го энергоносителя – биогаза.

Биогаз успешно применяется как топливо. Его можно сжигать в горелках отопительных установок, водогрейных котлов, газовых плит, использовать в холодильных установках абсорбционного типа, в инфракрасных излучателях, в автотракторных двигателях, в газовом цикле Отто (с искровым зажиганием) и газодизельном цикле (с впрыскиванием небольшой дозы запального дизельного топлива). Карбюраторные двигатели легко переводятся на газ: достаточно лишь заменить карбюратор на смеситель.

Одновременно с получением биогаза метановое сбраживание навоза обеспечивает его дезодорацию, дегельминтизацию, уничтожение

способности семян сорных растений к всхожести, перевод удобрительных веществ в легкоусвояемую растениями минеральную форму. При этом питательные (для растений) вещества – азот, фосфор и калий – практически не теряются.

### **Мини-ТЭС на базе когенераторных установок**

Когенерация является одним из наиболее экологических и одновременно экономически эффективных способов производства тепла и электричества.

Когенератор состоит из дизельного или газового двигателя, генератора, системы отбора тепла и системы управления. Тепло отбирается из газовых хлопьев, масляного холодильника и охлаждающей жидкости двигателя. При этом в среднем на 100 кВт электрической мощности потребитель получает более 100 кВт тепловой мощности в виде горячей воды (до 90°C) для отопления и горячего водоснабжения.

Базой когенераторной установки является газопоршневой, газотурбинный или газодизельный агрегат, работающий на природном или других видах газов (природный, генераторный или биогаз).

### **ВИЭ в энергетике села**

Экономический потенциал ВИЭ достаточно велик с широкими возможностями его использования на селе. Из имеющихся данных о распределении ресурсов ВИЭ по федеральным округам следует, что в каждом из них имеется по два - три их вида, что обуславливает целесообразность и необходимость развития всех их видов.

По всем видам оборудования по использованию ВИЭ в сельском хозяйстве (за исключением крупных ВЭУ мощностью 1 МВт и выше), имеются научные и проектные разработки. Однако реализация их заметно отстает и их доля в энергобалансе села мала – до 1%.

К 2015 г. их доля в электроснабжении сельского хозяйства может и должна возрасти в 4-5 раз, для

чего имеются все возможности. Успешному решению этой задачи будет способствовать дальнейшее развитие НИОКР в области расширения использования ВИЭ в сельском хозяйстве по следующим основным направлениям:

- по фотоэлектрическим системам – на разработку концентраторов солнечной энергии, что позволит значительно уменьшить стоимость установок;
- по гелиоустановкам для прямого нагрева воды, воздуха – на поиск новых материалов, повышение долговечности, снижение стоимости и веса установки;
- по ветроэнергетическим агрегатам – на совершенствование конструкции, снижение нижнего предела скорости ветра до 2,5 м/с, при которых работает ветряк, что значительно увеличит время его использования в году;
- по микрогЭС (рукавные, свободнопоточные) – на повышение КПД и устойчивости работы при пониженных скоростях потока воды (до 1 м/с);
- по комбинированным установкам – на повышение времени их использования и надежности электроснабжения.

Развитие местной энергетической базы и, в первую очередь, ВИЭ, должно способствовать эффективному решению проблемы экономии привозного топлива и повышению уровня энергообеспеченности северных регионов России. Здесь в первую очередь должны появиться гибридные ветро-дизельные или солнечно-ветродизельные системы энергоснабжения, обеспечивающие экономию жидкого топлива от 15 до 100%.

### **Local Energy Resources and Agricultural Residues for Rural Power System**

**A.V. Tikhomirov**

**Summary.** The article discusses the main renewable energy sources that can be widely used in agriculture: biomass, agricultural residues, fuel from vegetable masses, manure, etc.

**Key words:** local energy resources, residues, power system.

УДК 631.17:631.333

# Оценка вариантов технологических схем доставки и внесения в почву супензий бактериальных препаратов

**Н. Н. Назаров,**

канд. техн. наук, вед. научн. сотр.

СиБИМЭ

sibime@ngs.ru

**Аннотация.** Представлены результаты исследований по выбору и оценке вариантов технологических схем доставки и механизированной инокуляции семян зерновых в момент их высева. Установлено, что при минимуме прямых эксплуатационных и приведенных затрат перспективным вариантом является доставка к месту внесения компонентов – чистой воды и маточного раствора бакпрепаратов, загрузка компонентами технологических емкостей агрегата и создание в них рабочей супензии бактериальных препаратов. При этом прямые эксплуатационные и приведенные затраты в 1,2 и 2,0 раза ниже, чем при использовании стационарного пункта приготовления растворов и агрегатов для приготовления рабочих жидкостей АПЖ-12 соответственно.

**Ключевые слова:** технологические схемы, супензии бактериальных препаратов, доставка и внесение в почву, механизированная инокуляция семян, показатели эффективности.

## Методика исследований

Для оценки вариантов технологических схем доставки и внесения в почву супензий бактериальных препаратов (СБП) одновременно с посевом использована двухэтапная процедура выбора этих вариантов. На первом этапе по результатам анализа информации по способам и техническим средствам подготовки и внесения в почву жидких минеральных удобрений (ЖМУ) определены основные способы и выявлены технические средства для выполнения отдельных технологических операций по подготовке СБП, их доставке к месту использования и проведения

механизированной инокуляции семян зерновых в момент высева. На основе собранного материала составлялась морфологическая карта, содержащая перечень основных технологических процессов и технологических операций для их выполнения. Используя метод морфологического анализа [1], общее решение получали, взяв один из возможных вариантов для каждой из частей, причем количество таких решений оценивалось числом возможных комбинаций и на основе этого формировалось множество  $M_b$  возможных вариантов доставки (транспортировки) к месту внесения СБП.

На втором этапе производилось формирование подмножества  $M_d$  допустимых вариантов технологических схем из множества  $M_b$  возможных вариантов с использованием частных показателей (критериев):

1. Устойчивость технологического процесса (отсутствие забивания семяпроводов при подаче в них семян и СБП).
2. Максимальная сохранность бактерий.
3. Исключение дублирующих и несовместимых позиций при реализации технологической схемы.

4. Совместимость технологических схем доставки и внесения в почву бакпрепаратов и технологических схем посева зерновых.

5. Целесообразность использования различных технических средств и рабочих органов для выполнения отдельных технологических операций.

6. Перспективность использования различных способов посева зерновых при одновременном внесении в почву СБП.

После отбора из множества  $M_b$  допустимых  $M_d$  возможных вариантов последние оценивались в следующем порядке.

Определялось необходимое коли-

чество средств для транспортировки рабочей супензии или компонентов (воды, маточной жидкости) при использовании для этих целей автоцистерны и колесного трактора МТЗ – 80 (82) с агрегатом для приготовления жидкостей (АПЖ-12) согласно рекомендациям [2-3]. При этом рассчитывалось время цикла (продолжительность одного рейса) избранной марки заправщика по формуле

$$t_u = \frac{t + t_0}{60} + \frac{2l}{V},$$

где  $t_u$  – продолжительность одного рейса (время цикла), ч;

$t$  – время на заправку (автоцистерны АПЖ-12), мин.;

$t_0$  – время на заправку агрегата, мин.;

$V$  – длина пути от источника воды (или пункта приготовления рабочей супензии) до места заправки агрегата, км;

$V$  – скорость передвижения АПЖ в агрегате с трактором (автомобиля-цистерны), км/ч,

Величины  $t$ ,  $t_0$ ,  $V$  определены из технических характеристик соответствующих машин.

После расчета времени цикла определялась площадь  $F$ , обслуживаемая одним заправщиком

$$F = \frac{10^3 \cdot m \cdot T \cdot \tau \cdot q \cdot n \cdot \varepsilon}{Q \cdot t_u},$$

где  $m$  – количество заправочных средств (при расчетах принималось равным единице);

$\tau$  – коэффициент использования времени смены заправщика;

$q$  – емкость резервуара, т;

$T$  – продолжительность смены, ч.

$\varepsilon$  – коэффициент сменности.

Количество машин для посева зерновых с одновременным внесением



в почву СБП определялось по формуле:

$$M = \frac{F}{n \cdot \omega \cdot \varepsilon},$$

где  $M$  – количество машин, шт.;  
 $F$  – площадь, подлежащая обработке, га;  
 $\omega$  – норма выработки, га за смену;  
 $\varepsilon$  – коэффициент сменности;  
 $n$  – возможное количество рабочих дней в пределах агротехнического срока выполнения данного вида работ.

Оценка проводилась по прямым эксплуатационным и приведенным затратам рассматриваемых технологических схем [4].

## Результаты исследований

Принимая во внимание обозначенные выше критерии и подходы к формированию подмножества  $M_d$  допустимых вариантов технологических схем для дальнейшей оценки и выбора перспективного варианта технологии внесения в почву СБП, рассматривались следующие схемы:

1. Стационарный пункт + оборудование пункта → РСБ → автоцистерна → заправочные ёмкости агрегата.

2. Стационарный пункт + оборудование пункта → РСБ → автоцистерна → полевая ёмкость → заправочные ёмкости агрегата.

3. Водозабор → автоцистерна → заправочные ёмкости агрегата;

4. Водозабор → автоцистерна → полевая ёмкость → заправочные ёмкости агрегата.

5. Водозабор → трактор с АПЖ-12 → РСБ → заправочные ёмкости агрегата.

6. Водозабор → трактор с АПЖ-12 → РСБ → полевая ёмкость → заправочные ёмкости агрегата.

В соответствии с приведенными выше методическими положениями по оценке вариантов технологических схем доставки компонентов или рабочих СБП в поле при их внесении в почву одновременно с посевом определены основные технико-экономические показатели обозначенных вариантов технологических схем. При этом учитывалось, что стационарный растворный пункт работает около 5 месяцев

в году. Амортизационные отчисления и затраты на текущий ремонт и плановое ТО стационарных технических средств определялись согласно количеству дней работы этого пункта, затраченных на приготовление СБП. При проведении расчетов определено необходимое количество средств для транспортировки рабочей супензии или компонентов (воды, маточной жидкости) при использовании для этих целей автоцистерны и колесного трактора МТЗ – 80 (82) с агрегатом для приготовления жидкостей (АПЖ-12).

Время цикла (продолжительность одного рейса) избранной марки заправщика рассчитывалось при следующих значениях составляющих, входящих в формулу:

- время на заправку АПЖ-12, мин. – 12;
- время на заправку агрегата, мин. – 8;
- длина пути от источника воды (или пункта приготовления рабочей супензии) до места заправки агрегата, км – 10;
- скорость передвижения трактора и автомобиля-цистерны, км/ч – 15 и 40 соответственно.

Время цикла при использовании МТЗ + АПЖ-12:

$$t_u = (10+8)/60 + 20/15 = 0,3 + 1,67 = 1,97 \text{ ч. Для дальнейших расчетов принимаем } 2 \text{ ч.}$$

Время цикла при использовании автоцистерны:

$$T_u = (10+8)/60 + 20/40 = 0,3 + 0,5 = 0,8 \text{ ч. Для дальнейших расчетов принимаем } 1 \text{ ч.}$$

Площадь  $F$ , обслуживаемая одним заправщиком, рассчитывалась при следующих значениях:

- коэффициент использования времени смены заправщика,  $\tau = 0,75$ ;
- ёмкость резервуара,  $q = 4 \text{ т для АПЖ-12 и } q = 5 \text{ т для автоцистерны}$ ;
- продолжительность смены,  $T=10 \text{ ч.}$
- норма расхода рабочей супензии,  $Q = 200 \text{ л/га};$
- возможное количество рабочих дней выполнения работ,  $n = 10;$
- коэффициент сменности,  $\varepsilon = 1.$

При этих значениях  $F = 750 \text{ га}$  и  $F = 1875 \text{ га}$  при использовании

АПЖ-12 и автоцистерны соответственно.

Учитывая, что в условиях реального производства с.-х. продукции (возделывание зерновых) возможно применение различных способов накопления в почве азотного питания (пар, использование сидератов и т.д.) может быть достаточной в одном сельскохозяйственном предприятии при применении СБП площадь 1500 га. В этом случае количество средств для транспортировки рабочей супензии или компонентов (воды, маточной жидкости) при использовании для этих целей автоцистерны достаточно одной, а МТЗ – 80 (82) с агрегатом для приготовления жидкостей (АПЖ-12) – двух.

При принятой площади внесения СБП одновременно с посевом количество машин для посева (планируется использование сеялок типа СЗ-5,4) равно 6.

Сводные технико-экономические показатели эффективности применения основных технологических схем доставки и внесения в почву СБП одновременно с посевом приведены в таблице.

## Выходы

1. Анализ представленного материала говорит о целесообразности освоения технологической схемы с использованием автоцистерны и приготовления растворов бактериальных препаратов на сеялочном агрегате (вариант 3). В этом случае наблюдается снижение прямых эксплуатационных затрат на 3-99% в зависимости от применения различных технологических схем.

2. В структуре затрат существенную роль играют затраты на текущий ремонт и плановое ТО мобильных ТС (около 25% от общего объёма затрат), амортизационные отчисления на мобильные ТС (также около 25%) и затраты на ГСМ – 23-45% от общего объёма затрат в зависимости от применяемой технологической схемы.

3. В связи с тем, что перегрузочная и перевалочная технологии (варианты 3 и 4) незначительно отличаются по затратам, использование дополнительной полевой ёмкости в технологиче-

**Сводные технико-экономические показатели эффективности применения основных технологических схем доставки и внесения в почву суспензий бактериальных препаратов одновременно с посевом**

Показатели	Вариант 1	%	Вариант 2	%	Вариант 3	%	Вариант 4	%	Вариант 5	%	Вариант 6	%
Оплата труда, руб/га:												
– приготовление СБП	0,37	1,5	0,37	1,5	-							
– доставка в поле	2,4	10	2,4	9,8	2,4	12,4	2,4	11,9	4,0	10,6	4,0	10,4
Амортизационные отчисления на стационарные ТС, руб/га	2,56	10,7	2,56	10,4	-		-		-		-	
Амортизационные отчисления на мобильные ТС, руб/га	5,39	22,5	5,39	21,8	5,39	27,8	5,39	26,8	3,71	9,8	3,71	9,7
Затраты на текущий ремонт и плановое ТО стационарных ТС, руб/га	1,53	6,4	1,53	6,2	-		-		-		-	
Затраты на текущий ремонт и плановое ТО мобильных ТС, руб/га	5,93	24,7	5,93	24	5,93	30,5	5,93	29,5	6,1	16,2	6,1	15,8
Затраты на ГСМ, руб/га	5,68	23,7	5,68	23	5,68	29,3	5,68	28,3	17,46	46,3	17,46	45,5
Затраты на электроэнергию, руб/га	0,13	0,5	0,13	0,5	-		-		-		-	
Амортизационные отчисления на мобильные ТС (полевая емкость), руб/га	-	-	0,42	1,7	-	-	0,42	2,1	-	-	0,42	1,1
Амортизационные отчисления на мобильные ТС (АПЖ-12), руб/га	-	-	-	-	-	-	-	-	3,9	10,3	3,9	10,1
Затраты на текущий ремонт и плановое ТО мобильных ТС (полевая емкость), руб/га	-	-	0,27	1,1	-	-	0,27	1,4	-	-	0,27	0,7
Затраты на текущий ремонт и плановое ТО мобильных ТС (АПЖ-12), руб/га	-	-	-	-	-	-	-	-	2,57	6,8	2,57	6,7
<b>Прямые эксплуатационные затраты, руб/га</b>	<b>24,0</b>	<b>100</b>	<b>24,69</b>	<b>100</b>	<b>19,41</b>	<b>100</b>	<b>20,1</b>	<b>100</b>	<b>37,74</b>	<b>100</b>	<b>38,4</b>	<b>100</b>
<b>Сравнительная оценка вариантов (по затратам), %</b>	<b>139</b>		<b>142</b>		<b>100</b>		<b>103</b>		<b>197</b>		<b>200</b>	
Приведенные затраты, руб/га	33,3		34,0		23,9		24,6		47,19		47,85	
Занимаемое место по минимуму затрат	3		4		1		2		5		6	

ской схеме может быть оправданно.

4. Целесообразность использования автоцистерны для доставки чистой воды как компонента к месту внесения обусловлена экологическим аспектом и вопросами охраны труда. Кроме того, данное транспортно-технологическое средство может быть использовано в полной мере в

годовом цикле работ сельхозтоваропроизводителя.

**Список использованных источников**

- Одрин В.М. Методы морфологического анализа технических систем – М.: ВНИИПИ, 1989. – 310 с.
- Вяльых В.А. Рекомендации по применению наземного и авиационного опрыскивания при возделывании сельско-

хозяйственных культур – Воронеж: Истоки, 2004. – 67 с.

3. Вяльых В.А. Растворные узлы для приготовления рабочих жидкостей пестицидов – Воронеж: ВНИИЗР, 1985. – 85 с.

4. Методика определения экономической эффективности технологий и сельскохозяйственной техники. – М.: МСХ и ПРФ, 1998. – Ч.2. – 219 с.

**Assessment of Options for Technological Schemes and Delivery soil Suspensions of Bacterial Preparations**

**N.N. Nazarov**

**Summary.** The results of studies on the selection and evaluation of technological options for delivery schemes and artificial inoculation of seed grain at the time of sowing. Established that at a minimum of direct operating costs and reduced promising option is the delivery to the site to make components – of clean water and mother liquor bakpreparatov with a tanker, load the components of technological capacities of the unit and creating in them the working of the suspension of bacterial preparations. In this case, the direct operating costs and reduced to 1,2 and 2,0 times lower than using a fixed point solution preparation and assemblies for the preparation of fluids BPH-12, respectively.

**Key words:** flow charts, the suspension of the bacterial preparation, delivery and entry into soil, inoculation of a mechanized seed performance.



УДК 361.371:665

# Оперативный мониторинг технического состояния транспортных средств

**А. Ф. Кунафин,**

канд. техн. наук, доцент (Башкирский ГАУ);

**К. К. Гафурзянов,**начальник управления  
(«Башсельхозтехника»)

kur\_AF@mail.ru

**Аннотация.** Дан анализ систем оценки технического состояния автотранспорта, приведен метод мониторинга такого состояния, определены расхода топлива и на этой основе мониторинга эффективности использования автомобильного парка.

**Ключевые слова:** мониторинг, транспортный, средство, технический, состояние, расход топлива.

## Существующие системы оценки технического состояния автотранспорта

Базой для дальнейшего качественного развития системы ТО является совершенствование технологических процессов обслуживания на основе оперативного контроля технического состояния машин и организация ТО и ремонта «по состоянию». Одним из перспективных является метод непрерывного контроля. Однако, его широкое применение сдерживается отсутствием приемлемых методов контроля и встроенных в узлы машин надежных датчиков информации.

Широкое распространение в автотранспортных предприятиях начали получать различные системы оперативного контроля за работой транспортных средств (ТС). Чаще эти системы называют системами оперативного мониторинга, так как получение достоверной информации позволяет своевременно реагировать на различные отклонения и нарушения, скорректировать маршрут ТС, изменить задание, т.е. оперативно управлять автоперевозками и минимизировать издержки на транспорт.



Контрольные функции в большинстве современных систем мониторинга примерно одинаковы. Во-первых, это получение информации о текущих координатах ТС и графическое воспроизведение маршрута движения на карте местности. Во-вторых, попутное получение информации о разнообразных параметрах движения ТС (скорость, пройденный путь, время работы, данные по расходу топлива, времени стоянок) и данных с различных датчиков.

Контролируемые ТС оснащаются бортовым терминалом, определяющим местоположение автомобиля с помощью спутников глобального позиционирования (GPS или ГЛОНАСС), а также собирающим данные с установленных датчиков и передающим всю информацию на сервер диспетчерского пункта в режиме реального времени (он-лайн или оперативный мониторинг), или запоминающее информацию (офф-лайн-мониторинг).

Наиболее дешевыми в обслуживании и эксплуатации являются системы мониторинга, работающие в офф-лайн-режиме. Такие системы в течение длительного времени запоминают в своей памяти информацию о состоянии автомобиля и передают ее на диспетчерский пункт только в определенных точках маршрута,

оснащенных специальным оборудованием.

Для передачи телеметрической информации системы мониторинга транспорта используют различные типы информационных каналов: сотовой мобильной связи (SMS сообщения, data call, GPRS, EDGE, G3), спутниковой связи (Inmarsat, Iridium и т.д.), радиоканалы (VHF, UHF).

Системы мониторинга, передающие информацию об объекте в режиме реального времени, эффективнее и обладают большими возможностями, чем офф-лайн системы. Несмотря на то, что стоимость бортового оборудования таких систем мониторинга немного выше, дополнительные возможности, связанные с постоянным телеметрическим контролем объекта, окупают дополнительные затраты.

Первые системы мониторинга автотранспорта были разработаны для крупных корпоративных клиентов.

Однако дороговизна оборудования, программного обеспечения (ПО) и каналов связи не позволила таким системам найти широкое применение в автотранспорте.

Системы мониторинга в основном представляются клиентам в несколько ином виде – в качестве услуги. Клиенту не надо иметь своего сервера и каналов связи. Он устанавливает



на ТС только бортовые терминалы и за определенную плату получает доступ через Интернет к базе данных по контролируемым машинам. За все остальное (прием, хранение данных по ТС, передача данных клиенту, разработка ПО для анализа и отображения данных) отвечает представитель услуги.

Наиболее оптимальными по соотношению цена-качество являются системы GPS мониторинга, которые передают информацию о ТС в режиме реального времени посредством сотовой связи по комбинированному протоколу SMS/GPRS.

### **Мониторинг технического состояния транспортных средств**

Однако, несмотря на рекламу и активное продвижение GPS-контроля, о широком применении систем оперативного мониторинга в рядовых автотранспортных предприятиях говорить пока рано. На наш взгляд, этому препятствуют некоторые объективные причины:

- относительно высокая стоимость бортового оборудования (15 – 30 тыс. руб. на одно транспортное средство);
- необходимость в подготовленных специалистах, постоянно занимающихся анализом данных;
- слабая привязанность результатов анализа к существующей системе учета предприятий;
- неотработанность технологий контроля технического состояния и расхода топлива конкретными ТС.

Башкирским ГАУ при участии ГУСП «Башсельхозтехника» ведутся исследования по разработке методик и технологий, позволяющих на основе GPS-контроля обеспечить оперативное отслеживание технического состояния и топливной экономичности конкретных ТС, а также рационально планировать проведение ремонтно-обслуживающих воздействий.

Множество внешних факторов, влияющих на расход топлива ТС, приводит к изменению нагрузочно-скоростного режима работы, т.е. к изменению частоты вращения и крутящего момента на коленчатом валу двигателя. Для дизельных двигателей косвенным показателем изменения крутящего момента может быть принято перемещение рейки топливного насоса высокого давления (ТНВД). Учитывая то, что производительность ТНВД на различных нагрузочно-скоростных режимах заранее может быть определена, можно косвенным методом выявить расход топлива через учет продолжительности работы двигателя на различных нагрузочно-скоростных режимах.

Из этих соображений для своевременного и качественного контроля технического состояния мобильных агрегатов предлагается метод, основанный на сравнении фактически израсходованного топлива за определенное время с расчетным. Расчетный расход топлива при этом определяется с учетом производительности ТНВД и реальных нагрузочно-скоростных режимов работы двигателя ТС, оперативно получаемых через современные спутниковые системы мониторинга. Наиболее подходящими для такого контроля являются ТС, в двигателях которых установлены ТНВД с электронной системой управления (ЭСУ). В декабре 2009 г. ОАО «Автодизель» на двигателях семейства ЯМЗ-656 и ЯМЗ-658 начало устанавливать ТНВД с электронной системой управления. С июня 2010 г. двигатели всех марок производства ЯМЗ комплектуются ТНВД с ЭСУ.

ГУСП «Башсельхозтехника» является сертифицированным сервисным



**Установка для регулировки топливной аппаратуры с ЭСУ**

центром ОАО «ЯЗДА». Для диагностики и программирования электронных блоков управления имеется все необходимое оборудование, в том числе: блок настройки сервисный БНС-2, диагностический модуль АСКАН-10, диагностический кабель ДК-2 (см. рисунок).

### **Определение расхода топлива**

Нами проводятся исследования по созданию средств инструментальной фиксации и обработки на ЭВМ в режиме реального времени мгновенных значений частоты вращения коленчатого вала ( $n$ ) и положения рейки ТНВД ( $s$ ) для дизельных двигателей с электронной системой управления подачей топлива с целью разработки математической модели, позволяющей оценивать коэффициент загрузки двигателя и определять расчетное значение удельного расхода топлива (УРТ).

Создаваемая база данных позволяет не только оперативно оценивать расход топлива автомобилей в условиях эксплуатации, но и анализировать широкий круг показателей, отражающих эффективность использования автомобильного парка (степень загрузки, топливная экономичность, коэффициент использования сменного времени, оценка эффективности новых технологий и т.п.).

### **Efficient Monitoring of Technical State of Vehicles**

**A.F. Kunafin, K.K. Gafurzyanov**

**Summary.** The evaluation system of technical state of vehicles is analysed, the method of monitoring of this state and fuel consumption are highlighted. On the basis of this monitoring the efficiency of fleet usage is determined.

**Key words:** monitoring, vehicle, technical, state, fuel consumption.



УДК 621.899

# Анализ работоспособности масел в двигателях зарубежной техники

**В. В. Остриков,**

д-р техн. наук, зав. лабораторией;

**А. Ю. Корнев,**

канд. техн. наук, ст. науч. сотр.

(ГНУ ВНИИ использования техники и нефтепродуктов Россельхозакадемии)

Тел. (4752) 446-536; viitinlab8@bk.ru

**Аннотация.** Приведены результаты анализа изменения свойств моторных масел, работающих в двигателях тракторов John Deere, используемых в России.

**Ключевые слова:** смазочные масла, свойства, контроль, характеристики, замена по фактическому состоянию.

## Практика использования смазочных материалов

Как показывает отечественная практика использования смазочных материалов в двигателях машин российского производства, приобретаемые моторные масла не всегда соответствуют нормативным значениям, а их замена производится не по фактическому состоянию, а по наработке, что во многих случаях отрицательно влияет на надежность работы машин и увеличивает затраты на их эксплуатацию.

Наиболее эффективной и прогрессивной представляется технологическая стратегия обслуживания машин по их фактическому состоянию с использованием экспресс-методов оценки основных показателей качества работающих масел. Подобный подход особенно хорошо зарекомендовал себя применительно к изношенной отечественной сельскохозяйственной технике.

Производители и поставщики импортных тракторов и комбайнов занимают в этом вопросе жесткую позицию. Одним из пунктов обслуживания в гарантийный период значится использование только рекомендованных производителем и поставляемых

его дилерами смазочных материалов. В противном случае, поставщик и продавец прекращают действие гарантийных обязательств. Соответственно потребители, как правило, четко выполняют требования нормативно-технической документации по использованию указанных марок масел и смазок, а также сроков их замены.

Сложившаяся система является бесспорной, безапелляционной и адекватной с точки зрения эффективного использования техники и затрат на ее эксплуатацию. Однако, при всей высокой надежности тракторов и комбайнов зарубежных фирм, не стоит, на наш взгляд, игнорировать такие важные моменты как качество используемых дизельных топлив и масел, попадающих в сельхозпредприятия, условия их хранения, различные нагрузочные режимы работы машин, состояние обслуживающей базы и т.д., что в определенной степени не может не сказываться на изменении свойств работающих масел и сроках их замены.

## Импортная техника в России и смазочные материалы

В связи с этим значительный практический и научный интерес представляют данные исследований по анализу работы смазочных материалов, используемых в импортной

технике, применительно к российским условиям эксплуатации.

В настоящее время во многих регионах России и Тамбовской области в частности, используется значительное количество зарубежной с.-х. техники. Одной из наиболее популярных марок техники, приобретаемой сельскими производителями, является «John Deere».

В процессе анализа проблемы в 2009 – 2010 гг. ГНУ ВНИИТиН были проведены наблюдения за группой тракторов John Deere в различных хозяйствах Тамбовской обл. (табл. 1)

В двигателях техники John Deere предписывается использование масла John Deere Plus 50 15W-40 (или его аналоги), которое, как утверждает производитель, было специально разработано для тракторов John Deere с учетом их конструкционных особенностей, для обеспечения наиболее полного использования ресурса техники. Также утверждается, что масло этой марки, благодаря специальному составу, позволяет использовать его на 50 % дольше (для некоторых марок тракторов), т.е. если регламентная замена масла предусмотрена через 250 мото·ч, то масло Plus 50 обеспечит работу в течение 375 мото·ч. Перед использованием масла John Deere Plus 50, рекомендуется проводить обкатку двигателя на масле John Deere Break-in oil в течение 100 мото·ч.

**Таблица 1 – Наблюдаемые тракторы John Deere**

Хозяйство	Марка трактора	Год выпуска	Марка используемого масла
СПК «Рассказовский»	8430	2007	Plus 50
«Радуга»	8420	2008	Plus 50
Колхоз им. Ленина	8430	2008	Plus 50
Т.д. «Агротрейд» (Суравский участок)	9420	2005	Plus 50
Т.д. «Агротрейд» (Зеленовский участок)	9620	2006	Magna



**Таблица 2 – Физико-химические характеристики масла John Deere Plus 50 для наблюдаемых тракторов**

№ трактора	Марка трактора	Нара ботка, м/ч	Вязкость кинематическая при 100 °C, мм <sup>2</sup> /с	Щелочное число, мгКОН/г	Кислотное число, мгКОН/г	Температура вспышки в открытом тигле, °C	Содержание механических примесей, %	Содержание воды, %
1	John Deer 8430	64	15,0	5,70	2,34	215	<0,05	Отсутствует
3	John Deer 8430	80	15,1	4,20	2,30	216	0,05-0,1	То же
5	John Deer 9620	100	16,3	2,76	2,46	218	0,1	-«-
2	John Deer 8420	150	15,3	3,86	2,23	213	0,15	-«-
3	John Deer 8430	350	15,0	1,07	4,0	205	0,5	Следы
4	John Deer 9420		500	15,4	2,10	2,80	213	0,4
1	John Deer 8430	200	15,2	3,91	2,65	212	0,17	То же
2	John Deer 8420	300	15,8	2,44	3,1	204	0,45	Следы

Для оценки первоначальных свойств масел были отобраны пробы товарного масла John Deere Plus 50 со складов хранения топлив и масел в вышеприведенных хозяйствах. Усредненные показатели их анализа составлены с показателями масел по данным поставщика и по ГОСТ 8581-78 на масла группы Г.

Установлено, что взятые пробы масла несколько отличаются от показателей масел, заявленных в паспорте изготовителя, но в любом случае входят в установленные стандартами для дизельных масел «рамки». Однако следует упомянуть о том, что по заявлению John Deere характеристики масла, представленные в паспорте, являются типичными для выпускаемой в настоящий момент продукции, и могут не совпадать у различных партий масла.

В процессе наблюдения за техникой в течение года эксплуатации моторное масло менялось в среднем 2 – 4 раза в зависимости от загрузки и годовой наработки трактора.

В таблице 2 представлены результаты анализа масел, работающих в двигателях тракторов John Deer. В различных машинах практически при

одной и той же наработке, используя одинаковое масло John Deere PLUS 50, характеристики его различны. В одном случае (трактор №5) уже после 100 ч работы показатели масла приближаются к браковочным значениям. В другом же случае (тракторы №1 – 3) запас свойств достаточно высок.

Однако следует учесть тот факт, что в тракторе №5 использовалось масло Magna, вместо рекомендуемого производителем масла Plus 50. Вероятно, этот тип масла не подходит для данного трактора и нагрузок, которым он подвержен. Либо изначально это масло хранилось в ненадлежащих условиях, что привело к ухудшению его свойств.

Постепенное увеличение в с.-х. производстве России дорогостоящей импортной техники, высокие цены на топливо и смазочные материалы ставят перед отечественными сельскими товаропроизводителями ряд вопросов, одним из которых является эффективность использования смазочных материалов, в первую очередь, моторного масла, в импортной технике гарантийного и особенно послегарантийного срока эксплуатации.

Не следует упускать из виду и

тот факт, что в импортной высокотехнологичной технике используется отечественное дизельное топливо, которое не всегда (в условиях сельхозпредприятий) отвечает требованиям, предъявляемым фирмами-изготовителями иностранных машин. Причины неудовлетворительного качества товарного топлива, используемого в технических средствах АПК, известны: нарушение условий транспортировки, хранения и заправки, отсутствие на местах средств элементарного экспресс-контроля качества используемого топлива и т.д. Все это, в конечном итоге, влияет на работоспособность машин и срок службы моторного масла.

Полученные предварительные результаты исследований указывают на необходимость проведения элементарного периодического контроля качества топлива и работающих масел по таким показателям как вязкость, содержание воды, щелочное число, кислотное число и др., что может значительно уменьшить затраты на эксплуатацию и ремонт дорогостоящей импортной техники и предупредить о своевременной замене масла по фактическому состоянию.

#### **Analysis of the Performance of Oils in the Engines of Foreign Equipment**

**V.V.Ostrikov, A.Y.Kornev**

**Summary.** The article presents some results of the analysis of changes in the properties of motor oils, working in the engine John Deere, in terms of rural producers.

**Key words:** lubricants, properties, the control over characteristics, replacement on an actual condition.



УДК 620.9+621

## Зарубежные гусеничные тракторы



**Аннотация.** Показана область применения, параметры и преимущества гусеничных тракторов фирм «John Deere», «Challenger», «Case IH».

**Ключевые слова:** зарубежный, гусеничный, трактор.

В последние годы в связи с ужесточением требований к сохранению плодородного слоя почвы, снижению уплотнения и разрушению ее структуры у нас в стране и за рубежом растет интерес к гусеничным тракторам, которые в этой части выгодно отличаются от колесных.

### Преимущества

Гусеничные тракторы меньше пробуксовывают, особенно на влажных почвах, у них значительно больше площадь контакта с грунтом. Они обеспечивают возможность более раннего и более позднего (натри-пять дней) проведения соответственно весенних и осенних полевых работ, которые невозможно выполнить колесными тракторами. Элементы ходовых систем гусеничных тракторов, особенно зарубежных, оснащенных более эластичными резиноармированными гусеницами (РАГ), лучше гасят колебания от неровностей почвы, что повышает плавность хода машин. В связи с отсутствием передних колес на гусеничных тракторах лучше обзорность. С внедрением на зарубежных

гусеничных тракторах высокой мощности для села РАГ существенно изменились параметры и конструкция их основных узлов и агрегатов.

При дальнейшем повышении мощности обостряется проблема сцепления ходовой системы трактора с почвой для реализации возросших тяговых усилий. Лучше она решается тракторами с гусеничной ходовой системой, поэтому они развивают более высокие тяговую мощность и тяговый к.п.д. Учитывая это, полноприводным колесным тракторам классической компоновки в отличие от гусеничных становится затруднительным передавать всю мощность с помощью пневматических шин колес, а их сдавливание или срашивание значительно увеличивает габаритную ширину, делая невозможным перемещение таких тракторов по дорогам с твердым покрытием. Именно поэтому в диапазоне высоких мощностей гусеничные тракторы представляют значительно больший интерес для аграриев, чем колесные.

Всех этих преимуществ гусеничных тракторов не умаляют даже сложности, возникающие в обеспечении правильной балластировки для предотвращения значительного перераспределения нагрузок на гусеничные обводы при выполнении тяговых работ, а также ограничение скорости на дорогах с твердым по-

крытием и повреждение почвы при резких поворотах.

По сравнению с аналогичными колесными цена гусеничных тракторов высокой мощности вообще и оснащенных РАГ, в частности, более высокая (примерно до \$60000), что тем не менее, учитывая указанные особенности гусеничных тракторов, может считаться оправданным.

Потребителем гусеничных тракторов небольшой мощности является в основном горное земледелие. Также они могут использоваться для выполнения не энергоемких работ в растениеводстве, в том числе в садах и виноградниках с узкой колеей.

Стандартные гусеничные тракторы высокой мощности преимущественно используются как на энергоемких работах общего назначения по обработке почвы, так и на дорожно-строительных, планировочных и мелиоративных работах по перемещению грунта.

### Применение

Несмотря на тенденцию более широкого применения гусеничных тракторов в аграрном производстве США, Канады, стран ЕС, их удельный вес в машинном парке для села остается пока ограниченным. Компоновка гусеничных тракторов в течение многих лет традиционная, со смещением вперед за пределы гусеничного обвода двигателем, выполняющим одновременно роль переднего противовеса, и ближе к центру – кабиной.

Фирмы выпускают гусеничные тракторы, как правило, сериями, объединенными общим стilevым решением и дизайном, состоящими из унифицированных моделей, близких по массе, но существенно различающихся по мощности двигателя, причем по конструкциям узлов, агрегатов и систем разные модели тракторов, входящие в серии, похожи.

Гусеничные тракторы для села предлагаются на западноевропейском рынке тракторной техники следующими фирмами:

- небольшой и средней мощности фирмами Goldoni, Same и Landini (Италия), Deutz-Fahr (Германия), Itma



(Югославия), Universal (Румыния), YTO (Китай) и др.;

- высокой мощности фирмами Challenger, Case IH и John Deere (США).

Принимая во внимание, что в России пока отсутствует производство гусеничных тракторов высокой, более 200 л.с., мощности, не считая гусеничных тракторов АГРОМАШ 315 ТГ, выпускаемых специализированными предприятиями Концерна «Тракторные заводы» и поставляемых ООО «Агромашхолдинг», для отечественного тракторостроения представляют особый интерес именно гусеничные тракторы высокой мощности. А потому рассмотрим особенности этих тракторов ведущих американских фирм, поставки которых возможны не только на рынки Северной Америки, но и в страны Западной Европы, а также другие страны, где площади сельхозугодий с большими длинами гона и где применение мощных скоростных гусеничных тракторов наиболее эффективно. О структуре поставок на рынки Западной Европы дает представление табл. 1.

### Распределение гусеничных тракторов по диапазонам мощностей

#### Параметры

Из табл. 1 следует, что в настоящее время за рубежом представлены 15 моделей гусеничных тракторов высокой мощности трех изготовителей, причем 11 моделей выполнены двухгусеничными (Challenger и John Deere), а 4 модели (Case IH) – четырехгусеничными с шарнирно-сочлененной рамой.

Для сопоставления технического уровня гусеничных тракторов высокой мощности для села, выпускаемых фирмами США, с близким к ним по мощности гусеничным трактором АГРОМАШ 315 ТГ (Россия), их характеристики сведены в табл. 2.

Параметры гусеничных тракторов с двумя гусеницами фирм Challenger и John Deere практически совпадают или являются близкими. Так, их 6-цилиндровые двигатели жидкостного охлаждения оснащены в том числе турбонаддувом с промежуточным

**Таблица 1 – Структура гусеничных тракторов высокой мощности ведущих зарубежных фирм США**

Фирма, страна	Диапазон эксплуатационной мощности, л.с.		Серия	Число моделей
		массы, кг		
Challenger	269-320	13100	MT 700C	3 (MT 745C, MT 755C, MT 765C)
	430-570	18600	MT 800C	4 (MT 845C, MT 855C, MT 865C, MT 875C)
Case IH	391-543	31812-23 133 (конструкционная)	Quadtrac*	4 (385, 435, 485, 535)
John Deere	296	11500	8400T	1(8430T)
	430-525	17690	9030T	3 (9430T, 9530T, 9630T)

\*Четырехгусеничные с шарнирно-сочлененной рамой.

охлаждением наддувочного воздуха, электронным впрыском топлива, имеют уровень выброса вредных веществ с отработавшими газами, соответствующий нормам Tier III, интервалы замены масла – 250-375 мото-ч.



#### Трансмиссии

Трансмиссии этих гусеничных тракторов оборудованы автоматическим переключением передач под нагрузкой, режимы работы которых за счет соответствующей системы автоматизации согласованы с режимами работы двигателей, имеют достаточное число передач – 16-18 вперед и 4-6 назад и развивают максимальную скорость до 40 км/ч. Наборы скоростных рядов в их коробках передач обеспечивают агрегатирование тракторов с комплексами различных машин-орудий как для основной обработки почвы, так и для посева, в том числе комбинированных, с максимальной нагрузкой, отличаясь

высокой производительностью также на транспорте. При этом тракторы Challenger серии MT 700C по заказу оснащают еще и ходоумягчителями для работ, требующих для выполнения особо низких скоростей.

РАГ с фрикционным зацеплением, которыми оснащены эти тракторы, выполнены изолированными от остова посредством упругих подвесок, существенно снижающих передаваемые на водителя вертикальные колебания и вибрации, возникающие от неровностей почвы, обеспечивая высокую плавность хода.

Поворот этих тракторов осуществляется с помощью бесступенчатых гидрообъемных механизмов, позволяющих при небольшом воздействии на рулевое колесо плавно совершать даже очень крутые повороты. Для натяжения гусеничных лент применяются специальные механизмы с гидроцилиндрами. Для разных условий работы и особенностей грунта применяется набор гусениц разной ширины, в том числе с разным профилем почвозацепов, а также узких для возделывания пропашных культур.

Предельная грузоподъемность задних навесных систем, оборудованных электрогидравлическим регулированием, при максимальном давлении 20 МПа, в частности, на наиболее мощных тракторах Challenger серии MT 800C доведена до 14000 кг, а на других моделях составляет 9030-11785 кг. При этом тракторы фирм



**Таблица 2 – Основные параметры гусеничных тракторов высокой мощности фирм США и России**

Параметр	Challenger	CaseIH	John Deere	АГРОМАШ 315 ТГ
Мощность, л.с.	269-570	391-543	296-525	315
Уровень выбросов	Tier III			
Подача воздуха	Турбонаддув с промежуточным охлаждением			
Впрыск топлива	Электронный			
Интервал замены масла, моточасы	250	500	250 (375 с маслом и фильтрами John Deere)	Н.д.
Трансмиссия	С переключением передач под нагрузкой			
Число передач вперед/ назад	16/4	16/2	18/6	16/4
Максимальная скорость, км/ч	40	35	40	32,2
Гусеницы	Резиноармированные			
Подвеска ходовой системы	Упругая Opti-Ride	Н.д.	Упругая AirCushion	Н.д.
Грузоподъемность задней навесной системы, кг	11 785-14 000	8949	9030	7000-8000
Частота вращения ВОМ, мин <sup>-1</sup>	1000	1000 (по заказу)	1000 (по заказу)	1000
Дорожный просвет, мм	370	390	Н.д.	390
Уровень шума в кабине, дБ (A)	73	75	72	Н.д.
Кондиционер или климат-контроль	Климат-контроль	Климат-контроль	Кондиционер	Кондиционер
Сиденье	Подпрессоренное,			
Средства автоматизации	Электрогидравлический регулятор задней навесной системы, системы CAN bus, регулирования «двигатель-трансмиссия», автоматики разворотной полосы			Системы управления двигателем, диагностики

Challenger и John Deere оснащены валами отбора мощности (ВОМ) с частотой вращения 1000 мин<sup>-1</sup>, рекомендуемой для выполнения преимущественно энергоемких работ, например фрезерования почвы и др. машинами с активными рабочими органами.

### Управление

Благодаря оборудованию системами автоматики разворотной полосы и CAN bus обеспечивается автоматическое согласованное управление всеми операциями трактора и орудия при разворотах в конце гона, а также обмен данными между установленными на тракторе электронным блоком и исполнительным блоком на орудии. Кроме того, тракторы John Deere базово оснащены под систему автоматического вождения Auto Trac.

Для улучшения контакта с неровным грунтом предусмотрена воз-

можность поперечных качаний задней части рамы относительно передней на угол до 13°. Они обеспечивают увеличение площади опорной поверхности (например, до 5,6 м<sup>2</sup> для модели 485), в связи с чем существенно меньше давят на почву, а также обладают хорошей боковой устойчивостью. Их РАГ имеют высокую степень самоочищения от остатков почвы.

Гусеничные тракторы Case IH серии Quadtrac по высоким тяговым показателям способны заменить три колесных трактора типа K-700. Четырехгусеничные тракторы с шарнирно-сочлененной рамой эффективно работают при движении вперед, однако на реверсе их движение становится неэффективным.

В реальной эксплуатации на особо тяжелых, энергоемких работах четырехгусеничный трактор, например, модели 485 при скорости 10 км/ч может агрегатироваться с 10-корпус-

ным плугом с шириной захвата 4,8 м, установленным на глубину вспашки 25 см, и уплотнителем почвы шириной захвата 5 м.

Гусеничный трактор АГРОМАШ 315 ТГ по техническому уровню пока не в полной мере соответствует уровню ближайших зарубежных аналогов – тракторов Challenger и John Deere, в частности по магистральной скорости, типу гусениц, грузоподъемности навесной системы, номенклатуре средств автоматизации.

**А. Бирюков.**

### Foreign Crawler Tractors

**Summary.** Application field, parameters and advantages of the «John Deere», «Challenger» and «Case IH» crawler tractors are presented.

**Key words:** foreign, crawler, tractor.



УДК 631.151.2

# Экспресс-оценка показателей ресурсосбережения сельскохозяйственных машин

**В. Е. Таркивский,**

канд. техн. наук, ученый секретарь  
Новокубанского филиала ФГНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ)  
[rosniiitim@iserv.ru](mailto:rosniiitim@iserv.ru)

**Аннотация.** Описана информационно-измерительная система для экспресс-оценки сельскохозяйственной техники при испытаниях.

**Ключевые слова:** информационно-измерительная система, экспресс-оценка, сельхозтехника, испытания.

## Проблемы МИС

Зональные машиноиспытательные станции (МИС) Минсельхоза РФ накопили уникальный опыт испытаний сельхозтехники, в том числе сформулированы научно обоснованные системные принципы испытаний [1, 2]:

- зональность оценки техники;
- сравнительный принцип испытаний;
- единый методический подход;
- однотипность метрологического оборудования, информационного и программного обеспечения;
- независимая от производителя оценка машин.

Методология испытаний сельскохозяйственной техники в настоящее время динамично развивается сообразно развитию объектов испытаний. При этом развитие идет по нескольким основным направлениям:

- широкое внедрение автоматизированных средств определения показателей;
- совершенствование методической базы испытаний.

Как и в любой сложной технической системе в испытаниях с течением времени накапливаются проблемы, требующие своего решения. За последние годы произошли изменения, которые не способствуют ориентации

отечественного сельхозмашиностроения на лучшие зарубежные достижения или отечественные аналоги, снижают требования к разработчикам новой техники.

Прежде всего, это происходит из-за сокращения сравнительных испытаний машин, при фактическом переходе на сравнение с показателями технических условий, что не обеспечивает методически корректного сравнения однотипных машин, испытанных в разные годы и в разных почвенных условиях.

Многообразие почв и обрабатываемых биологических масс, размеров и свойств поверхностей полей, типов и разновидностей машин и способов их агрегатирования, а также взаимного влияния этих и множества других факторов не позволяет свести функциональные показатели машин к какой-либо постоянной комбинации числовых величин или выразить последние в общем виде через искомые параметры.

Кроме того, предъявляемые к технологическим процессам машинных агрегатов качественные требования часто являются противоречивыми (вследствие различий зональных технологий). При этом параметры нового агрегата могут превосходить достигнутый уровень по одним показателям (например, по показателям затрат топлива), а по другим – существенно отставать от него (например, по показателям трудозатрат). Большое число показателей, по которым производится оценка сравниваемых машин, приводит на этапе испытаний к неопределенности выводов о качественном уровне машин в целом и затрудняет выбор из них наилучших машин, поскольку по одним показателям какая-либо из сравниваемых машин является лучше, по другим – хуже.

Существующие виды оценок машин предусматривают определение десятков показателей, часть из которых ориентирована на разработчиков и изготовителей машин и имеет ограниченное практическое значение для потребителей. Поэтому при проведении полевых экспресс-испытаний на выходе должно быть предусмотрено определение не более трех-пяти главных показателей, необходимых и достаточных потребителю машин.

Кроме того, в сложившихся условиях испытателям становится всё более проблематично получить новую машину на МИС для проведения полного цикла испытаний. Поэтому испытания приходится проводить на выезде в хозяйствах, имеющих испытываемую машину, не нарушая производственного цикла и в короткий промежуток времени.

## Оценка показателей

Общими оценочными показателями для всех видов оценок при испытаниях сельскохозяйственной техники являются экономические показатели. В пределах намеченных видов оценок могут быть выбраны наиболее приоритетные показатели. Так, при эксплуатационно-технологической оценке наибольшее практическое значение имеют:

- производительность за один час основного и сменного времени, га/ч;
- эксплуатационно-технологические коэффициенты;
- удельный расход топлива, кг/га;
- технологические показатели, являющиеся также составной частью агротехнической оценки (компактность высева, глубина посева, отклонения фактического высева от заданного – для посевных машин; глубина обработки, степень крошения почвы – для почвообрабатывающих машин и т.д.);





- количество обслуживающего персонала, чел.

При экономической оценке:

- величина трудовых затрат на единицу работы, чел.-ч/га;

- величина прямых издержек на единицу работы, руб./га;

- годовой экономический эффект от использования машины, руб.;

- срок окупаемости дополнительных капитальных вложений, лет.

Для определения показателей ресурсосбережения при проведении сравнительных испытаний новой техники необходимо определять экономию топливо-смазочных материалов, электроэнергии, металла и материалов, сокращение трудоёмкости и затрат времени, повышение производительности.

Проведение подобных испытаний осуществляется с применением специализированных аппаратных и программных средств.

В отечественной и, в большей степени, зарубежной практике, наблюдается тенденция создания метрологических средств, совмещающих операции получения измерительной информации и ее математической обработки прямо в процессе эксперимента при помощи специализированных вычислительных устройств.

Перспективной разработкой для проведения экспресс-оценок и получения первичных показателей ресурсосбережения испытываемой машины является ИИС для экспресс-испытаний мобильных тракторных агрегатов ИП264 (см. рисунок) [3]. Основное практическое назначение системы – автоматическое получение в реальном масштабе времени точных и достоверных данных об энергетических и эксплуатационно-технологических показателях работы мобильного сельскохозяйственного агрегата [4, 5].

## Информационная измерительная система (ИИС)

В состав системы входят: устройства преобразования, приема-передачи, обработки и регистрации, приемник системы глобального позиционирования. Устройство пре-

### Основные технические характеристики системы ИП264(ИИС-76):

Напряжение питания, В от 9 до 25

Потребляемая мощность, Вт, не более 15

#### Температурные каналы:

- количество	3
- диапазон измерения, °C	от 0 до +135
- приведенная погрешность, %	0,1
- частота дискретизации, выборок/с	12
- способ подключения термопреобразователя	3-х проводное
- измеряемое сопротивление термопреобразователя, Ом	от 50 до 160

#### Аналоговые входы:

- количество	4
- частота дискретизации, выборок/с	10
- входной сигнал, мВ	от -15 до +15
- приведенная погрешность, %	

#### Аналоговые выходы:

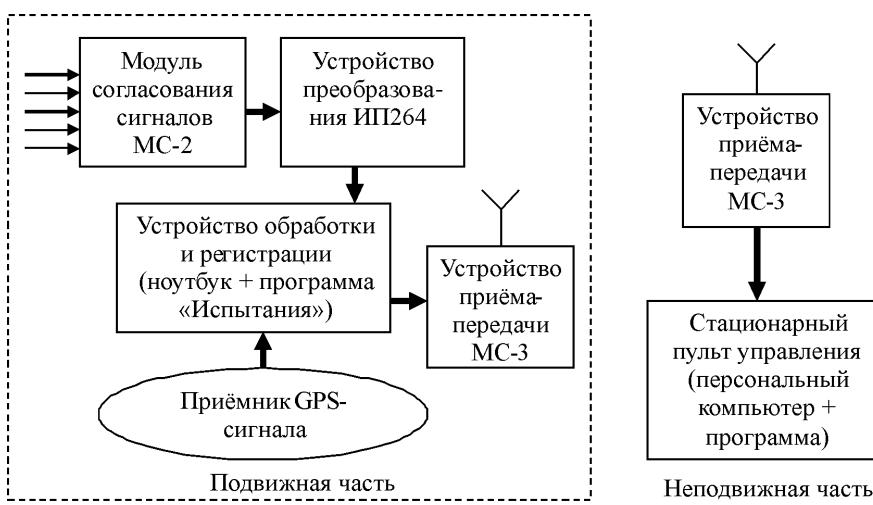
- количество	2
- напряжение возбуждения датчика, В	0-10
- нагрузочная способность, мА, не более	40
- приведенная погрешность, %	0,1

#### Дискретные каналы:

- количество	8
- уровень логического нуля, В	от 0 до 1
- уровень логической единицы, В	от 3,5 до 30
- количество импульсов, имп.	от 0 до 65536
- пределы допускаемой основной погрешности, имп.	± 1

Точность позиционирования с помощью систем GPS или ГЛОНАСС, %

2,5



### Структура системы ИП264 (ИИС-76)

образования обеспечивает работу первичных преобразователей для измерения: скорости движения (приемник GPS или ГЛОНАСС), тягового

усилия, момента на ВОМ, оборотов ведущих колес и ВОМ, температуры масла двигателя, охлаждающей жидкости и топлива. Электрическое



питание устройства преобразования осуществляется от бортовой сети трактора +12 В или +24 В с возможностью работы от сети~220 В через внешний блок питания.

Основное практическое назначение системы – автоматическое получение в реальном масштабе времени точных и достоверных данных об энергетических и эксплуатационно-технологических показателях работы мобильного сельскохозяйственного агрегата.

Система работает следующим образом. Сигналы, полученные от первичных преобразователей, проходят первичную обработку (усиление, фильтрацию помех и т.д.) и оцифровку в устройстве преобразования [3]. В устройстве обработки и регистрации происходит накопление данных, их отображение на экране и расчёт необходимых показателей. Далее устройство приёма-передачи обеспечивает приём и передачу информации в цифровом виде по каналам беспроводной связи на стационарный пульт управления в радиусе 60 км/ч испытываемого объекта.

В качестве устройства обработки и регистрации может использоваться любая мобильная ЭВМ, в том числе, промышленного исполнения. Главное требование – наличие последо-

вательного порта, работающего по протоколу USB или RS232, и управляющей программы. Для испытаний сельхозтехники наиболее подходящим является выбор портативного ПК типа «ноутбук» или «субноутбук», работающего под управлением операционной системы «Windows». Как правило, такой компьютер может 3-4 ч работать от внутреннего аккумулятора или оснащаться блоком питания от сети 12 В.

Разработанная измерительная информационная система для экспресс-оценки ИП264 (ИИС-76) обеспечивает высокую точность регистрации показателей за счёт исключения факторов субъективного характера при их выполнении и найдёт широкое применение в различных целях в учебных, научных и испытательных центрах, а также конструкторских бюро организаций, производящих сельскохозяйственную технику.

#### Список

##### использованных источников

1. Краснощеков, Н.В. Нужны ли России машиноиспытательные станции? / Н. В. Краснощеков, Э. И. Липкович // Тракторы и сельхозмашины. 2010, № 7.
2. Табашников, А.Т. Зарубежный опыт испытаний сельскохозяйственной техники // Международная научно-техническая

конференция, посвященная 50-летию образования системы государственных испытаний сельскохозяйственной техники («Агротехиспытания-98»). – М.: Информагротех, 1998. – С. 24-31.

3. Провести исследования и разработать систему для экспресс-оценки по формированию высокотехнологичных комплексов сельскохозяйственной техники по критериям ресурсосбережения: отчет о НИР: ФГНУ «Росинформагротех»; рук. темы Таркивский В.Е. – Новокубанска, 2009. – 118 с.

4. ГОСТ Р 52777-2007. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы энергетической оценки. – М.: Стандартинформ, 2008.

5. ГОСТ Р 52778-2007. Испытания сельскохозяйственной техники. Методы эксплуатационно-технологической оценки. – М.: Стандартинформ, 2008.

#### **Express Evaluation of Agricultural Machinery Resource Saving Characteristics**

**V.E.Tarkivsky**

**Summary.** The article describes the information-measuring system for agricultural machinery express evaluation during test operations.

**Key words:** information-measuring system, express evaluation, agricultural machinery, tests.

## Информация

### 3,5 млрд. рублей на утилизацию сельхозтехники – большое подспорье для российского села

Программа утилизации старой сельхозтехники была разработана Ассоциацией «Росагромаш» по поручению первого заместителя Председателя Правительства России Виктора Зубкова еще год назад.

«Мы наконец, услышали о намерениях правительства приступить к ее реализации с 2012 г. Крестьяне, как никогда нуждаются в современной, высокопроизводительной технике, ведь 80% парка – это машины старше 30 лет. Эта программа станет большим подспорьем для российского села», – считает директор Ассоциации «Росагромаш» Евгений Корчевой.

По данным «Росагромаш», ежегодно парк сельхозмашин сокращается в среднем на 8%. Государственная программа развития сельского хозяйства до 2012 г. в части закупок сельхозтехники оказалась не эффективной. В 2009 г. она была выполнена на 42% по тракторам,

на 56,7 – по зерноуборочным комбайнам и на 22,9% по кормоуборочным комбайнам.

Не лучше ситуация была и в 2010 г. – по тракторам – на 54,9%, зерноуборочным комбайнам на 39,4%, кормоуборочным комбайнам на 24,7%. На 1 000 га посевов приходится всего 4 трактора. Обеспеченность зерноуборочными комбайнами и того ниже – 1 единица. В Аргентине эта цифра равна 8 шт., Канаде – 16 шт. Самый высокий показатель у Германии – 64 шт. на 1 000 га.

В «Росагромаш» считают, что в программе должны участвовать дилеры сельхозтехники, которые способны поставить крестьянину энергоэффективные тракторы и комбайны отечественного производства, а также обеспечить необходимое сервисное обслуживание на высоком уровне.

**Пресс-центр «Росагромаш»**



## Научно-информационное обеспечение изданиями по проблемам АПК

**О. В. Кондратьева,**

зав. сектором ФГНУ «Росинформагротех»

Inform-ixo@mail.ru

**Аннотация.** Показано, что доля федеральных округов в производстве сельхозпродукции коррелирует с информационными запросами на издания. Сельскохозяйственные организации в наибольшей степени нуждаются в научно-технической литературе, большим спросом пользуются нормативно-справочные материалы, издания по растениеводству и техническому сервису.

**Ключевые слова:** научно-информационное обеспечение, издания, агропромышленный комплекс, ФГНУ «Росинформагротех».

Распространение и освоение инноваций – новых форм и методов хозяйствования, ресурсосберегающих и экологически безопасных технологий, современных машин и оборудования – в определяющей степени зависит от своевременного и качественного обеспечения органов управления, специалистов АПК, ученых и сельхозтоваропроизводителей (СХТП) информацией о научно-технических достижениях и передовом опыте.

В ФГНУ «Росинформагротех» разработана и функционирует система информационно-аналитического мониторинга инновационного развития АПК, основанная на сопоставительном анализе информации, генерирующую ежегодно около тысячи различных аналитических материалов. Особое значение придается информационному обеспечению направлений деятельности, связанных с созданием инновационной экономики, новых технологических процессов и продуктов в АПК, реализацией критических технологий и приоритетных направлений развития науки, технологий и техники, позволяющих заменить морально

устаревшие технологии, повысить эффективность сельскохозяйственного производства и инвестиционную привлекательность отрасли.

Научно-информационное обеспечение (НИО) предприятий и организаций осуществляется изданиями, электронными версиями изданий, информационно-справочными материалами в электронном виде, информационными аналитическими материалами и ответами на текущие запросы.

Одним из направлений НИО является информационно-консультационное обслуживание предприятий, организаций и специалистов АПК ответами на текущие запросы.

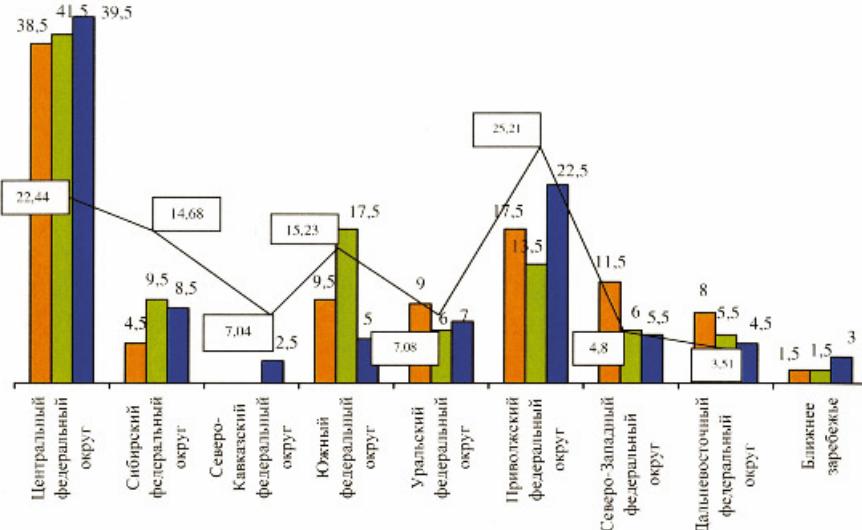
Анализ показывает, что за последние три года наибольшее число запросов на издания поступило из Центрального и Приволжского федеральных округов (рис.1). Доля федеральных округов в производстве продукции сельского хозяйства, например за 2009 г., коррелирует с

информационными запросами в Росинформагротех.

Анализ поступивших запросов за 2010 г. по видам организаций (рис.2) показывает, что сельскохозяйственные предприятия, фермерские хозяйства нуждаются в информации больше, чем другие категории организаций. Количество их запросов в 2010 г. составило 22 % от общего количества.

Аграрные и агротехнологические вузы (15%), образовательные учреждения дополнительного профессионального образования (15), библиотеки и ИКС (9,5%) интересуются всей новой информацией по АПК. Число запросов предприятий агротехсервиса по сравнению с 2009 г. увеличилось в 3 раза; это объясняется актуальностью развития тематики по техническому сервису, обновлению производственных фондов и т.д.

Динамика спроса на информационные материалы по отраслям с.-х. производства и новым инноваци-



**Рисунок 1 – Доля федеральных округов в производстве продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий в 2009 г. (цифры в рамке) и распределение запросов на информационные издания, %:**

■ 2008 г. ■ 2009 г. ■ 2010 г.

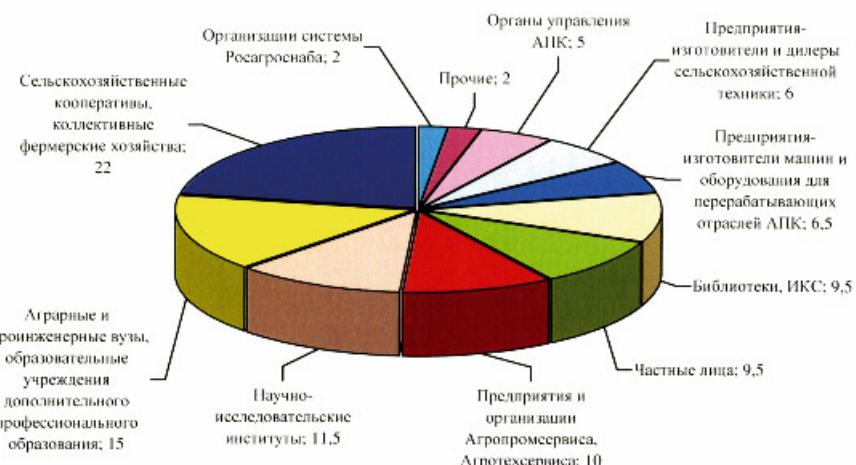


Рисунок 2 – Распределение запросов по видам организаций в 2010 г., %

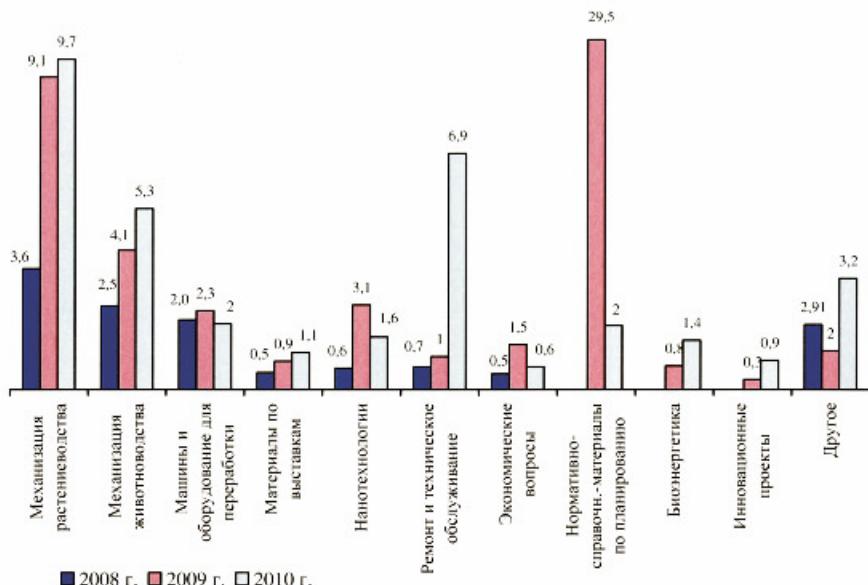


Рисунок 3 – Динамика спроса на информационные издания по отраслям с.-х. производства, %

онным направлениям приведена на рис. 3.

Из рис. 3 видно, что интерес к информационной продукции в 2010 г. по сравнению с 2008 г. в области растениеводства возрос почти в 3 раза, в области механизации животноводства – в 2 раза; запрашиваемая информация по переработке с.-х. продукции остается приблизительно на уровне 2008 г.; продолжают вызывать интерес у специалистов инновационные проекты, биоэнергетика.

Пользуется спросом сборник «Нормативно-справочные материалы по планированию механизированных работ в с.-х. производстве».

Актуальными остаются такие из-

дания в отрасли растениеводства как рекомендации «Технологии и комплексы машин для заготовки и хранения кормов», научный аналитический обзор «Опыт применения и развитие систем точного земледелия», каталог «Сельскохозяйственная техника». В разделе «Другое» можно выделить два наиболее актуальных направления 2010 г.: информация по землеустройльному обеспечению и технической модернизации сельского хозяйства.

В целях ускорения освоения ресурсосберегающих технологий институтом совместно с НИИ Россельхозакадемии в 2008-2010 гг. изданы методические рекомендации по

производству сельскохозяйственных культур. Засушливое лето привело к недостаточности кормовой базы, поэтому проявляется интерес к технологиям по производству кормов. Значительным спросом пользуются брошюры по перспективным ресурсосберегающим технологиям производства подсолнечника, сахарной свеклы, сои, кукурузы, гороха. В дополнение к ним подготовлены и изданы перспективные ресурсосберегающие технологии производства озимого рапса, сурепицы, фасоли, проса, горчицы.

В последнее время большой интерес специалисты проявляют к информации по производству рапса: научному аналитическому обзору «Современные технологии и комплексы машин для возделывания и уборки рапса», методическим рекомендациям «Перспективные ресурсосберегающие технологии производства рапса».

Среди востребованных изданий по тематике механизации животноводства можно выделить следующие: рекомендации «Повышение эффективности производства продукции животноводства», «Технологическое и техническое переоснащение свиноводческих ферм на современном этапе», «Рекомендации по модернизации и техническому перевооружению молочных ферм», «Технологическое и техническое обеспечение молочного скотоводства».

Практическую помощь в работе специалистам продолжают оказывать брошюры «Опыт реконструкции и технологической модернизации в молочном животноводстве», каталог «Сельскохозяйственная техника», том IV «Техника для животноводства».

Можно отметить интерес специалистов, занимающихся производством и переработкой продукции растениеводства и животноводства, к каталогу «Средства механизации для производства и переработки с.-х. продукции в малых формах хозяйствования», научному аналитическому обзору «Опыт глубокой переработки продукции животноводства», брошюре «Эффективность организации переработки молока в хозяйствах».



Специалисты проявляют интерес к новым научным изданиям: «Современные технологии хранения и переработки плодоовощной продукции», «Ресурсосберегающие технологии переработки картофеля», «Развитие производств по переработке продукции растениеводства на сельских территориях».

Остаются низкими показатели надежности отечественной техники в условиях эксплуатации. Невысокая надежность машин стала серьезным фактором низких экономических показателей отрасли. Повысить эффективность технологий технического сервиса можно путем внедрения новых инновационных разработок, поэтому специалистам были предложены новые издания: каталог «Приборы, технологии и оборудование для технического сервиса в АПК», брошюра «Опыт импортозамещения запасных частей зарубежной с.-х. техники». Значительный интерес специалистов проявлен к научным информационным изданиям «Повышение эффективности работы нефтехозяйств в АПК», «Техническое обслуживание, ремонт и обновление с.-х. техники в современных условиях».

В 2010 г. потребность в информации по биоэнергетике по сравнению с 2009 г. значительно возросла. Наибольший интерес проявлен к таким научным изданиям как «Развитие биоэнергетики, экологическая и продовольственная безопасность», «Инновационные технологии производства биотоплива второго поколения», «Биоэнергетика: мировой опыт и прогнозы развития», «Результаты испытаний и перспективы эксплуатации дизелей на биотопливе».

Актуальными и востребованными специалистами были такие информационные издания 2010 г. как

#### Показатели НИО предприятий АПК

Показатели	2008 г.	2009 г.	2010 г.
Общее количество потребителей, зарегистрированных в БД	600	1140	1727
Наименование изданий, всего	117	133	188
Кол-во вышедших изданий/их объем, уч.изд.л.	50/1254,3	62/1510	69/1640
Количество запросов	200	385	200
Кол-во экземпляров, заказанных потребителями	1067	4248	2703

«Роботизированные системы в с.-х. производстве», «Анализ рынка и эффективности российской и зарубежной с.-х. техники», «Техническая и технологическая модернизация сельского хозяйства: состояние и перспективы», «Инновационное развитие сельскохозяйственного производства России», «Инновационная деятельность в АПК: состояние, проблемы, перспективы».

В связи со сложившимися в 2010 г. стихийными рисками в сельском хозяйстве актуальной стала тема восстановления продуктивности земель, поэтому вызвали интерес такие издания как «Проблемы деградации и восстановления продуктивности земель с.-х. назначения в России», «Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель, выбывших из активного с.-х. производства», «Рациональное использование земель с.-х. назначения». Специалистами было предложено издать ряд информационных материалов, таких как «Кормовые ресурсы леса», «Земли с.-х. назначения», «Инновационное развитие альтернативной энергетики».

Интересуют руководителей и специалистов АПК вопросы обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации и опыт реализации в регионах Государственной

программы развития сельского хозяйства.

Для совершенствования НИО предприятий и организаций проводятся анкетные опросы, выявляются наиболее актуальные тематические направления, по которым подготавливаются информационные материалы. Для оперативного обслуживания специалистов используется специализированная база данных «Потребители информационной продукции по АПК», в которую вносятся структурированные сведения о потребителях информации, изданиях, потребностях. С ее помощью по E-mail потребителям передаются прайс-листы, приглашения на конференции, выставки, ссылки на Web-сайт. Это увеличивает повторяемость обращений потребителей за интересующей их информацией в ФГНУ «Росинформагротех» (см. таблицу).

Своевременное доведение нужной информации до СХТП, создание новых и совершенствование уже существующих организационно-экономических механизмов развития инновационной деятельности, формирование и распространение актуальной информации позволят избежать негативные факторы и риски, влияющие на развитие сельского хозяйства.

#### Scientific and Information Support with Publications on the Problems of the Agro-Industrial Complex

O.V. Kondratieva

**Summary.** According to the factual evidence the share of federal districts in agricultural production is correlated with information requests; agricultural organizations are in the greatest need of scientific literature, normative and reference materials and books on crop production and technical service are in good demand.

**Key words:** scientific and information support, publications, agro-industrial complex, FGNU «Rosinformagrotekh».

## Выставка «АгроФерма 2011» – смотр инноваций для животноводства

**С 12 по 14 апреля 2011 г. на территории Всероссийского выставочного центра в современном 75 павильоне состоялась Международная специализированная выставка животноводства и племенного дела «АгроФерма 2011». Организаторы: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ОАО «ГАО Всероссийский выставочный центр», Немецкое сельскохозяйственное общество (ДЛГ).**

С первой выставки «АгроЦерма» прошло пять лет. Это достаточный срок для того, чтобы прочно укрепиться на рынке, зарекомендовать себя в качестве работающей, эффективной площадки, содействующей диалогу производителя и потребителя. «АгроЦерма» растет, совершенствует формат, расширяет демонстрационную составляющую, ищет новые пути к реализации общей цели – модернизации, внедрению передовых достижений в животноводство.

В 2011 г. выставка стала самой успешной за все время ее проведения. 230 экспонентов из 19 стран и более 8400 посетителей способствовали этому успеху. Только количество экспонентов «АгроЦермы 2011» превысило показатели прошлого года на 37%. Более 40 компаний приняли участие в выставке впервые. Заметно возросло число экспонентов из Германии, Франции, Канады и Австрии. Это наилучшим образом подчеркивает популярность выставки.

На выставке были широко представлены техника и технологии для содержания и ухода за сельскохозяйственными животными, переработки отходов, заготовки кормов, программы по лизингу оборудования, а также упаковочные машины и техника для изготовления молочной и мясной продукции. Компании-производители предлагают как комплексные решения, являющиеся практически универсальными, так и частные – для небольших фермерских хозяйств и подворий, которые позволят минимизировать затраты. Еще одна

актуальная тема в животноводстве, нашедшая отражение в экспозиции, – энергосбережение и сокращение затрат за счет разумного потребления ресурсов.

В рамках выставки «АгроЦерма» состоялась конкурсная программа. По результатам конкурсов наградами «Лучший продукт «АгроЦермы 2011» отмечены работы, которые наиболее эффективно позволяют решать проблемы животноводства России.

Среди них:

**Экзатоп (I-TEK, Франция) – регулируемая вентиляционная стойка, наилучшее техническое решение в животноводческих зданиях.** Воздух поступает в секцию через канал воздуховода, находящийся под проходом. Встроенный во внутрь колонны Экзатоп клапан регулирует объем воздушного потока в зависимости от расхода воздуха, замеряемого на выходе вентилятора. Соединенные между собой колонны обеспечивают равномерное распределение свежего

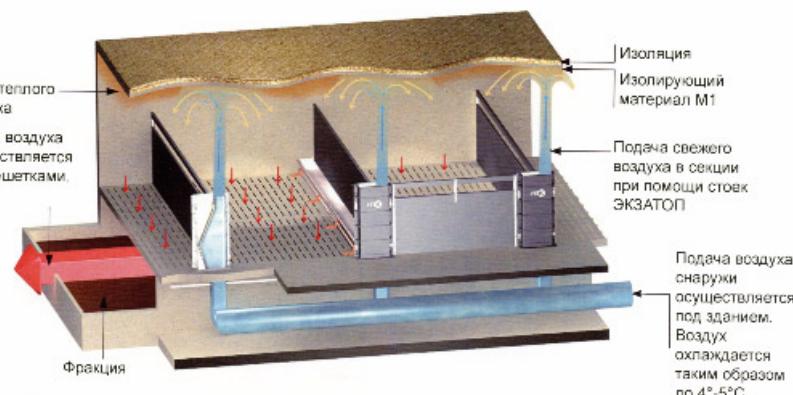
воздуха по всей секции. Вентиляционная колонна может использоваться в любых типах животноводческих зданий: маточник для супоросных свиноматок, доращивания, откорма.

Преимущества: поддержание постоянной скорости воздуха на выходе из колонн (5-6 м/с) для поднятия воздуха к потолку и его распределения по всей секции; избежание сквозняков на уровне животных; расположение вентиляционных стоек Экзатоп по всей длине коридоров – единственный способ создания равномерного распределения воздуха в секции глубиной от 15 до 20 м; индивидуальная вентиляция и независимый санитарный статус для каждой секции на любой физиологической стадии выращивания животного.

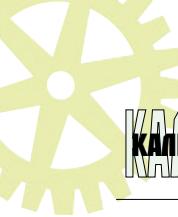
Летом: подача воздуха снизу позволяет создать эффект «погреба» и снижает температуру до 4-5°C по сравнению с системой подачи воздуха через кровлю; равномерное снабжение кислородом всех участков секции даже во время жары. Система обеспечивает безопасность.

Зимой: принцип – направить струю холодного воздуха со скоростью 5-6 м/с в слой теплого воздуха и при этом использовать существующее тепло в секции; подача кислорода, в котором нуждается животное без охлаждения секции, так как воздух успевает подогреться; отсутствие потоков холодного воздуха в направлении животных (рис. 1).

**Смеситель-кормораздатчик Solomix 1 5ZK** производства ЗАО «Колнаг» по лицензии Trioliet (рис.2) открывает линейку оборудования для



**Рисунок 1 – Экзатоп (I-TEK, Франция)**



**Рисунок 2 – Смеситель-кормораздатчик  
Trioliet Solomix 1 5ZK (ЗАО «Колнаг»)**

приготовления и раздачи кормов крупному рогатому скоту. Уникальность Solomix 1 5ZK: минимальные габариты (высота 2,16 м, ширина 2,18 м) при сохранении всех преимуществ более мощных аналогов. Solomix 1 5ZK качественно готовит полнорационную смесь, обеспечивая покомпонентное взвешивание в процессе загрузки, транспортирует рацион к месту кормления и производит раздачу.

Пятикубовый смеситель-раздатчик удачно вписывается в концепцию отраслевой программы «Семейные молочные фермы».

Программный продукт «Кормовые рационы» (разработчик – ООО «РЦ «Плинор») – предназначен для оптимизации рационов кормления, анализа их питательной ценности, расчета премиксов и кормовых добавок, расчета потребности в кормах и стоимости кормления, что в конечном итоге, обеспечивает повышение экономической эффективности отрасли. Программа выполняет основ-

ные функции: создание базы данных по кормам сельхозпредприятий и ее ежегодная актуализация, минимизация себестоимости кормового рациона, расчет фактического рациона, оптимизационный расчет, анализ параметров питательности кормов в сравнении с оптимальным значением за текущий год, а также в динамике за ряд лет, расчет премиксов и комбикормов, осуществление информационной связи с агрохимическими лабораториями.

Станция выпойки козлят и ягнят компании «ДеЛаваль». Рентабельное производство молока зависит от здоровых, дающих высокие надои, животных. Многое зависит от способов выращивания этих животных. Выпойка животных с помощью автоматической станции «ДеЛаваль» позволяет улучшить здоровье животных, упростить рабочие операции, уменьшить трудозатраты. Станция выпойки готовит точные порции свежего пойла требуемой температуры.

Каждая станция может обслуживать от 25 до 200 козлят или ягнят.

Награда «Лучший сервис – АгроФерма 2011» присуждена фирме «Хартманн» (Германия) за качественный сервис в животноводстве России. Фирма предлагает планирование, монтаж и обслуживание вновь строящихся или подлежащих реконструкции объектов производства пищевых продуктов. Она покрывает весь диапазон поставки комплексного оборудования в сферах птицеводства, переработки яиц, убоя и переработки мяса птицы, инкубаторной техники, климатических систем, утилизации отходов.

ООО «АгроПроектИнвест» представил посетителям большой спектр высококачественного сервиса в сфере строительства, проектирования новых и реконструкции имеющихся свиноводческих ферм и комплексов различной мощности с внедрением перспективных технологий и оборудования; комбикормовых цехов и зернохранилищ; убойных цехов с первичной переработкой; системы утилизации отходов производства.

Впервые на выставке «АгроЦерма 2011» была представлена специальная экспозиция «Профессиональное содержание молочных коз и овец» – полный спектр оборудования для козьих и овечьих ферм: начиная от доильных установок и систем содержания, заканчивая средствами для ухода за животными. Уникальность экспозиции состояла в том, что практически все оборудование демонстрировалось в действии с животными – козами и козлятами.

**Т. Н. Кузьмина,  
Н. В. Березенко  
(ФГНУ «Росинформагротех»)**

## Информация

### Семейные молочные фермы введены в действие

В 2010 г. в российских регионах введено в строй 159 семейных молочных ферм (в том числе 67 новых) и 16 молокоперерабатывающих заводов. Всего в течение 2010–2011 гг. планируется построить и реконструировать 442 молочные фермы (52% которых будут построены с нуля).

В соответствии с поручением Пра-

вительства Российской Федерации, Министерством сельского хозяйства внесены дополнения в государственную программу развития сельского хозяйства в виде включения в нее мероприятий по развитию инфраструктуры по обеспечению семейных молочных ферм кормами, сбору, транспортировке, переработке и реализации

молока, в том числе на кооперативной основе.

Кроме того, в целях доведения проектной документации до застройщиков совместно с Минэкономразвития России и ОАО «Россельхозбанк» определен порядок ее предоставления. Установлено, что фермер получает проектную документацию при получении кредита.

**По материалам  
Минсельхоза России.**



## Агротехнологии в растениеводстве с использованием ГЛОНАСС

Использование технологий точного земледелия (ТЗ) как информационно-технической основы управления производственными процессами в растениеводстве признано мировой и отечественной наукой приоритетным направлением инновационного развития сельского хозяйства на современном этапе, повышения эффективности и устойчивости производства с.-х. продукции.

В США технологии ТЗ или их элементы используют до 80% фермеров, в странах ЕС – до 60%. Они широко применяются в Китае, Бразилии и других странах.

Основными технологическими операциями и соответствующими техническими средствами для управления производственными процессами в растениеводстве являются, прежде всего, процессы и технические средства агрохимического картографирования полей, мониторинга урожайности сельхозкультур, дифференцированного внесения удобрений и химических средств защиты растений, параллельного вождения агрегатов и др.

В России имеется определенный опыт создания и использования элементов ТЗ в сельском хозяйстве, в частности, введена в действие отечественная система дистанционного мониторинга земель АПК, базирующаяся на геоинформационных системах (ГИС) в сельском хозяйстве.

Созданы заделы по разработке методологии формирования технологий ТЗ (АФИ, РГАУ-МСХА, ВНИИА (ВИУА), ВНИПТИОУ, Оренбургский ГАУ, Институт космических исследований РАН, ВИМ и др.), продвижению на отечественный рынок технических средств ТЗ (ЗАО «Евротехника», СП «Агро-Союз» и Horsch, ИЦ «ГЕОМИР» и др.), по созданию отечественных технических средств и программного обеспечения (ИЦ «ГЕОМИР», ООО «Агро», КБ «ПАНОРАМА», ЗАО



«Ракурс», ООО Интеко-Агро, ОАО «Миллеровсельмаш», ЗАО «Мордовский Бекон», ООО «АгроИнтел», ВИМ и др.).

Накоплен опыт практического применения технологий ТЗ в хозяйствах Самарской, Белгородской и Тюменской областей.

Первые результаты исследований, проведенные ВИМ совместно с ВИУА, НПО «Машиностроение» и другими НИУ по дифференциальному внесению минеральных удобрений, рассматривались в 1998 г. на заседании Президиума Россельхозакадемии, во исполнение которого в 2000 г. на ВИМ возложена функция Научно-методического центра по точному земледелию. В соответствии с этим была разработана Федеральная целевая программа по проблеме, которая финансировалась Минпромнаукой РФ и выполнялась с участием ВИУА, ВНИМС, НИКПТИЖ, ВНИИКОМЖ и НПО «Машиностроение» (1998–2000 гг.).

В 2003 г. создан Региональный Центр координатного земледелия в Республике Мордовия. Сего участием

была разработана программа комплексных исследований для условий этого региона.

Благодаря финансовой поддержке исследований, проводимых по Федеральной и региональной программам, был разработан ряд программных комплексов, которые составляют основу программного обеспечения (ПО) дифференцированного внесения удобрений.

В период 2001–2004 гг. созданы макетные образцы новых технических средств для реализации элементов технологии ТЗ: мобильный диагностический агрегат для отбора проб и картографирования полей; машина для дифференцированного припосевного внесения минеральных удобрений; машина для дробно-дифференцированного внесения азотных удобрений в период вегетации; машина для дифференцированного внесения жидких минеральных удобрений и пестицидов.

ВИМ имеет комплекс импортных приборов для ТЗ, благодаря которому институт совместно с рядом технических НИУ и вузов ведет исследо-



вания по ТЗ и выполняет заказы хозяйств по составлению электронных почвенных карт и карт урожайности. Проведенные исследования подтвердили мировые данные о высокой эффективности технологий ТЗ: повышается в 1,5-1,7 раза окупаемость удобрений и средств защиты растений; сокращается расход посевного материала на 25-30%; увеличивается производство сельхозпродукции на 25-30%; снижается агрохимическая нагрузка на окружающую среду на 35-60% и др.

Глобальные навигационные спутниковые системы имеют также стратегическое значение для обеспечения независимости и безопасности государств. Поэтому наиболее развитые страны стремятся уйти от использования американской системы GPS и иметь собственные спутниковые навигационные системы. Кроме того, США оснащают свою систему новыми возможностями по ограничению доступа к «гражданским» сигналам, предусматривают преднамеренное «загрубление» или искажение сигналов над определенными территориями, что усугубляет существующие риски, в том числе и связанные с утечкой информации о состоянии отечественного продовольственного комплекса.

Федеральным органам исполнительной власти поручено обеспечить с 2010 г. проведение работ по поэтапному оснащению аппаратурой спут-

никовой навигации транспортных, технических средств и отраслевых систем.

Такие работы проводятся и в сельском хозяйстве.

Разрабатываются перечень видов транспортных средств, мобильной с.-х. техники и других объектов, подлежащих оснащению аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС; номенклатура технических средств, программных продуктов и аппаратуры навигации и потребность в них для нужд сельского хозяйства; исходные требования потребителей к аппаратуре спутниковой навигации ГЛОНАСС. По прогнозным оценкам сельскому хозяйству в ближайшие годы потребуется около 3 млн комплектов приборов и оборудования (более 20 наименований) для использования ГЛОНАСС в отрасли.

На втором этапе предусмотрено создание комплексов машин и оборудования для реализации высокотехнологичных производств зерна, кормов, сахарной свеклы и картофеля, в том числе:

- отечественного мобильного агрегата для отбора почвенных проб и составления электронных карт полей;

- машин для точного посева (посадки) семенного материала с одновременным внесением минеральных удобрений;

- машин нового поколения для внесения твердых органических удобрений с системой позиционирования по электронной карте поля;

- машин для точного внесения доз химических средств защиты растений и стимуляторов роста с системами управления рабочими органами по электронной карте поля и в режиме on-line;

- комплектов машин и оборудования для приготовления, транспортировки и внесения жидких органических удобрений с использованием системы позиционирования по электронной карте поля;

- технических, аппаратных средств и программных продуктов для оснащения транспортных средств, прежде всего, участвующих в технологиях производства с.-х. продукции и др.

Для реализации этих мероприятий ВИМ с соисполнителями активно работает с соответствующими службами Минсельхоза России, Роскосмоса, Минтранса России и Минпромторга России по включению разработок для нужд сельского хозяйства в федеральные и отраслевые целевые программы поддержания, развития и использования системы ГЛОНАСС.

Заслушав и обсудив доклад директора ВИМ, чл.-корр. Россельхозакадемии Измайлова А.Ю. по вопросу: «Информационно-техническое обеспечение управления производственными процессами в растениеводстве с использованием ГЛОНАСС», содоклад директора АФИ, чл.-корр. Россельхозакадемии Якушева В.П., а также выступления других участников, **Бюро Отделения механизации, автоматизации и электрификации** Россельхозакадемии на своем заседании 28.04.2011 г. постановило: считать целесообразным расширить в ГНУ ВИМ и других институтах Россельхозакадемии и сельхозвузы научные исследования по информационному и техническому обеспечению технологий ТЗ с использованием ГЛОНАСС и дало соответствующие поручения ВИМу и другим научным учреждениям Россельхозакадемии.

**По материалам  
Бюро Отделения  
механизации, автоматизации  
и электрификации  
Rossельхозакадемии**

**9–11 ноября | г. Красноярск**



# **АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ СИБИРИ**

**XVIII СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА**

...сельскохозяйственная техника, оборудование для пищевой  
и перерабатывающей промышленности, технологии выращивания  
и сбора с/х продукции, грунты, удобрения, биотехнологии, корма,  
премиксы, фасовка, упаковка, хранение, пчеловодство, продукты питания...

**Большой урожай на Сибирской земле!**



Официальная  
поддержка



Генеральный  
информационный  
партнер



**БИЗНЕС  
ПРОДУКТЫ**

[SPEC SERVER.RU](http://SPEC SERVER.RU)

**ПРОДУКТОВЫЙ  
БИЗНЕС**

[SPEC SERVER.COM](http://SPEC SERVER.COM)

**АГРОВЕСТИКИ**

Федерация аграрных кооперативов Красноярского края

**АПК  
ЭКСПЕРТ**

Федерация аграрных кооперативов Красноярского края

**ЗЕРНО**

Красноярское зерновое общество



**сибирь**  
международнъ  
выставочно-ярмарочный центр  
имени Карена Мурзина

МВДЦ «Сибирь», ул. Авиаторов, 19,  
тел.: (391) 22-88-407, 22-88-610,  
[irina\\_f@krasfair.ru](mailto:irina_f@krasfair.ru), [www.krasfair.ru](http://www.krasfair.ru)

**6–9 октября 2011**

**Россия, Москва,**  
Всероссийский выставочный центр



**Крупнейшая международная выставка  
сельхозтехники в России**

**Широкий спектр техники от ведущих  
сельхозмашиностроителей**



[www.agrotechrussia.com](http://www.agrotechrussia.com)

Тел.: + 7 (495) 748-37-59

E-mail: agrotechrussia@mvcvvc.com

**В рамках агропромышленной недели «Золотая осень»**



**ВСЕРОССИЙСКИЙ  
ВЫСТАВОЧНЫЙ  
ЦЕНТР**

**MBK ВВЦ**  
Московский выставочный центр

**DLG  
INTERNATIONAL**