

# Техника и оборудование для села

Сельхозпроизводство Переработка Агротехсервис Агробизнес



**JAGUAR.**  
Превосходное качество  
измельчения.

**CLAAS**



Апрель 2013

# МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

животноводство • птицеводство • свиноводство • молочное скотоводство • рыбоводство • корма • ветеринария



Международная выставка  
VIV RUSSIA



Международная выставка  
КУРИНЫЙ КОРОЛЬ



Международная выставка  
МЯСНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ



Международная выставка  
ИНДУСТРИЯ ХОЛОДА



21-23  
мая  
2013 года

Москва, Крокус Экспо



Международный форум  
инновационных технологий  
и перспективных разработок  
«ОТ ПОЛЯ ДО ПРИЛАВКА»  
для мясной и молочной индустрии



VIV Азия 2013

13-15 марта 2013, Бангкок, Таиланд

VIV Russia 2013

21-23 мая 2013, Москва, Россия

VIV Turkey 2013

13-15 июня 2013, Стамбул, Турция

VIV Europe 2014

20-23 мая 2014, Уtrecht, Голландия

Организаторы: Тел.: +7 (495) 797-6914 • Факс: +7 (495) 797-6915 Organized by:



E-mail: [info@meatindustry.ru](mailto:info@meatindustry.ru)  
[www.meatindustry.ru](http://www.meatindustry.ru) • [www.viv.net](http://www.viv.net)



Ежемесячный  
научно-производственный  
и информационно-  
аналитический  
журнал

Учредитель:  
ФГБНУ «Росинформагротех»

Издается с 1997 г.

при поддержке

Минсельхоза России  
и Россельхозакадемии

Индекс в каталоге

агентства «Роспечать» 72493

Индекс в объединенном  
каталоге «Пресса России»  
42285

Перерегистрирован  
в Роскомнадзоре  
Свидетельство  
ПИ № ФС 77-47943  
от 22.12.2011 г.

Редакционный совет:

академики Россельхозакадемии

Бледных В.В., Ежевский А.А.,  
Ерохин М.Н., Конкин Ю.А.  
Кряжков В.М., Лачуга Ю.Ф.,  
Морозов Н.М., Рунов Б.А.,

Стребков Д.С., Черноиванов В.И.

Редакционная коллегия:

главный редактор

Федоренко В.Ф.,

чл.-корр. Россельхозакадемии,

д-р техн. наук

зам. главного редактора:

Мишурин Н.П., канд. техн. наук;

члены редколлегии:

Буклагин Д.С., д-р техн. наук;

Голубев И.Г., д-р техн. наук;

Гольтиапин В.Я., канд. техн. наук;

Кузьмин В.Н., д-р экон. наук

Отдел рекламы

Горбенко И.В.

Дизайн и верстка

Речкина Т.П.

Художник Жукова Л.А.

Журнал включен

в Российский индекс

научного цитирования (РИНЦ);

Полные тексты статей

размещаются на сайте

электронной научной библиотеки

eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>

Перепечатка материалов,

опубликованных в журнале,

допускается только

с разрешения редакции.

# В НОМЕРЕ

## Государственная программа развития сельского хозяйства

**Ушачев И.Г.** Научное обеспечение Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг. .... 2

## Проблемы и решения

**Колчина Л.М.** Инструментальные методы определения качества льнопродукции.... 7

## Иновационные проекты, новые технологии и оборудование

**Петухов Д.А., Чаплыгин М.Е., Назаров А.Н.** Анализ использования посевных агрегатов для прямого посева и посева с минимальной обработкой почвы ..... 10

Электронные решения на кормоуборочных комбайнах фирмы CLAAS ..... 14

**Чхетиани А.А.** Экспериментальные исследования модернизированного картофелекопателя KTH-2B ..... 17

**Кирсанов В.В., Кравченко С.И.** Основные направления совершенствования и методология построения многофункционального устройства для группового учета молока ..... 19

SowCheck – новая система обнаружения охоты для свиноматок ..... 22

## В порядке обсуждения

**Дубровин А.В.** Направление совершенствования оборудования экономически оптимального обеззараживания кормов и продуктов животноводства и птицеводства ..... 24

## Агробизнес

**Шевченко В.А., Просвиряк П.Н.** Эффективность выращивания программированных урожаев ячменя и гороха на зернофураж в чистых и смешанных посевах в Северо-Западном регионе России ..... 27

## Агротехсервис

**Коломейченко А.В., Козлов А.В.** Модифицирование нанопорошком CuO покрытий, сформированных микродуговым оксидированием ..... 32

**Кузьмин Д.Г.** Усовершенствование технологического процесса ремонта кузова автотранспортного средства с помощью дисковой фрезы ..... 35

## Биоэнергетика

**Долинский А.А., Курис Ю.В.** Анализ теплового баланса биоэнергетической установки сельскохозяйственного назначения ..... 37

## Информатизация

**Таркинский В.Е., Трубицын Н.В.** Требования к программному обеспечению средств измерения ..... 40

## События

**Кузьмин В.Н., Березенко Н.В., Слинько О.В.** Импульс развития сельской кооперации ..... 42

Выставка АгроКомплекс – границы расширяются ..... 47

По решению ВАК журнал включен в перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

Редакция журнала:

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

Тел.: (495) 993-44-04

Факс (496) 531-64-90

[fgnu@rosinformagrotech.ru](mailto:fgnu@rosinformagrotech.ru); [r\\_technica@mail.ru](mailto:r_technica@mail.ru)

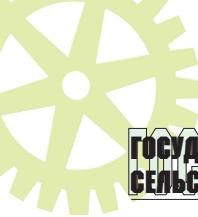
[www.rosinformagrotech.ru](http://www.rosinformagrotech.ru)

Отпечатано в ФГБНУ «Росинформагротех»

Заказ 217

© «Техника и оборудование для села», 2013





УДК 001.89:631

# Научное обеспечение Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг.



**И.Г. Ушачев,**

акад., вице-президент  
Россельхозакадемии,  
директор ГНУ ВНИИЭШ  
Россельхозакадемии  
[info@vniiiesh.ru](mailto:info@vniiiesh.ru)

**Аннотация.** Приведены итоги реализации Госпрограммы на 2008-2012 гг. и основные направления научной деятельности ученых Россельхозакадемии по реализации Госпрограммы на 2013-2020 гг.

**Ключевые слова:** госпрограмма, наука, обеспечение, инновация, растениеводство, животноводство, переработка, техника.

В 2013 г. Россия приступила к реализации второй Государственной программы по развитию сельского хозяйства и регулированию рынков, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы. Таким образом, страна встала на путь прогнозируемого развития отраслей АПК с намеченными целями, задачами и объемами финансовой поддержки. Тогда, как еще 10-12 лет назад, было практически невозможно прогнозировать даже на среднесрочную перспективу развитие такого сложнейшего сектора экономики, как АПК. Это дает возможность определить задачи аграрного научного сообщества, более четко видеть его роль в этом процессе.

Новая Государственная программа будет реализовываться в более сложных, принципиально новых экономических условиях. Во-первых, это связано со вступлением России в ВТО. Во-вторых, с развитием Таможенного союза Беларусь, Казахстана, России и переходом к Единому экономическому пространству, а впоследствии – к Евразийскому экономическому союзу. В-третьих, все это происходит на фоне глобального изменения конъюнктуры на мировом продовольственном рынке при сохраняющихся увеличении численности населения и росте потребности в продовольственных ресурсах.

При всех позитивных результатах реализации первой Государственной программы в целом ей нельзя дать однозначную оценку.

С одной стороны, уровень производства валовой продукции сельского хозяйства за 2008-2012 гг. вырос на 16,8% по сравнению с уровнем 2007 г., с другой – он оказался на 4,9 процентных пункта (п.п.) меньше, чем предусматривалось Госпрограммой (в 2012 г. производство снизилось по отношению к 2011 г. на 4,7 п.п. вместо запланированного прироста в 4,1%). Валовой сбор зерновых культур в среднем по стране за минувшее пятилетие увеличился по сравнению

**Таблица 1. Производство основных видов продукции растениеводства в 2008-2012 гг., тыс. т**

Продукция	2003-2007 гг., в среднем за год	2008-2012 гг., в среднем за год	2008-2012 гг. к 2003-2007 гг., %
Зерновые и зернобобовые культуры	76 459	86 228	112,8
Волокно льна-долгунца	51	46	90,5
Сахарная свекла	24 390	33 436	137,1
Масличные культуры:	6 823	7 546	110,6
подсолнечник на зерно	5 716	7 361	128,8
соя	618	1 310	212,1
рапс	385	836	217,1
Картофель	28 165	28 632	101,7
Овощи открытого и защищенного грунта	11 440	13 557	118,5



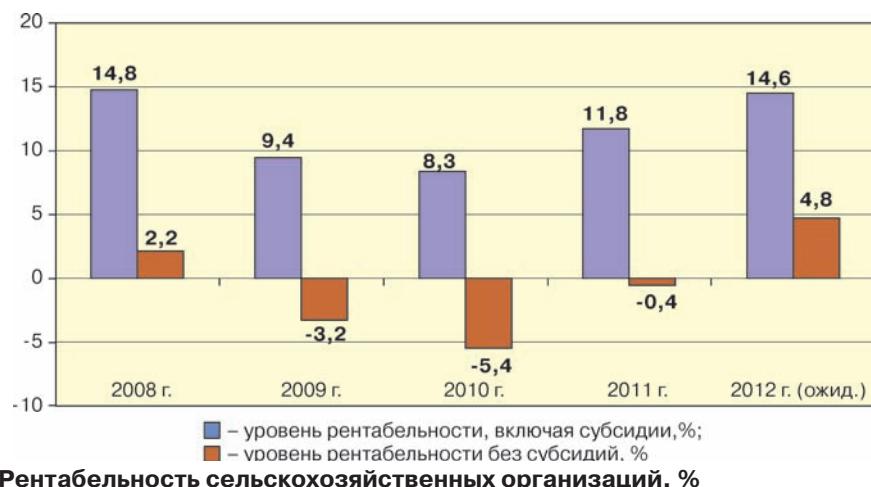


с предыдущим почти на 13%, сахарной свеклы – на 37, подсолнечника – на 29% (табл. 1).

Реализация скота и птицы в 2012 г. по отношению к 2007 г. увеличилась почти на 33%, производство яиц – на 10%, молока – несколько уменьшилось (- 0,2%) (табл. 2).

**Таблица 2. Производство основных видов продукции животноводства и птицеводства в 2008-2012 гг., тыс. т**

Продукция	2012 г.	2012 г. к 2007 г., %
Скот и птица на убой (в живой массе):	11630	133
крупный рогатый скот	2926	96,9
свиньи	3310	128,1
овцы и козы	424	113,4
птица	4842	182,7
Молоко	31917	99,8
Яйца, млн шт.	42007	109,9



#### Рентабельность сельскохозяйственных организаций, %

В сложном положении оставалась экономика сельского хозяйства. Уровень рентабельности сельскохозяйственных организаций без субсидий за этот период варьировался в пределах от – 5 до +5%, а с субсидиями – от 8 до 15 % (см. рисунок).

Из 12 основных индикаторов за пять лет был выполнен всего один – располагаемые ресурсы домашних хозяйств в сельской местности (табл. 3).

Причины – низкая доходность сельскохозяйственных товаропроизводителей на рынке и сложившееся финансовое обеспечение Госпрограммы.

Примером может служить ситуация в таких ведущих аграрных регионах России, как Белгородская область и Республика Татарстан. В Белгородской области уровень рентабельности без субсидий в 2011 г. был менее 5%, в Республике Татарстан убыточность превышала 20%. И лишь благодаря

**Таблица 3. Основные итоги реализации Госпрограммы на 2008-2012 годы (в сопоставимых ценах к предыдущему году), %**

Индикатор	План 2012 г.	Факт 2012 г.	Отклонение, +/-	План 2008-2012 гг.	Факт 2008-2012 гг.	Отклонение, +/-
<b>Индекс:</b>						
производства продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий	104,1	95,3	-8,8	121,7	116,8	-4,8
производства продукции животноводства	105,1	103,3	-1,8	127,7	114,9	-12,9
производства продукции растениеводства	103,1	88	-15,1	115,9	114,6	-1,3
физического объема инвестиций в основной капитал сельского хозяйства	107,1	98,2	-8,9	162,9	75,8	-87,1
производительности труда в хозяйствах всех категорий	105,2	97	-8,2	128	125,5	-2,5
Располагаемые ресурсы домашних хозяйств в сельской местности на одного члена хозяйства, руб. в месяц	11 821	11 821	0	11821	11821	0
<b>Доля российского производства в формировании ресурсов:</b>						
мясо и мясопродукты (в пересчете на мясо), %	69,6	68,7	-0,9	69,6	68,7	-0,9
молоко и молокопродукты (в пересчете на молоко), %	81,1	75,3	-5,8	81,1	75,3	-5,8
<b>Коэффициент обновления основных видов сельскохозяйственной техники в сельскохозяйственных организациях, %:</b>						
тракторы	10,3	4,2	-6,1	10,3	4,2	-6,1
комбайны зерноуборочные	13	5	-8	13	5	-8
комбайны кормоуборочные	11,6	5,7	-5,9	11,6	5,7	-5,9
Энергообеспеченность сельскохозяйственных организаций на 100 га посевной площади, л.с.	168	151,5	-16,5	168	151,5	-16,5

субсидированию в этих регионах смогли выйти на прибыль.

Таким образом, сельское хозяйство страны в целом работало на уровне простого воспроизводства, и лишь отдельные его отрасли, где осуществлялась более значительная государственная поддержка, демонстрировали ускоренное развитие на основе инновационных технологий.

Одним из наиболее явных просчетов стало низкое технико-технологическое обновление сельского хозяйства. При общем парке тракторов около 500 тыс. новых машин ежегодно поступает лишь около 20 тыс., что в 2 раза меньше, чем необходимо для нормального обновления техники.

В качестве примера можно привести регулирование рынка зерна, который серьезно влияет на другие сегменты агропродовольственного рынка. Не случайно этот вопрос вынесен на рассмотрение Правительства.

Основным регулятором на рынке зерна в России являются закупочные и товарные интервенции. Однако они не решают проблему справедливого ценообразования, так как по срокам, объемам и механизму их проведения по принятой модели не способны существенно влиять на динамику цен. Так, в 2012 г. только сельхозорганизациями было реализовано 44 млн т зерна, в то время как на интервенциях было продано всего около 3 млн.

На внешнем рынке проблем не меньше, так как политика России на мировом рынке зерна существенно отличается от политики ведущих стран-экспортеров.

В настоящее время Россия на каждой тонне экспортированной пшеницы обеспечивает дисконт зарубежным покупателям в размере 40-50 долл. США, фактически уменьшая доходность отечественного сельхозтоваропроизводителя. При переходе к глубокой переработке зерна, как это делается в США и Канаде, российские сельхозтоваропроизводители и переработчики вместо теряемых 1,5 тыс. руб/т при экспорте непереработанного зерна дополнительно могли бы зарабатывать около 15 тыс. руб.

Следует отметить, что многое зависит от доли сельхозтоваропроиз-

**Таблица 4. Миграционный настрой в сельском социуме от числа опрошенных в 2011 г., %**

Вариант ответа	Все респонденты	16-30 лет	31-59 лет	Старше 60 лет
Уеду точно	6,1	15,2	3,4	0,7
Задумываюсь об отъезде	20,4	34,5	17,8	3,7
Считаю переезд маловероятным	23,8	22,3	25,9	17,4
Нет, не уеду	49,7	28	52,9	78,2

водителя в конечной цене экспорта производимой им продукции. Так, в Канаде фермер получает при экспорте не только первоначальную цену от реализации, но и значительную долю прибыли от внешнеторговых операций с этим зерном, тогда как российский сельхозтоваропроизводитель даже не знает конечной экспортной цены своего зерна.

Еще один серьезнейший просчет – социальное развитие села. В социальной сфере сохраняется неоправданное отставание уровня оплаты труда занятых в сельском хозяйстве рабочих от ее уровня в среднем по экономике страны (53%), медленно развивается социальная инфраструктура сельских территорий, в большинстве регионов сохраняются демографические проблемы. Так, покинуть село, согласно данным социологических исследований ВНИИЭСХ, стремятся более 25% селян, среди молодежи – около 50% (табл. 4).

В многом это связано с проведением так называемой «оптимизации расходов» в процессе реализации программы социального развития села, в результате которой физические отчисления из федерального бюджета за пять лет уменьшились почти на 69 млрд руб. по сравнению с предусмотренными при ее утверждении в 2007 г.

Ученые Россельхозакадемии активно участвовали в разработке Госпрограммы на 2013-2020 годы, особенно на первых этапах, и в основном сформировали первый вариант. Вместе с тем на последнем этапе в нее был внесен ряд принципиальных изменений, в том числе в части снижения объемов финансового обеспечения.

Структурно Госпрограмма состоит из шести подпрограмм и четы-

рех федеральных целевых программ:

- «Развитие подотрасли растениеводства, переработки и реализации продукции растениеводства»;
- «Развитие подотрасли животноводства, переработки и реализации продукции животноводства»;
- «Развитие мясного скотоводства»;
- «Поддержка малых форм хозяйствования»;
- «Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие»;
- «Обеспечение реализации Госпрограммы»;
- ФЦП «Социальное развитие села до 2013 года»;
- ФЦП «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014-2017 годы и на период до 2020 года» (проект);
- ФЦП «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России на 2006-2010 годы и на период до 2013 года»;
- ФЦП «Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель России на 2014-2020 годы» (проект).

Основные цели Госпрограммы:

- обеспечение продовольственной независимости страны в параметрах, заданных Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации;
- повышение конкурентоспособности российской сельскохозяйственной продукции на внутреннем и внешнем рынках в рамках вступления России во Всемирную торговую организацию;
- повышение финансовой устойчивости предприятий агропромышленного комплекса;



- устойчивое развитие сельских территорий;

● воспроизведение и повышение эффективности использования в сельском хозяйстве земельных и других ресурсов, экологизация производства.

Программой предусмотрено достижение следующих результатов к 2020 г. (по отношению к 2012 г.):

- индекс прироста производства продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий (в сопоставимых ценах) – 120,8%;

- индекс прироста производства продукции растениеводства – 121,2%;

- индекс прироста производства продукции животноводства – 120,2%;

- индекс прироста производства пищевых продуктов включая напитки (в сопоставимых ценах) – 135%;

- индекс прироста физического объема инвестиций в основной капитал сельского хозяйства – 142%;

- рентабельность сельскохозяйственных организаций должна составлять в среднем 10-15% (с учетом субсидий);

- соотношение среднемесячной номинальной заработной платы в сельском хозяйстве к ее среднему уровню по экономике страны – 55%.

На реализацию целей и задач Госпрограммы на 2013-2020 годы выделяется 1 трлн 509,7 млрд руб. (в текущих ценах), из них Минсельхозу России – 1 трлн 423,9 млрд руб., Федеральной службе по ветеринарному и санитарному надзору – 85 млрд 887,4 млн руб.

Если перевести эти объемы в сопоставимые цены 2012 г., то общий размер в среднем за 2013-2020 гг. составит примерно 1,2 трлн руб., или в среднем за год 150 млрд руб., что меньше, чем было в 2012 г., на 4%.

Единственным реальным условием динамичного развития АПК является переход его на инновационную модель развития, что предусматривает активное участие ученых в сопровождении новой Госпрограммы, постоянный мониторинг и выработку мер по совершенствованию ее отдельных положений.

## Отдельные подпрограммы и мероприятия

Учеными создан существенный задел для достижения показателей Госпрограммы. Однако ученые-растениеводы озабочены тем, что исполнение разработанной совместно с Минсельхозом России «Стратегии развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в Российской Федерации на период до 2020 года» откладывается на неопределенное время. В Госпрограмму не вошли меры по наращиванию производства таких важных видов растениеводческой продукции, как овощи, лен-долгунец и др.

Основной проблемой развития отечественного садоводства по-прежнему остается отсутствие базовых питомников, производящих сертифицированный посадочный материал. Для ее решения в первую очередь необходимо создание центров питомниководства при профильных НИИ. Параллельно необходимо решать задачу производства рядовыми питомниками, заложенным базисным материалом, сертифицированного посадочного материала.

В области защиты растений следует обратить особое внимание на потенциальные потери урожая от массовых нашествий вредителей и возбудителей болезней, которые превышают 100 млн т продукции в зерновых единицах. Риски опасных сорняков, конкурирующих с культурными растениями и выносящих из почвы более 5 млн т питательных веществ, в 2 раза выше объемов вносимых минеральных удобрений. При этом, несмотря на предложения Отделения защиты растений, в Госпрограмме отсутствуют мероприятия по фитосанитарным вопросам.

Особое внимание необходимо уделить проблемам восстановления мелиоративного комплекса России, представленного в настоящее время 9 млн га мелиорированных земель, в числе которых орошаемых – более 4 млн га и осушаемых – почти 5 млн га. Большая часть основных фондов создана в 1960-1980 гг., поэтому около 63% оросительных и свыше 44% осушительных систем нуждается в

проведении работ по техническому улучшению, перевооружению и восстановлению.

Объем финансирования ФЦП «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы» за счет средств федерального бюджета предусматривается в размере 76 млрд руб., что в 4 раза меньше необходимого объема, и за счет средств бюджета субъектов Российской Федерации – 46 млрд руб. Такое финансирование не отвечает потребностям и не обеспечивает условий полной реконструкции существующих и строительства новых мелиоративных систем, предусмотренных Концепцией по мелиорации.

В экстремально-засушливых условиях на мелиорированных землях можно было бы гарантированно получать до 10 млн т зерна. При увеличении площади мелиорируемых земель до 15 млн га «подушка» зерновой безопасности составит 30 млн т.

Важную роль в мелиоративном комплексе играет агролесомелиорация. Лесополосы и другие объекты агролесомелиорации заброшены, а «Стратегия развития защитного лесоразведения Российской Федерации на период до 2020 г.», одобренная президентом Россельхозакадемии и Федеральным агентством лесного хозяйства, не нашла отражения в Государственной программе.

В результате реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК» и Госпрограммы на 2008-2012 годы в отечественном животноводстве обозначились существенные положительные тенденции.

Прекратился имевший место в предшествующее десятилетие резкий спад численности поголовья сельскохозяйственных животных всех видов. За указанный период введено вновь и реконструировано более 2000 животноводческих и птицеводческих помещений, что послужило началом широкой технологической модернизации отрасли.

Вместе с тем доля племенного скота в общей структуре стада остается крайне низкой. Медленно прирастает численность скота специализи-

рованных мясных пород. Не решен в полном объеме вопрос комплектации птицефабрик племенным материалом отечественного производства, недостаточна вместимость имеющихся репродукторов первого и второго порядков, не создано достаточного числа селекционно-гибридных центров по свиноводству.

Целесообразно ориентировать власти субъектов Российской Федерации на заключение договоров с отраслевыми и региональными НИУ Россельхозакадемии для системного научного обеспечения реализации программ развития животноводства, что будет способствовать внедрению инноваций в отрасли.

Пищевая и перерабатывающая промышленность – системаобразующая сфера экономики АПК страны, формирующая агропродовольственный рынок и продовольственную безопасность. Динамика производства основных видов продукции пищевой промышленности имеет положительный вектор, за исключением цельномолочной продукции, производства крупяных изделий, плодовоощных консервов.

Чрезвычайно важной проблемой является разработка технологий, позволяющих увеличить глубину переработки сырья, что значительно увеличит выход продукции с 1 т переработанного сырья в денежном и натуральном выражении. Однако созданные в НИУ Россельхозакадемии современные технологии глубокой переработки сельскохозяйственного сырья не могут осваиваться на предприятиях с устаревшей техникой. Пищевая и перерабатывающая промышленность страны обеспечена машинами и оборудованием отечественного производства лишь на 35%. При этом только 19% эксплуатируемой техники отвечает мировому уровню, в результате отрасль находится в зависимости от зарубежных фирм.

Учитывая важность этого сектора экономики страны, необходимо разработать подпрограммы по созданию оборудования для пищевой и перерабатывающей промышленности в рамках предлагаемой Россельхозакадемией ФЦП по развитию отече-

ственного сельскохозяйственного машиностроения и хранению продовольствия.

Один из основных факторов, определяющих развитие сельскохозяйственного производства, – это техническая и технологическая оснащенность. Однако из-за продолжающегося в сельхозмашиностроении кризиса ежегодно сокращаются номенклатура и количество выпускаемых в России отечественных тракторов. Из-за старения машин затраты на их ремонт составляют до 54 млрд руб./г. Так, при плановых значениях обновления тракторов 10,3% фактические составили в среднем 4,2%, соответственно зерноуборочных комбайнов – 13 и 5, кормоуборочных – 11,6 и 5,7%.

По расчетам ученых, для инновационного развития аграрного производства, повышения качества сельскохозяйственной продукции необходимо активное внедрение высокоеффективных, высокоточных ресурсосберегающих технологий, которые могли бы обеспечить рост производительности труда не менее чем в 3-4 раза (по Госпрограмме – в 1,7 раза), сократить затраты материальных ресурсов на производство сельхозпродукции в 1,5-2,5 раза, для чего потребовалось бы иметь в парке 850-900 тыс. современных тракторов, 200-250 тыс. зерноуборочных комбайнов, 60 тыс. кормоуборочных и довести энергообеспеченность на 1 га пашни до 3 л.с., или в 2 раза выше, чем в настоящее время.

Специальная подпрограмма посвящена поддержке малых форм хозяйствования. Она включает в себя мероприятия по поддержке начинающих фермеров, развитию семейных животноводческих ферм, государственной поддержке кредитования малых форм хозяйствования, оформлению земельных участков в собственность крестьянских (фермерских) хозяйств на 2013-2020 гг. Общий объем финансирования за счет средств федерального бюджета составит почти 83,7 млрд руб.

Предусматривается участие в реализации намеченных мероприятий кредитных организаций, в том числе

ОАО «Россельхозбанк», лизинговых компаний, общественных организаций (АККОР), «Опора России», «Деловая Россия» и др.

Задача научных учреждений Россельхозакадемии – продолжить исследования по повышению эффективности функционирования этой категории хозяйств, встраивания их в кооперативные и другие интегрированные системы в целях улучшения доступа этого сектора к рынку, росту доходности занятых в нем сельскохозяйственных товаропроизводителей, улучшению их социального статуса.

Что касается развития сельских территорий, то следует признать, что сложившаяся практика ущемления непосредственных интересов работника, выражающаяся в недофинансировании инженерной и социальной инфраструктуры села, имеет место и в Государственной программе на 2013-2020 годы. Например, газификация и водоснабжение сельских домохозяйств повысятся незначительно: соответственно с 55,2 и 58% в 2011 г. до 60,2 и 61,9% в 2020 г.

Поддержка сельского развития на федеральном уровне недостаточна и по многим позициям не может обеспечить даже возврата к уровню 30-летней давности. В этой ситуации многократно возрастает вклад регионов в решение проблем сельского развития.

Одной из важных задач аграрно-экономической науки является подготовка социальных стандартов, норм и нормативов по организации и развитию сельских территорий.

**Окончание следует.**

## Scientific Support of the State Program of Agricultural Development and Regulation of Agricultural Markets, Raw Material and Food for 2013-2020

I.G. Ushachev

**Summary.** The main results of the State program implementation for 2008-2012 and the main directions of the Russian Agricultural Academy scientists' research activities on the State program implementation for 2013-2020 are presented.

**Key words:** State program, science, support, innovation, crop production, livestock production, processing, machinery.

УДК 633.521:681.2

# Инструментальные методы определения качества льнопродукции

Л.М. Колчина,

ст. науч. сотр.

(ФГБНУ «Росинформагротех»)

klm108@mail.ru

**Аннотация.** Приведены методы, и дано краткое описание унифицированных установок, приспособлений и приборов для оценки качества льняной тресты и волокна.

**Ключевые слова:** льнопродукция, треста, волокно, метод, прибор, качество.

Эффективность производства и конкурентоспособность готовой льняной продукции во многом зависят от качества льносырья, производимого в льносеющих хозяйствах. Приёмку выращенной льнопродукции и оценку её качества проводят специалисты льнозаводов или других заготовительных организаций в присутствии представителей хозяйств. Однако несовершенство системы оценки качества льняного сырья осложняется многими факторами.

Государственные стандарты на льносырьё разработаны с учетом его свойств: растянутости, пригодности, разности по длине и диаметру стеблей, пестроты по цвету, засорённости, влажности, прочности, содержанию луба, цвету. Несоблюдение требований даже по одному параметру резко снижает оценку продукции. Определение качества льнотресты и волокна проводят согласно требованиям ГОСТ 24383-89 «Треста льняная. Требования при заготовках» и ГОСТ 10330-76 «Лен трепаный. Технические условия» (с изменением № 4). Органолептическая оценка качества тресты заключается в сравнении отобранных проб со стандартными образцами. При несогласии с датчика с органолептической оценкой качества сырья проводят инструментальный анализ и по таблицам устанавливают

его номер. При расхождении органолептической оценки с инструментальной более чем на один номер проводят повторный лабораторный анализ и номер соломы или тресты принимают как среднее арифметическое по результатам двух анализов. В настоящее время внедряются новые стандарты на тресту и волокно льна и вносятся изменения в действующие. Их основное отличие – использование унифицированной приборной базы [1].

Определение влажности льняного сырья проводят с помощью влагомеров ВЛК-1, ВСЛК-1М, установки для сушки УС-4 или сушильного шкафа СШ-1. При засорённости льнотресты более 5% проводят пересчёт массы с нормированной влажностью и фактической засорённостью на массу с 5%-ным содержанием сорняков. Для ускорения расчётов используют установленные поправочные коэффициенты, а при приёмке учитывают растянутость снопов по длине.

Разработан метод определения степени вылежки льнотресты, основанный на способности лубоволокнистого слоя льна по-разному отражать световой поток на различных стадиях его вылеживания. На стеблевой материал направляют световой поток определенной силы и измеряют интенсивность отраженного света, по которой с помощью определителя вылежки льна ОВЛ-1 (рис.1) определяют стадию вылежки льнотресты. Корпус прибора пустотелый, разделен перегородкой на две камеры, в одной установлены осветительные лампы, во второй – фотодатчик для восприятия отраженного светового потока. Прибор питается от сети переменного тока напряжением 220 В или от ак-

кумуляторной батареи напряжением 12 В, потребная мощность составляет 40 Вт, габаритные размеры 340x420x415 мм, масса 10 кг.



Рис. 1. Определитель вылежки льна ОВЛ-1

Применение этого прибора обеспечивает повышение точности оценки степени готовности льняной тресты, снижает вероятность ошибок при ее определении и уменьшает время, затрачиваемое на проведение анализа [2].

Индикатор влажности льнотресты в рулонах ИВЛТ (рис. 2) предназначен для оценки распределения влажности в рулонах и между рулонами партии без отбора проб. Применяется для контроля технологических операций, закладки сырья на хранение, выбора контрольных рулонов в партии при купле-продаже. Метод измерения – кондуктометрический.

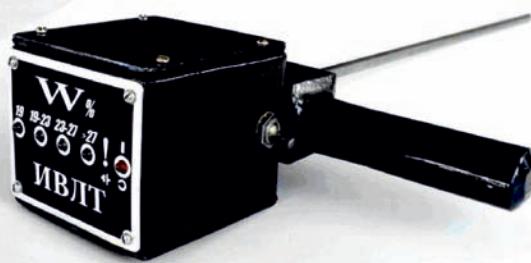


Рис. 2. Индикатор влажности льнотресты в рулонах ИВЛТ



**Техническая характеристика**

Диапазон определения влажности	до 27%
Щуп:	
длина, м	не менее 0,45
диаметр, мм	8
Габаритные размеры индикатора, мм	300x80x460
Масса (без элементов питания), кг	не более 2

Для определения влажности проб льносырья сотрудниками ГНУ ВНИИМЛ разработан термогравиметрический влагомер льносырья ВСЛК-1М (рис. 3).



**Рис. 3. Термогравиметрический влагомер льносырья ВСЛК-1М**

**Техническая характеристика**

Напряжение питания, В	220
Масса пробы, г:	
для сетчатого бюкса	25
кассеты	50
Длина отрезков стеблей, мм:	
для сетчатого бюкса	10-12
кассеты	190
Время экспресс-сушки кассеты, мин	от 10
Габаритные размеры прибора, мм	480x280x250
Масса, кг	13

Специалистами ГНУ ВНИИМЛ совместно с ООО «ПРОМТЕКС» разработан лабораторный мяльно-трепальный станок СМТ-500 (рис. 4), предназначенный для оценки качества льняной тресты по ГОСТ 24383-89 (с изменением № 2) и ГОСТ Р 53143-2008 и определения выхода длинного волокна.



**Рис.4. Лабораторный мяльно-трепальный станок СМТ-500**

**Техническая характеристика**

Производительность в час, пробы:	
при оценке качества льнотресты	3
при получении однотипного или модифицированного волокна	5
Установленная мощность, кВт	2,8
Время обработки одной горсти сырья, с:	
при оценке качества льнотресты	60
при получении однотипного или модифицированного волокна	10
Масса, кг	550

Применение станка СМТ-500 позволяет объективно осуществлять качество продукции при проведении анализа.

Мялка лабораторная МЛ-5 (разработчик и изготовитель – ГНУ ВНИИМЛ, г. Тверь) предназначена для определения содержания луба в льняной соломе при оценке ее качества по соответствующим ГОСТам на предприятиях первичной обработки льна, в льносеющих хозяйствах, научных учреждениях. Содержит последовательно смонтированные на раме в горизонтальной плоскости и кинематически связанные между собой приемный транспортер, пять пар межрифленых мяльных вальцов, выпускной транспортер, автоматизированный электропривод.

Выделение луба из навески льно-соломы, размещаемой перед началом

работы на приемном транспортере, происходит за счет циклического промина ее в мяльных вальцах, меняющих направление вращения на противоположное в конце каждого цикла, и периодического протряхивания.

**Техническая характеристика**

Установленная мощность, кВт	0,5
Число:	
мяльных вальцов (пар)	5
рифлей	32
Глубина захвата рифлей, мм	2
Давление пружин на верхние вальцы, Н	120
Частота вращения вальцов, мин <sup>-1</sup>	60
Габаритные размеры, мм:	
в рабочем положении	1800x480x1190
в транспортном	500x480x1190
Масса, кг	150

Для определения массовой доли костры в пакле, коротком, модифицированном и однотипном волокне, а также для оценки содержания волокна в стеблях различных сортов льна специалистами ГНУ ВНИИМЛ разработан костровыделитель ПК-2М.

Макетный образец прибора состоит из колкового барабана, на поверхности которого закреплены 12 рядов конических колков, расположенных радиально в шахматном порядке по 7-8 в ряду с шагом 36 мм между ними. Барабан имеет крышку, оснащенную тремя рядами неподвижных колков, по 14 в ряду.

Прибор снабжен магнитным пускателем, кнопочным выключателем, реле времени, ручным тормозом, сигналом, оповещающим об окончании времени испытания образца, и концевым выключателем.

**Техническая характеристика**

Производительность в час, пробы	до 12
Установленная мощность, кВт	0,2
Частота вращения барабана, мин <sup>-1</sup>	540
Масса, кг	50



**Рис. 5. Лабораторная машина для чесания волокна ЧС**

Преимущества ПК-2М:

- определение массовой доли костры не только в коротком волокне и пакле, но в модифицированном волокне льна-долгунца, льна-межеумка, льна-кудряша, а также однотипном волокне (моноволокне);
- возможность изменения частоты вращения колкового барабана и времени обработки [3].

Лабораторная машина для чесания волокна ЧС (рис. 5) позволяет определить выход чесаного волокна на основе имитации прочеса трепаного льна путем воздействия на него иглами стандартных чесальных гарнитур, установленных на всех технологических переходах существующей промышленной машины Ч-320-Л [4].

Лабораторная машина для чесания волокна льна может использоваться также при проведении селекционных работ, изучении новых агрономических приемов возделывания и контроле новых сортов льна в системе государственного сортос испытания.

#### Техническая характеристика ЧС

Производительность в час, пробы	не менее 7
Установленная мощность двигателей, кВт	1,1
Выход чесаного волокна, %	40-60
Габаритные размеры, мм	1200x1010x1800
Масса, кг	500

Анализатор качества волокна АКВ (рис. 6) используется для определения качества льняной тресты и трепаного волокна. С его помощью определяется номер, а при необходимости и отдельные показатели качества анализируемых материалов. При использовании АКВ обеспечивается взаимосвязь методов квадратметрии стеблей тресты и волокна льна.

Прибор ПГЦ применяется для определения группы цвета волокна льна, предусматривает использование стандартного цветного сканера и автоматизацию процесса анализа. Использование прибора на практике позволит повысить объективность оценки качества льняной тресты.

В Костромском технологическом институте на кафедре технологии производства льняного волокна разработана программа для ПК по оценке качества льняной тресты с одновременным экономическим анализом свойств проверяемой партии и рекомендациями по режиму обработки на мяльно-трепальном агрегате (МТА).

При обработке показателей (свойств) тресты на ПК можно получить информацию о номере сырья, возможном объеме выхода длинного и короткого волокна из каждой тонны тресты, его стоимости. Экономический анализ свойств тресты указывает также возможные потери



**Рис. 6. Анализатор качества волокна АКВ**

волокна в результате отклонения того или иного параметра от оптимальных значений. Одновременно рекомендуется примерный режим обработки тресты на МТА (толщина слоя, глубина захвата рифлей, скорость транспортера трепальной машины, частота вращения трепальных барабанов) при нормативной производительности. Используя данные анализа, технолог может принять меры повышения экономической эффективности обработки материала.

#### Список

##### использованных источников

1. Методические рекомендации по определению качества сырья льна-долгунца. М.: ЦНИПР, 1994. 33 с.
2. Опыт освоения прогрессивных технологий и технических средств для уборки и первичной переработки льна-долгунца: науч. аналит. обзор. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. 152 с.
3. Высокоэффективные технические средства механизации в льноводстве. Тверь: ГНУ ВНИИМЛ, 2012. 35 с.
4. Приборное обеспечение нового метода оценки качества льняной тресты и волокна / А. Е. Виноградова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2007. №6. С. 40-42.

#### Instrumental Methods of Assessing Flax Produce Quality

L.M. Kolchina

**Summary.** The methods and a brief description of standardized systems, devices and instruments for assessing flax stems quality are presented.

**Key words:** flax produce, flax stems, fiber, method, device, quality.



УДК 631.331

## Анализ использования посевных агрегатов для прямого посева и посева с минимальной обработкой почвы

**Д.А. Петухов,**

зав. отделом,  
*dmitripet@mail.ru*,

**М.Е. Чаплыгин,**

зав. лабораторией,  
*misha2728@yandex.ru*,

**А.Н. Назаров,**

ст. науч. сотр.  
(Новокубанский филиал  
ФГБНУ «Росинформагротех»  
(КубНИИТИМ))

**Аннотация.** Выполнен анализ использования зарубежных сеялок в АПК Краснодарского края, приведены краткие технические характеристики современных сеялок для прямого посева и посева с минимальной обработкой почвы, определены эксплуатационно-технологические показатели посевных агрегатов.

**Ключевые слова:** автотракторный, масло, восстановление, электромагнитное поле, установка.

Ресурсосберегающие технологии (технологии с минимальной и нулевой обработкой почвы), предусматривающие применение высокопроизводительной универсальной техники, дают возможность значительно увеличить производительность труда, а также сократить количество технологических операций и машин, что в конечном

итоге приводит к снижению расхода топлива, уменьшению затрат труда и, следовательно, повышению экономической эффективности производства сельскохозяйственных культур.

В Южном федеральном округе наибольшее распространение получила технология возделывания зерновых культур с минимальной обработкой почвы. Это объясняется тем, что существующий там парк машин позволяет подготовить почву без оборота пласта путем мульчирования верхнего слоя, в основном под посев озимых зерновых колосовых культур.

Однако технология возделывания зерновых культур по нулевой обработке почвы в Южном федеральном округе ещё не получила широкого распространения из-за отсутствия накопленного опыта и отдельных машин для работ по необработанному фону. Для реализации технологий возделывания культур с минимальной и нулевой обработкой почвы необходима замена существующего комплекса машин на более мощные энергонасыщенные тракторы и комбинированные посевные агрегаты.

В Краснодарском крае существенную долю посевной техники (14% от общего количества сеялок) со-

ставляют сеялки зарубежного производства, значительная часть которых (90,4%) – сеялки известных компаний ведущих промышленных государств Северной Америки и Западной Европы (табл. 1). Следует отметить большое разнообразие производителей, типов, марок (модификаций) посевных машин.

**Таблица 1. Основные страны-производители сеялок, используемых в Краснодарском крае**

Страна	Число компаний	Сеялки	
		число	от общего количества, %
США	8	317	25,2
Канада	3	55	4,4
Германия	3	115	9,1
Франция	5	337	26,8
Италия	8	313	24,9
Всего	27	1137	90,4

На долю четырех наиболее крупных производителей приходится более половины (52%) от общего количества зарубежных сеялок:

«Gaspardo» (Италия) – 205 шт.;  
«Kuhn» (Франция) – 203 шт.;  
«John Deere» (США) – 125 шт.;  
«Monosem» (Франция) – 121 шт.



Исходя из общей тенденции количественного сокращения парка машин следует прогнозировать дальнейшее увеличение доли зарубежных сеялок в парке посевных машин сельхозпроизводителей Краснодарского края.

Среди приобретенных зарубежных зерновых сеялок значительную долю составляют сеялки, предназначенные для посева по минимальной обработке почвы и прямого посева. Основные производители этих машин – компании США, Канады, Аргентины (табл. 2). С 2010 г. хозяйства края начали приобретать зерновые сеялки производства стран Южной Америки (Аргентина, Бразилия), что скорее всего связано с расширением перечня хозяйств, реализующих минимальные технологии обработки почвы, высоким техническим уровнем и доступной ценой машин.

Посевные машины минимального цикла представлены:

- широкозахватными пневматическими комплексами и механическими сеялками;
- сеялками с культиваторными лапами и дисковыми сошниками;
- комбинированными (многофункциональными) почвообрабатывающе-посевными агрегатами.

Современный рынок сельскохозяйственной техники предлагает широкий выбор сеялок для посева с минимальной обработкой почвы и прямого посева, позволяющих удовлетворить запросы потребителей.

Основными покупателями этих сеялок являются сельхозпредприятия различных форм собственности, реализующие технологии минимальной и нулевой обработки почвы, имеющие квалифицированный персонал и достаточные финансовые ресурсы для приобретения дорогих машин.

**Таблица 2. Основные зарубежные фирмы-производители сеялок для посева по минимальной обработке почвы и прямого посева, используемых в сельхозпредприятиях Краснодарского края**

Фирма	Страна	Число сеялок
«Concord»		46
«Monsanto»		11
«Great Plains»	США	35
«Horsh»		17
«John Deere»		38
«Tanzi»		3
«Super Walter»	Аргентина	25
«Jorgia»	Аргентина	2
«Gherardi»		12
«Gimetal»		2
«Morris»		23
«Bourgault»	Канада	31
«Salford»		1
«Cemeato»	Бразилия	12
«Väderstad»	Швеция	17
«Sulky»	Франция	2
<b>Всего</b>		<b>277</b>

**Таблица 3. Краткая техническая характеристика сеялок для посева по минимальной и нулевой обработкам почвы**

Показатели	АП-421 «Берегиня»	СЗТ-4	СЗК-4,5	«Rapid RD300C»	«Sulky Maxidrill TRW6»	«Super Walter W1770»	«Seed Hawk SH 600C»	«Great Plains NTA-3510»	«Bourgault 8810-35»
Технологическая операция	Прямой посев		Посев с минимальной обработкой почвы			Прямой посев	Посев с минимальной обработкой почвы		Прямой посев
Тип машины					Прицепная			Пневматический	
Тип высевающего устройства			Механический		Пневматический				
Потребная мощность при агрегатировании, л.с.		150		209	250	209	209	265	305
Рабочая ширина захвата, м	4,5	4	4,5	3	6	6,8	6	10,7	12
Ширина междурядий, см	17,5	17,5	19	12,5	15	17,5	25,0	19	25,4
Норма высева (мин.- макс.), кг/га:									
для семян	27-469	30-400	60-250	5-600	1,5-400	10-300	1,5-540	3-300	2-281
для удобрений	46-550	30-300	25-200	20-700	-	50-200	20-700	-	20-302
Вместимость бункера, дм <sup>3</sup> :									
для семян	1250	1160	1300	1760	3400	1500	1925	3876	5920
для удобрений	1250	920	350	1280	-	1100	1975	3876	3950
Габаритные размеры, мм	6480x5060x x2230	4800x x4050x x2400	5360x x5400x x2530	7000x x3000x x2500	8500x x3000x x2380	8960x x2700x x3500	8300x x2900x x3200	10620x x5130x x4220	27600x x5600x x5000
Масса, кг	7150	3500	4550	4300	8400	7700	4500	12246	14200
Тип, число сошников	Однодисковые, 26	Двухдисковые с прорезными дисками, 23	Двухдисковые с дисками ножами, 24	Одно-дисковые, 24+12 для внесения удобрений	Одно-дисковые, 40	Двухдисковые, 37	Долотья, 24	Двухдисковые с волнистыми дисками, 55	Стрельчатые лапы, 48
Изготовитель	ООО «Подшипник-Маш», г. Усть-Лабинск	ООО «БДМ-Агро», г. Краснодар	ОАО «Апшеронский завод Лессельмаш», г. Апшеронск	Фирма «VADERSTAD-VERKEN», Швеция	Фирма «SULKY», Франция	Фирма «BUFALO S.A.», Аргентина	Фирма «VADERSTAD-VERKEN», Швеция	Фирма «GREAT PLAINS», США	Фирма «BOURGAULT», Канада

При приобретении посевных машин хозяйства не имеют собственной достоверной информации о их производительности, расходе топлива, качестве работы. Новокубанский филиал ФГБНУ «Росинформагротех» (КубНИИТиМ) провел исследования современных сеялок к тракторам различных тяговых классов [1, 2].

Объект исследований – посевные машины, совмещающие различные варианты обработки почвы и посев в одном проходе агрегата, предназначенные для технологий возделывания культур с минимальной обработкой почвы, а также сеялки прямого посева (технология с нулевой обработкой почвы) (см. табл. 3).

Эксплуатационно-технологические показатели посевных агрегатов были определены на посеве озимой пшеницы в условиях их реальной эксплуатации и при закладке полевых опытов в научном севообороте КубНИИТиМа (табл. 4).

Так как большинство исследуемых сеялок зарубежного производства, то для агрегатирования с ними в основном использовали и тракторы зарубежных фирм. Для составления агрегатов с отечественными посевными машинами применяли, как правило, тракторы типа Т-150К.

Ширина захвата отечественных посевных машин составляла 4-4,5 м, в то время как зарубежных варьировалась от 3 до 12 м, что наиболее полно удовлетворяет запросам сельхозпроизводителей.

Рабочая скорость движения посевных агрегатов достаточно высока и находилась в пределах 7-10 км/ч, достигая в некоторых случаях 13-15 км/ч.

Удельный расход топлива рассматриваемых агрегатов – в пределах 4-9 кг/га и определялся, в первую очередь, выполнением условия рационального составления агрегата. Наи-

меньшее значение удельного расхода топлива отмечено у широкозахватных агрегатов MF 8660+NTA3510 – 4,5 кг/га и «Xerion 3300»+ «Bourgault 8810-35» – 4,1 кг/га.

Фактическая норма высея семян озимой пшеницы являлась принятой в конкретных хозяйствах и находилась в пределах, рекомендуемых для агроклиматической зоны, – 180-250 кг/га.

Средняя глубина заделки семян озимой пшеницы у большинства сеялок находилась в оптимальном диапазоне (40-60 мм), в отдельных случаях она была явно недостаточной (у сеялки СЗК-4,5 – 32 мм), что может быть связано с несоответствием настройки машин конкретным условиям посева.

Стандартное отклонение глубины заделки семян в большинстве случаев находилось в диапазоне 10-13%, что свидетельствует о достаточно стабильном размещении семян на глубине посевного горизонта и

**Таблица 4. Эксплуатационно-технологические показатели посевных агрегатов**

Показатели	Посевные агрегаты									
	T-150К+ +АП-421	T-150К+ +СЗТ-4	T-150+ +СЗК-4,5	«Axion 830»+ +RD 300C	«Беларус 2522ДВ»+ +TRW-6	XTX-215+ +W1770	«Axion 830»+ +SH 600C	MF 8660+ +NTA3510	«Xerion 3300»+ + «Bourgault 8810-35»	
Технологическая операция	Прямой посев	Посев с минимальной обработкой почвы				Прямой посев	Посев с минимальной обработкой почвы	Прямой посев	Посев с минимальной обработкой почвы	
<b>Эксплуатационно-технологические показатели</b>										
Рабочая скорость движения, км/ч	7,4	12,6	9,3	14,9	7,4	8,1	6,5	13,2	9,7	
Рабочая ширина захвата, м	4,3	4	4,5	3	5,8	7	6	10,4	12	
Производительность за 1 ч времени, га:										
основного	3,2	5	4,2	4,5	4,3	5,6	3,9	13,7	11,6	
сменного	2,2	4,1	3,4	3,6	3,2	2,5	3,1	11	7,8	
Удельный расход топлива, кг/га	8	5,7	5,5	6,6	9	6,2	9,1	4,5	4,1	
Обслуживающий персонал	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
<b>Показатели качества выполнения технологического процесса</b>										
Фактическая норма высея семян, кг/га	253	230	230	198	232	183	202	215	219	
Фактическая глубина заделки семян, мм	51,2	44,1	32	43	44,3	58	50,2	45,5	51	
Стандартное отклонение глубины заделки семян, ± мм	8,7	11,2	13,3	10,3	10,8	8,8	11,8	12,2	8,4	
Количественная доля семян, заделанных в слое, $M_{cp} \pm 10$ мм, %	68,6	63	59	66,3	82	71,7	82	66,6	81,2	



обусловлено конструкцией машин и функционированием агрегатов.

Практически все сеялки (за исключением SH 600C, TRW-6 и «Bourgault 8810-35») не обеспечивали нормативного количества семян, заделанных в слое, предусмотренного исходными требованиями (80%).

Таким образом, работающие в хозяйственных условиях современные посевные агрегаты обладают широкими возможностями по агрегатированию с тракторами различных тяговых классов, имеют различные уровни эксплуатационно-технологических показателей и удовлетворительное качество выполнения технологического процесса.

Инженерный мониторинг, проводимый специалистами КубНИИТиМ, свидетельствует о том, что сеялки, предназначенные для прямого посева и посева с минимальной обработкой почвы, используется не полностью,

так как они применяются для посева по интенсивно обработанной почве. Вероятно, это связано с недостаточным научно-практическим сопровождением технологий минимальной и нулевой обработок почвы в регионе, относительно малым практическим опытом и опасениями специалистов хозяйств, а также отсутствием достаточного количества гербицидов для эффективного контроля численности сорняков. Все это снижает эффективность применения сеялок.

#### Список использованных источников

1. Экспериментальные исследования и обоснование высокоэффективного комплекса машин для посева зерновых культур при минимальной и нулевой обработке почвы: отчет о НИР № 2-2012 / КубНИИТиМ; рук. В.И. Скорляков. Ново-кубанск. 2012. 68 с.

2. Исследование вариантов технологий сберегающего земледелия (минимальной, нулевой) в научном севообороте с оценкой экономической эффективности и ресурсосбережения: отчет о НИР № 86-2008 / РосНИИТиМ; рук. Ф.В. Ковлягин. Ново-кубанск. 2008. 48 с.

### Analysis of Seeder Units Used for Direct Sowing and Minimum Tillage Planting

D.A. Petukhov,  
M.E. Chaplygin, A.N. Nazarov

**Summary.** Use of foreign seeders in the agro-industrial complex (AIC) of Krasnodar Territory is analyzed. Brief specifications of up-to-date seeders for direct seeding and minimum tillage planting are presented. Operational and technological indicators of seeder units are specified.

**Key words:** minimum, zero, soil tillage, direct seeding, seeder units, productivity, fuel consumption.

## Информация

### Апробация мер поддержки отечественных производителей в рамках «зеленой» корзины ВТО

Департаментом регулирования агропродовольственного рынка, рыболовства, пищевой и перерабатывающей промышленности Минсельхоза России подготовлен проект концепции разработки мер поддержки отечественных производителей и переработчиков сельскохозяйственной продукции на основе механизмов оказания внутренней продовольственной помощи в рамках «зеленой корзины» ВТО, в котором предусмотрена апробация предложенных подходов в ходе реализации в 2013-2014 гг. комплексных «пилотных» проектов в ряде субъектов Российской Федерации.

Первое выездное заседание рабочей группы состоится 30 апреля 2013 г. в г. Саранске (Республика Мордовия), на котором планируется обсудить проект концепции и отобрать субъекты Российской Федерации для участия в «пилотных» проектах.

В ходе реализации «пилотных» проектов должны быть решены следующие задачи: апробация различных видов и форм внутренней продовольственной помощи для поддержки отечественных производителей и переработчиков сельскохозяйственной продукции, механизмов, обеспечивающих прослеживаемость пищевой продукции (развитие производственной и товаропроводящей инфраструктуры, использование современных электронных платежных систем) и ориентацию на отече-

ственного товаропроизводителя; оценка эффективности механизмов внутренней продовольственной помощи для поддержки отечественных производителей и переработчиков сельскохозяйственной продукции.

Субъектам Российской Федерации предлагается aproбировать два направления внутренней продовольственной помощи: в системе социального питания в бюджетных учреждениях и адресную продовольственную поддержку нуждающимся гражданам.

Получателями внутренней продовольственной помощи в таком случае могут стать дети из малоимущих и многодетных семей, в том числе обучающиеся в образовательных учреждениях; малоимущие беременные и кормящие женщины; малоимущие пенсионеры и инвалиды; иные категории лиц (по решению соответствующих органов государственной власти).

Основным требованием к субъекту Российской Федерации – участнику «пилотного» проекта является комплексный программно-целевой подход к решению поставленных задач, которые носят межведомственный и межотраслевой характер.

Департамент регулирования  
агропродовольственного рынка, рыболовства, пищевой  
и перерабатывающей промышленности  
Минсельхоза России



## Электронные решения на кормоуборочных комбайнах фирмы CLAAS

Одной из основных тенденций в ведении сельского хозяйства европейских и отечественных сельхозтоваропроизводителей является повсеместная компьютеризация, что упрощает контроль за всем предприятием и отдельными его ресурсами, повышает эффективность труда и автоматизацию, упрощает ведение бухгалтерии.

Следуя этой тенденции, у фирмы CLAAS выделено отдельное направление в отрасли электронных решений для сельскохозяйственной техники под названием «EASY», что переводится как «Эффективные системы ведения сельского хозяйства». В частности, на кормоуборочных комбайнах «Jaguar» фирмы CLAAS эти системы широко применяются для контроля за полем и машиной, устранения «человеческого фактора» и, как следствие, для повышения производительности.

Оператор комбайна – одна из ключевых фигур в процессе заготовки кормов, если уборка проводится кормоуборочным комбайном. Во время работы комбайнер должен быть максимально сосредоточен, так как он одновременно следит за подбором и выгрузкой измельченной массы в транспортные средства. При такой нагрузке даже самый опытный комбайнер может допускать ошибки,

как результат – потери измельченной массы при загрузке транспортных средств, огрехи на поле, неполное использование ширины жатки. В этом случае комбайнера на помощь приходят продукты EASY, в частности системы автоматического рулевого управления и автоматика управления силосопроводом. Эти системы берут часть работы комбайнера на себя.

Среди систем автоматического рулевого управления (в зависимости от задачи) можно выбрать подходящую для определенного вида работ. Например, решением для автоматического рулевого управления при уборке кукурузы сплошным срезом служит система AUTO PILOT, которая эксплуатируется на комбайнах «Jaguar» с 1977 г. С помощью двух механических полозков на жатке определяется рядок кукурузы, соответствующие импульсы передаются системе рулевого управления машины, осуществляя автоматическое ведение вдоль рядков, использование всей ширины жатки, исключая огрехи (рис. 1).

При использовании кормоуборочного комбайна с подборщиком валков решением для автоматического вождения служит система CAM PILOT, работающая по технологии трехмерной видеосъемки (рис. 2). Установленная над подборщиком

3D-видеокамера сканирует пространство перед комбайном и автоматически распознает лежащий на поле валок массы. Полученные от камеры данные автоматически превращаются в команды рулевого управления, и комбайн движется точно по валку, позволяя оператору сконцентрировать внимание на загрузке транспортных средств и уборке урожая без потерь.

Для упрощения процесса загрузки транспортных средств фирма CLAAS предлагает оснащать кормоуборочные комбайны системами для автоматического управления силосопроводом, где начальным уровнем является система OPTI FILL, исключающая необходимость раздельно управлять поворотом силосопровода и направлением потока измельченной массы (рис. 3). С помощью этой системы при повороте силосопровода угол наклона его козырька автоматически меняется таким образом, что измельченная масса укладывается по прямой линии.

Наиболее совершенной системой автоматического управления силосопроводом является система AUTO FILL, которая полностью принимает на себя работу по загрузке транспортных средств (рис. 4). Как и в системе CAM PILOT, эта система работает по технологии трехмерной видеосъемки.



Рис. 1. Механические полозки системы AUTO PILOT кукурузной жатки ORBIS



Рис. 2. Система CAM PILOT на комбайне «Jaguar»



а

б

**Рис. 3. Загрузка измельченной силосной массы в транспортное средство:**  
а – без системы OPTI FILL; б – с системой OPTI FILL



а

б

**Рис. 4. Система автоматического управления силосопроводом AUTO FILL:**

а – камера AUTO FILL; б – работа системы AUTO FILL



а



б

**Рис. 5. Устройство для учета урожайности на кормоуборочных комбайнах CLAAS QUANTIMETER (квантиметр):**  
а – датчики квантиметра; б – карта урожайности

3-D камера, установленная на выгрузном хоботе кормоуборочного комбайна, автоматически распознает прицеп или кузов автомобиля и самостоятельно направляет в него поток массы, контролируя при этом уровень заполнения. Если заполнена задняя часть кузова, система автоматически направит поток массы в среднюю часть, а по ее заполнении – в переднюю. Как только кузов будет полностью загружен, система подаст звуковой сигнал для информирования комбайнера.

Системы автоматического управления силосопроводом позволяют снизить утомляемость комбайнера за рабочую смену и уменьшить потери силосной массы.

Среди направлений «компьютеризации» кормоуборочных комбайнов – внедрение систем контроля за машиной, с помощью которых каждый заинтересованный сотрудник может получить данные об использовании машины и урожайности по полям.

Для учета урожайности на кормоуборочных комбайнах фирмы традиционно используется устройство QUANTIMETER (квантиметр) (рис. 5). Система непрерывно замеряет проходное сечение и скорость массы, проходящей через питающий аппарат, а вместе с датчиком влажности, установленным в выгрузном хоботе, – урожайность и количество сухой массы на каждом участке поля. Как результат – не только точные данные по урожаю, собранному с каждого поля, но и возможность создавать карты урожайности, необходимые для точного земледелия.

Для максимальной производительности труда на уборке кормов особое значение приобретает контроль над техникой и трудовыми ресурсами на крупных аграрных предприятиях и в подрядных организациях. Сбор информационных данных о технике должен проводиться оперативно и без потерь, но лучше, если техника сообщает их автоматически и данные максимально быстро обновляются. Для решения этой задачи фирма предлагает систему удаленного контроля над машинами TELEMATICS (рис. 6). С помощью специального модуля с SIM-картой с машины непрерывночитываются данные о ее местонахождении, настройках, параметрах работы двигателя, производительности, расходе топлива, урожайности (при наличии квантиметра). В памяти машины сохраняется до 160 параметров, которые каждые 5 мин пересыпаются с помощью мобильного Интернета на защищенный сервер данных. Затем с помощью индивидуального доступа к Интернет-странице системы TELEMATICS заинтересованные сотрудники предприятия получают доступ ко всем машинам,

принадлежащим предприятию, для анализа эффективности работы техники в поле. Доступ можно получить с любого компьютера и из любой точки мира, где есть Интернет. Для анализа доступны данные о производительности машины, времени ее работы, маршруте движения, расходе топлива, урожайности, запланированном техническом обслуживании, предупреждающих сообщениях бортовой информационной системы, счетчиках машины и другие от нескольких машин одновременно. Их анализ позволит сделать выводы о слаженности работы транспортного звена, потенциале производительности комбайна, эффективном расходе топлива, выявить причины простоев



**Рис. 6. Работа с системой TELEMATICS**

комбайна. Кроме того, имеется возможность автоматической выгрузки отчетов в форматах, удобных для предоставления руководству, и в формате электронных таблиц для импорта в программное обеспечение управления предприятием.

Наличие в машине модуля удаленного контроля открывает возможность проведения дистанционной диагностики CDS REMOTE, с помощью которой сервисный инженер может проводить точную интерактивную диагностику всех электронных систем комбайна, не покидая офиса, что значительно сокращает время устранения возможных неисправностей (рис. 7).

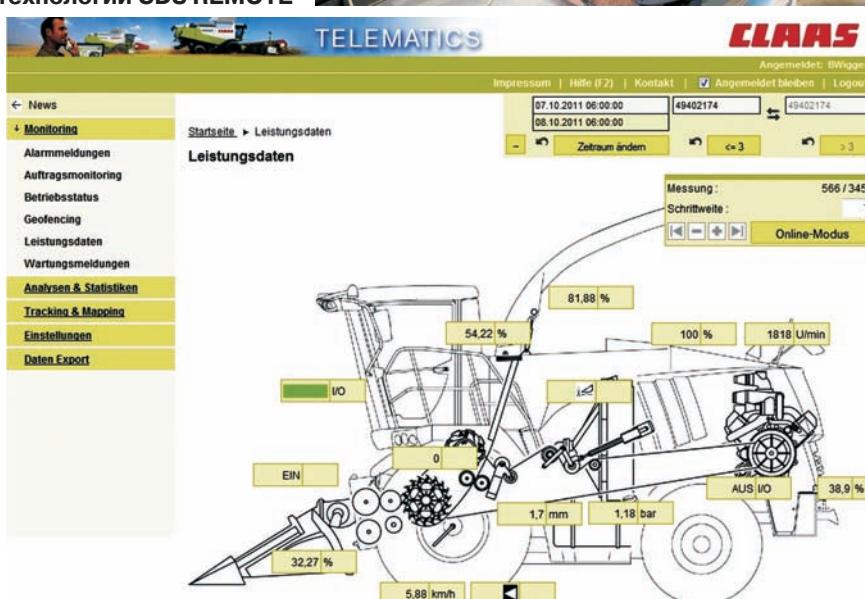
Технология CDS REMOTE заслужила серебряную медаль на конкурсе инноваций Международной выставки «Агросалон 2012».

Перечисленные электронные системы предлагаются в качестве опций для кормоуборочных комбайнов CLAAS. Многочисленные примеры успешного их использования на мировом рынке, в том числе и в России, доказывают эффективность их применения в хозяйствах. Экономия ресурсов, повышение производительности машин, эффективное управление парком сельскохозяйственных машин наряду с дополнительной стимуляцией молодых кадров к работе на технике, оснащенной интеллектуальными системами, – решающие факторы, побуждающие аграриев к внедрению электронных помощников на сельскохозяйственных машинах.

**Л. ЯКОВЛЕВ,**  
продукт-менеджер ООО «Клаас Восток»  
На правах рекламы



**Рис. 7. Проведение дистанционной диагностики с помощью технологии CDS REMOTE**



УДК 631.356.4.076

## Экспериментальные исследования модернизированного картофелекопателя КТН-2В

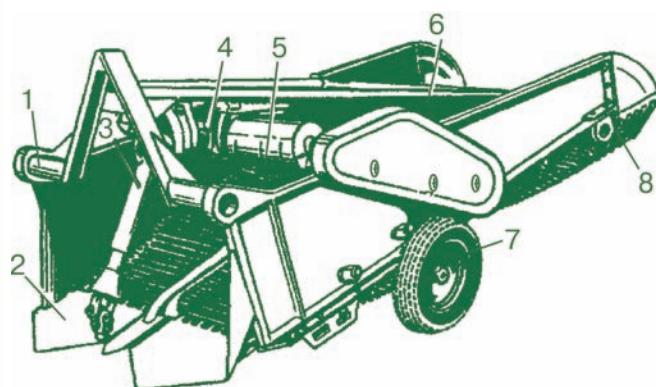
**А.А. Чхетиани,**  
аспирант  
(ФГБОУ ВПО «Рязанский ГАУ  
им. П.А. Костычева»)  
artem78705@rambler.ru

**Аннотация.** Приведены результаты сравнительных лабораторно-полевых исследований опытного (КТН-2У), оборудованного самоколеблющимися лемехами, и серийного (КТН-2В) картофелекопателей.

**Ключевые слова:** картофелекопатель, подкапывающие органы, сепарирующие органы, самоколеблющиеся лемеха, агротехнические требования.

Уборка картофеля – трудоемкая операция, на нее приходится 45-60% общих затрат в технологии возделывания культуры. Процесс уборки состоит из предуборочного удаления ботвы, выкапывания и сепарации клубней комбайном (с последующей погрузкой их в транспортное средство) или картофелекопателем (с последующим ручным подбором и транспортировкой клубней с поля).

В настоящее время в России на уборке картофеля применяют двухрядные картофелекопатели КТН-2В (рис. 1) и КСТ-1,4. Картофелекопатель КТН-2В применяется на уборке картофеля, посаженного на легких и средних по механическому составу почвах, а КСТ-1,4 – на тяжелых. Отличительной особенностью его от картофелекопателя КТН-2В является наличие третьего скоростного элеватора, улучшающего работу на тяжелых почвах. Картофелекопатели удовлетворительно работают на легких почвах, а на тяжелых дают низкую



**Рис. 1. Картофелеуборочный копатель КТН-2В:**

- 1 – рама;
- 2 – лемеха;
- 3 – карданныя передача;
- 4 – редуктор;
- 5 – элеватор основной;
- 6 – элеватор каскадный;
- 7 – опорное колесо;
- 8 – отражатели

сепарацию почвы и большой процент засыпанных почвой клубней.

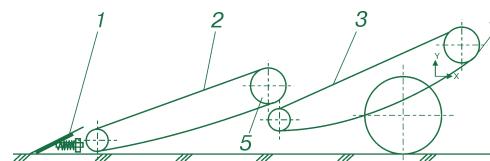
В указанных картофелекопателях применяются пассивные подкапывающие органы (лемеха). Исследованиями, проведенными в ОАО «ВИСХОМ», ГНУ ВИМ Россельхозакадемии и ГСКБ по машинам для возделывания и уборки картофеля (г. Рязань), установлено, что пассивные подкапывающие органы имеют ряд общих недостатков: повышенное тяговое сопротивление, сгруживание подкопанной клубненосной массы, недостаточное ее крошение, потери клубней картофеля в результате разваливания подкапываемых грядок, забивание лемехов ботвой и растительными остатками и др.

С целью устранения этих недостатков разработана конструкция самоколеблющихся лемехов для картофелекопателя КТН-2В. На рис. 2 показана технологическая схема модернизированного картофелекопателя КТН-2У с установленными на нем самоколеблющимися лемехами, а на рис. 3 – подпружененный самоколеблющийся лемех.

Самоколеблющиеся лемеха закреплены на раме с помощью кронштейнов с цилиндрическими пружинами. Колебательное движение лемехов обеспечивает подкоп пласта, его крошение, стабильное продвижение к элеватору, устранение сгруживания и зависания ботвы и растительных остатков.

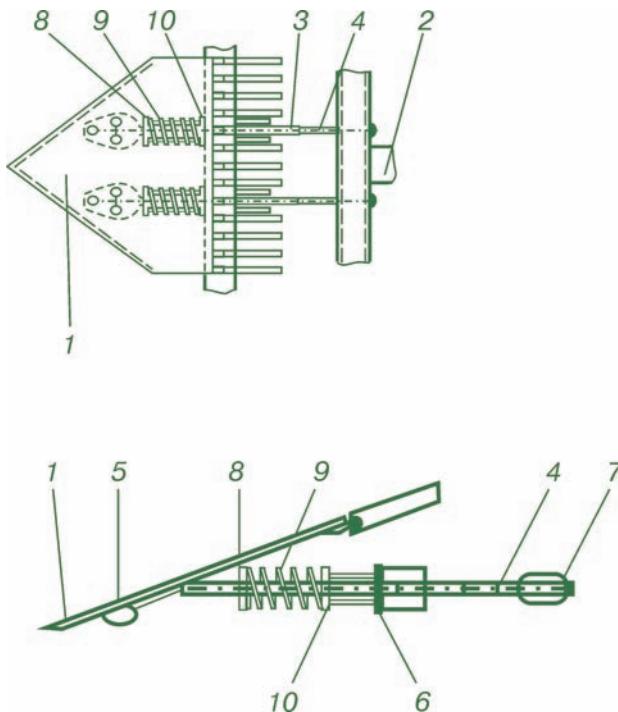
Во время работы лемех вначале деформирует клубненосный пласт, при этом пружины сжимаются, а затем происходит скальвание почвы и пружины разжимаются. Таким образом лемех совершают колебательные движения.

Лабораторно-полевые исследования проводились на полях хозяйства ООО «Авангард» Рязанского района Рязанской области. По результатам экспериментов на основе теории планирования работ были окончательно



**Рис. 2. Технологическая схема модернизированного картофелекопателя КТН-2У:**

- 1 – подкапывающие самоколеблющиеся лемеха;
- 2, 3 – сепарирующие элеваторы;
- 4, 5 – ведущие валы сепарирующих органов;
- 5 – опорное колесо



**Рис 3. Подпружиненный самоколеблющийся лемех:**

1 – самоколеблющийся лемех; 2 – рама;  
3 – направляющая; 4 – кронштейны; 5 – болты;  
6 – брус; 7 – рама; 8, 10 – шайбы; 9 – цилиндрические пружины

определены рациональные параметры самоколеблющегося лемеха и полотна основного элеватора (угол наклона самоколеблющегося лемеха установлен  $\alpha = 30^\circ$ , рабочее усилие пружины 100 Н, линейная скорость полотна элеватора 1,8 м/с). Сравнительные испытания опытного (КТН-2У) и серийного (КТН-2В) картофелекопателей проводили на тяжелосуглинистых почвах влажностью 12,7–18%, твердостью 1,9–2 МПа во время уборки картофеля сорта Лошицкий урожайностью 193 ц/га.

При проведении лабораторно-полевых испытаний дана агротехническая оценка работы картофелекопателей. Результаты испытаний показали значительные преимущества экспериментального картофелекопателя с самоколеблющимися лемехами по сравнению с серийным:

- с увеличением скорости картофелеуборочного агрегата как у модернизированного копателя, так и у серийного количество комков размером более 100 мм увеличивается, но общее количество комков у серийного больше, чем у модернизированного. Так, например, у модернизированного копателя при движении на первой передаче трактора доля комков составила 1,14%, а у серийного – 1,58% (т.е. на 38% больше), на третьей передаче – 2,18 и 3,11 % соответственно (больше на 42%).

Модернизированным копателем при данных скоростях отсепарировано почвы после первого элеватора 51,2%; 50,4 и 48,1%, а серийным – соответственно 45,3%;

46,8 и 45,2% (в среднем модернизированным комбайном отсепарировано на 9% больше). Всего отсепарировано почвы модернизированным копателем 88,6%; 85,23; 84,4%, а серийным – соответственно 72,46%; 69,12 и 67,57% (в среднем на 23,8% больше);

- по повреждению клубней на всех передачах у обоих копателей показатели близкие и не превышают нормативного показателя агротехнических требований (5%);

- потери картофеля в виде засыпанных почвой клубней при данных скоростях у модернизированного копателя колеблются в пределах 2,42–2,98% (т.е. в пределах агротехнических требований – не более 3%), в то время как у серийного они составляют 5,23–5,56%, т.е. превышают нормативный показатель.

Для выявления эффективности опытного модернизированного картофелекопателя КТН-2У в сравнении с серийным КТН-2В проводилась эксплуатационно-технологическая оценка, в результате которой установлено, что производительность за 1 ч основного времени картофелекопателей КТН-2У и КТН-2В составила 0,4 и 0,27 га, что соответствует агротехническим требованиям. Производительность в час сменного и эксплуатационного времени картофелекопателя КТН-2У составляет 0,242 и 0,213 га, а КТН-2В – 0,225 и 0,194 га, что соответствует ТУ.

Коэффициенты использования сменного и эксплуатационного времени картофелекопателя КТН-2У составляют 0,6 и 0,53, а КТН-2В – 0,59 и 0,51. На снижение коэффициентов использования сменного и эксплуатационного времени повлияли технологические отказы, затраты времени на повороты и техническое обслуживание.

При проведении хозяйственных испытаний на среднесуглинистых и тяжелых почвах установлено, что модернизированный картофелекопатель КТН-2У, оборудованный самоколеблющимися лемехами, работал устойчиво со средней скоростью 0,79 м/с, в то время как серийный работал со средней скоростью 0,75 м/с.

На основании анализа результатов лабораторно-полевых и хозяйственных испытаний можно сделать вывод, что оснащение серийного картофелекопателя КТН-2В самоколеблющимися лемехами повышает производительность на 5,3%, улучшает качественные показатели технологического процесса.

### Experimental Studies of the KTH-2B Upgraded Potato Digger

A.A. Chkhetiani

**Summary.** The article presents the results of comparative laboratory and field studies of the pilot KTH-2Y potato digger equipped with self-vibrating plowshares and the KTH-2B serial potato digger.

**Key words:** potato digger, undermining bodies, separating bodies self-vibrating plowshares, agrotechnical requirements.



УДК 637.1.02

# Основные направления совершенствования и методология построения многофункционального устройства для группового учета молока

**В.В. Кирсанов,**  
д-р техн. наук, проф.  
(Россельхозакадемия)  
*kirsanovvladimir@yandex.ru;*  
**С.И. Кравченко**  
(ЗАО «Агротехимпорт»)

**Аннотация.** Предложена методология создания многофункционального устройства для группового учета молока, совместимого с современными типами доильного оборудования при доении коров в стойлах. Сформулированы основные принципы и задачи исследований при создании нового устройства.

**Ключевые слова:** методология, многофункциональный блок, метод построения, компонентная база, устройство, групповой учет молока.

Для повышения эффективности молочного животноводства необходимо обобщить опыт технической и технологической модернизации доильного оборудования для молочных ферм различной вместимости. По прогнозным оценкам, к 2020 г. на 40% молочных ферм России сохранится устаревшая технология с привязным содержанием коров и доением в линейный молокопровод типа АДМ-8А, что снижает качество получаемого молока и конкурентоспособность отрасли в целом [1]. Для решения этой проблемы необходима структурно-технологическая модернизация всего парка доильной техники на основе создания и внедрения современных типов оборудования с повышенными функциональными характеристиками, включающими в себя: создание универсальных многофункциональных

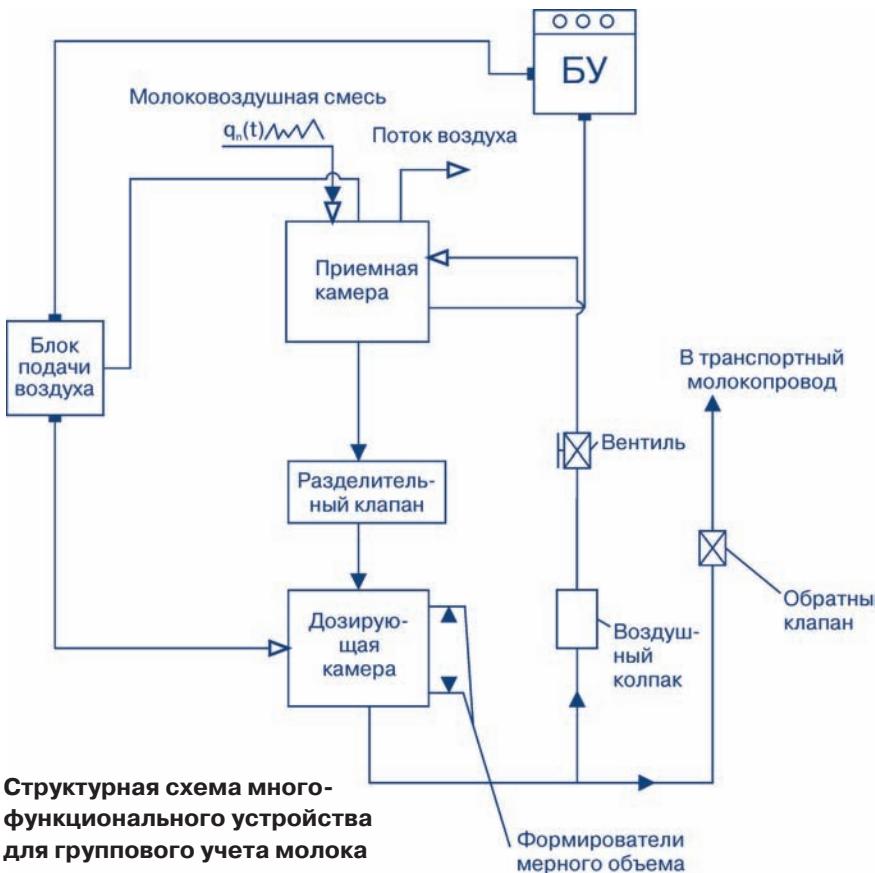
блоков, модулей и подсистем; использование технологии «точного» адресного проектирования и комплектации оборудования с адаптацией к размеру фермы и биообъектам, базирующейся на блочно-модульном принципе, методологии конечно-элементного анализа [2]. Примерный типоразмерный ряд доильного оборудования с различной степенью автоматизации рассмотрен в работе [3]. Типоразмеры и «шаги» оборудования содержат зоны перекрываемости рядов для выбора альтернативных технологических решений, а элементная база включает в себя унифицированные многофункциональные блоки (МФБ) нового поколения в вариантном исполнении.

Для создания конкурентоспособного отечественного доильного оборудования целесообразно разработать и освоить ряд МФБ, в том числе: универсальный доильный аппарат-манипулятор с массажно-додаивающим устройством, обеспечивающий автоматизированное стимулирующее доение в щадящем режиме с максимальной скоростью молоковыведения до 7 кг/мин при сохранении стабильного вакуумметрического давления доения в пределах 36-40 кПа и возможностью агрегатирования с разными типами доильных установок; индивидуальный счетчик-датчик потока молока объемно-весового типа, обеспечивающий точное измерение количества молока при пропускной способности не менее 7 л/мин, выполняющий функции потокомера и пробоотборника в вариантом исполнении для линейных



и станочных доильных установок (в стадии разработки) и др.

Важное значение имеет создание универсального многофункционального устройства для группового учета и транспортировки молока, поступающего не менее чем от трехчетырех доильных аппаратов, с подачей отделенного от воздуха молока в транспортный молокопровод (на высоту до 3 м), совместимого как с новыми доильными установками типа УДМ-200, так и с модернизированными существующими типа АДМ-8А. Имеющиеся типы устройств для группового учета молока не в полной мере соответствуют предъявляемым требованиям. Так, дозатор молока типа АДМ-52, выпускавший ранее Резекненским заводом в составе доильных установок АДМ-8А, трудно адаптировать к новым типам доильного оборудования УДМ-200 с верхним транспортным молокопроводом из-за значительного поступления воздуха в молокопровод при продувке дозирующей камеры, что не соответствует требованиям международных стандартов. Данный тип устройства целесообразно применять только в паре с молокоприемником-воздухоразделителем, как и было предусмотрено в доильной установке АДМ-8А. Однако некоторые фирмы используют его для подъема молока в транспортный молокопровод, что, по мнению чл.-корр. Россельхозакадемии Ю.А. Цоя, влияет на качество получаемого молока, дестабилизирует его жировую фракцию и ухудшает вакуумный режим доильной установки. Первый опыт



применения новой схемы доильной установки без механизмов подъема ветвей молокопровода принадлежит ГНУ ВИЭСХ, при этом были отмечены указанные недостатки дозаторов молока АДМ-52. Впоследствии для их частичной компенсации был использован откачивающий молочный шланг увеличенного диаметра. Однако для кардинального решения этого вопроса потребовалась разработка принципиально новой технологической схемы дозатора молока с управляемым впуском воздуха [4].

Некоторые фирмы для группового учета молока предлагают использовать проточные молокомеры, устанавливаемые на выходе молокоприемников-воздухоразделителей после молочных насосов, подменяя тем самым само понятие группового учета общим видом учета. В этой связи актуальной остается проблема совершенствования дозаторов молока на основе общей концепции структурно-технологической модернизации доильного оборудования. Создание многофункциональной

компонентной базы доильных установок должно учитывать ее структурную оптимизацию на основе внутренней и межструктурной унификации технологических модулей, расширения их функциональных возможностей (дополнительные опции), селективности технологических продукционных потоков, масштабируемости основных параметров для использования в установках различной производительности, адаптивного управления с согласованием детерминированных и случайных потоков, щадящего воздействия на молоко. Синтез новых многофункциональных блоков (МФБ) должен обеспечивать логическое сложение отдельных функций с построением соответствующих схем замещения для выполнения основных и дополнительных операций ( опционов) [4]. В качестве примера можно привести модернизацию линейных доильных установок, в которых используются многофункциональные блоки для группового учета, транспортирования молока, промывки оборудования, что позволило повысить

надежность работы этого оборудования, реализовать новые технологические схемы, создание которых ранее было затруднено, а также расширить типаж установок, обеспечив при этом количественную оптимизацию компонентной базы. В качестве дополнительных технологических преимуществ получены: стабильные режимы доения и транспортирования молока (в установке УДМ-200 путь молока до молочного танка сокращен в 1,5-2 раза), повышение качества молока за счет снижения на него гидромеханического воздействия и др. Таким образом, перспективными направлениями в создании групповых счетчиков молока следует считать их многофункциональность, совместимость с различными типами доильного оборудования, возможность дозированной подачи как в вакуумируемый молокопровод, так и в открытую емкость с выводом молока из-под вакуума.

Для этих целей наиболее приспособлены камерные молокомеры порционного типа с управляемым впуском воздуха. Дальнейшее их совершенствование предполагает:

- изучение встречных, сонаправленных и реверсивных потоков молока и воздуха в проточных частях молокомеров и их влияния на качество молока;
- исследование формирования мерного объема дозирующей камеры на основе принципа виртуальных объемов при минимизации полной погрешности и обеспечении максимальной пропускной способности устройства;
- исследование процессов широтно-импульсной модуляции технологических потоков жидкости в режимах доения и промывки с целью оптимизации алгоритмов управления многофункциональным устройством для группового учета молока;
- исследование различных способов подачи вытесняющего потока воздуха в мерный объем дозирующей камеры с целью минимизации дестабилизирующего воздействия на жировую фракцию молока;
- изучение гидроударных процессов в технологических трубопроводах,



возникающих в переходные периоды работы дозирующей камеры, оснащенной клапанными отсекателями потоков.

- исследование и обоснование дополнительных опций устройства группового учета молока в качестве релизера с выводом молока из-под вакуума.

Реализация данных задач поможет повысить технический уровень отечественного доильного оборудования, поднять рентабельность и увеличить производство молока на фермах с привязным содержанием коров.

Структурная схема разрабатываемого устройства представлена на рисунке.

Данное устройство включает в себя приемную и дозирующую камеры, сообщаемые через разделятельный клапан, блок подачи атмосферного или сжатого воздуха, блок

управления (БУ) с индикатором учета молока, формирователи мерного объема (откачиваемых порций молока), отводящие шланги с установленной на них запорной арматурой, обратным клапаном и воздушным компенсатором для предотвращения последствий гидравлического удара.

#### Список использованных источников

1. Цой Ю.А. Концепция технологической модернизации и энергосбережения молочных ферм России на период до 2021 года // Техника и оборудование для села, 2012. №6. С.6-9
2. Кормановский Л.П., Цой Ю.А. Опыт реконструкции и технологической модернизации молочных ферм. М.:ФГНУ «Росинформагротех», 2010. 192с.
3. Кирсанов В.В. Структурно-технологическое обоснование эффективного построения энергосберегающих

поточно-технологических линий в животноводстве // Вестник ВНИИМЖ. Подольск, 2012. №1(5). С.89-98.

4. Кирсанов В.В. Метод создания многофункциональной элементной базы доильного оборудования // Техника и оборудование для села. 2012. №9. С.16-18.

#### Guidelines of Improvement of Multifunctional Device for Group Milk Accounting and the Methodology of its Construction

V.V. Kirsanov

**Summary.** The article presents the methodology of creating multifunctional device for group milk accounting compatible with modern types of milking equipment for stall milking. Basic principles and research tasks to create a new device for group milk accounting are laid down.

**Keywords:** methodology, multifunctional unit, method of construction, component base, device, group milk accounting.

## Информация

### Деловая программа выставки «Мясная промышленность. Куриный Король / VIV Russia 2013»

Для посетителей и участников Международной выставки «Мясная промышленность. Куриный Король / VIV Russia 2013» и «Индустрия Холода / Refrigeration Industry», которая пройдет 21-23 мая в Москве в Крокус Экспо, ее организаторы – выставочная компания «Асти Групп» и VNU Exhibition Europe подготовили очень интересную и насыщенную деловую программу, которая заинтересует многих специалистов различных сфер деятельности агропромышленного сектора экономики.

На конференции и семинарах будут обсуждаться актуальные вопросы практически по всем направлениям агропромышленного комплекса, включая свиноводство, животноводство, птицеводство, кормопроизводство, ветеринарию, индустрию холода для АПК.

21 мая пленарное заседание Международной конференции откроет Rabobank International с актуальным отчетом по стратегическому развитию отрасли и перспективам российского и мирового животноводства, свиноводства и птицеводства.

Отдельная секция конференции Animal Health Russia будет посвящена вопросам генетики, профилактике за-

болеваний и лечению продуктивных животных, а также влиянию антибиотиков на качество мясной продукции.

Состоится встреча крупнейших мировых производителей, переработчиков и поставщиков мяса, на которой в режиме реального времени будет обсуждаться стратегия поведения всех игроков рынка мяса и потребности России в сырье и мясопродуктах.

Перспективы птицеводства будут рассмотрены на конференции, которую проведут World's Poultry Science Association (WPSA) и российское отделение Всемирной научной ассоциации птицеводов ВНАП.

Выставку планирует посетить министр сельского хозяйства Нидерландов, который расскажет об аграрной политике и перспективах двустороннего сотрудничества.

Международная выставка «Мясная промышленность. Куриный Король / VIV Russia» уже десять лет является местом встречи представителей сельскохозяйственной и пищевой промышленности всего мира, занятых выращиванием и содержанием сельскохозяйственных животных, производством и переработкой яиц, производством кормов,

оборудования для убоя, переработкой мясного и молочного сырья, зерновых культур и выпуском готовой продукции. Это уникальный международный проект, охватывающий практически весь мировой агропромышленный рынок.

В 2013 г. в выставке примут участие более 400 компаний из 36 стран мира: Австрии, Беларуси, Бельгии, Болгарии, Великобритании, Германии, Дании, Израиля, Индии, Иордании, Ирландии, Испании, Италии, Канады, Китая, Нидерландов, Польши, Португалии, России, США, Турции, Украины, Финляндии, Франции, Чехии, Чили, Швейцарии, Южной Кореи и других стран, которые представляют новейшие технологии, оборудование и инновационные проекты в области животноводства, свиноводства, птицеводства, рыбоводства, кормопроизводства и здоровья животных. Будут представлены национальные павильоны Франции, Испании, Италии, Китая, США и Нидерландов.

В рамках выставки пройдут конкурсы: дегустационный и инновационных проектов.

Подробная информация о деловой программе выставки и регистрации на посещение экспозиции размещена на сайте: [www.vivrussia.ru](http://www.vivrussia.ru).

Справки по телефону +7(495)797 6914, e-mail: [info@vivrussia.ru](mailto:info@vivrussia.ru).

Пресс-служба  
выставочной компании «Асти Групп»

## SowCheck – новая система обнаружения охоты для свиноматок

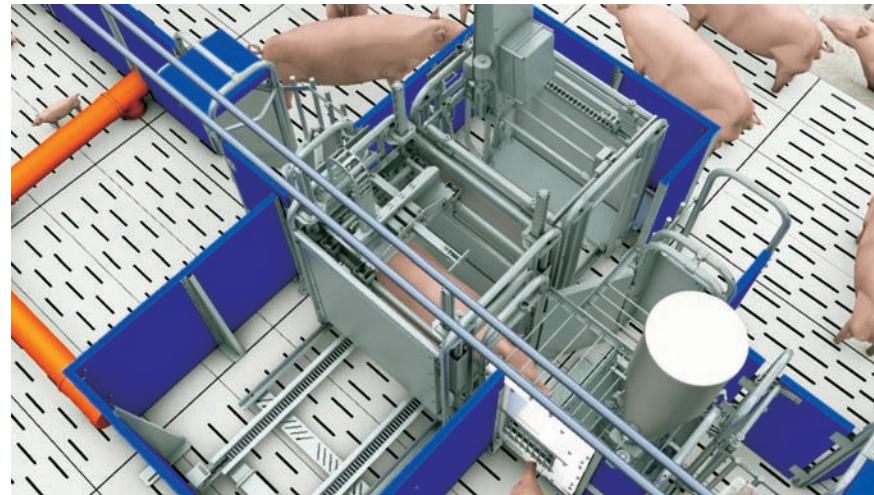
На выставке «EuroTier-2010» (г. Ганновер, Германия) компания «Big Dutchman» получила единственную золотую медаль форума в отрасли свиноводства за разработку автоматического определения супоросности свиноматок «SonoCheck». «SonoCheck» успешно внедряется в свиноводческих хозяйствах ряда стран, в том числе в России.

На прошедшей в 2012 г. выставке «EuroTier-2012» компания представила установку «SowCheck» для обнаружения охоты у свиноматок, содержащихся в групповых станках на свинокомплексах с автоматическими пунктами питания или в станках свободного содержания, которая была удостоена серебряной медали.

В представленной на выставке «EuroTier-2012» Концепции исследования свиноводства 2030 предусмотрено размещение на свиноводческой ферме будущего систем «SonoCheck» и «SowCheck» компании «Big Dutchman» (рис. 1).

Новая система позволяет своевременно обнаруживать охоту у свиноматок, анализируя их движения в момент кормления. При этом необходимо обеспечить прямой оптический, акустический, обонятельный контакт свиноматок с кабаном, станок которого располагают с другой стороны открытой решетки (рис. 2а). Установленные боковые валики создают давление по бокам, похожее на давление передних ног кабана (рис. 2б), валик сверху имитирует касание кабана (рис. 2в). Система «SowCheck» гарантирует обнаружение охоты без стресса.

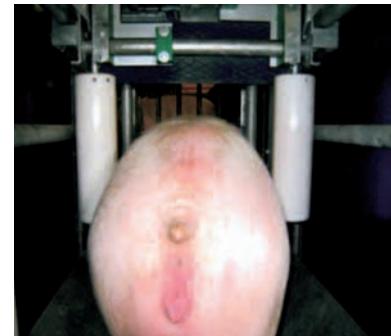
«SowCheck» в интеллектуально-сетевом наборе технологий компании «Big Dutchman» предназначена для помощи свиноводам в процессе



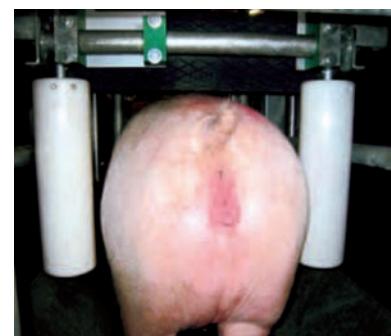
**Рис. 1. Размещение систем «SonoCheck» и «SowCheck» компании «Big Dutchman» на свиноводческой ферме будущего**



а



б



в

**Рис. 2. Установка «SowCheck» для обнаружения охоты у свиноматок**

выявления охоты и осеменения свиноматок, обеспечивая определение беременности с точностью 90%. «SowCheck» и «SonoCheck», объединенные с автоматической системой контроля, могут использоваться как взаимозаменяемые. Это стало возможным благодаря тому, что обе системы интегрированы в технологии управления BigFarmNet.

### Преимущества использования «SowCheck»:

- надежное и бесстрессовое распознавание охоты в группе ожидания;
- эффективный инструмент управления, надежное обнаружение оптимального времени осеменения свиноматок в группе;
- автоматическое выявление свиноматок в охоте в процессе кормления, что позволяет экономить время персонала на проверку охоты у животных на ферме;
- для животных в группе фиксация свиноматок не является необходимой;
- передвижная система предполагает возможность использования установки для нескольких групп и различных помещений;
- может использоваться для новых или реконструированных свинарников.

**Приглашаем к сотрудничеству.  
Ждем Ваших предложений.**

На правах рекламы  
**ООО «Биг Дачмен»**



## XXII МЕЖДУНАРОДНАЯ АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА-ЯРМАРКА

# АГРОРУСЬ-2013

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ЛЕНЭКСПО  
**26 АВГУСТА – 1 СЕНТЯБРЯ**

**Организаторы:** Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Комитет Государственной Думы по аграрным вопросам, Правительство Санкт-Петербурга, Правительство Ленинградской области, Ассоциация крестьянских (фермерских) хозяйств и сельскохозяйственных кооперативов России (АККОР), ЗАО «ЭкспоФорум»

**АГРОРУСЬ – КРУПНЕЙШАЯ ВЫСТАВОЧНАЯ ПЛОЩАДКА  
РОССИИ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ ДОСТИЖЕНИЙ МАЛЫХ  
ФОРМ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ АПК**

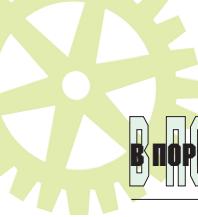
БОЛЕЕ 1700 УЧАСТНИКОВ  
БОЛЕЕ 115 000 ПОСЕТИТЕЛЕЙ  
ПЛОЩАДЬ ВЫСТАВКИ 55 600 м<sup>2</sup>

Организатор: **EXPOFORUM**

тел. +7 (812) 240 40 40, доб. 231, 234, 235, 188, 254  
Большой пр. В. О., 103, [farmer@expoforum.ru](mailto:farmer@expoforum.ru)  
[www.agrorus.expoforum.ru](http://www.agrorus.expoforum.ru)



0+



УДК 636.085.67

# Направление совершенствования оборудования экономически оптимального обеззараживания кормов и продуктов животноводства и птицеводства

А.В. Дубровин,

д-р техн. наук, проф., зав. лабораторией  
(ГНУ ВИЭСХ Россельхозакадемии)  
dubrovin1953@mail.ru

**Аннотация.** Предложено устройство для автоматизированного поиска и достижения экономически оптимального и энергетически рационального режима обеззараживания кормов и продуктов животноводства и птицеводства пучками быстрых электронов.

**Ключевые слова:** радиационная, стерилизация, корма, оптимальный, энергосберегающий, обеззараживание, автоматизация, управление.

С помощью электронно-лучевой (ЭЛ) стерилизации можно обработать кусок мяса толщиной до 7,5 см. Главное различие между ЭЛ и гамма-стерилизацией – использование при ЭЛ-стерилизации разогнанного с помощью линейного ускорителя пучка электронов, а при гамма-стерилизации – гамма-частиц.

Сравнение с существующими методами стерилизации (термический, газовый, химический) показывает, что только радиационные методы стерилизации и обеззараживания изделий обеспечивают эффективность уни-  
тижения патогенной флоры. Использование радиационных методов более технологично, экологически безопасно, экономически выгодно. Стоимость радиационной стерилизации 1 кг изделий составляет 0,34 цента США против 1,2 цента при термическом, 1,5 цента – газовом и более 5 центов – химическом обеззараживании.

В условиях рыночной экономики автоматизированное определение непосредственно в ходе технологического процесса экономически

оптимальных и энергетически рациональных режимов функционирования практически любых сельскохозяйственных биотехнических систем и разработка систем и средств автоматизации технологических процессов по экономическому критерию являются экономически и энергетически целесообразными и осуществимыми практически. Например, известны способ и устройство экономичной транспортировки яиц магистральным транспортером птицефабрики. При этом автоматически задается такая скорость движения ленты транспортера, при которой обеспечиваются наименьшие суммарные затраты от расчетной потери стоимости поврежденных при транспортировке яиц и на электроэнергию для привода транспортера [1]. Данное техническое решение требует доработки для использования при энергосберегающем обеззараживании кормов и продуктов животноводства и птицеводства.

Новое решение направлено на повышение точности при автоматизированном поиске экономически оптимального и энергетически рационального режима обеззараживания кормов и продуктов животноводства и птицеводства пучками быстрых электронов. Транспортировка кормов, продуктов животноводства и птицеводства производится посредством ленточного или планчатого магистрального транспортера. Определяется экономический минимум суммы стоимостей потерь обеззараживаемой продукции и эксплуатационных энергетических затрат на ее облучение и транспортировку. Важной задачей также является энергосбережение при обеззараживании

кормов и продуктов животноводства и птицеводства.

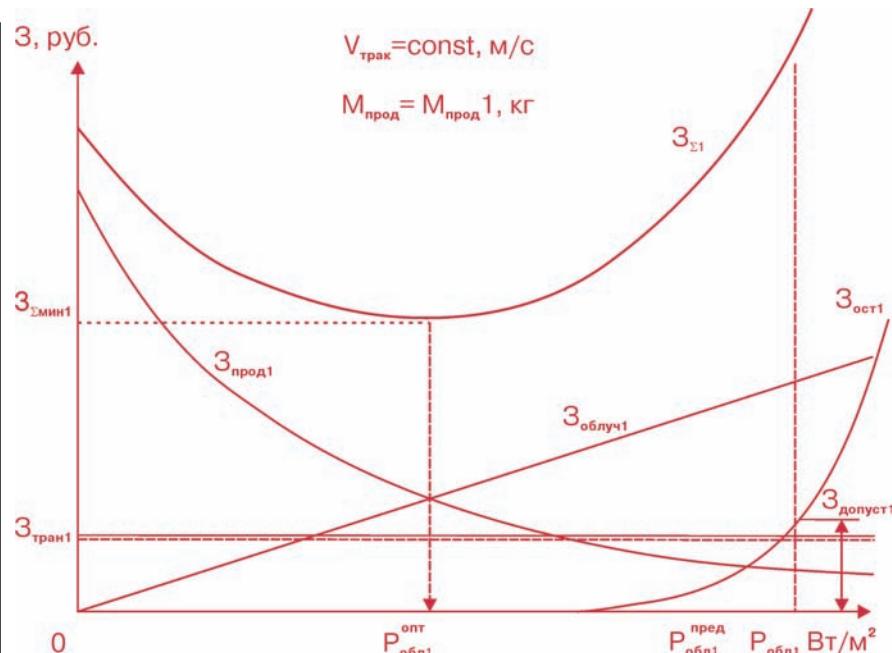
В результате поиска определяется значение облучённости кормов и продуктов животноводства и птицеводства, обеспечивающее наименьшую на данный момент времени сумму затрат. Кроме того, при поступлении в зону обеззараживания объектов сельскохозяйственного производства устанавливаются такие количественные значения доз облучения, которые обеспечивают энергосбережение и повышение точности их обеззараживания.

В основе устройства экономично-го обеззараживания кормов и продуктов животноводства и птицеводства лежит применение ускорителя электронов [2], выходной направляющий растроб которого ориентирован на зону облучения в виде участка рабочего органа магистрального транспортера с электроприводом. Процесс обеззараживания осуществляют следующим образом. Магистральный транспортер загружают предназначенный для обеззараживания кормом и продуктами, задают и регулируют скорость движения рабочего органа магистрального транспортера и соответствующие дозы облучения. Режим облучения регулируют в соответствии с заданной его дозой. При этом формируют сигнал облучённости, периодически изменения его в диапазоне между технологически допустимыми наименьшим и наибольшим заданными значениями. В зависимости от значения изменяемого сформированного сигнала облучённости вычисляют сумму затрат на расчетные потери стоимости обеззараживаемой продукции от её бактериологической и микробной зараженности, потери

качества из-за чрезмерного облучения, а также затрат на электроэнергию для облучения и для электропривода магистрального транспортера. Сравнивают сформированный сигнал облучённости, соответствующий наименьшему значению указанной суммы затрат, с измеренным сигналом и по результатам сравнения дополнительно корректируют режим облучения.

При подаче продуктов на установку для обеззараживания необходимо знать требуемые для них дозы облучения и их массу, определять необходимое напряжение питания ускорителя и в зависимости от массы каждого продукта корректировать режим его облучения. Поэтому следует искусственно сформировать по величине аргумента облученности функциональные зависимости затрат от потерь продуктов из-за их зараженности в отсутствие облученности или при ее малых уровнях. Также необходимо установить зависимости затрат от потерь кормов и продуктов из-за чрезмерно сильного облучения их пучками быстрых электронов, которые взаимодействуют с клеточной структурой биомассы кормов и продуктов животноводства и птицеводства.

Зависимость  $Z_{\text{прод1}}$  (рис. 1) нелинейно убывает с ростом облучённости  $P_{\text{обл}}$  (начинается с заранее известного уровня зараженности биоматериала, установленного по результатам измерений санитарно-гигиенических свойств материалов, поступающих на радиационную стерилизационную обработку),  $Z_{\text{ост1}}$  нелинейно возрастает (начинается с минимального значения порога облучённости, достаточного для появления первых необратимых изменений в биологических продуктах растительного и животного происхождения). Допустимый уровень затрат на потери продукции из-за изменений её качества определяется в конкретных опытных работах. Аналогично формируются зависимости затрат на электроэнергию для транспортировки продуктов  $Z_{\text{тран1}}$  и для их облучения  $Z_{\text{облуч1}}$  от величины облученности. Зависимость  $Z_{\text{тран1}}$  – постоянная величина при постоянной скорости движения рабочего органа транспортера и при неизменной массе продуктов, ме-



## **Рис. 1. Способ экономичного и энергосберегающего обеззараживания кормов и продуктов животноводства и птицеводства:**

3 – затраты при обеззараживании продукта в единицу времени, руб.:

$V_{\text{раб}}$  – скорость движения рабочего органа магистрального транспортера, м/с;

$M_{\text{прод}1}$  – масса обеззараживаемого продукта, кг;  $Z_{\text{прод}1}$  – стоимость потерь продукта в единицу времени, руб.;  $Z_{\text{ост}1}$  – стоимость потерь продукта из-за его переоблучения в единицу времени, руб.;  $Z_{\text{тран}1}$  – затраты на транспортировку продукта в зоне обеззараживания (облучения), руб.;  $Z_1$  – затраты на облучение, руб.;

$P_{\text{пред}}^{\text{обл}}$  – предельное значение облучённости  $P_{\text{обл}}$  при конкретном значении скорости движения рабочего органа магистрального транспортера  $V$ .  $\text{Вт}/\text{м}^2$ :

$Z_{\text{допуст1}}$  – стоимость допустимых потерь продукта из-за его изменений в результате переобучения в единицу времени, руб.;  
 $Z_{\Sigma} = Z_{\text{прод1}} + Z_{\text{ост1}} + Z_{\text{облуч1}} + Z_{\text{тран1}}$  – целевая функция суммарных затрат в единицу времени, руб.;  $Z_{\Sigma\text{мин1}}$  – наименьшее значение целевой функции суммарных затрат  $Z_{\Sigma}$  в единицу времени, руб.;  $P_{\text{обл1}}^{\text{опт}}$  – экономически оптимальное (наилучшее) значение облученности  $P_{\text{обл}}$ , Вт/м<sup>2</sup>

няется пропорционально скорости движения рабочего органа транспортера и массе продуктов. Четвертая зависимость З<sub>облуч</sub> линейно возрастает с ростом облучённости Р<sub>обл</sub>.

Полученные четыре функции затрат необходимо сложить в диапазоне изменения искусственно сформированного сигнала облучённости и определить минимальное значение этой целевой функции (критерия оптимизации по минимуму суммы указанных затрат)  $Z_{\Sigma_1} = Z_{\text{прод}1} + Z_{\text{ост}1+} + Z_{\text{облуч}1} + Z_{\text{тран}1}$ . Таким образом, проводится точное и экономически оптимальное и при этом энергосберегающее (с рациональным расходованием энергии) обеззараживание каждого продукта с соответствующей массой (рис. 2).

Устройство обеззараживания работает следующим образом (рис. 3). Блок вычисления целевой функции суммарных затрат 12 по данным заданий, формирования и измерения соответствующих сигналов рассчитывает целевую функцию суммарных затрат на обеззараживание кормов и продуктов животноводства и птицеводства. Блок определения наименьшего значения целевой функции суммарных затрат 13 является оптимизатором, устанавливающим экономически оптимальное значение облученности, соответствующее минимуму этой функции, и в виде выходного сигнала подается на задающий вход регулятора облученности 7, корректируя установленный ранее

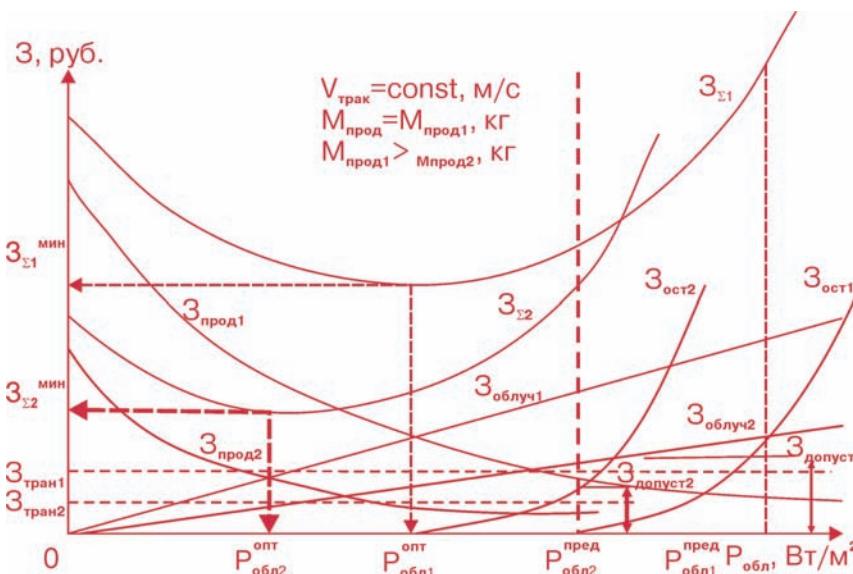
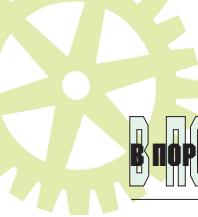


Рис. 2. Сравнение режимов обеззараживания двух продуктов при условии  $M_{\text{прод1}} > M_{\text{прод2}}$

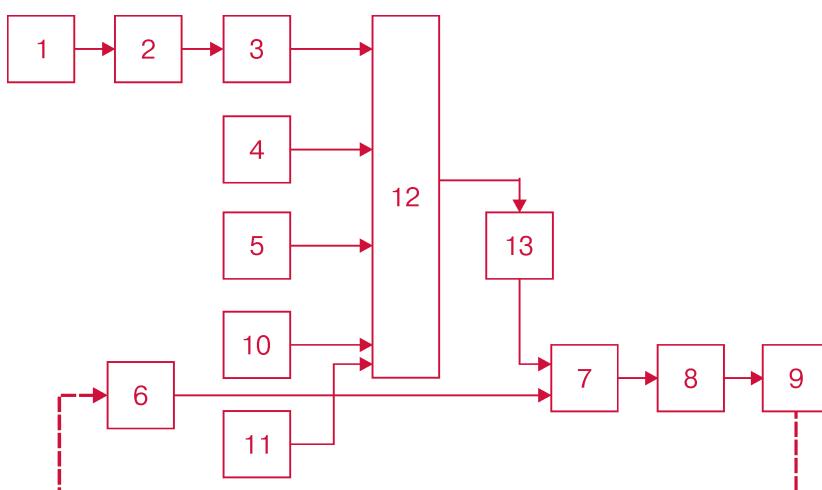


Рис. 3. Функциональная схема устройства экономичного и энергосберегающего обеззараживания кормов и продуктов животноводства и птицеводства:

1 – задатчик максимального срока хранения обеззараживаемых кормов и продуктов; 2 – задатчик максимальной дозы облучения; 3 – задатчик максимальной облученности; 4 – датчик скорости движения рабочего органа магистрального транспортера  $V_{\text{тран}}$ ; 5 – датчик массы обеззараживаемых кормов и продуктов  $M_{\text{прод}}$ ; 6 – датчик облученности  $P_{\text{обл}}$ , размещённый в зоне обеззараживания (облучения); 7 – регулятор облучённости  $P_{\text{обл}}$ ; 8 – блок регулирования напряжения электропитания ускоряющей системы ускорителя электронов; 9 – ускоритель электронов с выходным рупором, направленным на зону обеззараживания (облучения); 10 – задатчик значений искусственного сигнала облученности  $P_{\text{обл}}$  в технологическом диапазоне изменения облученности  $P_{\text{обл}}$  от нуля до её предельного значения  $P_{\text{обл пред}}$ ; 11 – блок задатчиков констант и коэффициентов математических моделей управления режимом облученности обеззараживаемых кормов и продуктов с массой  $M_{\text{прод}}$ ; 12 – блок вычисления целевой функции суммарных затрат  $Z_{\Sigma}$ ; 13 – блок определения экстремального (оптимального, наименьшего) значения целевой функции суммарных затрат  $Z_{\Sigma}^{\text{мин}}$ .

режим ускорения электронов в блоке регулирования напряжения электропитания 8 ускоряющей системы ускорителя электронов и ускорителя электронов с выходным рупором 9.

Процесс обеззараживания проходит с экономически наименьшими затратами и рациональными затратами энергии. При этом обеспечивается оптимальное обеззараживание продуктов, проводится контроль их массы и соответствующее регулирование режима облучения. Обеззараживание пучками ускоренных электронов мяса бройлеров, искусственно обсемененного сальмонеллами и листериями, увеличивает срок его хранения с 4-7 до 23 суток без изменения органолептических показателей, что проверено опытно [2].

Полная автоматизация процесса энергосберегающего обеззараживания исключает необходимость присутствия в помещении с ускорителем электронов обслуживающего персонала при непрерывной многочасовой работе технологической линии.

#### Список использованных источников

1. Способ и устройство экономичной транспортировки птичьих яиц магистральным транспортером птицефабрики: патент 2414396 РФ: МПК<sup>7</sup> В 65 В 23/00 /Дубровин А.В.; заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИЭСХ. №2009114598/21; заявл. 20.04.2009; опубл. 20.03.2011, Бюл. №8 (IIч.). 18 с.

2. Дубровин А.В. Перспективное электрооборудование для энергосберегающего обеззараживания кормов и продуктов АПК // Техника и оборудование для села. 2012. №11. С.26-29.

#### Progress in Development of the Equipment for Economically Optimal Disinfection of Feeds, Meat and Poultry Products

A.V. Dubrovin

**Summary.** The equipment for automated search and achievement of economically optimum and energy-efficient mode of disinfection of feeds, meat and poultry products with fast electron beams is proposed.

**Key words:** radiation, sterilization, feeds, optimal, energy-saving, disinfection, automation, control.



УДК 633.16+633.358

# Эффективность выращивания программированных урожаев ячменя и гороха на зернофураж в чистых и смешанных посевах в Северо-Западном регионе России

**Шевченко В.А.,**д-р с.-х. наук, начальник управления  
(Россельхозакадемия)  
*shevchenko.v.a@yandex.ru;***Просвирияк П.Н.,**канд. с.-х. наук, директор  
(ОАО «Агрофирма Дмитрова Гора»)

**Аннотация.** Рассмотрены особенности формирования программированных урожаев ячменя и гороха на кормовые цели в чистых и смешанных посевах, рекомендованы оптимальные параметры компонентов смещивания.

**Ключевые слова:** ячмень, горох, зернофураж, урожай, програмирование, смешанные посевы, удобрение, доза.

Ячмень – одна из важнейших зерновых фуражных культур Российской Федерации. По данным ФАО [1], более 70% всего производимого зерна ячменя расходуется на кормовые цели. Широкое использование зерна этой культуры для кормления сельскохозяйственных животных объясняется благоприятным биохимическим составом: содержание крахмала составляет 50-60%, белка – 10-15%, а в 1 кг зерна сосредоточено 1,12 корм. ед. Именно по этой причине его вводят в качестве основного компонента при производстве большинства кормов. Зеленую массу ячменя в смеси с бобовыми культурами (горох, вика, пелюшка, чина) используют на зеленый корм, силос, сенаж, сено [2]. Ячменная солома в запаренном виде также широко используется для корм-

ления животных, так как питательных веществ в ней существенно больше, чем в пшеничной, ржаной и овсяной.

Благодаря своим ценным хозяйствственно-биологическим особенностям ячмень является культурой универсального использования, так как, кроме кормового назначения, около 15% зерна идет на продовольственные цели – производство круп (перловая, ячневая и др.), хлопьев и пива. Кроме того, зерно ячменя используют в кондитерской и текстильной промышленности, а также медицине.

По сравнению с пшеницей и овсом ячмень имеет более короткий вегетационный период и способен формировать высокие урожаи как при коротком, так и при длинном световом дне [3]. По этой причине он дальше других зерновых культур распространяется на север, определяя собой границы полевого земледелия, а в высокогорных странах – на 3200-3400 м над уровнем Мирового океана. На Крайнем Севере, а также в высокогорных районах России из ячменной муки выпекают хлеб и лепёшки. Однако хлеб из ячменной муки невысокого качества – слабопористый и быстро черствеет, верхняя корка рваная, а мякиш сильно крошится.

Несмотря на то, что в белке ячменя имеются все незаменимые аминокислоты, содержание переваримого протеина при возделывании ячменя в чистом виде составляет всего 70 г на 1 корм. ед. при зоотехнической

норме 110-120 г [4]. По этой причине для производства высокобелкового фуражного зерна его следует возделывать в смешанных посевах с горохом посевным, так как содержание переваримого протеина в 1 корм. ед. гороха составляет 158 г, что на 32-44% больше научно обоснованной нормы.

Горох посевной, являясь самой распространенной зернобобовой культурой России, на долю которой приходится 82-85% посевной площади всех зернобобовых, отличается лучшей совместимостью при выращивании его с ячменем как по темпам роста и развития растений на протяжении всего периода вегетации, так и по требованиям к почвенно-климатическим, гидрологическим условиям, а также к реакции почвенно-го раствора. В этом отношении горох является важным компонентом повышения эффективности производства высокобелкового фуражного зерна при совместном возделывании его с ячменем. Горох – важный элемент совершенствования и интенсификации полевых и кормовых севооборотов, способствующий энергосбережению [5]. Отличаясь повышенной азотфиксацией, современные сорта гороха оставляют после себя 50-60 кг/га биологического азота. Корневые и поживные остатки, богатые азотом, легко и быстро разлагаются в почве, стимулируют биологическую активность почвенной микрофлоры, способствуя повышению урожайности выращиваемых после гороха культур.



Горох, также как и ячмень, успешно выращивают в разных почвенно-климатических зонах. Из-за малой требовательности к теплу и относительно короткого периода вегетации горох на зерно выращивают далеко на севере – до 65°с.ш. (приполярная зона).

По сравнению с чистыми посевами ячменя смешанные посевы ячменя и гороха обеспечивают сбалансированный по белку корм, поскольку при таком соотношении злаковых и бобовых компонентов 1 корм. ед. содержит в 114,8 г переваримого протеина, что соответствует зоотехнической норме [6].

По мнению З.И. Усановой, выращивание высоких урожаев смешанных посевов зернофуражных культур должно быть основано на их программируемом возделывании, что в конечном итоге обеспечит получение экологически чистой продукции высокого качества [7].

Цель исследований – изучение особенностей формирования запрограммированных урожаев ячменя и гороха на кормовые цели в чистых и смешанных посевах, уточнение оптимальных параметров компонентов смешивания, обеспечивающих получение максимальных урожаев зернофуражного сбалансированного по содержанию переваримого протеина, при одновременном снижении материально-денежных затрат на 1 корм. ед.

### Место, условия и методика проведения исследований

Опыты проводили в 2006-2010 гг. в полевом зернопропашном севообороте на испытательном участке ОАО «Агрофирма Дмитрова Гора» Конаковского района Тверской области.

Почва дерново-среднеподзолистая, легкосуглинистая по гранулометрическому составу, хорошо окультурена. Мощность пахотного слоя 20-22 см; содержание в почве гумуса – 1,62-1,78%; легкогидролизуемого азота – 72-78 мг;  $P_2O_5$  – 155-182 мг;  $K_2O$  – 93-104 мг на 1 кг почвы;  $pH_{sol}$  – 5,8-5,9.

Метеорологические условия в годы проведения исследований были

различны и отличались от среднемноголетних данных. Благоприятные условия сложились в 2006, 2008 и 2009 гг., в то время как 2007 г. был засушливым, а 2010 г. – аномально засушливым и жарким.

Предшественник – озимая пшеница. В качестве объектов исследований взяты сорта ячменя Зазерский 85 и гороха посевного Таловец 70. Повторность опыта – четырехкратная. Общая площадь делянки – 50 м<sup>2</sup>, учетная – 35 м<sup>2</sup>. Расположение делянок – методом рендомизации.

В опыте изучали уровень урожайности культур при следующих вариантах возделывания:

1. Ячмень – в чистом виде без удобрений (контроль I).
2. Горох – в чистом виде без удобрений (контроль I).
3. Ячмень – в чистом виде на запланированный урожай (контроль II).
4. Горох – в чистом виде на запланированный урожай (контроль II).
5. Ячмень – 90% от нормы высева в чистом виде + горох – 10% (180+30 кг/га).
6. Ячмень – 80% + горох 20% (160+60 кг/га).
7. Ячмень – 70% + горох – 30% (140+90 кг/га).
8. Ячмень – 60% + горох – 40% (120+120 кг/га).
9. Ячмень – 50% + горох – 50% (100+150 кг/га).

Расчёт доз удобрений на запланированную урожайность в одновидовых и смешанных аgroценозах проводили балансовым методом с учётом доли компонентов смешивания злаковых и бобовых культур [8].

При выполнении программы исследований использовали современные методики, применяемые в научных учреждениях сельскохозяйственного профиля [7,9,10].

### Результаты исследований

В настоящее время существует более 40 методов расчёта доз удобрений на запланированный уровень урожайности [8]. При внедрении в хозяйстве интенсивного севооборота наиболее надежным является балансовый метод, т.е. расчёт доз на полу-

чение планируемой прибавки урожая, особенно если заранее известны величины урожаев, получаемых за счёт эффективного плодородия почвы без внесения удобрений.

При расчёте оптимальных доз удобрений на программируемый урожай необходимо учитывать обеспеченность почвы доступными для растений формами элементов питания и выяснить, какой из трех основных макроэлементов является ограничивающим фактором; знать соотношение и химический состав основной и побочной продукции и потребность растений в азоте, фосфоре и калии в расчёте на 1 ц; учитывать коэффициенты использования элементов минерального питания из почвы, а также из корневых и поживных остатков предшественника; установить дозы NPK, не использованные предшественником. На основании возможного выноса NPK из почвы, растительных остатков и ранее внесенных, но не использованных предшественником туков рассчитывается урожайность зерна за счёт эффективного плодородия почвы. Планируемая прибавка урожая определяется как разница между действительно возможной урожайностью и урожайностью, соответствующей эффективному плодородию поля.

В условиях Верхневолжья действительно возможная урожайность зерна ячменя по приходу фотосинтетически активной радиации, влагообеспеченности посевов и тепловым ресурсам региона составляет 62,3 ц/га, а гороха – 36,7 ц/га (см. табл. 1).

Зная величину действительно возможной урожайности и определив исходную величину урожая, соответствующую эффективному плодородию конкретного поля, можно получить значение планируемой прибавки: для ячменя – 36,3 ц/га, гороха – 26,9 ц/га.

Все расчёты проводились для планируемой прибавки урожая зерна с учётом выноса NPK на 1 ц основной и побочной продукции и коэффициентов использования питательных веществ растениями из вносимых удобрений.

**Таблица 1. Расчёт доз удобрений с учётом последействия предшественника на полную норму высеива ячменя и гороха, кг. д.в. (2006-2010 гг.)**

№ п/п	Показатели	Ячмень – 62,3 ц/га			Горох – 36,7 ц/га		
		N	P	K	N	P	K
1	Вынос с 1 ц зерна, кг	2,5	1	2,3	6,6	1,6	2
2	Общий вынос, кг/га	155,8	62,3	143,3	242,2	58,7	73,4
3	Содержание в почве, мг на 100 г (кг/га)	7,5 (225)	16,9 (507)	9,7 (291)	7,5 (225)	16,9 (507)	9,7 (291)
4	Коэффициент использования из почвы, %	25	10	13	25	10	13
5	Возможный вынос из почвы, кг/га	56,3	50,7	37,8	56,3	50,7	37,8
6	Дозы NPK, не использованные предшественником, кг/га	-	13,8	17,9	-	13,8	17,9
7	Поступление с остатками предшественника, кг/га	34,2	14,6	60,3	34,2	14,6	60,3
8	Коэффициент использования NPK из остатков, %	25	30	70	25	30	70
9	Использование NPK из остатков, кг/га	8,6	4,4	42,2	8,6	4,4	42,2
10	Вынос NPK из почвы, туков и остатков (пп. 5,6,9), кг/га	64,9	68,9	97,9	64,9	68,9	97,9
11	Урожайность зерна за счёт эффективного плодородия почвы, ц/га	26	68,9	42,6	9,8	43,1	49
12	Необходимая доза дополнительного внесения NPK, кг/га	90,9	-	45,4	177,3	-	-
13	Коэффициент использования из туков в год внесения, %	55	25	60	55	25	60
14	Требуемая доза внесения с учётом коэффициента использования, кг/га	165,3	-	75,7	322,4	-	-
15	Припосевное внесение фосфора, кг/га	-	10	-	-	10	-
16	Суммарная норма внесения NPK, кг/га	-	251	-	-	332,4	
17	Планируемая прибавка зерна, ц/га	-	36,3	-	-	26,9	
18	Прибавка зерна от внесения 1кг NPK, кг:						
	планируемая				14,5		8,1
	биологическая				8		6,9
	фактическая				7,8		6,7

Перед началом уборки была определена биологическая урожайность при возделывании ячменя и гороха в чистых и смешанных посевах на зернофураж. При этом установлено, что биологическая урожайность ячменя и гороха в среднем за годы исследований была выше фактической как при возделывании без внесения минеральных удобрений (+1,8/0,4 ц/га), так и при выращивании программируемых урожаев (+0,5/0,6 ц/га), но существенно ниже программируемой (-16,3/4 ц/га) при НСР<sub>05</sub> 2,4/1,1 ц/га (табл. 2).

Важнейшим условием эффективности программирования урожаев полевых культур являются снижение отрицательного влияния нерегулируемых и частично регулируемых факторов (продолжительность безморозного периода, сумма активных температур, высота снежного покрова, глубина промерзания почвы,

сумма осадков и их распределение во время вегетационного периода) с помощью регулируемых факторов (нормализация реакции почвенного раствора, обеспеченность макро- и микроэлементами, оптимизация влажности пахотного слоя почвы) и получение на этой основе ежегодно высоких урожаев и существенной прибавки зерна от внесения 1 кг д.в. NPK. Так, если в среднем по Российской Федерации 1 кг д.в. минеральных удобрений обеспечивает прибавку, равную 4 кг зерна, то при программированном выращивании ячменя на основании определения биологической урожайности она составила 8 кг, а по фактической урожайности – 7,8 кг, что существенно ниже планируемой – 14,5 кг. При возделывании запланированных урожаев гороха прибавка зерна от внесения 1 кг д.в. минеральных удобрений составила: планируемая – 8,1 кг,

биологическая – 6,9, фактическая – 6,7 кг.

Следовательно, при возделывании запланированных одновидовых посевов ячменя и гороха не удалось свести к минимуму разницу между планируемой и фактической прибавкой зерна от внесения 1 кг д.в. NPK (особенно на посевах гороха), что объясняется крайне неблагоприятными погодными условиями 2007 и 2010 гг., отличавшихся резким недостатком атмосферных осадков и повышенной температурой, снизившими эффективность минеральных удобрений.

При возделывании смешанных посевов ячменя и гороха по мере увеличения в агроценозе доли бобового компонента с 10 до 50% от нормы высеива семян в чистом виде отмечено увеличение продуктивности ячменя. Так, если соотношение злакового и бобового компонентов 90:10%,



**Таблица 2. Показатели биологической урожайности при возделывании программируемых урожаев ячменя (числитель) и гороха (знаменатель) в чистых и смешанных посевах (2006-2010 гг.)**

Соотношение компонентов от нормы высева семян в чистом виде, %	Число		Масса, г		Биологическая урожайность, ц/га	К программируемой урожайности, ± ц/га	К фактической урожайности, ± ц/га
	продуктивных стеблей на 1м <sup>2</sup>	семян с одного растения	семян с одного растения	1000 семян			
Ячмень – 100	282	23	39,0	25,3	-0,7	0,1	+1,8
(горох – 100)(К – I)	48	12	178,8	10,3	+0,5	0,5	+0,4
Ячмень – 100	383	28	1,2	42,9	46,0	-16,3	+0,5
(горох – 100)(К – II)	72	24	4,5	189,2	32,7	-4,0	+0,6
90	319	30	1,3	43,4	41,5	-14,5	-1,4
10	8	43	9,9	229,7	7,9	+4,2	-2,3
80	264	32	1,5	46,9	39,6	-10,2	+0,2
20	15	44	9,5	216,7	14,3	+7,0	-1,8
70	223	35	1,7	48,6	37,9	-5,7	+0,1
30	22	42	8,8	208,9	19,3	+8,3	+0,4
60	183	39	1,9	48,8	34,8	-2,6	-0,5
40	28	40	7,3	183,0	20,5	+5,8	-0,7
50	144	46	2,3	50,0	33,1	0,1	0,1
50	33	38	6,9	181,8	22,8	0,5	0,5
HCP <sub>05</sub>	15,7	2,1	0,1	2,8	2,4	-	-
	2,3	2,3	0,5	13,2	1,1		

**Примечание.** К-I и К-II – посев ячменя и гороха в чистом виде;

K-I – контроль без удобрений;

K-II – контроль с расчетными дозами удобрений на запланированный урожай.

то недобор зерна ячменя к уровню программируемой урожайности составит 14,5 ц/га, а при соотношении 80÷20% – снизится до 10,2; при 70÷30% – до 5,7; при 60÷40% – до 2,6, а при 50÷50% превысит запланированную урожайность на 1,9 ц/га.

При переводе гороха на минеральный тип азотного питания, напротив, отмечено превышение урожайности бобового компонента при всех изученных соотношениях компонентов посевов, однако максимальную биологическую урожайность (19,3 ц/га) горох обеспечил при структуре посева 70÷30%, что на 8,3 ц/га зерна больше уровня программируемой урожайности. По мере дальнейшего увеличения доли бобового компонента до 50% от посева в чистом виде продуктивность гороха остается также высокой, хотя превышение урожайности зерна к запланированному уровню снижается и составляет 5,4 ц/га. По мнению авторов, высокая продуктивность бобового компонента в смешанных посевах с ячменем при малых нор-

мах высева объясняется тем, что при высоком агрофоне горох быстро формирует надземную массу. Длина стеблей при этом у гороха достигает 150-200 см, а у ячменя – 50-80 см, поэтому ячмень является для гороха поддерживающей культурой. Горох развивает мощную надземную массу, что положительно сказывается на его семенной продуктивности. Однако по мере дальнейшего увеличения доли бобового компонента в структуре смешанных посевов с ячменем до 50% наблюдается не только межвидовая, но и внутривидовая конкуренция компонентов агроценоза, что положительно сказывается на продуктивности ячменя. Поскольку при одинаковой густоте стояния в борьбе за факторы жизни растений всегда побеждает злаковый компонент, то по мере увеличения доли ячменя до 50% от нормы посева в чистом виде отмечен существенный рост урожайности этой культуры до программируемого уровня. Тем не менее максимальный сбор кормовых единиц

с 1 га смешанных посевов (64,4 ц/га), а также оптимальная обеспеченность 1 корм. ед. переваримым протеином по зоотехническим нормам кормления (103,7 г) достигнуты при соотношении ячменя и гороха в злаково-бобовых агроценозах 70÷30% от нормы посева семян в чистом виде, что позволяет сделать вывод о хозяйствственно-экономической целесообразности их возделывания. О преимуществе выращивания смешанных посевов злаковых и бобовых культур на зернофураж свидетельствует и то, что биологическая урожайность ячменя и гороха при возделывании их в чистом виде на запланированный уровень существенно ниже и составляет у ячменя 46 ц/га, а у гороха – 32,7 ц/га, в то время как при оптимальном варианте (70÷30%) – 57,2 ц/га, что на 24,3-74,9% выше К-II.

При внесении доз удобрений на планируемую урожайность зерна ячменя 62,3 ц/га его биологическая урожайность была на 16,3 ц/га меньше расчётной (-26,8%); у гороха



соответственно эти значения составили 36,7 ц/га и 32,7 ц/га (-10,9%). Методом сравнения фактического выноса питательных веществ с планируемым были рассчитаны коэффициенты точности доз удобрений, применяемые для корректировки системы питания растений при программировании урожаев. Внесение расчётных доз удобрений на получение зерна ячменя 62,3 ц/га оказалось нецелесообразным, потому что растения в данном случае не использовали в среднем за годы проведения исследований 26,2% азота и 7,9% калия. По этой причине вместо 14,5 кг зерна от внесения 1 кг NPK получено всего 8 кг. При возделывании запланированных урожаев гороха 36,7 ц/га растения также не использовали 10,9% азота и 10,8% калия, а вместо ожидаемой прибавки зерна от внесения 1 кг NPK 8,1 кг она составила только 6,9 кг, что на 14,8% меньше расчётной.

**Окончание следует.**

### Список использованных источников

1. FAO Production Yearbook, Vol. 56, 2002, s. 81-82.
2. **Фирсов И.П., Соловьев А.М., Трифонова М.Ф.** Технология растениеводства. М.: КолосС, 2004. С. 239-247.
3. **Алабушев А.В., Филиппов Е.Г., Щербаков В.И., Янковский Н.Г.** Перспективная ресурсосберегающая технология производства ярового ячменя. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. С. 3-22.
4. **Терехов А.И., Савкина А.Д., Седова В.А.** Эффективность производства высокобелкового зерна. М.: Россельхозиздат, 1979. С. 40-58.
5. **Зотиков В.И., Голопятов М.Т., Акулов А.С., Борзенкова Г.А.** Перспективная ресурсосберегающая технология производства гороха. Методические рекомендации. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. С. 3-23.
6. **Петрова А.А.** Экологически безопасные технологии возделывания зерновых фуражных культур в северной части Центрального Нечерноземья: автореф. дисс... канд. с.-х. наук. Балашиха: ВСХИЗО, 1995. 24 с.
7. **Усанова З.И.** Теория и практика создания высокопродуктивных посевов полевых культур. Тверь: ТГСХА, 1999. 330 с.
8. **Каюмов М.К.** Программирование урожая. М.: Московский рабочий, 1981. С. 7-98.
9. **Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1989. 194 с.
10. **Посыпанов Г.С., Долгодворов В.Е.** Методика определения энергетической эффективности. М.: МСХА, 1995. С. 3-22.

### Cultivation Efficiency of Programmed Barley and Pea Yields for Grain Fodder in Pure and Mixed Crops in North-West Russia

V.A. Shevchenko, P.N. Prosviryak

**Summary.** The features of the formation of programmed barley and pea crops for feeding purposes in pure and mixed crops were discussed, and optimal parameters of mixing components were recommended.

**Key words:** barley, pea, grain fodder, crop, programming, mixed crops, fertilizer, dose.



## МЕЖДУНАРОДНАЯ АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ВЫСТАВКА 28-31 мая 2013



Краснодарский край, Усть-Лабинский район, ст. Воронежская,  
выставочное поле вдоль автодороги "Темрюк-Краснодар-Кропоткин"  
тел.(86135) 4-09-09 (410,228,364)  
e-mail: niva\_expo@mail.ru  
www.niva-expo.ru

Генеральный спонсор

**syngenta**

Спонсор Регистрации

**БИЗОН**  
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ХОЛДИНГ

Партнёры выставки:

**АгроХолдинг КУБАНЬ**    ПРОЕКТ СПЕЦАВТОГРАД

Со-организатор

**Волное Дело**  
Предпринимательский союз

Энерго-спонсор

**КОМПАНИЯ ДИЗЕЛЬ**

Генеральный  
Медиа-спонсор

**АгроФорум**

Генеральный  
Интернет партнер

**Fermer.Ru**  
Главный фермерский портал

Генеральный  
Инфо. спонсор

Информационное  
агентство  
**Кубань**

Генеральные  
Информационные партнёры:

**АПК ЭКСПЕРТ**

**АГРОМАРКЕТ**



УДК 621.793.79

# Модифицирование нанопорошком CuO покрытий, сформированных микродуговым оксидированием

**А.В. Коломейченко,**  
д-р техн. наук, доц.;

**А.В. Козлов,**  
аспирант  
(ФГБОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет»)  
*aleksvit1610@rambler.ru*

**Аннотация.** Приведены результаты исследований покрытий, сформированных микродуговым оксидированием и модифицированных нанопорошком оксида меди ( $CuO$ ).

**Ключевые слова:** алюминиевый сплав, микродуговое оксидирование, электрофорез, нанопорошок, износостойкость, подвижное соединение.

Анализ литературных данных показывает, что при эксплуатации сельскохозяйственной техники около 50% деталей становятся неработоспособными при износах, не превышающих 0,1 мм. Значительную долю в этом объеме составляют детали из алюминиевых сплавов, обладающие рядом преимуществ, благодаря чему получили широкое применение в сельскохозяйственном машиностроении. Однако в ряде случаев они не обеспечивают требуемую износостойкость подвижных соединений деталей машин.

Перспективным способом восстановления с одновременным упрочнением деталей из алюминиевых сплавов является микродуговое оксидирование (МДО) [1]. Однако в условиях граничной смазки или взаимодействия без смазочного материала, которые возникают в периоды приработки, начала или окончания работы машины, а также при аварийных ситуациях, у покрытий, сформированных МДО, проявляются повышенные триботехнические свойства. Это приводит к тому, что деталь с покрытием вызывает значительный износ сопрягаемой с ней детали типа

вал при их взаимодействии, из-за чего происходит снижение износостойкости подвижного соединения в целом. Механизм формирования покрытий способом МДО предопределяет наличие у них сквозной пористости, которая зависит от режимов оксидирования, состава и содержания компонентов в электролите, а также его температуры.

Сущность МДО заключается в том, что под действием прикладываемого высокого напряжения между находящейся в электролите деталью и металлическим катодом (корпусом электролитической ванны или электродом) на ее поверхности возникают мигрирующие точечные микродуговые разряды (МДР), воздействие которых преобразует поверхностный слой изделия в прочно сцепленное МДО-покрытие.

Наиболее важными моментами в образовании МДР при МДО являются процессы возникновения парогазовых пузырьков (ПГП) и зажигания в них МДР. Начальная ионизация происходит при контактно-разрывном процессе в ходе возникновения и расширения ПГП в поре МДО-покрытия. Для МДР характерно многократное увеличение длины газоразрядного промежутка за счет парогазовыделения, удлинения порового канала при росте толщины МДО-покрытия, а главное, резкого увеличения объема ПГП при зажигании разряда из-за роста температуры в нем.

В результате теплового воздействия МДР окисная пленка локально нагревается до температуры выше 2000°C, что приводит к оплавлению стенок поровых разрядных каналов и появлению в покрытии кристаллических модификаций оксидов алюминия, в том числе и высокотемпературных, за счет дегидратации оксогидроксидов и полиморфных превращений.

Химический состав алюминиевых сплавов также определяет выбор состава электролита и режимов оксидирования. Сплавы, содержащие кремний, хорошо оксидаются в чисто силикатном электролите, но требуют более высокой плотности тока при МДО [2].

За основу исследований был взят алюминиевый сплав АК74 плотностью 2,7 г/см<sup>3</sup> и температурой плавления 660°C, который имеет гранецентрированную кубическую решетку и широко используется в машиностроении для изготовления различных деталей машин. Для МДО-деталей из данного сплава достаточно часто применяют электролит типа KOH-Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, так как он отличается относительной дешевизной компонентов, входящих в его состав, и экологичностью.

Если в составе электролита есть силикаты, то образующийся из них под действием МДР оксид кремния при совместном нагреве с Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и оксидами других металлов может образовывать алюмосиликаты. На основании литературных данных и собственных научных исследований авторов было сделано предположение, что включение частиц оксида меди в состав МДО-покрытий при дуговом электрофорезе может обеспечить существенное повышение антифрикционных свойств подвижных соединений деталей машин, содержащих покрытия данного типа в условиях граничной смазки или трения без смазочного материала.

Однако в отличие от общепринятого дугового электрофореза, где включение частиц порошков металлов в покрытие осуществляется прямо из электролита, в котором и происходит МДО, предлагается осуществить этот процесс в две стадии – вначале МДО, а затем – дуговой электрофорез с увеличенной концентрацией частиц меди на поверхности уже сформиро-



ванного оксидного покрытия. Первая стадия предусматривает полное формирование МДО-покрытия на алюминиевом сплаве, удаление рыхлого технологического слоя, нанесение и закрепление частиц нанопорошка CuO на поверхности МДО-покрытия, вторая – дуговой электрофорез (вторичная обработка) для расплавления и закрепления меди в оксидном покрытии. Положительным фактором такого решения будет включение частиц антифрикционного металла только в поры и поверхностный слой МДО-покрытия, что позволит существенно снизить расход применяемого порошка и повысить антифрикционные свойства внешнего слоя покрытия. Данное обстоятельство связано с тем, что в трении двух твердых тел участвует только внешняя поверхность покрытия. Поэтому улучшение антифрикционных свойств по всей толщине упрочненного слоя не требуется.

Для реализации данной идеи необходимо выбрать материал порошка, его фракцию и способ фиксации на поверхности уже сформированного МДО-покрытия. Включение частиц меди в состав МДО-покрытия будет производиться дуговым электрофорезом.

Поэтому для повышения антифрикционных свойств МДО-покрытий наиболее целесообразно использовать порошки оксида меди.

Так как размеры пор в МДО-покрытии колеблются в интервале 2-6 мкм [3], то для лучшей заполненности при дуговом электрофорезе потребуется порошок фракцией менее 1 мкм. Предлагаемый способ закрепления частиц нанопорошка CuO на поверхности МДО-покрытия перед дуговым электрофорезом заключается в следующем. Порошок должен находиться в составе раствора, который при нанесении на сформированное при первичной обработке МДО-покрытие позволит зафиксировать его частицы на поверхности упрочненного слоя до начала вторичной обработки. Для приготовления основы раствора-носителя решено выбрать дистиллированную воду и один из компонентов электролита, а именно  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ , так как натриевое

жидкое стекло применяется в промышленности в качестве компонента клеевых растворов. Предполагается, что нанопорошок CuO в раствореносителе на основе воды и  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  под собственной массой будет осаждаться на МДО-покрытие и частично проникать в его поры, а  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  за счет склеивающей способности после испарения воды удержит частицы CuO на МДО-покрытии. Выбор натриевого жидкого стекла для основы раствора-носителя также основан на том, что  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  является компонентом электролита и не сможет повлиять на химический состав МДО-покрытия.

В качестве способа для включения частиц нанопорошка в состав МДО-покрытия будет использоваться дуговой электрофорез. МДР при МДО проходит сквозь парогазовый пузырек, который образуется в порах оксидного покрытия. После нанесения раствора-носителя на поверхность МДО-покрытия верхняя часть пор в нем окажется занятой частицами оксида меди, а сама пора внутри будет полой. В этом случае при вторичной обработке воздействие МДР будет проходить через поры в упрочненном слое. В это же время разряд окажет воздействие на нанопорошок CuO, который будет находиться в зоне единичной поры. Под действием МДР нанопорошок CuO расплавится и займет полость поры. При этом также произойдет частичное расплавление стенки поры в МДО-покрытии. Таким образом и осуществляется модифицирование его внешнего слоя, медь будет включена в состав МДО-покрытия. Продолжительность вторичной обработки выбирают исходя из потребности расплавления как можно большего количества частиц нанопорошка CuO, нанесенного на поверхность МДО-покрытия.

Для проведения исследований использовали образцы, изготовленные из литейного алюминиевого сплава AK7ч ГОСТ 1583. В качестве материала для изготовления контробразцов служила сталь 40Х твердостью HRC 50-55 и шероховатостью рабочей поверхности  $R_a=0,63$  мкм. При выборе материала руководствовались тем, что данный сплав широко при-

меняется для изготовления поршней гидроцилиндров, а также различных корпусных и других деталей в сельскохозяйственной технике.

Микродуговое оксидирование образцов (первичная обработка) осуществляли на специальной установке, работающей от трехфазной сети переменного тока напряжением 380 В и частотой 50 Гц. Эксперименты проводили в электролите, содержащем дистиллированную воду с добавлением гидроксида калия KOH (ГОСТ 9285) с квалификацией ЧДА и натриевого жидкого стекла  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  (ГОСТ 13078), плотностью  $\rho = 1,47 \times 10^3$  кг/м<sup>3</sup> и модулем  $m=3$ .

Формирование покрытий при первичной обработке проводилось в следующих режимах МДО: плотность тока – 25 А/дм<sup>2</sup>; продолжительность оксидирования – 60-80 мин; содержание компонентов электролита составляло: KOH – 2 г/л;  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  – 10 г/л, температура электролита – 20-40°C. Данный интервал температур был выбран для искусственного изменения пористости покрытия [4]. МДО-покрытия формировали на торцевой поверхности образцов.

После МДО снимали рыхлый технологический слой с оксидированной поверхности образца и шлифовали его до шероховатости, соответствующей оригинальной детали ( $R_a=0,16-0,32$ ). Затем на упрочненную поверхность наносили подготовленный раствор-носитель с нанопорошком CuO.

Раствор-носитель для вторичного оксидирования содержал дистиллированную воду,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  и нанопорошок CuO с частицами фракцией 80-100 нм по ТУ 1791-003-36280340-2008. Пропорции компонентов раствора-носителя следующие: три части по массе жидкого стекла  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ , три части по массе дистиллированной воды, одна часть – нанопорошок CuO. После застывания раствора-носителя проводили вторичную обработку исследуемой поверхности образца.

Модифицирование МДО-покрытия при вторичной обработке дуговым электрофорезом проводили в следующих режимах: плотность тока – 25 А/дм<sup>2</sup>; продолжительность



оксидирования – 1-2 мин; содержание компонентов электролита: KOH – 1-2 г/л,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  – 2-10 г/л, температура электролита – 15-20°C, затем образец подвергался повторному шлифованию и проведению дальнейших исследований.

Измерение толщины, твердости и пористости покрытий проводили по известным методикам (см. таблицу).

#### **Свойства МДО-покрытий, полученных на сплаве АК7ч**

Показатели	Значение
Толщина упрочненного слоя, мкм	115-125
Толщина основного слоя МДО-покрытия, мкм	60-70
Пористость, %	12-14
Твёрдость, ГПа	10

Для установления влияния наночастиц CuO, включенных в состав МДО-покрытия, на износостойкость подвижного соединения были проведены сравнительные испытания на изнашивание. В качестве объекта испытаний была выбрана пара трения поршень – стенка гидроцилиндра. Для изготовления данных деталей применяют литейный алюминиевый сплав АК7ч и сталь 40Х. Контактное давление при взаимодействии контробразцов из стали с поверхностью образца с МДО-покрытием составляло 2 МПа. Данная нагрузка соответствует значениям, рекомендуемым заводами-производителями гидроаппаратуры и ГОСТ. Скорость скольжения контробразцов по поверхности образца с МДО-покрытием была выбрана в соответствии с ГОСТом и с последними тенденциями в отечественном и зарубежном машиностроении по производству гидроцилиндров и составляла 1 м/с.

Проведенные в течение 50 ч испытания показали, что износостойкость подвижного соединения контртел из стали 40Х с образцами из сплава АК7ч, упрочненными МДО-модифицированными наночастицами CuO, в 1,5-2 раза выше, чем у эталонной пары трения, где использовались образцы с обычным МДО-покрытием (см. рисунок). Износ образцов с МДО-покрытием как с модифицированием

CuO, так и без него был на протяжении всех испытаний достаточно мал и к концу испытаний не превышал 3%.

На основании проведенных исследований была разработана и предложена ремонтному производству технология восстановления с упрочнением МДО и модифицированием МДО-покрытия нанопорошком CuO. Она включает в себя следующие основные операции: очистку, дефектацию, механическую обработку, обезжикивание, МДО, промывку в воде, сушку МДО-покрытия, механическую обработку, нанесение раствора-носителя CuO, дуговой электрофорез, финишную механическую обработку, очистку, контроль, сортировку, маркирование и упаковку. Разработанная технология была апробирована на поршнях гидроцилиндров, изготовленных из алюминиевых сплавов.

Проведенный комплекс научных исследований показал, что рациональные составы электролитов для МДО и дугового электрофореза, режимы двухступенчатой обработки и состав раствора-носителя наночастиц CuO, обеспечивающих наименьший износ испытуемых подвижных соединений, следующие:

- первичная обработка:

$\Delta t = 25 \text{ A}/\text{dm}^2$ ;  
 $T = 65 \text{ мин}$ ;  $C_{\text{KOH}} = 2 \text{ г}/\text{л}$ ;  
 $C_{\text{Na}_2\text{SiO}_3} = 10 \text{ г}/\text{л}$ ;  $t = 40^\circ\text{C}$ ;

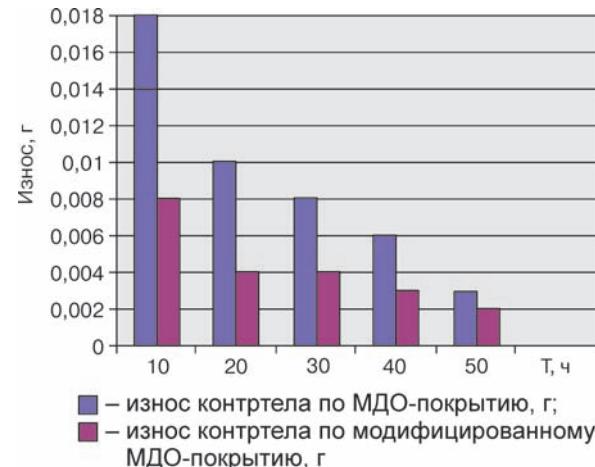
- вторичная обработка:

$\Delta t = 25 \text{ A}/\text{dm}^2$ ;  $T = 1 \text{ мин}$ ;  
 $C_{\text{KOH}} = 1 \text{ г}/\text{л}$ ;  $C_{\text{Na}_2\text{SiO}_3} = 2 \text{ г}/\text{л}$ ;  $t = 20^\circ\text{C}$ ;

- раствор-носитель:

по массе – одна часть нанопорошка CuO + три части  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  + три части дистиллированной воды.

Таким образом, при использовании рекомендуемых составов электролитов для МДО и дугового электрофореза, режимов двухступенчатой обработки и состава раствора-носителя наночастиц CuO износостойкость испытуемых подвижных соединений с МДО-покрытиями,



**Диаграмма износа контролей из материала сталь 40Х при сравнительных испытаниях на изнашивание, Р= 2 МПа**

модифицированными CuO, в 1,5-2 раза выше, чем у аналогичных без модификации упрочненного слоя, принятых за эталон сравнения.

#### **Список использованных источников**

1. Черноиванов В.И., Голубев И.Г. Восстановление деталей машин. М.:ФГНУ «Росинформагротех», 2010. 191с.

2. Плазменно-электролитическое модифицирование поверхности металлов и сплавов. В 2-х т. Т. 2 / И.В. Суминов [и др.]. Москва: Техносфера, 2011. 512 с.

3. Коломейченко А.В. Технологии повышения долговечности деталей машин восстановлением и упрочнением рабочих поверхностей комбинированными методами: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.20.03. М., 2011. 31 с.

4. Устройства для микродугового оксидирования деталей / А.В. Коломейченко [и др.] // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2005. № 2. С. 45-46.

#### **Modification of Coatings Formed by Micro-Arc Oxidation with CuO Nanopowder**

A.V. Kolomeychenko,  
A.V. Kozlov

**Summary.** The results of studies of coatings formed by micro-arc oxidation and modified with copper oxide (CuO) nanopowder are presented.

**Key words:** aluminum alloy, microarc oxidation, electrophoresis, nanopowder, durability, flexible connection.

УДК 629.331.083.5

# Усовершенствование технологического процесса ремонта кузова автотранспортного средства с помощью дисковой фрезы

Д.Г. Кузьмин,

аспирант

(ФГБОУ ВПО Тверской ГТУ)

dimax162003@inbox.ru

**Аннотация.** Представлена новая конструкция дисковой фрезы для участков предварительной подготовки автомобилей к кузовному ремонту.

**Ключевые слова:** дисковая фреза, устойчивость, диск, опорные ролики, кузов.

Современные требования к пассивной безопасности транспортных средств ужесточаются, в связи с этим в ремонтную практику приходят новые способы ремонта и обслуживания кузовов. Одним из таких способов является метод замены элемента, который заключается в том, что при помощи дисковой фрезы вырезают дефектный элемент, например стойку, и на ее место устанавливают новую. Важным критерием при замене элемента являются устойчивость и ширина реза.

Основной недостаток конструкции дисковых фрез – низкая устойчивость при действии радиальных сил в процессе резки, что ограничивает производительность диска. Для повышения устойчивости толщину диска приходится делать достаточно большой, что увеличивает ширину реза, количество отходов и расход энергии.

Предлагается решение данной технологической проблемы путём усовершенствования конструкции дисковой фрезы, которое обеспечит устойчивость диска без увеличения его толщины. Для этого в контакте с пильным диском с двух сторон устанавливаются четыре пары роликов, обеспечивающих повышение жесткости и устойчивости диска при одновременном уменьшении его толщины, что позволяет снизить расход энергии на разрезание изделий

фрезами, потери металла по ширине реза, уровень шума.

Кроме того, поверхности указанных роликов и участки поверхностей дисков, контактирующих с роликами, выполнены коническими с пересечением их осей на оси вращения диска пилы, что и обеспечивает решение технической задачи – уменьшение толщины режущего диска.

Усовершенствованная конструкция дисковой фрезы (рис.1) содержит диск фрезы 3, который приводится через ременную передачу 4 от электродвигателя 5. Механизм подачи диска 6 может быть выполнен с приводом от гидроцилиндра. Вся конструкция расположена на станине 7, причем опорная рама 8 диска пилы (салазки) перемещается при резке. Реечная шестерня 9 с помощью электродвигателя 10 обеспечивает движение пилы по направляющим 11 вдоль рольганга 2, что дает возможность осуществлять резку в любом месте рольганга. В контакте с пильным диском установлены четыре пары роликов 12, обеспечивающих повышение жесткости и устойчивости диска [1].

Устройство работает следующим образом. На рольганг или стеллаж укладывают разрезаемое изделие 1. В промежутке между роликами роль-

ганга может перемещаться дисковая пила, которая и осуществляет разрезание изделия. Привод диска фрезы осуществляется через ременную передачу от электродвигателя. В процессе резки необходимо осуществлять подачу диска в сторону разрезаемого изделия, что реализуется с помощью механизма 6, который можно выполнить в виде гидравлического цилиндра или электромеханического привода, включающего в себя электродвигатель и редуктор.

Все механизмы смонтированы на станине. После разрезания изделия может возникнуть необходимость перемещения диска фрезы вдоль рольганга для выполнения реза другого элемента конструкции, что осуществляется с помощью шестерни 9, взаимодействующей с неподвижной рейкой. Привод перемещения вдоль оси, перпендикулярной плоскости чертежа, осуществляется с помощью электродвигателя 10, вся пила при этом движется по направляющим. Боковыми поверхностями диск фрезы опирается на ролики 12, которые установлены консольно на корпусах опор 13 диска фрезы с радиально расположенными осями.

Целесообразно обе торцевые поверхности диска на участке его

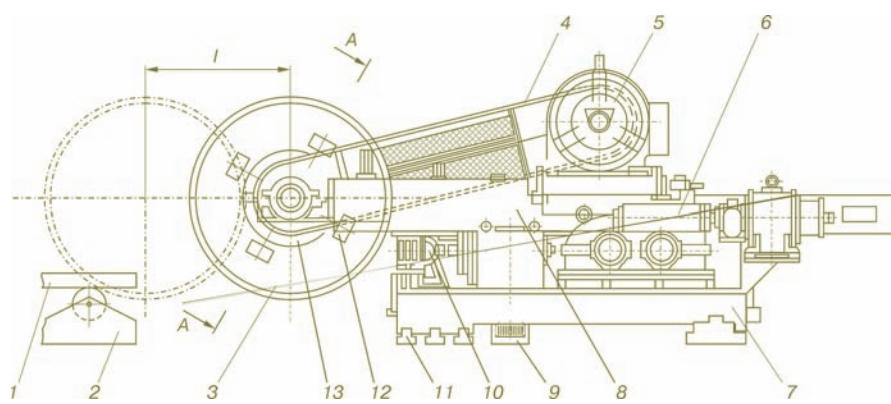
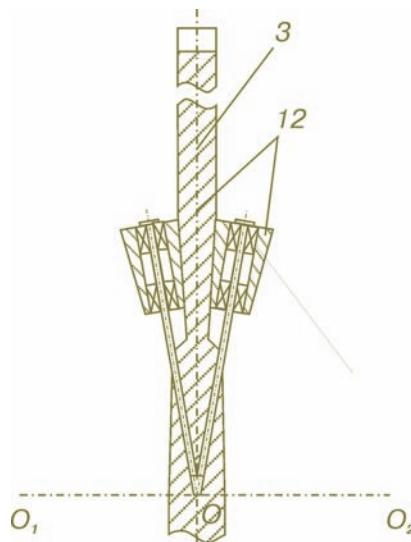


Рис.1. Усовершенствованная конструкция дисковой фрезы



**Рис. 2. Боковая поверхность диска фрезы**

контакта с роликами выполнить коническими (рис. 2) с целью уменьшения скольжения (и износа) при вращении диска пилы и его опор. Если выполнить опорные ролики цилиндрическими, то скольжение

приведет к их быстрому износу. Оси роликов должны проходить через точку О на оси вращения диска О<sub>1</sub>О<sub>2</sub>. Через эту же точку должны проходить и образующие бочек роликов, а также конические участки на поверхностях диска (выполнены коническими только на участках контакта с роликами). Ролики расположены так, чтобы не препятствовать перемещению диска на расстоянии l при разрезании изделия.

Экспериментальные исследования, проведенные при разрезании пилой Ø1000 мм деталей кузовов автомобилей размерами 400 x x 400 мм со скоростью подачи 0,8 м/с, показали, что при толщине диска пилы 6 мм радиальное усилие, действующее на диск, составляло 5,2-6,1 кН, что в 2,2-2,5 раза превосходило окружное усилие. Именно радиальное усилие приводит к потере устойчивости диска и его разрушению. Диски с уменьшенной в 2 раза толщиной (до 3 мм) при эксплуатации без опорных роликов при этих же режимах выходили

из строя из-за потери устойчивости и поломок. Такие же диски, но с тремя опорными коническими роликами успешно работали без поломок при радиальных силах до 2,8-3 кН.

### Список

#### использованных источников

1. Бровман Т.В., Ухабов С.С., Кузьмин Д.Г. Усовершенствование конструкции дисковой фрезы в технологических процессах утилизации автотранспортных средств / Сб. докладов IV Международной научно-практической конференции. Белгород, 2011. Ч. 1: «Экология-образование, наука, промышленность и здоровье». С. 18-20.

### Process Refinement of a Vehicle Body Repair with a Disk Cutter

D.G. Kuzmin

**Summary.** A new design of a disc cutter for sites of preliminary preparation of vehicles for body repair is presented.

**Key words:** disk cutter, stability, disk, support rollers, body.

**10-я специализированная выставка 28-30 мая 2013 года,  
Москва, ВВЦ, павильон № 55**

# ЗАЩИЩЕННЫЙ ГРУНТ РОССИИ

**Тематика:**

- Инновационные энергосберегающие технологии производства овощей
- Строительство тепличных комплексов (конструкции и технологии)
- Оборудование для полива, теплоснабжения, обогрева микроклимата
- Семена, рассада, посадочный материал
- Грунты и субстраты
- Удобрения
- Средства защиты растений
- Тара и упаковка
- Готовая продукция, реализация

**Организаторы:**

Ассоциация «Теплицы России»  
ОАО «ГАО «Всероссийский выставочный центр»

**При поддержке:**

Министерства сельского хозяйства Российской Федерации  
Российской академии сельскохозяйственных наук  
Комитета Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию

АССОЦИАЦИЯ  
ТЕПЛИЦЫ РОССИИ

Тел.: +7 (495) 651-08-39,  
(499) 178-01-59  
e-mail: info@rusteplica.ru

ВСЕРОССИЙСКИЙ  
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

Тел.: +7 (495) 544-35-01  
[www.apkvvc.ru](http://www.apkvvc.ru)



УДК 621.181.7

# Анализ теплового баланса биоэнергетической установки сельскохозяйственного назначения

**А.А. Долинский,**

д-р техн. наук, проф.,

акад. НАН Украины, директор

(Институт технической теплофизики

Национальной академии наук Украины);

**Ю.В. Курис,**

канд. техн. наук, доц.,

чл.-корр. Академии инженерных наук Украины

(Запорожская государственная инженерная академия)

analytik@rambler.ru

**Аннотация.** Выполнен теоретический анализ теплового баланса биоэнергетической установки сельскохозяйственного назначения.

**Ключевые слова:** биогаз, установка, тепловой, баланс, теплопотери, теплопроводность, реактор.

Одним из основных назначений биогазовых установок сельскохозяйственного назначения является получение биологического газа, который служит дополнительным источником энергии для сельскохозяйственных предприятий. Большинство специалистов считают метаногенез перспективным и прогрессивным методом переработки отходов животноводства, однако противники этого метода высказывают опасения в отношении негативного энергетического баланса установок.

В этом случае в качестве критерия эффективности биогазовой установки может быть принято условие получения товарного биогаза, используемого на сельскохозяйственные нужды, или коэффициент расхода энергии на собственные нужды установки [1, 2].

Выполнено большое количество работ по изучению теплофизических свойств навоза, методам его нагрева при подготовке к сбраживанию, определению теплопотерь в процессе сбраживания, а также расчетам энергетического баланса биогазовых установок [3, 4, 5]. На основании выполненных исследований получено уравнение теплового баланса биогазовой установки (метантенка):

$$Q_{общ.} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 + Q_6, \quad (1)$$

где  $Q_{общ.}$  – общее суточное количество тепла, необходимое для осуществления процесса, ккал;

$Q_1$  – количество тепла, необходимое для предварительного нагрева суточной дозы исходного навоза до температуры выбранного режима, ккал;

$Q_2, Q_3, Q_4, Q_5, Q_6$  – потери тепла в сутки, соответственно: в трубопроводе, соединяющем установку для нагрева с



промежуточной емкостью; в промежуточной емкости; в трубопроводе, соединяющем промежуточную емкость с камерой сбраживания; через стенки камеры сбраживания; с выделяемым биогазом, ккал.

Составляющие этого уравнения определяются по известным законам теплотехники или экспериментально для каждой конкретной установки [2, 6].

По результатам определения общих затрат тепла и энергии и сравнения их с энергией получаемого биогаза делается вывод об эффективности биогазовой установки. Однако такой вывод можно сделать лишь после того, как установка спроектирована или построена, поскольку основные зависимости для расчета параметров сбраживания не находятся в какой-либо функциональной связи с ее теплотехническими характеристиками (1).

С научной точки зрения, авторами мало изучены проблемы, связанные с тепловыми потерями реактора, обусловленными разностью температур в реакторе и окружающей среде, снижение которых достигается путем изоляции корпуса реактора. Выбор изоляционного материала и определение его толщины должны производиться на основе технико-экономических расчетов.

Реактор, как правило, имеет цилиндрическую форму, а дно и перекрытия могут приниматься плоскими. Рассмотрим нестационарную теплопередачу через  $n$ -слойную среду. Контакты между слоями в общем случае будем считать неидеальными. На свободных поверхностях  $n$ -слойной среды задаются граничные условия третьего рода. Начальное температурное поле задается произвольно функциями  $f_i(x)$ . Принимается, что теплопроводности и теплоемкости в каждом слое линейно зависят от температуры:

$$l_i = l_{oi} \cdot (1 + \varepsilon_i \cdot t_i), \quad (2)$$

$$c_i = c_{oi} \cdot (1 + \beta_i \cdot t_i), \quad (3)$$

$$i = 1, 2, \dots, n,$$

где  $l_{oi}, c_{oi}$  – соответственно теплопроводность и удельная теплоемкость материала при температуре 0°C;



$\varepsilon_i, \beta_i$  – коэффициенты зависимости удельной теплопроводности и удельной теплоемкости от температуры.

Для большинства материалов параметры  $\varepsilon_i$  и  $\beta_i$  являются малыми в том смысле, что можно пренебречь их квадратами и произведениями. Температуру в каждом слое можно представить в виде ряда Тейлора по степеням этих параметров:

$$t_i(x, \tau) = t_{0i}(x, \tau) + \sum_{k=1}^n \varepsilon_k \cdot t_{ki} + \sum_{m=n+1}^{2n} \beta_{m-n} \cdot t_m, \quad (4)$$

где  $x$  – координата.

По условию сопряжения тепловой поток по абсолютной величине и направлению относительно оси  $x$  через смежные контактирующие поверхности в данный момент времени один и тот же [4]. Выражение для удельного теплового потока  $q_i(\tau)$  будет следующим :

$$q_i(\tau) = \lambda_i(t_{0i}) \cdot \frac{\partial t(l_i, \tau)}{\partial x} = \lambda_{i+1}(t_{i+1}) \cdot \frac{\partial t_{i+1}(l_i, \tau)}{\partial x}, \quad (5)$$

$$i = 1, 2, \dots, (n-1),$$

где  $i$  – точка контакта.

Аналогично температуре представим  $q_i(\tau)$  в виде:

$$q_i(\tau) = q_{0i}(\tau) + \sum_{k=1}^n \varepsilon_k \cdot q_{ki} + \sum_{m=n+1}^{2n} \beta_{m-n} \cdot q_m, \quad (6)$$

$$i = 1, 2, \dots, (n-1),$$

где  $i$  – точка контакта.

Система дифференциальных уравнений, описывающих теплопередачу в  $n$ -слойном материале при отсутствии внутренних источников тепла, имеет вид:

$$\rho_i \cdot c_p(t_i) \cdot \frac{\partial t_i}{\partial \tau} = div[\lambda \cdot (t_i) \cdot grad(t_i)], \quad (7)$$

$$i = 1, 2, \dots, (n-1),$$

где  $\rho_i$  – плотность материала;

$c_p$  – удельная изобарная теплоёмкость.

Для цилиндрической части реактора дифференциальное уравнение теплопроводности в цилиндрической системе координат запишется в виде:

$$p_i \cdot c_p \frac{\partial t_i}{\partial \tau} =$$

$$= \frac{1}{r_i} \cdot \frac{\partial}{\partial r_i} \left( r_i \cdot \lambda_i \frac{\partial t_i}{\partial r_i} \right) + \frac{1}{r_i^2} \cdot \frac{\partial}{\partial \varphi} \left( \lambda_i \frac{\partial t_i}{\partial \varphi} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left( \lambda_i \frac{\partial t_i}{\partial z} \right), \quad (8)$$

где  $r, \varphi, z$  – система координат.

При одномерной постановке задачи последними двумя членами правой части уравнения можно пренебречь.

Начальные и граничные условия записываются следующим образом:

$$t_i(r, 0) = f_i(r), \quad (9)$$

$$-\frac{\partial t_1(r_0, \tau)}{\partial r} + \frac{a_e}{\lambda_0} \cdot [t_1(r_0, \tau) - \varphi_i(r)] -$$

$$-\varepsilon_1 \frac{a_e}{\lambda_1} t_1(r_0, \tau) [t_1(r_0, \tau) - \varphi_i(\tau)] = 0, \quad (10)$$

$$-\frac{\partial t_n(r_n, \tau)}{\partial r} + \frac{a_h}{\lambda_n} \cdot [t_n(r_n, \tau) - \varphi_n(r)] -$$

$$-\varepsilon_n \frac{a_h}{\lambda_n} t_n(r_n, \tau) [t_n(r_n, \tau) - \varphi_n(\tau)] = 0. \quad (11)$$

Условия на контактах между слоями определяются из соотношений:

$$\lambda_{0i} \left[ \frac{\partial t_i(r_i, \tau)}{\partial r} + \frac{\varepsilon_i}{2} \cdot \frac{\partial t_i^2(r_i, \tau)}{\partial r} \right] =$$

$$= \lambda_{0(i+1)} \left[ \frac{\partial t_{i+1}(r_i, \tau)}{\partial r} + \frac{\varepsilon_{i+1}}{2} \cdot \frac{\partial t_{i+1}^2(r_i, \tau)}{\partial r} \right], \quad (12)$$

$$\lambda_{01} \left[ \frac{\partial t_i(r_i, \tau)}{\partial x} + \frac{\varepsilon_i}{2} \cdot \frac{\partial t_i^2(r_i, \tau)}{\partial r} \right] =$$

$$= \frac{1}{R_i} \cdot [t_{i+1}(r_i, \tau) - t_i(r_i, \tau)], \quad (13)$$

$$i = 1, 2, \dots, (n-1),$$

где  $\varphi(r)$  – произвольные функции времени, температур, свободных поверхностей;

$R_i$  – контактное термическое сопротивление между слоями;

$a_e$  и  $a_h$  – коэффициенты теплоотдачи на свободных поверхностях ограждения реактора.

Для плоских элементов реактора математическая модель теплопередачи записывается следующим образом [4]:

$$\frac{\partial t_i}{\partial \tau} = a_{0i} \frac{\partial^2 t_i}{\partial z^2} + \varepsilon_i \frac{a_{0i}}{2} \cdot \frac{\partial^2 t_i^2}{\partial z^2} - \frac{\beta_i}{2} \cdot \frac{\partial t_i^2}{\partial r}, \quad (14)$$

$$i = 1, 2, \dots, (n).$$

Начальные и граничные условия имеют вид:

$$t_i(z, 0) = f_i(z),$$

$$-\frac{\partial t_1(l_0, \tau)}{\partial z} + \frac{a_e}{\lambda_0} \cdot [t_1(l_0, \tau) - \varphi_i(z)] -$$

$$-\varepsilon_1 \frac{a_e}{\lambda_1} t_1(l_0, \tau) [t_1(l_0, \tau) - \varphi_i(\tau)] = 0, \quad (15)$$

$$-\frac{\partial t_n(l_n, \tau)}{\partial z} + \frac{a_h}{\lambda_n} \cdot [t_n(l_n, \tau) - \varphi_n(z)] -$$

$$-\varepsilon_n \frac{a_h}{\lambda_n} t_n(l_n, \tau) [t_n(l_n, \tau) - \varphi_n(\tau)] = 0. \quad (16)$$

Условия на контактах между слоями определяются уравнениями:

$$\lambda_{0i} \left[ \frac{\partial t_i(l_i, \tau)}{\partial z} + \frac{\varepsilon_i}{2} \cdot \frac{\partial t_i^2(l_i, \tau)}{\partial z} \right] =$$

$$= \lambda_{0(i+1)} \left[ \frac{\partial t_{i+1}(l_i, \tau)}{\partial z} + \frac{\varepsilon_{i+1}}{2} \cdot \frac{\partial t_{i+1}^2(l_i, \tau)}{\partial z} \right], \quad (17)$$

$$\begin{aligned} \lambda_n \left[ \frac{\partial t_i(l_i, \tau)}{\partial z} + \frac{\varepsilon_i}{2} \cdot \frac{\partial t_i^2(l_i, \tau)}{\partial z} \right] = \\ = \frac{1}{R_i} \cdot [t_{i+1}(l_i, \tau) - t_i(l_i, \tau)], \end{aligned} \quad (18)$$

$i = 1, 2, \dots, (n-1)$ ,

где  $l_0$  и  $l_n$  – расстояния от начала координат соответственно до внутренней и внешней поверхностей;

$l_0, l_i$  – расстояние до границы  $i$ -го слоя;

$z$  – координата в направлении по нормали к рассматриваемым поверхностям.

В случае, когда реактор углублен в почву, на внешней поверхности его корпуса граничные условия третьего рода отсутствуют. На границе с почвой следует рассматривать задачу об определении температурного поля полуграниценного тела. Краевые условия для слоя грунта формулируются следующим образом:

$$\begin{aligned} t = t_n, \tau = 0 & \quad r_n < r < \infty, \\ t = t_n, \quad \tau > 0 & \quad r_n = r, \\ t \rightarrow t_{\text{почвы}}, \tau > 0 & \quad r \rightarrow \infty, \end{aligned} \quad (19)$$

где  $t_n$  – температура на внешней границе реактора, т.е. на внешней границе  $n$ -го слоя;

$t_{\text{почвы}}$  – температура почвы на глубине расположения реактора для данного времени года.

Приведенные системы уравнений (7-18) являются нелинейными, так как учитывают зависимость теплопроводности и удельной теплоёмкости от температуры. В реакторе биогазовой установки имеют место процессы при относительно невысоких значениях температур [5], поэтому без особой погрешности можно исходить из линеаризованных выражений указанных математических моделей.

Для решения указанных линейных задач теплопроводности при соответствующих начальных и граничных условиях следует обратиться к методу конечных интегральных преобразований (изложен в работах Н.С. Кошлякова, А.В. Лыкова, Г.Ф. Мучника и др.), который, являясь обобщенным методом разделения переменных, обладает рядом преимуществ. Он приводит неоднородную краевую задачу теплопроводности к обыкновенному дифференциальному уравнению первого порядка, решение которого известно.

При использовании данного метода линейную задачу для  $n$ -слойного тела можно разбить на  $n$  однослоиных «несвязанных» задач. Связями между двумя слоями служат одинаковые по величине и направлению тепловые потоки  $q_i$  в точках контакта  $r_i$  или  $l_i$ .

Каждая однослоинная задача решается методом конечных интегральных преобразований. Решение запишется в виде ряда, где под знаком суммы будут стоять интегралы от 0 до  $\varphi$  от неизвестных функций  $q_i(\varphi)$ , одинаковых

для смежных слоев. Используя условия сопряжения для крайних слоев в случае идеального контакта, получаем систему трех интегральных уравнений Абеля. Для  $n$ -слойной среды при идеальном контакте между слоями получаем  $(n-1)$ -мерную векторную систему  $(2n+1)$  интегральных уравнений Вольтера первого рода, а при неидеальном контакте – такую же систему интегральных уравнений Вольтера второго рода, решение которых не представляется трудностей.

\* \* \*

Таким образом, по результатам определения общих затрат тепла и энергии и сравнения их с энергией получаемого биогаза можно сделать вывод об эффективности биогазовой установки. Выполнены математическое моделирование тепловых процессов в биогазовой установке на основе изучения массообменных процессов в ней и расчет теплообменных процессов в биогазовой установке для нахождения оптимального режима биоэнергетического процесса.

На основании исследований было выведено уравнение теплового баланса биогазовой установки (метантенка).

### Список

#### использованных источников

- Баадер В., Доне Е., Брайндэрфер М. Биогаз: теория и практика. М.: Колос, 1982. 148 с.
- Гонтер Л.И., Гольдфраб Л.Л. Метантенки. М.: Стройиздат, 1991. 128 с.
- Богданов П. Обеспечение теплового режима в биогазовой установке // Сб. науч. тр. Эстонского НИИ животноводства и ветеринарии. 1986, № 58. С. 129-137.
- Гриднев П.И., Шрамков В.М., Лосяков В.П. Тепловой баланс процесса переработки навоза в анаэробных условиях // Науч.-тех. бюлл. по электрификации сельского хозяйства. М.: ВИЭСХ, 1979. Вып. 1(37). М. 1979. С. 99.
- Курис Ю.В., Крючков Е.Н. Анализ энергетического баланса производственно-животноводческого комплекса ЗАО «Запорожсталь» с использованием биоэнергетической установки // Сб. конф. «Биотехнология: Образование, наука». НТУ КПИ, 2003. С. 141-143.
- Курис Ю.В., Степанов Д. В., Ткаченко С. И., Хажмурадов М.А., Карнаевич Л.В. Увеличение эффективности дальнейшего использования и сжигания биогаза: «Достижения и перспективы» // Фаховий жур. «Энергетика и электрификация». г. Киев. 2006. №12. С. 67-79.

### Analysis of Heat Balance of the Agricultural Bio-energy Unit

A.A. Dolinsky, Yu.V. Kuris

**Summary.** A theoretical analysis of heat balance of the agricultural bio-energy unit was carried out.

**Key words:** biogas, plant, heat, balance, heat loss, heat conduction, reactor.



УДК 681.2:004.41

# Требования к программному обеспечению средств измерения

**В.Е. Таркивский,**  
канд. техн. наук, гл. метролог;  
**Н.В. Трубицын,**  
канд. техн. наук, зав. отделом  
(ФГБУ «Кубанская МИС»)  
trubicin@yandex.ru

**Аннотация.** Рассмотрены существующие в отечественных стандартах требования к программному обеспечению, используемому в средствах измерения.

**Ключевые слова:** аттестация, программное обеспечение, средства измерения.

Подавляющее большинство современных средств измерения и измерительных систем невозможно представить без автоматизированной обработки измерительной информации и соответствующего программного обеспечения (ПО). При этом под ПО понимаются алгоритмы обработки данных и программы, реализующие эти алгоритмы на одном из языков программирования, а также программы отображения данных и другие управляющие и вспомогательные программы. Использование ПО внутри измерительной системы, помимо решения основных задач, обеспечивает дополнительные функции управления и обработки данных в удобной и эффективной форме. Более того, многие средства измерения и измерительные системы не могут функционировать без наличия соответствующего ПО. Все это привело к стремительному возрастанию объемов и масштабов использования автоматизированной обработки измерительной информации в последнее время. Однако, предоставляя большие возможности и преимущества по сравнению с традиционными методами обработки измерительной информации, программное обеспечение может привести к появлению дополнительных погрешностей, свя-

занных, например, с неадекватностью используемых алгоритмов измерительной задаче, с нестабильностью алгоритмов, положенных в основу ПО, с ошибками, связанными с их реализацией и др.

В соответствии с законом [1] средства измерения (если они используются в сфере действия государственного метрологического контроля и надзора) проходят аттестацию на соответствие определенным требованиям в виде испытаний для утверждения их типа и поверки либо в виде калибровки (если они в этой сфере не используются). Программное обеспечение, входящее в состав, не аттестуется отдельно, а проходит аттестацию в составе средства измерения [2]. Таким образом, в процессе аттестации не учитываются погрешность реализации и выбор алгоритма программного средства, а также другие важные характеристики, которые при определенных условиях могут внести дополнительную погрешность. Поэтому ПО, входящее в состав средств измерения, должно быть в том или ином виде аттестовано. При этом должна учитываться не только оценка значения погрешности, вносимая алгоритмами программы, но и их защита, документирование, спецификация, а также другие задачи аттестации, общие для всех видов ПО.

Программное обеспечение, используемое при обработке измерительной информации, делится на три вида:

- готовое ПО;
- модифицированное коммерческое ПО;
- пользовательское ПО.

**Готовое ПО** – приобретено (куплено) и используется без возможности его модификации (Microsoft Excel, MathCad, MathLab, Mathematica и др.). К этой же группе относится и так называемое встроенное ПО.

Порядок аттестации ПО, входящего в состав промышленного оборудования (встроенного ПО), определяется требованиями, содержащимися в п.п. 3.3.3 и 5.6 ГОСТ Р 8.596-2002 «Метрологическое обеспечение измерительных систем. Общие положения» и сводящимися к тому, что такая аттестация не является необходимой, если метрологические характеристики средства измерения (измерительного комплекса) нормированы с учетом программы, реализуемой его вычислительным компонентом.

**Модифицированное коммерческое ПО** – программное обеспечение, код которого модифицирован или изменен для специальных приложений. Примером такого ПО являются программы, разработанные в специализированных средах (LabView, Measurement Studio и др.), которые представляют собой интегрированную графическую оболочку разработки и выполнения пользовательских программ для измерительных систем.

**Пользовательское ПО** – разработанное самим пользователем или субподрядчиком программное обеспечение с использованием языков программирования C++, C#, Visual Basic.NET, Delphi и др. Такое ПО требует самой тщательной проверки.

Основные требования к ПО средств измерения сформулированы в ГОСТ Р 8.654-2009 «Требования к программному обеспечению средств измерений» [2], в котором акцентируется внимание на то, что нормирование только метрологических характеристик средств измерения без должного внимания к ПО, используемому в них, в настоящее время недостаточно, так как большинство современных приборов управляются микропроцессорами или базируются на ПЭВМ со сложным встроенным ПО. Целостность аппаратной и программной части средств измерения (СИ) является существен-



ным фактором, в значительной степени определяющим метрологические свойства и надежность функционирования приборов.

Стандарт разработан на основе Директивы по измерительным приборам [3], содержащей требования, предъявляемые к измерительным приборам, используемым в области, регулируемой законодательной метрологией. Все требования к ПО СИ, содержащиеся в настоящем стандарте, установлены в соответствии с ГОСТ Р 8.596 [4] и ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025, а также рекомендациями [3] и [5].

Общие требования в соответствии с ГОСТ Р 8.654-2009 [2] к ПО СИ включают в себя требования:

- к документации;
- структуре ПО;
- влиянию ПО на метрологические характеристики СИ;
- защите ПО и данных.

Специальные требования к ПО СИ включают в себя:

- требования к разделению ПО и его идентификации;
- специальные требования к ПО.

Требования к документации ПО изложены в ГОСТ Р [6, 7]. Сведения о ПО средств измерения также приводятся в заявке на проведение испытаний при утверждении типа средства измерения.

В ГОСТ Р 8.654-2009 [2] введено такое важное понятие как разделение программного обеспечения: «Для СИ, применяемых в сфере государственного регулирования, на этапе разработки рекомендуется выделение метрологически значимой части ПО, т.е. выделение той его части, которая подлежит аттестации».

Такое требование должно подталкивать разработчиков к разделению программного продукта на две части. Например, разработка аппаратно зависимого драйвера для обслуживания непосредственно плат сбора данных, АЦП, ЦАП и других и программы визуализации и хранения полученной информации в удобной для каждого конкретного случая форме.

Такой подход значительно облегчает модернизацию ПО, так как метрологически значимая часть может

быть разработана один раз и не подвергаться дальнейшей модернизации и повторной переаттестации.

Для защиты от изменений ПО в стандарте [2], п. 4.3.2, предусмотрен механизм идентификации. Идентификационные данные (признаки) ПО СИ должны быть рассчитаны как контрольная сумма для метрологически значимой части. Любое изменение метрологически значимой части автоматически приведет к изменению контрольной суммы.

Выполнение указанных требований позволит полноценно подготовить новые разработки измерительных информационных систем к аттестации и проведению испытаний с целью утверждения типа средств измерения, которые будут оценивать и аппаратную часть СИ, и метрологически значимую часть ПО.

#### Список использованных источников

1. «Об обеспечении единства измерений»: Федеральный закон Российской Федерации от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ: Принят Госдумой 11 июня 2008 г.: Одобрен Советом Федерации 18 июня 2008 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rg.ru/2008/07/02/izmereniya-dok.html> (дата обращения: 20.01.2013).

2. **ГОСТ Р 8.654-2009.** Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения. М. : Стандартинформ, 2009. 11 с. (Государственная система обеспечения единства измерений).

**3. ГОСТ Р 8.596-2002.** Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения. М. : ИПК Изд-во стандартов, 2009. 11 с. (Государственная система обеспечения единства измерений).

**4. ГОСТ 19.202-78.** Единая система программной документации. Спецификация. Требования к содержанию и оформлению. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 1980. – 3 с.

**5. ГОСТ 19.401-78.** Единая система программной документации. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 1980. – 1 с.

**6. ГОСТ 19.502-78.** Единая система программной документации. Описание применения. Требования к содержанию и оформлению. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 1980. – 1 с.

**7. ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85).** Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения. – М. : Стандартинформ, 1992. – 23 с.

#### Software Requirements Used in Instrumentation

V.E. Tarkovsky, N.V. Trubitsyn

**Summary.** The requirements existing in domestic standards for software used in instrumentation were discussed.

**Key words:** certification, software, instrumentation.

## Информация

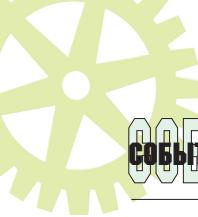
### Нормативно-правовое регулирование в сфере мелиорации земель

Министром России 9 апреля 2013 г. зарегистрирован приказ Минсельхоза России от 22 октября 2012 г. «Об утверждении Административного регламента Министерства сельского хозяйства Российской Федерации по предоставлению государственной услуги по паспортизации государственных мелиоративных систем и отнесенных к государственной собственности отдельно расположенных гидротехнических сооружений».

Административный регламент Минсельхоза России устанавливает сроки и

последовательность административных процедур (действий), а также порядок взаимодействия между структурными подразделениями ведомства, его должностными лицами, взаимодействия с заявителями, иными органами государственной власти и органами местного самоуправления, учреждениями и организациями при предоставлении государственной услуги.

Департамент мелиорации  
Минсельхоза России



УДК 631.115.8

## Импульс развития сельской кооперации



**В.Н. Кузьмин,**  
д-р экон. наук, зав. отделом,  
*kwn2004@mail.ru;*  
**Н.В. Березенко,**  
ст. науч. сотр.;  
**О.В. Слинько,**  
науч. сотр.  
(ФГБНУ «Росинформагротех»)

**Аннотация.** Приведена информация о ходе Первого Всероссийского съезда сельских кооперативов, принятой Концепции развития кооперации на селе на период до 2020 г. и резолюции съезда.

**Ключевые слова:** сельская, кооперація, съезд, конкурентоспособность, концепция.

В июле 2012 г. на заседании Совета по малому и среднему предпринимательству при Минсельхозе России была отмечена необходимость разработки новой концепции развития сельскохозяйственной кооперации. В этой связи Министр сельского хозяйства Российской Федерации Н.В. Федоров предложил провести Первый Всероссийский съезд сельских кооперативов. Идея была активно поддержана. В подготовке съезда активно участвовали руководители и специалисты Минсельхоза России, Ассоциации крестьянских (фермерских) хозяйств и сельскохозяйственных кооперативов России (АККОР) и др..

Первый Всероссийский съезд сельских кооперативов прошел 21–22 марта 2013 г. в Санкт-Петербурге одновременно со Всероссийской агропромышленной выставкой «Агрорусь-регионы». В его работе приняли участие более 900 делегатов и 160 гостей из 80 субъектов Российской Федерации, в числе которых представители ассоциаций и союзов производителей и переработчиков сельскохозяйственной продукции, ОАО «Россельхозбанк», ОАО «Росагролизинг» и других коммерческих структур, научных и образовательных учреждений, а также руководители и специалисты органов управления АПК субъектов Российской Федерации, Министерства сельского хозяйства Российской Федерации и Министерства экономического развития Российской Федерации.

В первый день работы съезда состоялись секционные заседания по пяти направлениям:

- сельскохозяйственные производственные кооперативы: состояние и перспективы развития;
- развитие сельскохозяйственной потребительской обслуживающей кооперации как ключевого звена повышения доходности и конкурентоспособности сельхозтоваропроизводителей;
- роль ревизионных союзов в деятельности кооперативов;

- кредитная кооперация как инструмент доступа сельского населения к финансовым ресурсам;
- потребительские общества и их роль в устойчивом развитии сельских территорий.

Наибольший интерес для делегатов съезда вызвали вопросы, которые обсуждались на секции «Развитие сельскохозяйственной потребительской обслуживающей кооперации как ключевого звена повышения доходности и конкурентоспособности сельхозтоваропроизводителей». С сообщением о видах региональной поддержки сельскохозяйственной потребительской кооперации на секции выступила специалист Минсельхозпрода Нижегородской области С.М. Главинская.

Малые формы хозяйствования в области включают в себя 554,3 тыс. личных подсобных хозяйств (ЛПХ), 3120 крестьянских (фермерских) хозяйств (К(Ф)Х), 90 сельскохозяйственных потребительских кооперативов (СПоК), в том числе 28 кредитных, 48 снабженческо-сбытовых, 14 перерабатывающих. ЛПХ получают финансовую поддержку из областного бюджета в размере 2 руб. за 1 кг реализованного молока в СПоК. Общая сумма поддержки составила: в 2010 г. – 18,8 млн руб., в 2011 г. – 19,5 млн руб., в 2012 г. – 16,1 млн руб. 16 СПоК в области занимаются сбором молока от личных подворий. В 2012 г. собрано более 8 тыс. т молока. Для организации двухуровневой системы кредитной кооперации правительством Нижегородской области была оказана финансовая поддержка: в 2008 г. – кредитным кооперативам первого уровня (в размере 30 млн руб.); в 2009 г. – областному кредитному кооперативу второго уровня на создание гарантийного фонда (30 млн руб.). Создан областной сельскохозяйственный потребительский кредитный кооператив (СПКК). Активно участвует в создании кооперативов государственное учреждение Нижегородской области «Инновационно-консультационный



центр агропромышленного комплекса», которое имеет подразделения в районах. Действует областная целевая программа «Покупайте нижегородское». В выходные дни в Нижнем Новгороде работает до 12 ярмарок выходного дня и 48 – в районах области.

О становлении системы сельскохозяйственной потребительской кооперации в Ульяновской области делегатам съезда рассказала руководитель дирекции экономического развития и инвестиций ОГБУ «Агентство по развитию сельских территорий Ульяновской области» М.С. Салова. В 2012 г. в малых формах хозяйствования области произведено 69% молока, почти 50% мяса, более 72% овощей, 91% картофеля. В рамках реализации областной целевой программы «Развитие малых форм хозяйствования на селе Ульяновской области на 2010-2012 годы» представлены субсидии СПоК на укрепление их материально-технической базы – 26,7 млн руб., выплачены субсидии на молоко членам СПоК – 56,1 млн руб, субсидии на погашение процентных ставок по кредитам СПоК – 5,4 млн руб., предоставлены средства регионального фонда поручительств СПоК при кредитовании и лизинговых операциях – 15,4 млн руб., всего – 103,6 млн руб. За три года реализации программы было создано 30 СПоК, 360 новых рабочих мест, собрано у населения почти 69 тыс. т молока, дополнительный годовой доход населения, обслуживаемого СПоК, составил 264,4 млн руб. Успех в реализации программы достигнут благодаря участию органов исполнительной власти на районном и местном уровнях, активному привлечению института сельских старост.

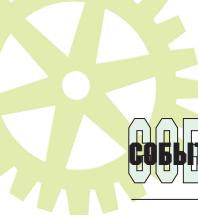
Исполнительный директор РСПКК «Согласие» З.В. Воробьева рассказала об опыте работы сельскохозяйственной потребительской кооперации в Чувашской Республике. В республике активно действуют кредитная и потребительская кооперация. Около 9 тыс. владельцев ЛПХ, членов К(Ф)Х, сельскохозяйственных производственных кооперативов (СПК), СПоК, предприниматели,

жители села входят в 34 СПК первого уровня, которые в свою очередь входят в Чувашский республиканский СПКК «Согласие» второго уровня. Более 500 членов ЛПХ, К(Ф)Х, СХПК, сельских жителей входят в 22 СПоК первого уровня, которые образовали Республиканский СПоК «Содействие» второго уровня. При республиканских кооперативах работают учебные центры. Созданы демонстрационные площадки на базе успешно работающих СПоК: сбытового – «Рябинка» и перерабатывающего – «Дары природы». Первая система успешно работает в течение 15 лет, вторая – 7 лет. Опыт работы республиканских кооперативов востребован, его изучали делегации из Нижегородской, Ульяновской, Кировской и других областей – всего свыше 30 субъектов Российской Федерации. ОАО «Государственная страховая компания «Поддержка» в течение 20 лет оказывает всестороннюю помощь кооперативам в их становлении и развитии, включая предоставление залогового обеспечения, осуществляет страхование заемщиков кредитных кооперативов от несчастных случаев и предмета залога (заклада), предоставляет страховые услуги членам кооперативов по специально разработанным для них страховым продуктам. Необходимость квалифицированными кадрами, недостаток или отсутствие залогового обеспечения при получении кредитов или займов, трудности со сбытом кооперативной продукции сдерживают развитие кооперации. Необходима также модернизация оборудования. Чувашские кооператоры предложили создать региональные фонды поручительств для СПоК, федеральную кооперативно-государственную торговую сеть с логистическими региональными центрами, оказать государственную поддержку региональным обучающим центрам при кооперативах второго уровня; включить в программу аграрных вузов курс повышения квалификации руководителей и специалистов СПоК, возмещать кооперативам часть затрат на модернизацию производства за счет средств федерального и региональных бюджетов.

О кооперации и кооперативном образовании в Финляндии рассказал исполнительный директор кооперативного института «Пеллерво» К. Хухтала. В стране кооперативы занимают 40% рынка кредитов, 40% торговли, 60% рынка мяса, 100% рынка молока. На это повлияло, в том числе, и хорошее кооперативное образование. Более 100 лет действует закон о кооперативах (в настоящее время четвертая редакция, учитывающая современные условия). Главные направления при обучении кооперации – работа кооператива и руководство им.

Председатель Ассоциации фермеров и крестьянских подворий Татарстана К.М. Байтемиров в своем выступлении о проблемах государственной поддержки кооперации отметил, что в республике вначале создали кооперативы первого уровня, затем – второго. Построен рынок (агропарк) площадью 50 тыс. м<sup>2</sup>, торговать в котором пригласили кооператоров из всех регионов России. На рынке начал работу перерабатывающий кооператив «Фермер». СПоК «Ватан» производит 15 видов молочной продукции, объединяет 1,5 тыс. пайщиков, при этом количество коров в ЛПХ увеличилось в 1,5 раза. Назрела необходимость подумать о создании действующего кооператива по сбыту продукции на федеральном уровне. Для успешного развития кооперации необходима государственная поддержка на федеральном и региональном уровнях. В тех регионах, где выделяются средства, кооперация развивается. Развитие кооперации способствует развитию сельских территорий. Кооперация важна не только для сельского хозяйства, но и для государства.

Заместитель директора Департамента развития малого бизнеса ОАО «Россельхозбанк» Л.Х. Саламова рассказала о кредитных продуктах банка для потребительских сельскохозяйственных кооперативов. 100% акций банка находится в собственности государства. Банк входит в тройку самых надежных крупнейших российских банков и занимает второе место в банковской системе России по раз-



меру филиальной сети, четвертое – по объему активов (по данным журнала «Forbes»), кредитный портфель на 01.01.2013 – более 1,1 трлн руб. Объемы финансовой поддержки СПоК со стороны банка в 2006-2012 гг. составили более 18,8 млрд руб., заключено более 3,5 тыс. кредитных договоров. Кредитный портфель по отношению к кооперативам на 01.01.2013 составляет 6,1 млрд руб., в том числе на пополнение оборотных средств, приобретение материальных ресурсов для проведения сезонных работ пайщиками кооперативов – 43%, приобретение техники и технологического оборудования – 29%, строительство (реконструкцию, модернизацию) производственных помещений – 18%, сельскохозяйственных кооперативных рынков – 6%, приобретение сельскохозяйственных животных – 4%. Доля ОАО «Россельхозбанк» на рынке кредитования сельскохозяйственной потребительской кооперации составляет более 70%.

Банк предлагает кредитные продукты для СПоК:

- на сельскохозяйственные виды деятельности (проведение сезонных полевых работ, приобретение техники и уплату страховых взносов, закупку сельскохозяйственной продукции для переработки и/или реализации, создание цехов по переработке продукции животноводства в рамках поддержки семейных ферм, строительство сельскохозяйственных кооперативных рынков);

- универсальные кредитные продукты (пополнение оборотных средств, инвестиционные цели, приобретение техники или оборудования под их залог, «беззалоговый» (до 1 млн руб.), «надежный клиент» (до 3 млн руб.);

- новые кредитные продукты («Госконтракт», «Персональный овердрафт»). Эти продукты отличают широкий набор целей, длительные сроки финансирования, гибкий график погашения, финансирование без имущественного обеспечения и под залог приобретаемого имущества, под поручительство гарантийных фондов, кредитование start-up проектов.

В своем выступлении о системном подходе к кооперативному строительству доцент кафедры агроэкономики экономического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова Н.С. Харитонов отметил, что съезд – историческое событие, и, возможно, он станет поворотным пунктом в развитии кооперации. Выступления делегатов съезда свидетельствуют о значительных успехах в развитии кооперации. Но для ее развития необходима система. Ее важность в том, что единичное явление может исчезнуть, система – нет, она жизнестойкая. Центросоюз, кредитную кооперацию уже можно назвать отдельными внутренними подсистемами, но общая система кооперации пока отсутствует. В экономике можно выделить четыре сектора: индивидуальный, акционерный, государственный и кооперативный. В соответствии с классической теорией, кооперация – это самоорганизация, она должна развиваться «снизу». Представляется, что в современных условиях необходимо скорректировать это положение: для успешного развития необходимы импульсы «сверху». Первичных кооперативов много, но они сталкиваются с проблемами сбыта, об этом также упоминали многие выступающие. Производственная кооперация должна замыкаться на переработку или торговлю, иначе кооператив не выживет. Для этого необходимы большие средства. Возможно, государство должно выкупить или создать перерабатывающие, торговые мощности и передать кооперативному сектору на приемлемых условиях. В этом случае кооперативы активно начнут возникать «снизу». Кооперативы первого уровня должны быть специализированными, на втором уровне может быть комплексный кооператив. Целесообразно создание координационного совета или национального союза кооперативов. Необходимо широко информировать об успехах кооперации, активно ее пропагандировать, готовить менеджеров-кооператоров. Кооперативам нужен другой тип руководителя, по сравнению с остальными формами предприятий. Пока нет настоящей инфраструктуры, следует ввести

обязательные государственные закупки продукции у кооператоров. Кооперативы необходимо освободить от налога на прибыль, они не должны банкротиться, требуется найти другую процедуру. Предлагается ввести почетное звание для сельских кооператоров, моральные стимулы также важны, так как кооператив – явление социальное, объединение людей, это не бизнес, а служение народу.

Вопросы развития сельскохозяйственной кооперации в различных сферах деятельности на селе и в различных регионах страны были затронуты и другими выступающими.

Статс-секретарь – заместитель Министра сельского хозяйства Российской Федерации А.В. Петров отметил, что съезд – это только этап в развитии кооперативного движения, после него работы только прибавятся. Задача по возрождению кооперации сложная. Современной кооперации приходится конкурировать с другими участниками рынка – крупным капиталом, агропромышленными формированиями, торговыми сетями. И в этом случае необходима поддержка государства и продуманные действия со стороны кооперативного сообщества. Полемизируя с высказыванием Н.С. Харитонова, он обозначил кооперацию как бизнес, но не ради узких олигархических групп, а для широкой социальной базы. Сегодня стоит задача по-новому организовать российский агропродовольственный рынок, обеспечить доступ отечественных сельхозтоваропроизводителей на рынки крупных городов, промышленных центров. Примеры, которые приводили выступающие, касаются узкого сегмента: муниципального, регионального уровня. На российском рынке нет примера мощной кооперативной структуры. Это необходимо учесть при разработке нового законодательства по государственной контрактной системе. Кооперативы должны получить преференции в этом процессе. Это касается и анти monopolyного законодательства. Кроме Минсельхоза России, целесообразно вовлечь в эту работу и специалистов других ведомств.



Очередная задача – новая организация сельской жизни. Следует подумать о дифференциации государственной поддержки, выделить особый статус сельских депрессивных, приграничных районов, где существующий механизм не работает. В настоящее время рассматривается проект федерального закона «О государственно-частном партнерстве». Планируется создание публично-правовых организаций новой формы, которая будет промежуточной между государственными структурами и юридическими лицами. При этом следует определить роль координационного совета – ассоциации, которая в рамках этого закона могла бы охватить всю проблематику кооперативного движения. Например, Агентство сельского развития, которое могло бы выполнять роль оператора по продвижению кооперативных идей.

В Минсельхозе России разрабатывают поправки в закон о сельскохозяйственной кооперации. Минфин России готов вернуться к рассмотрению вопроса об избежании двойного налогообложения членов кооператива. Разработаны предложения об учете интересов кооперативов при изменении федерального законодательства о контрактных закупках.

Многие высказывают опасения, что в связи с вступлением России в ВТО государственная поддержка будет уменьшена. Будут уменьшены только меры поддержки «желтой корзины». Общая сумма поддержки увеличится. Планируется переформатировать меры поддержки «желтой корзины» в «зеленую» (разработка систем социального питания). Поддержка кооперации относится к «зеленой корзине». При этом будет сохранен принцип поддержки – под конкретные результаты и целевые показатели, при соответствии организации стандартам, которые кооперативное сообщество само должно выработать.

По мнению А.В. Петрикова, не-дофинансирование науки – самый большой риск при вступлении в ВТО, поскольку при отставании своих интересов необходим высокий уровень аргументации.

Участниками секционных заседаний были выработаны основные решения для обсуждения на пленарном заседании Съезда.

Открывая заседание, которое состоялось во второй день Съезда, Министр сельского хозяйства Российской Федерации Н.В. Федоров огласил приветствие Председателя Правительства Российской Федерации Д.А. Медведева, в котором отмечалось, что сельскохозяйственная кооперація – это важный и перспективный институт, призванный защищать интересы товаропроизводителей. В условиях вступления в ВТО сельскохозяйственная кооперація должна стать одним из факторов укрепления конкурентоспособности российского АПК, активнее продвигать отечественные товары на внутреннем и внешнем рынках, объединяя усилия частных хозяйств, малых и средних предприятий, эффективно взаимодействовать с крупным агробизнесом, внедрять современные кредитные, страховые и лизинговые механизмы.

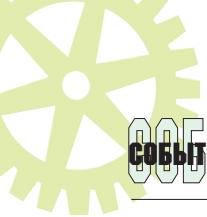
Н.В. Федоров обозначил кооперацію как «третью силу», которая наряду с государственными и частными структурами имеет свой подход и видение проблем населения. Россия обладает давними традициями коопераціи. В 1917 г. в Российской империи насчитывалось около 50 тыс. кооперативов всех типов, объединявших 14 млн человек. Сегодня кооперативы – важнейший экономический, социальный и политический институт. В сельском хозяйстве велика роль малого и среднего бизнеса, составляющего базу кооперативного движения. Это 18 тыс. малых и средних сельскохозяйственных организаций, около 280 тыс. фермерских хозяйств и индивидуальных предпринимателей, более 2 млн ЛПХ. Сельская кооперація решает производственные задачи (переработка, сбыт сельскохозяйственной продукции, улучшение доступа крестьян к рынкам кредитных и материально-технических ресурсов и др.), социальные (обеспечение занятости, повышение доходов сельского населения, пополнение доходной части бюджетов сельских муниципалитетов и др.), политические и

геополитические (формирование в сельском социуме среднего класса, сохранение и развитие системы сельского расселения, особенно мелких сел и деревень).

Новые задачи, стоящие перед кооперативами, требуют новых подходов как со стороны государства, так и самого кооперативного сообщества. По статистике, на селе более 25 тыс. зарегистрированных кооперативов. Реально действующих намного меньше, не выстроена работающая система. Кооперативы остаются разрозненными, фрагментарными. Они крайне неравномерно распределены по территории страны. Лишь в некоторых регионах кооперативные организации стали заметными игроками в сельской экономике. Россия должна перейти на новый этап развития сельской коопераціи.

В основе системного развития кооперативных отношений должно лежать собственное видение кооператоров. С 2013 г. расширен перечень региональных экономически значимых программ. С этого года могут пройти конкурсный отбор и получить федеральную поддержку программы развития сельскохозяйственной коопераціи, представленные субъектами Российской Федерации. Следующим шагом станет ведомственная целевая программа развития коопераціи в сельском хозяйстве, проект которой также подготовлен в тесном взаимодействии представителей кооперативных организаций и специалистов Минсельхоза. Одним из ключевых направлений новой программы станет техническая модернизация действующих и оснащение новых кооперативов с тем, чтобы организовать единую производственную цепочку: производство – концентрация продукции – хранение – сортировка и упаковка – сбыт. Необходимы системные меры по созданию кооперативных логистических центров, агропромпарков, оптово-розничных рынков, эффективное взаимодействие кооперативов с крупными торговыми сетями.

Важными задачами являются совершенствование законодательной базы коопераціи, в том числе Федерального закона «О сельскохозяйственных кооперативах».



зяйственной кооперации», а также развитие кооперативного образования и пропаганда кооперативных идей.

Н.В. Федоров назвал важнейшие принципы государственной поддержки кооперации: поддержку должны получать кооперативы, которые демонстрируют свою ответственность, вкладывая в развитие собственные ресурсы, а также те, которые обносят приносимую пользу фермерам, владельцам личных подсобных хозяйств, иным сельскохозяйственным производителям, сельским жителям, ради интересов которых и создаются кооперативы.

Не меньшую роль, по его мнению, должны сыграть органы местного самоуправления. Будут поддерживаться разработка и принятие муниципальных программ развития кооперации в сельской местности, где предусмотрены не просто финансовая поддержка, но и широкая передача полномочий муниципальных организаций кооперативам. Это может быть содержание инженерных коммуникаций, водо- и газоснабжение, содержание медицинских и дошкольных учреждений, оказание патронажной помощи на дому – всё то, что прочно вошло в обиход сельского жителя, но по качеству ещё отстаёт от городских стандартов.

На съезде также выступили: президент Международного кооперативного альянса П. Грин, президент Российской саморегулируемой организации ревизионных союзов сельскохозяйственных кооперативов союз «Агроконтроль» А.В. Морозов, председатель Совета Центросоюза Российской Федерации Е.Н. Кузнецов, президент Саморегулируемой организации ревизионных союзов сельскохозяйственных кооперативов «Российский союз «Чаянов» В.Ф. Вершинин, председатель Совета АККОР В.В. Телегин, председатель

СПКК «Народный кредит» А.П. Ковбас, исполнительный директор Ассоциации компаний розничной торговли И.В. Белоновский, член правления Кооперативного союза Раффайзен, член правления кооперативов Европы Д. Ленхофф, председатель правления Белорусского республиканского союза потребительских обществ С.Д. Сидько, президент АККОР В.Н. Плотников и др.

Делегаты съезда активно обсуждали вопросы, связанные с законодательным и правовым регулированием, экономическими проблемами формирования и развития, социально-организационными проблемами сельскохозяйственной кооперации.

По итогам съезда принятая Концепция развития кооперации на селе на период до 2020 г., в которой изложены сущность и принципы, современное состояние, социальная база развития, общая характеристика сельской кооперации. Раскрыты особенности различных видов сельскохозяйственных кооперативов: производственных, потребительских, потребительских кредитных, других организаций потребительской кооперации, действующих в сельской местности. Проанализированы общие и специфические риски, проблемы, нормативно-правовое регулирование, финансово-экономический механизм поддержки развития, информационно-консультационное обслуживание кооперативов. Решались вопросы обучения, подготовки и переподготовки кадров, научного обеспечения сельской кооперации, пропаганды кооперативной деятельности, повышения роли кооперации в социально-экономическом развитии сельских территорий, защиты прав и интересов членов кооперативов, контроля их деятельности, роли кооперативных союзов, международного сотрудничества сельских кооперативов. Изложены механизмы и этапы

реализации, целевые показатели, ориентиры, основные мероприятия по реализации Концепции.

Параллельно с работой съезда прошла международная агропромышленная выставка «Агрорусь-регионы», экспозиция которой продемонстрировала инновационные технологии и передовой опыт кооперативной деятельности сельскохозяйственных производственных и потребительских кооперативов (перерабатывающих, снабженческо-заготовительных, обслуживающих, кредитных и др.), потребительских обществ Центросоюза Российской Федерации и др.

В выставке «Агрорусь-регионы» приняли участие многие регионы России, демонстрировавшие достижения кооперативного движения, отечественные заводы-изготовители сельскохозяйственной техники и оборудования для АПК, пищевой и перерабатывающей промышленности, финансово-кредитные учреждения и др. Центральное место на выставке отводилось экспозиции Минсельхоза России, которая знакомила с опытом применения в регионах инновационных технологий в животноводстве, ветеринарии, кормопроизводстве, в сфере средств защиты растений и удобрений.

ФГБНУ «Росинформагротех» Минсельхоза России осуществляло научно-информационное обеспечение участников выставки «Агрорусь-регионы» и делегатов Первого Всероссийского съезда сельских кооперативов. Стенд института посетили около 700 делегатов съезда и участников выставки из 20 регионов Российской Федерации, им передано свыше 1,5 тыс. экземпляров научных, нормативно-методических, рекомендательных, информационно-аналитических изданий. Проведены консультации по актуальным направлениям развития сельской кооперации.

### Pulse for Development of Rural Cooperation

V.N. Kuzmin, N.V. Berezenko, O.V. Slinko.

**Summary.** The information on the First All-Russian Congress of Rural Cooperatives, the adopted Concept of Rural Cooperation Development until 2020 and the resolutions of the Congress are presented.

**Key words:** rural, cooperation, congress, competitiveness, concept.



**С 12 по 15 марта 2013 г. в г. Уфе проходила XXIII Международная специализированная выставка «АгроКомплекс» – единственная специализированная выставка в регионе и один из крупнейших смотров достижений АПК в России.**

Организаторы мероприятия: Министерство сельского хозяйства Республики Башкортостан, Башкирская выставочная компания. Выставка проходила при поддержке Торгово-промышленной палаты Республики Башкортостан и научной поддержке Башкирского аграрного университета, традиционно – под патронатом Торгово-промышленной палаты Российской Федерации.

На открытии присутствовали министр сельского хозяйства Республики Башкортостан Н. Коваленко, вице-президент Торгово-промышленной палаты М. Качкаев, заместитель главы администрации ГО г. Уфы М. Галиуллин, ректор Башкирского государственного аграрного университета И. Габитов, генеральный директор Башкирской выставочной компании А. Кильдигурова.

В выставке приняли участие 205 компаний из 20 регионов России, стран ближнего и дальнего зарубежья (Германия, Республика Беларусь, Китай, Украина, Индия). Был представлен весь спектр техники, технологические линии, перспективные породы животных и многое другое – то, без чего развитие аграрной отрасли невозможно.

На открытой площадке развернулась представительная экспозиция техники и оборудования. Более 40 предприятий представили посевную и уборочную технику российского и иностранного производства, минитехнику, модульные молочные цеха, мобильные комбикормовые заводы и многое другое. Впервые в рамках уличной экспозиции выставки «АгроКомплекс» был представлен летательный аппарат «Автожир».

Новинка 2013 г. – специальный раздел «500 ферм», посвященный комплексной программе модернизации 500 молочно-товарных ферм

## Выставка АгроКомплекс – границы расширяются



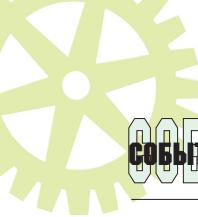
в Республике Башкортостан. Пользовалась популярностью обширная экспозиция доильных аппаратов, роботов и оборудования для переработки молока и многое другое.

Расширился и стал более представительным раздел «АгроФерма», в рамках которого совхозы, К(Ф)Х и индивидуальные фермерские хозяйства представили достижения в области животноводства.

Более 60% экспонентов – постоянные участники выставки. Между-

народный проект заинтересовал и новых участников из Москвы, Санкт-Петербурга, Набережных Челнов и других регионов России. Участниками выставки стали ведущие компании, специализирующиеся на разработке диагностических, профилактических и лекарственных средств для растений, биопрепаратов, витаминных комплексов, премиксов для животных, перерабатывающего, упаковочного, диагностирующего оборудования и др.





## СОБЫТИЯ

С каждым годом выставка становится все более востребованной и среди производителей Башкортостана. Кроме постоянных участников, экспонентами выставки были такие предприятия, как «Урал-Тау», «Агриматко», «Башкирский птицеводческий комплекс» и др.

Большинство участников остались довольны работой выставки и ее организацией и заявили о решении принять участие в XXIV специализированной выставке «АгроКомплекс».

Для специалистов АПК выставочная площадка «АгроКомплекса» явилась возможностью познакомиться с продукцией лидеров производства аграрной техники и установить деловые контакты с представителями регионов страны и зарубежных стран.

В рамках деловой программы выставки проведены четыре конференции, восемь круглых столов, один семинар и две презентации участников выставки, в которых участвовали более 1,5 тыс. человек, было представлено порядка 300 докладов ведущих специалистов отрасли, сельскохозяйственной науки.

Выставку посетили около 6 тыс. человек. Экспозиция рассчитана не только на специалистов и крупные сельскохозяйственные и перерабатывающие предприятия, ЛПХ. Здесь увлеченные садоводы-любители могли приобрести семена, садовый инвентарь, теплицы, мини-технику.



Под эгидой Министерства сельского хозяйства Республики Башкортостан состоялись конкурсы: «Техника и оборудование для модернизации организаций агропромышленного комплекса», «Лучшие образцы продукции-2013», на лучшие эффективные показатели, внедрение современных технологий в животноводстве и ветеринарные препараты и на лучшие образцы сельскохозяйственных культур, средств защиты растений, удобрений и регуляторов роста рас-

тений. Всего на участие в конкурсах было подано около 170 заявок. По итогам состоялось награждение победителей. Вручено 30 золотых, 30 серебряных и 30 бронзовых медалей.

**Благодарим всех участников XXIII Международной специализированной выставки «АгроКомплекс»!**

Надеемся на дальнейшее сотрудничество! До встречи в следующем году!

**ООО «Башкирская выставочная компания».**

## Информация

### «АгроДеньги-2013» – ИТОГИ ВЫСТАВКИ

20-22 марта 2013 г. прошла XV специализированная агропромышленная выставка «АгроДеньги-2013». Организаторы – министерство сельского хозяйства и государственное унитарное предприятие Ставропольского края «Выставочно-маркетинговый центр».

В работе выставки приняли участие 138 экспонентов из 20 регионов Российской Федерации, стран Ближнего и Дальнего Зарубежья. Впервые на выставку приехали гости из Индии – представители компаний «International Tractors Limited», самого крупного производителя тракторов в стране, поставляющего технику в Африку, Австралию, Латинскую Америку, США, Канаду, Японию. В России фирма выставляется во второй раз. Ранее представляла свои тракторы на сельскохозяйственной выставке в г. Уфе. Германию представляли три производителя: «Neuero Farm und

Furdertechnik GmbH», «PETKUS Technologie GmbH», «Plattenhardt und Wirht GmbH».

На выставке были представлены краевые организации сельхозмашиностроения и материально-технического обеспечения, такие как: ОАО РПТ «Петровское», ОАО «Светлоградагромаш», ОАО «Кочубеевский ремонтный завод», ОАО «Агропромтехника», ЗАО «Техсервис», ЗАО КПК «Ставропольстройопторг», ООО «Юг-пром», ООО «Научно-технический сервис», ООО ТД «ПодшипникМаш» Ставрополь, ООО «Торговый дом МТЗ-Ставрополь», ЗАО «АПК «Ставхолдинг», ООО «Бауэр-

Ставрополье», ООО «Россагрострой», ООО «ТЕРРА», а также ООО «Комбайновый завод «Ростсельмаш», ООО «Альтаир», ООО «Бизон-Трейд».

Представлены и организации по поставке химических средств защиты растений и удобрений, ветеринарные препараты, кормовые добавки, витамины, аминокислоты, дезинфицирующие средства и биологические добавки.

В рамках выставки был проведен круглый стол «Как сохранить бизнес в АПК после вступления России в ВТО» и научно-практическая конференция «Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК».

**Приглашаем Вас посетить выставку «АГРОДЕНЬГИ» в 2014 году!**

# ЛипецкАгро 2013

[www.lipagro.ru](http://www.lipagro.ru)

МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ  
АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ  
ВЫСТАВКА-ДЕМОНСТРАЦИЯ

**20-21 июня  
2013**

**ОРГАНИЗАТОРЫ:**

Администрация  
Липецкой области

Управление сельского хозяйства  
Липецкой области



# ДЕНЬ ВОРОНЕЖСКОГО ПОЛЯ

2013

VII МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ВЫСТАВКА-ДЕМОНСТРАЦИЯ

4-5 ИЮЛЯ 2013

ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ, РОССОШАНСКИЙ РАЙОН,  
ООО «ВОСТОК-АГРО»

## ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ:

- Плуги, дисковые бороны, комбинированные агрегаты, культиваторы, глубокорыхлители, уплотняющие катки, загрузчики сеялок, сеялки, опрыскиватели, разбрасыватели удобрений, технологии обработки почвы и сева
- Косилки, косилки-плющилки, грабли-ворошилки, пресс-подборщики, кормоуборочные комбайны, кормораздатчики-смесители, технологии заготовки кормов
- Жатки валковые, зерноуборочные комбайны, приспособления для уборки подсолнечника и кукурузы, пресс-подборщики, измельчители-мульчировщики, стогометатели, технологии возделывания и уборки зерновых культур
- Свеклоуборочные комбайны и комплексы, ботвоуборочные и корневыкаапывающие машины, очистители головок корней, подборщики-погрузчики, технологии возделывания и уборки сахарной свеклы
- Тракторы, автомобили, спецтехника
- Семена, удобрения, средства защиты

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР  
ВЫСТАВКИ

**РОСТСЕЛЬМАШ**

ОФИЦИАЛЬНЫЙ СПОНСОР  
ВЫСТАВКИ

**белагро**



СПОНСОР  
РЕГИСТРАЦИИ

**ЭКОНИВА**  
Черноземье

ПАРТНЕР ВЫСТАВКИ

**ЛБР**  
АГРОМАРКЕТ

## 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,  
ПРЕЗЕНТАЦИИ, КОНФЕРЕНЦИИ,  
РЕГИОНАЛЬНЫЕ УСЛУГИ