



**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ**

---

**Республиканское унитарное предприятие  
«Научно-практический центр  
Национальной академии наук Беларуси  
по механизации сельского хозяйства»**

---

**Научно-технический прогресс  
в сельскохозяйственном  
производстве**

**Материалы**

Международной научно-технической конференции  
(Минск, 22–23 октября 2014 г.)

**В 3 томах**

**Том 3**

**Минск  
НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства  
2014**

ББК 40.7  
Н34

**Редакционная коллегия:**

д-р техн. наук, проф., чл.-кор. НАН Беларуси П.П. Казакевич (главный редактор), С.Н. Поникарчик

**Рецензенты:**

д-р техн. наук, проф., чл.-кор. НАН Беларуси П.П. Казакевич,  
д-р техн. наук, проф. В.Н. Дашков, д-р техн. наук, проф. В.И. Передня,  
д-р техн. наук, проф. Л.Я. Степук, д-р техн. наук, проф. И.Н. Шило,  
д-р техн. наук, доц. В.В. Азаренко, д-р техн. наук, доц. И.И. Гируцкий

**Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве :**

Н34 материалы Междунар. науч.-техн. конф. (Минск, 22–23 октября 2014 г.).  
В 3 т. Т. 3. / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства» ; редколлегия:  
П. П. Казакевич (гл. ред.), С. Н. Поникарчик. – Минск : НПЦ НАН  
Беларуси по механизации сельского хозяйства, 2014. – 274 с.

Сборник составлен из статей, содержащих материалы научных исследований, результаты опытно-конструкторских и технологических работ по разработке инновационных технологий и технических средств для их реализации при производстве продукции растениеводства и животноводства. Рассмотрены вопросы технического сервиса машин и оборудования, электрификации и автоматизации, использования топливно-энергетических ресурсов, разработки и применения энергосберегающих технологий, информационно-управляющих систем.

Материалы сборника могут быть использованы сотрудниками НИИ, КБ, специалистами хозяйств, студентами вузов и колледжей аграрного профиля.

УДК [631.171+636]:631.152.2(082)

ББК 40.7

© РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации  
сельского хозяйства», 2014

## **РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ КОМПЛЕКТА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ КОНСЕРВИРОВАННОГО ВЛАЖНОГО ЗЕРНА КУКУРУЗЫ**

**В.Н. Гутман**, к.т.н., **М.В. Навныко**, ст.н.сотр., **С.А. Цалко**, рук. группы,  
**С.П. Рапович**, н.сотр., **А.А. Зубарик**, вед. инж.

*Республиканское унитарное предприятие  
«НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»  
г. Минск, Республика Беларусь*

### **Введение**

В предстоящий период интенсификации отрасли свиноводства в приоритетном порядке следует осуществлять комплекс мер по массовому освоению технологий, основанных на знаниях отечественной и зарубежной науки и передовой практики.

Реконструкция и техническое переоснащение свиноводческих предприятий промышленного типа должны базироваться на новых технологиях, реализующих взаимную адаптацию биологических и технологических звеньев, способствующих наиболее полному проявлению генетического и физиологического потенциала организма животного.

В последние годы все большее распространение получает технология заготовки и скармливания консервированного плющеного зерна ранних стадий спелости. Это сравнительно новый, более совершенный способ подготовки фуражного зерна. С учетом особенностей пищеварения жвачных животных, плющенное консервированное зерно в большей степени отвечает их физиологическим потребностям, чем измельченное. Оно не распыляется, не затрудняет дыхания животных, прекрасно поедается. Технология заготовки кормового зерна плющением сегодня одна из самых экономичных и продуктивных. Благодаря принципиально новому процессу заготовки и приготовления кормовой смеси за счет исключения сушки, очистки и размола зерна, затраты снижаются на 30–40 %.

Животноводство Республики Беларусь испытывает серьезные трудности в обеспечении полноценности рационов кормления и комбикормов для сельскохозяйственных животных из-за огромного дефицита важнейших биологически активных веществ, таких как макро- и микроэлементы, витамины, ферменты, аминокислоты, антибиотики, антиокислители и др. Производимые в республике комбинированные корма не в полной мере соответствуют требованиям обеспечения полноценного кормления свиней: в них зачастую отсутствуют необходимые элементы питания или они вводятся в недостаточном количестве.

В свете современных тенденций представляет интерес создание отечественного комплекта оборудования для приготовления кормовой добавки на основе консервированного влажного зерна кукурузы, так как данный вид оборудования в странах СНГ не производится.

## **Обзор оборудования для приготовления кормовой добавки на основе консервированного влажного зерна кукурузы свиньям**

В настоящее время свиней кормят подготовленными сбалансированными по питательности кормами: влажными кормосмесями (влажность 60–75 %), сухими гранулированными или рассыпными комбикормами (с увлажнением при раздаче или в кормушках) или комбикормами, предварительно разбавленными водой (при соотношении по весу комбикорма и воды не более 1:3). Доброкачественные концентрированные корма включают в рацион непосредственно перед раздачей, без запаривания.

Кормление животных является главной проблемой в свиноводстве. Кроме значительного количества кормов также требуются большие затраты средств и времени на их приготовление и раздачу. Так, по трудоемкости только раздача корма занимает 30–40 % общих затрат времени на обслуживание животных. Для кормления свиней необходимо выполнить целый ряд операций и работ с кормом, проводимых на ферме или комплексе. Все разнообразие таких работ, как правило, можно свести к нескольким основным типам: хранение корма, его погрузка и транспортирование, приготовление, дозирование, выдача и скармливание животным.

В настоящее время для приготовления влажных кормов на свинофермах, а также в кормоцехах свинокомплексов мощностью от 12 до 108 тыс. голов в год применяются МКО-Ф-1 (Россия), комплекты оборудования КПС-108 (Россия) с различной степенью модернизации, а также смесители С-3, С-6 и С-12, СКО-Ф-1,0, СКО-Ф-3, СКО-Ф-6 (Украина), производство которых в России и Украине прекращено, а их применение не удовлетворяет новым экономическим требованиям и технологиям. Срок эксплуатации большинства комплексов составляет 25–30 и более лет, оборудование крайне изношено, обладает большой энергоемкостью, технология производства свинины устарела, отсутствуют резервные площади. Поэтому при производстве мяса велики затраты ручного труда. Если учесть, что удельный вес кормов в себестоимости свинины составляет от 60 до 80 % общего ресурсопотребления, то становится очевидной важность поиска наиболее эффективных технологических схем их приготовления и выдачи, которые бы, наряду с сокращением ресурсопотребления, обеспечивали также повышение качества кормов и их экономию.

Поэтому на автоматизацию данных процессов должны быть направлены основное внимание, финансовые и интеллектуальные ресурсы. Адаптивность (гибкость), надежность, возможность построения распределенных и открытых систем управления, относительная дешевизна микропроцессорной техники свидетельствуют о перспективности и необходимости ее широкого применения в сельскохозяйственном производстве.

Процессы приготовления и раздачи жидких кормов на свинокомплексах республики механизированы. Однако типовая система управления этими процессами обладает низкой надежностью и неудовлетворительными функциональными возможностями. Увеличение продуктивности свиней,

снижение непроизводительных потерь дорогостоящих кормов обуславливают необходимость повышения качества управления технологическими процессами.

Решение этой задачи возможно на основе широкого внедрения комплексной автоматизации путем применения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) с использованием микропроцессорной техники.

На сегодняшний день на рынке оборудования для автоматизированного приготовления влажных кормовых смесей активно действует большое количество зарубежных производителей оборудования для приготовления влажных кормов свиньям. На рынок Республики Беларусь поставляется оборудование компаний-производителей «Big Dutchman» (Германия), «Shauer» (Австрия), «Weda» (Германия) и др.

Фирма «Big Dutchman» для приготовления и раздачи жидкого корма рекомендует управляемую компьютером систему Hydromix для откормочного и репродуктивного поголовья (в т. ч. для подсосных и супоросных свиноматок и хряков) при индивидуальном и групповом содержании в любых свиноводческих предприятиях. Интерес представляет комплект оборудования Hydromix с системой безостаточной кормораздачи и промывкой труб, представленный на рисунке 1.



а) кормокухня; б) сенсор наличия корма в кормушке

**Рисунок 1 – Общий вид комплекта оборудования для приготовления и кормораздачи кормосмесей Hydromix**

Комплект оборудования предназначен для свиноводческих ферм и комплексов и обеспечивает автоматизированное одновременное смешивание и раздачу кормов при безостаточном кормлении с промывкой труб. Система раздачи работает следующим образом: сенсор устанавливается на 2–3 см выше дна кормушки так, что компьютер управления регулярно может проверять, есть ли еще в кормушке корм. При необходимости свежий корм дозируется. Это стимулирует прием пищи. В зависимости от аппетита животные сами

определяют ход своего дневного рациона, это обеспечивает наиболее эффективное использование генетического потенциала приема корма. Компания «Schauer» производит комплекты оборудования для приготовления и раздачи влажных кормов в автоматическом режиме Liquimix. Важное отличие оборудования Liquimix фирмы «Schauer» в том, что вместо миксера используется метод импульсного смешивания: струя от насоса подает жидкость в разные стороны бака, что идеально для баков маленькой емкости и для синхронной работы непрерывной подготовки корма. Комплект оборудования Liquimix (рисунок 2) фирмы «Schauer» предусматривает автоматизацию таких технологических операций, как приготовление и раздача кормосмеси, очистка трубопровода водой, процесс дозированной загрузки компонентов.



**Рисунок 2 – Комплект оборудования для жидкого кормления Liquimix фирмы «Schauer»**

Фирма-производитель «Weda» (Германия) выпускает комплекты оборудования для автоматизированного приготовления и раздачи влажных кормосмесей свиньям для ферм и комплексов (рисунок 3). В их составе: компьютер управления, электронные расходомеры, специальные центробежные насосы для жидкого кормления, системы жидкого кормления с разделителями механических частиц (pipe-hig), двойной трубопровод, преобразователь частоты для насосов.



**Рисунок 3 – Система жидкого кормления свиней «Weda»**

Учитывая вышесказанное, в свете современных тенденций большой интерес представляет создание отечественного комплекта оборудования приготовления кормосмесей. При этом исследования по изысканию новых технологических схем и конструкций рабочих органов отечественного комплекта оборудования, имеющего стоимость ниже импортных аналогов, адаптированного к условиям сельхозпроизводства республики, несомненно, являются актуальными.

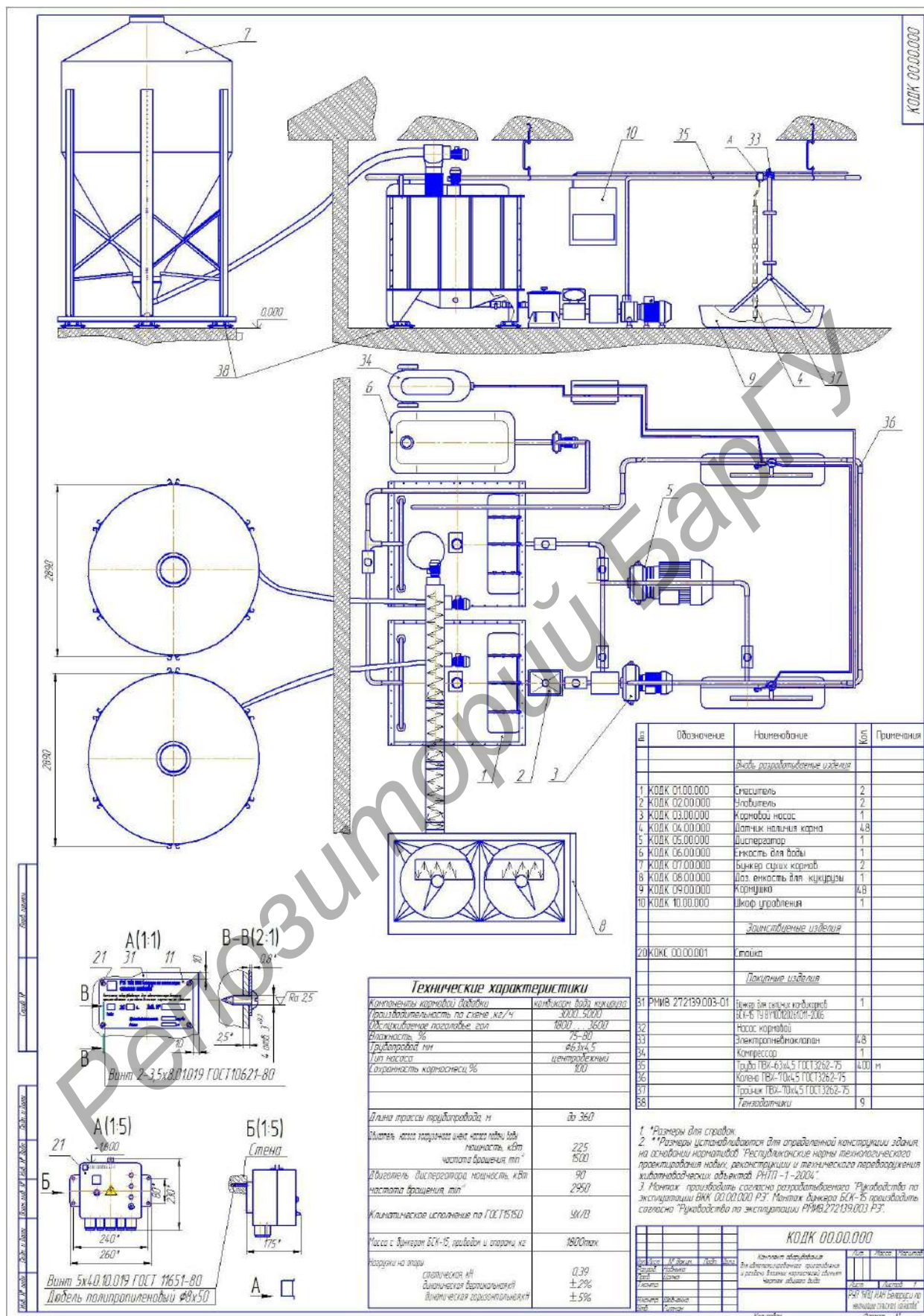
Необходимость обновления оборудования для приготовления кормосмесей, а также имеющийся в республике научно-технический потенциал и производственные возможности машиностроительных предприятий обуславливают целесообразность разработки и постановки на производство конкурентоспособного оборудования отечественного производства.

На основании изложенного можно сделать вывод о том, что разработка отечественного комплекта оборудования нового поколения для приготовления кормосмесей является актуальной задачей.

**Результаты разработки опытного образца оборудования для приготовления кормовой добавки на основе консервированного влажного зерна кукурузы свиньям**

Разработанный комплект оборудования предназначен для приготовления кормовой добавки на основе консервированного влажного зерна кукурузы свиньям на откорме на свиноводческих комплексах.

Комплект оборудования, приведенный на рисунке 4, состоит из линии хранения и транспортирования сухих компонентов; линии хранения и транспортирования плющеного зерна кукурузы; линии приготовления и выдачи кормовой добавки; системы контроля и управления.



**Рисунок 4 – Общий вид комплекта оборудования для приготовления кормовой добавки на основе консервированного влажного зерна кукурузы свиньям**

Линия хранения и транспортирования сухих компонентов обеспечивает хранение сухих компонентов (комбикорм – концентрат) и их подачу в линию приготовления кормовой добавки и включает в себя бункеры для хранения сухих компонентов, питающие транспортеры.

Линия хранения и транспортирования плющеного зерна кукурузы обеспечивает приемку, хранение плющеного зерна кукурузы, подачу зерна в линию приготовления кормовой добавки и включает в себя бункер для хранения, два питающих транспортера (сборный и подающий).

Линия приготовления и выдачи кормовой добавки осуществляет диспергацию плющеного зерна кукурузы, смешивание сухих компонентов с жидкими компонентами, выдачу кормовой добавки и включает смеситель для приготовления кормовой добавки, уловитель инородных тел, емкость для хранения жидких компонентов, диспергатор, кормовой насос центробежного типа, кормопровод, запорно-регулирующую арматуру, датчики наличия корма в кормушках.

Смеситель влажных кормов обеспечивает приготовление кормовой добавки путем смешивания сухих кормовых компонентов с жидкими средами и силосованным зерном кукурузы. Конструкция смесителя обеспечивает отсутствие технологических потерь (утечек и выплескивания) приготавливаемой добавки и исключает попадание в смесь в процессе смешивания посторонних примесей, вредных для здоровья животных. Смеситель соединен с уловителем инородных тел гибкой связью и установлен на весоизмерительные датчики балочного типа.

Уловитель инородных тел предотвращает попадание в диспергатор и кормопроводы инородных тел. Диспергатор обеспечивает измельчение и диспергирование в жидкой среде зернового сырья, а также других компонентов с одновременной пастеризацией полученной смеси. Кормовой насос обеспечивает подачу кормовой добавки. Кормопровод состоит из труб ПВХ и крепится при помощи хомутов к кронштейнам, которые жестко закреплены к стене.

Система контроля и управления состоит из шкафа управления, датчиков наличия корма в кормушках, компьютера промышленного назначения с профильным программным обеспечением и обеспечивает: диалог оператора с системой через универсальную панель оператора на основе стандартных интерфейсов; ввод и хранение данных об объеме добавки, необходимой для разовой выдачи обслуживаемому поголовью по каждой кормушке, в программе управления посредством панели, ведение статистического учета по вводимым данным различного назначения (суммирование расхода жидкого и сухого корма по секторам, суткам и за период откорма в целом); визуализацию вводимых данных, вывод текстовых сообщений и контроль протекания технологического процесса; подачу в смеситель компонентов исходя из введенных данных о рецепте кормовой добавки и использования в качестве дозирующего устройства весоизмерительной системы тензометрического типа; приготовление и выдачу кормовой добавки; защиту оборудования от перегрузок.

На рисунках 5, 6 приведен общий вид комплекта оборудования приготовления кормосмесей КОДК.

Управление комплектом оборудования КОДК осуществляется при помощи сенсорной панели, расположенной на шкафу управления в помещении операторской, как в ручном, так и автоматическом режимах. Открытие и закрытие крана для подачи воды из линии центрального водоснабжения осуществляется вручную. Установка рецепта и нормы выдачи корма в кормушки производится при помощи сенсорной панели, установленной на шкафу управления. Регулировка производительности кормового насоса осуществляется при помощи стрелок «вверх» и «вниз» посредством сенсорной панели, установленной на шкафу управления. Режим работы переключается из положения «ручное управление» на положение «автомат». Далее режим работы комплекта оборудования осуществляется при помощи системы автоматики, обеспечивающей контроль и выполнение технологического процесса приготовления и раздачи влажных кормовых смесей кормоприготовительным оборудованием.

Разработан технологический регламент (ТР от 03.09.2013 г.) с рецептами использования от 20 до 60 % кормовой добавки из влажного плющеного зерна кукурузы в рационе кормления свиней.

В ЧСУП «Свинокомплекс «Чечерский» Чечерского района Гомельской области проведены приемочные испытания комплекта оборудования для приготовления кормовой добавки на основе консервированного влажного зерна кукурузы КОДК, о чем был составлен протокол от 28 декабря 2013 г. № 180 Б ¼–2013 приемочных испытаний комплекта оборудования для приготовления кормовой добавки на основе консервированного влажного зерна кукурузы КОДК.

Приемочными испытаниями определены фактические значения показателей комплекта оборудования приготовления кормовой добавки на основе консервированного влажного зерна кукурузы, предусмотренных программой испытаний, и установлено, что комплект оборудования соответствует техническому заданию по конструктивным, функциональным показателям, показателям надежности, безопасности и энергопотребления, экономическим показателям.

По данным ГУ «Белорусская МИС», годовой экономический эффект от применения одного комплекта оборудования составляет 3706 тыс. руб.; годовая экономия себестоимости механизированных работ – 1857 тыс. руб.; срок окупаемости – 0,8 года.

В настоящее время ежедневно на свинокомплексе мощностью 24 тыс. голов приготавливается и скармливается партия кормовой добавки на основе консервированного влажного зерна кукурузы в количестве 7 т, что составляет от 20 до 60 % от общего объема кормосмеси.

По состоянию на 14.12.2013 года наработка комплекта оборудования в технологическом режиме составила 300 часов. Производительность комплекта оборудования при трехразовом кормлении свиней составляет 7 т кукурузы в смену при производительности от 3 до 5 т/ч на свинокомплексах от 12 до 54 тыс. голов.



**Рисунок 5 – Общий вид элементов линии хранения и транспортирования сухих компонентов и плющеного зерна комплекса оборудования для приготовления кормовой добавки к кормосмеси на основе консервированного влажного зерна кукурузы КОДК**



**Рисунок 6 – Общий вид линий транспортирования плющеного зерна кукурузы и приготовления кормовой добавки  
оборудования комплекта для приготовления кормовой добавки к кормосмеси на основе консервированного влажного  
зерна кукурузы КОДК**

## Заключение

Исследования процессов приготовления кормовой добавки на основе консервированного влажного зерна кукурузы позволили проанализировать и выбрать приемлемые варианты приготовления, сформировать технологический регламент с рецептами использования кормовой добавки из влажного плющеного зерна кукурузы в рационе кормления свиней.

Создан отечественный комплект оборудования нового поколения, обеспечивающий полную механизацию процесса приготовления кормовой добавки на основе консервированного влажного зерна кукурузы КОДК.

С учетом особенностей пищеварения свиней влажное плющеное консервированное зерно в большей степени отвечает их физиологическим потребностям, чем измельченное. Оно не распыляется, не затрудняет дыхания свиней, прекрасно поедается и переваривается. Технология заготовки влажного кормового зерна кукурузы плющением сегодня одна из самых экономичных и продуктивных. Благодаря принципиально новому процессу заготовки и приготовления кормовой добавки за счет исключения сушки кукурузы, затраты на получение кормовой добавки снижаются на 30–40 %, а продуктивность свиней увеличивается на 7–10 %.

Разработка комплекта оборудования для приготовления кормовой добавки на основе консервированного влажного зерна кукурузы КОДК позволит повысить продуктивность животных на 7–10 % и снизить удельные расходы на корма на 10–15 %.

При откорме свиней от 40 до 110 кг фактически ежесуточный прирост живой массы откармливаемого молодняка свиней составил более 750 г, расход кормов на получение 1 кг прироста – 3,8 к. ед.

## Литература

1. Плаксин, Ю.М. Процессы и аппараты пищевых производств / Ю.М. Плаксин, Н.Н. Малахов. – М.: Колос, 2005. – 760 с.
2. Желваков, П.К. Исследования процессов смешивания кормов: автореф. ... канд. техн. наук / П.К. Желваков. – Л., 1953. – 17 с.
3. Брагинский, Л.Н. Перемешивание в жидких средах (физические основы и инженерные методы расчета) / Л.Н. Брагинский, В.И. Бегачев, В.М. Барабаш. – Л.: Химия, 1984. – 336 с.
4. Сыроватка, В.И. Механизация приготовления кормов: справочник / В.И. Сыроватка. – М.: Агропромиздат, 1985. – 386 с.
5. Краусп, В.Р. Автоматизированные и инфокоммуникационные технологии в управлении электрифицированным производством / В.Р. Краусп // Автоматизация сельскохозяйственного производства: сб. докладов Международной научно-технической конференции, г. Углич, 29–30 сентября 2004 г. – М.: ФГУП издательство «Известия», 2004. – Ч. 2. – С. 3–11. <http://tekhnosfera.com/povyshenie-effektivnosti-funktsionirovaniya-vyseyavuschih-sistem-zernovyh-seyalok-posredstvom-sozdaniya-ustroystv-kontrol#ixzz3AoeCt8dt>
6. Морозов, Н.М. Точные технологии в животноводстве – современное направление технической политики. Машинные технологии производства продукции в системе точного земледелия и животноводства / Н.М. Морозов. – М.: «Издательство ВИМ», 2005. – С. 252–258.
7. Ротач, В.Я. Адаптация в системах управления технологическими процессами / В.Я. Ротач // Промышленные АСУ и контроллеры. – 2005. – № 1. – С. 4–9.

8. Гируцкий, И.И. Точное управление откормом свиней / И.И. Гируцкий // Идентификация систем и задачи управления: тр. 6-й Междунар. конф., Москва, 29 января–1 февраля 2007 г. / Институт проблем управления имени В.А. Трапезникова РАН. – М., 2007. – С. 508–524. – ISBN 5-201-14992-8.
9. Система машин и технологий для комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства на период до 2020 года. Животноводство. – М.: ГНУ ВИМ, 2012. – Т. 2. – 210 с.
10. Big Dutchman [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bigdutchman.de>. – Дата доступа: 12.06.2014.
11. Shauer [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.schauer-agrotronic.com>. – Дата доступа: 12.06.2014.
12. Weda [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.weda.de>. – Дата доступа: 12.06.2014.

УДК 662,62:53/54(4)

## ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ПРОИЗВОДСТВА ТВЕРДОГО БИОТОПЛИВА В МОЛДОВЕ

**Т. Иванова, Б. Гаврланд**  
Czech University of Life Sciences Prague  
Prague, Czech Republic

**А. Мунтян, В. Побединский**  
Государственный аграрный университет Молдовы (ГАУМ)  
г. Кишинев, Республика Молдова  
e-mail: ivanova@its.czu.cz, alexmuntean@inbox.ru,  
pobedinsky@uasm.md, havrland@its.czu.cz.

### Введение

Республика Молдова зависит от поставок энергии извне, свыше 95 % которой обеспечиваются за счет импорта.

Энергетический сектор жизненно важен для экономического развития Молдовы. Согласно Энергетической стратегии Республики Молдова, к 2020 году в структуре потребления энергии страны объем производимой из возобновляемых источников энергии должен увеличиться до 20 %.

Самым надежным и доступным альтернативным источником энергии в стране является солома и другие биоотходы. Ежегодно в Молдове производится в среднем 700 тыс. тонн соломы. Этот объем эквивалентен примерно 250 млн м<sup>3</sup> природного газа, что составляет около 25 % годового потребления республики. Такого количества соломы достаточно для обогрева 9 млн м<sup>2</sup> площадей или же 100 тыс. частных жилых домов средней площадью 80 м<sup>2</sup>. Вырабатываемая из собственных источников энергия обладает множеством преимуществ: она снижает зависимость от импорта, повышает энергетическую безопасность страны, менее затратна, позволяет развивать новый бизнес и создавать рабочие места. Кроме того, получение энергии из возобновляемых источников способствует сокращению выброса газов с парниковым эффектом и предотвращению загрязнения окружающей среды.

Созданию надежной, конкурентоспособной и устойчивой системы производства энергии за счет возобновляемых источников, в частности биомассы, получаемой из сельскохозяйственных отходов, способствует проект

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Гутман В.Н., Навныко М.В., Рапович С.П., Цалко С.А., Зубарик А.А.</i> Результаты разработки комплекта оборудования для приготовления сухих кормосмесей свиньям	3
<i>Буклагин Д.С.</i> Сравнительные испытания – основа модернизации сельскохозяйственного производства	13
<i>Пуныко А.И., Хруцкий В.И., Иванов М.В., Касперович Д.В.</i> Результаты испытаний опытного образца комплекта оборудования для приготовления кормовых добавок на основе рапсового жмыха КДР-0,8	18
<i>Пахомов В.И., Брагинец С.В., Бахчевников О.Н.</i> Концепция технологической модернизации комбикормового производства юга России на основе применения автономных технологических модулей	23
<i>Капустин Н.Ф., Шаманович Е.И., Александровский А.И., Александровский А.А.</i> Комплекс программно-аппаратных средств систем автоматического управления биогазовыми установками	29
<i>Резник Е.И., Карташов С.Г., Бестаев Л.З.</i> Эффективность технологий и технических средств заготовки зерносенажа для фермерских хозяйств	31
<i>Карташов С.Г., Резник Е.И.</i> Система импульсного ввода жидкости в смеситель (СИБЖ)	38
<i>Стребков Д.С., Некрасов А.И., Трубников В.З.</i> Бесконтактный высокочастотный метод электроснабжения мобильных средств	42
<i>Кузьмин В.Н.</i> Экономическая интеграция и техническое оснащение сельского хозяйства России	46
<i>Гутман В.Н., Навныко М.В., Цалко С.А., Рапович С.П., Зубарик А.А.</i> Результаты разработки комплекта оборудования для приготовления кормовой добавки на основе консервированного влажного зерна кукурузы	53
<i>Иванова Т., Гаврланд Б., Мунтян А., Побединский В.</i> Тенденции развития систем производства твердого биотоплива в Молдове	64
<i>Свентицкий И.И., Башилов А.М., Королев В.А., Палагин А.В.</i> Общность информационно-коммуникационных технологий и энергетическая экстремальность самоорганизации	70
<i>Капустин Н.Ф., Сунцева Ю.А.</i> Электрический метод дезинтеграции коллоидных частиц субстрата для повышения эффективности процесса анаэробного сбраживания	74
<i>Антошук С.А., Сорокин Э.П., Колончук М.В.</i> Конструктивные особенности и эксплуатационные показатели вакуумной станции СВЭ	77
<i>Королев В.А.</i> К вопросу управления в агротехноценозах	83
<i>Ракутько С.А., Таличкин С.В.</i> Энергосберегающий светодиодный облучатель для светокультуры	89
<i>Абрамчук С.А., Капустин Н.Ф., Снежко Э.К.</i> Применение автоматизированных факельных устройств для утилизации вредных выбросов в биогазовых энергетических комплексах	93
<i>Фаталиев К.Г., Нуриев Н.М., Алиев И.А.</i> Анализ результатов экспериментальных исследований универсального измельчителя кормов	98
<i>Антошук С.А., Сорокин Э.П.</i> Почетвертное доение вымени – путь к сохранению здоровья животного и снижению затрат на обслуживание сосковой резины	101

<b>Дюбин В.А.</b> Методы расчета шума на рабочем месте оператора самоходной сельскохозяйственной машины	106
<b>Колос В.А., Сапьян Ю.Н.</b> Анализ уровня энергоэффективности процесса энергогенерации установкой на биотопливе	112
<b>Гордеев В.В., Гордеева Т.И., Миронов В.Н., Миронова Т.Ю.</b> Использование вторичных ресурсов животноводства в защищенном грунте	116
<b>Маринченко Т.Е.</b> Оценка инновационных проектов в рамках реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы	119
<b>Королев В.А., Башилов А.М., Петрушин В.В.</b> Технологическое видеонаблюдение в сельских электроэнергетических системах	126
<b>Антошук С.А., Башко Ю.А., Башко А.Ю.</b> Агрегат АПРС-12 с системой самозагрузки кормов-компонентов – машина для приготовления и раздачи высококачественных кормосмесей на фермах КРС	129
<b>Ликсутина А.П., Мещерякова Ю.В., Ерохин И.В.</b> Перспективы развития альтернативных источников энергии в регионе Центрального Черноземья России	132
<b>Луц С.М., Алиев Э.Б.</b> Обоснование конструктивно-технологической схемы универсальной машины для внесения соломенной подстилки на основе численного моделирования	137
<b>Лыков А.С., Кудряков А.Г.</b> Информационные технологии как фактор развития агропромышленного комплекса	142
<b>Кузьменко В.Ф., Максименко В.В., Ямпольский С.Н.</b> Использование современного рабочего процесса в транспортном канале кормоуборочного комбайна – залог качественного корма для КРС	146
<b>Расулов Р.М.</b> Повышение эффективности биогазовых установок	152
<b>Ковязин А.С., Долгих Д.А., Величко И.Г.</b> Математическая модель функционирования грунтового теплообменника	155
<b>Мисун Л.В., Гурина А.Н., Мисун А.Л.</b> Методика обоснования факторов производственной безопасности на агропредприятии	161
<b>Круглый П.Е., Мисун А.Л., Мисун В.Л.</b> Мероприятия по обеспечению безопасности производственных операций с пестицидами в технологии ухода за клюквенным чеком	164
<b>Эрк А.Ф., Размук В.А., Бычкова О.В.</b> Результаты энергетического обследования сельскохозяйственных предприятий Ленинградской области	167
<b>Доруда С.А., Алиев Э.Б.</b> Автоматизированная система кормления животных на основе смесителя-кормораздатчика потокового типа	171
<b>Мирошникова В.В., Мирошников М.А.</b> Перспективы повышения кормовой базы на фермах крупного рогатого скота с замкнутым технологическим циклом	175
<b>Линник Ю.А., Алиев Э.Б., Павленко С.И.</b> Математическая модель движения молочно-воздушной смеси по молокопроводной линии доильной установки	181
<b>Алиев Э.Б., Лиходед В.В.</b> Утеплитель животноводческих помещений из невостребованной овечьей шерсти	185

<b>Брюханов А.Ю., Шалавина Е.В., Васильев Э.В., Субботин И.А.</b> Обоснование экологически безопасного размещения и функционирования животноводческих, птицеводческих предприятий	188
<b>Козловцев А.П., Панин А.А., Шунчалиев М.С.</b> К вопросу о массаже вымени новотельных коров	193
<b>Елисеев А.Г., Елисеев С.Г., Семин А.А.</b> Организационно-экономическая модель системы технического сервиса в животноводстве	196
<b>Сазонова Д.Д., Сазонов С.Н.</b> Оптимизация аллокативной эффективности использования производственных ресурсов в фермерских хозяйствах	201
<b>Сазонова Д.Д., Сазонов С.Н.</b> Анализ технической эффективности использования ресурсов в фермерских хозяйствах Тамбовской области	207
<b>Елисеев А.Г., Елисеев С.Г., Семин А.А.</b> Исследование уровня технического сервиса технологического оборудования на свиноводческих фермах и комплексах России	212
<b>Лохвинская Т.И.</b> Пути оптимизации климатического оборудования в птицеводческих помещениях	219
<b>Волик Б.А., Козут И.Н.</b> Машины для обеспечения технического этапа рекультивации техногенно нарушенных земель	223
<b>Музыченко В.А.</b> Моделирование состояния сочного растительного сырья при обработке и хранении	229
<b>Тымочко В.О., Падюка Р.И.</b> Идентификация машинно-тракторного агрегата с использованием нейронных сетей	233
<b>Джасов Д.В., Маишук А.Я., Чупрынин Ю.В.</b> Проектирование механизма поворота колес самоходной сельскохозяйственной машины при помощи пакета ADAMS	239
<b>Нагорнов С.А., Павлов С.С., Ликсутина А.П.</b> Изучение энергетического разделения в однопоточной вихревой трубе	245
Рефераты	251