



**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 СУХИХ КОРМОСМЕСЕЙ СВИНЬЯМ**

**В.Н. Гутман**, к.т.н., **М.В. Навныко**, ст.н.сотр., **С.П. Рапович**, н.сотр.,

**С.А. Цалко**, рук. группы, **А.А. Зубарик**, вед. инж.

*Республиканское унитарное предприятие*

*«НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»*

*г. Минск, Республика Беларусь*

### **Введение**

Свиноводству, как наиболее технологичной отрасли животноводства, отводится особая роль в реализации задачи значительного увеличения производства мяса.

В ведущих странах мира свиноводство динамично развивается на основе интенсивных технологий и технических решений в области содержания и кормления различных половозрастных групп животных, а также использования новых и усовершенствованных пород и линий свиней.

В 70–80-х годах прошлого столетия в республике проводилась работа по переводу отрасли свиноводства на промышленную основу. В результате к началу 2009 года действовало 107 свиноводческих комплексов мощностью от 12 до 108 тысяч выращивания и откорма голов в год.

На этих предприятиях содержится 78 % свиней и произведено в 2009 году 330 тыс. тонн свинины в живом весе, или 85 % от общего производства ее в сельскохозяйственных организациях.

Имеющиеся в прошлые годы технологическое оборудование и технологии содержания, кормления были энергоемки и в настоящее время не могут обеспечивать конкурентоспособное производство свинины.

Для улучшения состояния дел в производстве свинины в Республике Беларусь была разработана программа реконструкции, технического перевооружения и модернизации существующих свиноводческих комплексов.

Согласно мероприятиям по выполнению Республиканской программы реконструкции, технического переоснащения и нового строительства комплексов по выращиванию свиней в 2011–2015 годах, предусматривается внедрение современных технологий, энергосберегающего оборудования при реконструкции и техническом переоснащении действующих и строительстве новых комплексов.

Эффективность выращивания свиней на комплексах должна обеспечиваться за счет проведения реконструкции и технического переоснащения действующих мощностей комплексов с внедрением современного энергосберегающего оборудования и технологий выращивания гибридов свиней, обеспечивающих суточную продуктивность на откорме 800–900 граммов и затраты корма 3,0–3,2 кормовой единицы.

За период реализации Государственной программы возрождения и развития села на 2005–2010 годы на комплексах реконструировано и технически переоснащено около 600 тыс. скотомест, или 30 % от их наличия. Выращивание свинины на комплексах за этот период увеличилось на 35 %.

В условиях рыночных отношений на первый план в сельскохозяйственных предприятиях выходят проблемы организации рентабельного производства продукции животноводства, где определяющим фактором себестоимости животноводческой продукции являются условия содержания животных, корма, занимающие в структуре себестоимости 55–70 % от общих затрат. Вместе с тем все большую значимость в эффективности производства играет экологический фактор, необходимость учета которого связана с качеством питания.

Для обеспечения технического перевооружения отрасли свиноводства на высоком уровне используются апробированные, актуальные для разработки технические решения.

В свете современных тенденций представляет интерес создание отечественного комплекта оборудования для автоматизированной раздачи комбикормов свиньям, так как данный вид оборудования в странах СНГ не производится.

### **Обзор оборудования для приготовления кормосмесей**

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 потребности в значительном количестве 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.

Для хранения кормов используется различное оборудование с учетом физико-механических свойств корма, срока его сохранности и условий хранения. При этом часть кормов требует дополнительных затрат на подготовку к скармливанию. При этом выгодно отличаются сухие полнорационные корма (комбикорма), не требующие дополнительных затрат на подготовку на ферме и обладающие длительным сроком сохранности. Их желательно хранить в бункерах-накопителях типа БСК-10, установленных снаружи свинарника.

По мере необходимости комбикорм из бункера с помощью наклонного выгрузного и распределительного шнеков загружают в бункеры и раздают в сухом виде или предварительно смешивают с водой или другими добавками. Система загрузки может быть как автономной (на одно место загрузки), так и общей (на несколько пунктов засыпки корма в кормораздатчики), разветвленной (в виде веера) и неразветвленной (с последовательным заполнением агрегатов). Использование нескольких систем загрузки в одном цехе (помещении) свинарника увеличивает материалоемкость и затраты на их

работу, поэтому целесообразно при использовании различных марок комбикорма. Установка систем заполнения кормом сразу нескольких раздатчиков позволяет снизить количество бункеров и суммарную длину транспортеров. Недостатком разветвленной (веерной) системы загрузки является большая длина транспортирующих линий, нежели при последовательной системе распределения корма.

В большинстве хозяйства республики комплектуются бункерами БСК-10, а также производства ПКБ «Неофорс» (представитель фирмы «Теспо», Италия), изготавливаемыми из гофрированного проката оцинкованного листа.

В Республике Беларусь в настоящее время производятся бункеры данного типа объемом  $15,6 \text{ м}^3$  из оцинкованного гофрированного проката. Эти бункеры применяются на различных фермах. Опыт их эксплуатации показал, что возникает необходимость разработки типоразмерного ряда данного оборудования с применением пневмозагрузочных систем. Применение бункера на свинокомплексах малой мощности (до 1000 голов) не позволяет использовать его в полном объеме (бункер заполнен наполовину). При применении бункеров на свинокомплексах большой мощности хозяйство вынуждено закупать и устанавливать на линию два бункера и более. В связи с этим возникает необходимость разработки типоразмерного ряда бункеров объемом от  $11,6$  до  $30 \text{ м}^3$ , что позволит решить вопрос оснащения отечественных птицеводческих фабрик и свиноферм как с малым, так и с большим поголовьем свиней.

Структура и схема технологических линий доставки и раздачи кормов во многом определяется видом и консистенцией используемых кормосмесей. Сухие корма приготавливают на комбикормовом заводе или в комбикормовом цеху; влажные – в кормоцехе, а иногда в свинарнике (или на его кормокухне), выполняя минимальное количество операций (например, только увлажняя комбикорм).

Наиболее часто используются варианты технологических линий доставки и подачи кормов. Тем самым для раздачи корма свиньям используются разнообразные машины и оборудование: стационарные и мобильные раздатчики. Для снижения потерь качества и количества сухого сыпучего корма наиболее приемлемы технические средства с герметично закрывающимся внутренним объемом.

Существующие стационарные кормораздатчики можно подразделить на полностью стационарные (трубопроводы, шнековые, тросошайбовые, спирально-винтовые и иные конвейеры) и на имеющие в конструкции мобильные элементы (раздаточные платформы и тележки). Трубопроводы используются для выдачи жидких кормов, когда за счет хорошей текучести кормовой массы заполняется значительная длина кормушки. При сухом и влажном кормлении стационарные раздатчики такого типа требуют увеличения количества дозирующих устройств, что значительно повышает их материалоемкость и стоимость. Наиболее эффективны стационарные раздатчики при выдаче сухого корма (кормление вволю) в самокормушки. При этом холодный корм, попадая в дозирующие емкости, к моменту его поедания успевает нагреться.

При наличии в конструкции раздатчиков мобильных элементов (платформ) отпадает необходимость в большом количестве дозирующих устройств. Однако требуются направляющие для перемещения указанных подвижных элементов.

Как правило, стационарные раздатчики или совмещены с кормушками, или располагаются над ними. Это дает возможность более эффективно использовать площадь помещений. Однако в случае поломки возникает проблема выдачи корма животным. Так, при обрыве троса у тросошайбового раздатчика или при поломке раздаточной платформы РКС-3000М до завершения ремонта кормление свиней проблематично.

Качество кормовой смеси зависит от ее однородности. В связи с тем, что в комбикорм вводится много концентрированных добавок, которые содержат быстродействующие химические препараты, последние должны равномерно размещаться в массе корма, чтобы животным при поедании не попала увеличенная доза какого-либо элемента и не привела к отравлению. Чем лучше перемешан корм, тем больше уверенности, что все животные получают необходимое количество питательных и стимулирующих элементов. Для приготовления комбикормов используют два вида смесителей – горизонтальные и вертикальные. Горизонтальные смесители состоят из открытого желоба, в который вставлена лопаточная мешалка. Недостатком горизонтальных смесителей является их большая энергоемкость – на привод затрачивается в три раза больше мощности в сравнении с вертикальными, они имеют больший вес, менее удобны для использования автоматизированных схем, занимают больше площади, их стоимость в два раза выше, чем вертикальных.

Как правило, горизонтальные смесители загружают механическими транспортерами. К неудобствам использования горизонтальных смесителей относится и наличие нескольких точек выгрузки готовых кормов. Все это ограничивает использование этих смесителей в фермерских комбикормовых заводах и цехах.

В условиях производства комбикормов на фермерских заводах и цехах лучше применять вертикальные смесители с коническим днищем и вертикальным шнеком. У всех последних моделей смесителей вертикальный шнек работает в металлическом кожухе, что способствует снижению потребляемой мощности и лучшей выгрузке корма. В смесителях малой емкости технологический процесс протекает быстрее и увеличивается количество порций, приготовляемых в единицу времени. В смесителях большой емкости смешивание происходит медленнее, но порции приготавливаются большие.

Как правило, приводные станции устанавливаются на амортизаторах для уменьшения расслоения компонентов. Вертикальные смесители конструктивно просты, однако в связи с тем, что смешивание массы происходит в закрытой емкости, нет возможности визуально наблюдать и контролировать процесс. Поэтому заводы-изготовители определяют продолжительность (диапазон времени от минимального до максимального) смешивания. Например, для смесителя комбикормов продолжительность смешивания рекомендуется от 7 до 15 минут.

Использование в линии выдачи сухих кормов многофункционального смесителя сухих кормов позволит приготавливать заданные рационом кормосмеси для различных технологических групп свиней.

Трехканальная направляющая для кормов позволяет распределять сухой корм в рамках многофазного кормления на три кормовых кругооборота, до сих пор были возможны только два кормовых кругооборота. Таким образом, эта конструкция является существенной инновацией по сравнению с существовавшей. Это сокращает время прохождения кормовой цепочки и повышает пропускную способность.

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 имеющиеся 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 сухих кормосмесей свиньям**

Разработанный комплект оборудования предназначен для приготовления сухих кормосмесей (хранения, смешивания в потоке и выдачи сухих кормосмесей) на свиноводческих комплексах.

Комплект оборудования состоит из бункеров для хранения комбикормов; линии подачи комбикорма; линии приготовления и выдачи кормосмеси; системы контроля и управления.

Бункеры для хранения комбикормов обеспечивают хранение загружаемых сухих комбикормов и их подачу в линию подачи комбикорма. Бункер для хранения комбикормов состоит из бака, крышки, выпускной горловины, стоек, лестницы. Бункер для обслуживания имеет прикрепленную к баку лестницу с ограждением. Верхняя часть ограждения лестницы находится на уровне люка.

Конструкция бункера исключает россыпь комбикорма и проникновение атмосферных осадков внутрь через швы и соединения.

Линия подачи комбикормов осуществляет подачу сухих комбикормов из бункеров в смеситель и состоит из шнека, кормовых труб, тройников, мотор-редуктора.

Внутри кормовых труб линии поперечной подачи установлен шнек, обеспечивающий транспортировку сухих комбикормов в перегрузочные бункеры линии раздачи корма. Привод шнека осуществляется от мотор-редуктора. Над перегрузочными бункерами линий раздачи корма установлены

опуски. Опуски имеют возможность перекрытия подачи корма и регулировки по высоте.

Кормовые трубы соединены между собой с помощью хомутов и имеют отверстия для поступления корма в дозаторы. В помещении трубы крепятся на стойках к станочному оборудованию.

Линия приготовления и выдачи кормосмесей обеспечивает смешивание подаваемых комбикормов и выдачу сухой кормосмеси в кормовые транспортеры и включает раму, смеситель, распределитель, шнеки выдачи готовой кормосмеси и приемники.

Смеситель осуществляет прием сухих комбикормов, их смешивание и выдачу в распределитель и состоит из крышки, бункера, кронштейнов и шнека. Шнек смесителя обеспечивает однородное смешивание подаваемых кормосмесей и их выдачу в канальную направляющую. На крышке расположены отверстия для подачи комбикормов.

Внизу смесителя находится распределитель. Распределитель осуществляет распределение сухих кормосмесей в рамках многофазного кормления по шнекам выдачи готовой кормосмеси в кормовые транспортеры.

Система контроля и управления обеспечивает: автоматизацию процесса приготовления кормосмесей; автоматическое отключение линии подачи комбикормов при наполнении смесителя; автоматическое отключение шнеков выдачи готовой кормосмеси при наполнении распределителей; точное дозирование компонентов сухих кормосмесей в соответствии с требованиями норм кормления; защиту электрооборудования от перегрузок.

В приемниках предусмотрены емкостные датчики, отключающие шнеки в случаях обрыва, остановки и переполнения приемников.

На рисунках 1–4 приведен общий вид комплекта оборудования приготовления кормосмесей КОПК.

Технологический процесс раздачи кормов происходит следующим образом. Включается электродвигатель линии подачи комбикорма. При его включении комбикорм из бункеров поступает в загрузочное устройство. После загрузки включаются электродвигатели линии приготовления и выдачи кормосмеси и линии подачи корма. При этом комбикорм из загрузочных устройств поступает в линию приготовления и выдачи кормосмеси. Корм поступает в смеситель, где происходит смешивание различных компонентов, и выдает приготовленный комбикорм в распределитель, который производит распределение кормосмеси по шнекам выдачи готовой кормосмеси в кормовые транспортеры.

В случае обрыва транспортирующего рабочего органа или его остановки в линии подачи комбикорма происходит автоматическая остановка привода линии. При заполнении последней кормушки происходит срабатывание емкостного датчика и автоматически отключается привод линии приготовления и выдачи кормосмеси.

Комплект оборудования установлен в свинарнике-откормочнике на 720 голов свинокомплекса мощностью 54 тыс. голов филиала «Агрокомплекс «Белая Русь» ОАО «Слуцкий КХП» Узденского района Минской области.

В результате разработки опытного образца комплекта оборудования для приготовления сухих кормосмесей были проведены исследовательские, предварительные и приемочные испытания.



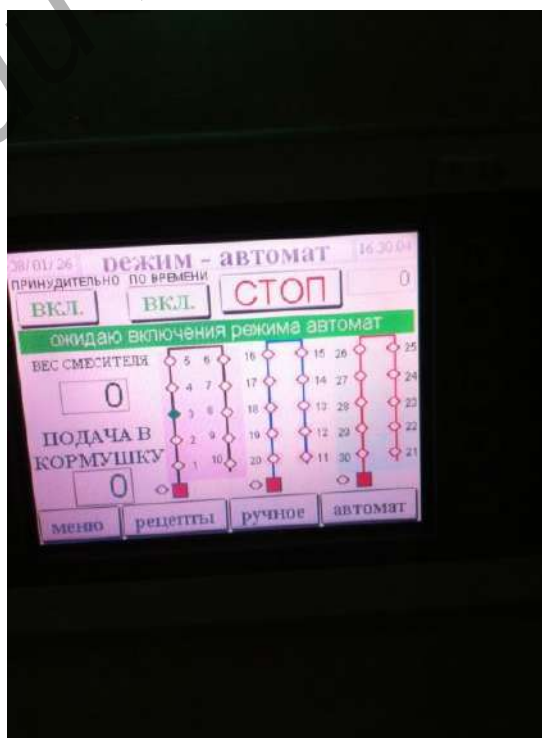
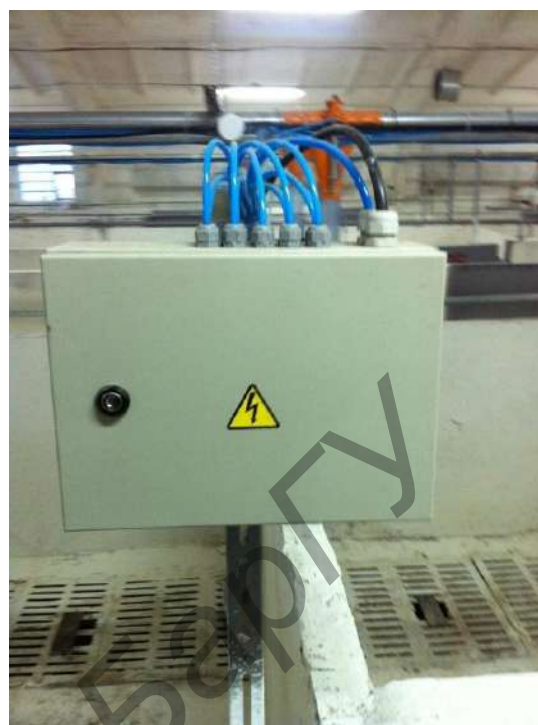
**Рисунок 1 – Бункеры для хранения комбикормов**



**Рисунок 2 – Смеситель кормов**



**Рисунок 3 – Линия раздачи кормов**



**Рисунок 4 – Система управления**

Приемочными испытаниями определены фактические значения показателей комплекта оборудования для приготовления сухих кормосмесей, 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 76,4 тыс. руб.; годовая экономия себестоимости механизированных работ – 28,5 тыс. руб.; срок окупаемости – 5,6 года.

### Заключение

В результате исследования процессов приготовления сухих кормосмесей проанализированы и выбраны приемлемые варианты хранения, транспортирования, смешивания и выдачи сухих кормосмесей свиньям.

Анализ проведенных исследований позволяет заключить, что в процессе проведения разработки создан отечественный комплект оборудования нового поколения, который обеспечивает полную механизацию процесса приготовления сухих кормосмесей в автоматическом режиме по заданной программе.

Типоразмерный ряд бункеров позволяет обеспечить потребности животноводческих зданий в оборудовании для хранения и выдачи сухих комбикормов в полном объеме. Многофункциональный смеситель сухих кормов позволяет приготавливать заданные рационом кормосмеси для различных технологических групп свиней. Канальная направляющая для кормов позволит распределять сухие кормосмеси в рамках многофазного кормления.

Таким образом, эта конструкция является существенной инновацией в системах кормораздачи. Применение комплекта оборудования позволит сократить время прохождения кормовой цепочки и повысить пропускную способность аналогичных систем. Компактная конструкция оборудования позволит экономить производственные площади.

### Литература

1. Филиппович, Э.Г. Рациональное кормление крупного рогатого скота и свиней / Э.Г. Филиппович. – Москва: Колос, 1982. – 236 с.
2. Механизация технологических процессов на свиноводческих фермах и комплексах: рекомендации / Ф.Ф. Минько [и др.]. – Минск: Минсельхозпрод РБ, 1998. – 45 с.
3. Тищенко, А.В. Откорм свиней на механизированных фермах / А.В. Тищенко. – М.: Колос, 1970. – 88 с.
4. Механизация свиноводческих ферм: рекомендации / В.А. Короткевич [и др.]. – Минск: ЦНИИМЭСХ, 1977. – 43 с.
5. Славин, Р.М. Автоматизация процессов в животноводстве и птицеводстве / Р.М. Славин. – М.: ВО «Агропромиздат», 1991. – 397 с.
6. Машины и оборудование для перерабатывающих отраслей АПК, выпускаемые в регионах России: каталог. – М.: Информагротех, 1999. – Т. 1. – 102 с.
7. 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.
8. Big Dutchman [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bigdutchman.de>. – Дата доступа: 12.06.2014.
9. Roxell [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.roxell.com/ru>. – Дата доступа: 12.06.2014.

## 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