



**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, 16–17 октября 2013 г.)

**В 3 томах**

**Том 2**

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

ББК 40.7  
НЗ4

**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. И.И. Пиуновский, 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 :**

НЗ4 материалы Междунар. науч.-техн. конф. (Минск, 16–17 окт. 2013 г.).  
В 3 т. Т. 2. / 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. – 324 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

## Литература

1. Доркин, Н. Механизованная технология промышленного производства свинины на местных кормах / Н. Доркин. – Минск: ЦНИИМЭСХ, 1973. – 80 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.
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.: Агропромиздат, 1991. – 397 с.
6. Common exhaustion with air cleaning // Проспект «VengSystem», Дания. Agromek 2005. – Б.м., б.г. – 2 с.

УДК 628.8:631.22.014

### **РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ КОМПЛЕКТА ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА В СВИНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ**

**В.Н. Гутман**, к.т.н., доц., **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**

Одним из резервов интенсификации животноводства является нормализация состояния воздушной среды животноводческих помещений. Оптимизация микроклимата позволяет достичь физиологического потенциала продуктивности животных. Нормальная воздушная среда способствует также долговечности зданий, увеличению сроков службы и надежности работы установленного оборудования.

В большинстве производственных помещений параметры воздушной среды значительно отличаются от установленных зоотехническими и санитарными требованиями. Это приводит к ощутимым материальным потерям и к снижению эффективности животноводства. Продолжительное вредное воздействие неотрегулированных температурно-влажностного режима и скорости воздушных потоков, а также

конденсата часто остается незамеченным, причиненные убытки не учитываются. Расходы на ремонт помещений, вызванные конденсацией влаги, иногда достигают четверти стоимости построек.

Ухудшение микроклимата сопровождается не только снижением жизнедеятельности и продуктивности животных, но и повышением расходов кормов на единицу продукции. В себестоимости продукции на долю кормов приходится 60–70 % всех затрат.

В технологических схемах систем обеспечения микроклимата нашли применение разные технические решения приточных и вытяжных устройств, предназначенных для создания регулируемого воздухообмена внутри помещений по периодам года и для поддержания нормативных параметров микроклимата.

Использование в системах вентиляции с движением воздуха внутри помещений снизу вверх для притока наружного воздуха клапанов без защитных козырьков, расположенных по всему периметру продольных стен, увеличивает интенсивность воздухообмена вследствие положительного давления на обдуваемых ветром поверхностях здания и отрицательного давления на поверхностях, попадающих в аэродинамическую зону. В холодный и переходный периоды года возрастает потребность в отоплении помещений для поддержания температурно-влажностного режима.

Применение в хозяйствах приточных шахт без теплоизоляции корпусов и распределителей воздуха приводит к образованию конденсата на внутренних поверхностях шахт. Наружный воздух при этом поступает в помещение из шахты в виде дальнобойных струй, что приводит к переохлаждению животных.

Выбор системы вентиляции зависит от вида животных, размеров и назначения помещения, климатической зоны. Для обеспечения надежного воздушного режима в животноводческих помещениях разработано и освоено на предприятиях Республики Беларусь производство вентиляционно-отопительного оборудования и средств автоматизации. Однако в настоящее время, из-за отсутствия системного подхода к проектированию и разработке технологических схем размещения вентиляционного оборудования, в помещениях одинакового назначения работают принципиально разные системы вентиляции с использованием оборудования зарубежных фирм, которые не всегда обеспечивают нормативный микроклимат в животноводческих помещениях.

Непрерывное совершенствование технологии содержания животных вызывает необходимость внесения соответствующих изменений в системы обеспечения микроклимата путем совершенствования конструкции приточно-вытяжных устройств.

## Анализ оборудования систем микроклимата

Для поддержания оптимального микроклимата в помещении содержания животных необходимо контролировать состояние его параметров и на основе этих данных регулировать воздухообмен. Температурный и влажностный режимы помещения складываются из тепла и влаги, которые поступают в воздух помещения извне, выделяются внутри и выводятся наружу.

Современные системы обеспечения микроклимата сельскохозяйственных помещений по своей сути являются промышленными системами кондиционирования, поскольку их основная задача – создание и автоматическое поддержание (регулирование) в закрытых помещениях всех или отдельных параметров (температуры, влажности, чистоты, скорости движения воздуха) на определенном уровне с целью обеспечения оптимальных метеорологических условий, наиболее благоприятных для ведения технологического процесса.

В западных странах используется оборудование для микроклимата, куда входят основные элементы комплекта вентиляционных устройств. Это оборудование таких известных фирм, как «Биг Дачмен» (Германия), «Skov» (Дания), «Weda» (Польша), «Lennox» (США), ООО «Резерв» (Россия) и др.

Обзор зарубежных систем обеспечения микроклимата показал, что системы обеспечения микроклимата животноводческих помещений являются одним из объектов, оптимизация которых должна производиться с учетом технологических, энергетических, экологических требований.

Для выяснения технического уровня вентиляционного оборудования была определена номенклатура основных параметров, обеспечивающих высокие показатели выполнения технологического процесса. В системах вентиляции, где воздух поступает в помещение сверху вниз за счет разряжения, создаваемого вытяжными вентиляторами, применяются приточные шахты квадратного или круглого сечения.

Исследовав конструкцию вытяжных шахт импортного производства, можно сделать вывод, что они выполнены в виде соединяемых между собой секций. Это позволяет добиться универсальности шахт и производить наращивание конструкций шахт по высоте с помощью дополнительных секций.

Как показал опыт, в конструкции приточных шахт используются распределительные устройства приточного воздуха, в вытяжных шахтах – вентилятор для обеспечения вывода поступающего из здания воздуха в атмосферу.

Кроме этого, в конструкциях приточно-пассивных шахт используются материалы с низкими теплоизоляционными свойствами, что приводит к образованию конденсата на внутренней поверхности в холодный период года. Из-за отсутствия эффективных устройств регулирования и перемешивания свежего воздуха с теплым внутренним, из шахт в помещение поступает холодный воздух в виде дальнобойных струй, попадающих в зону размещения животных.

Исследования приточных клапанов, производимых в республике и за рубежом, позволили сделать вывод об их материалоемкости, а положение форточек в корпусе клапана удерживается и регулируется пружинами с усилием до 2,5 кг. При этом при изменении угла открытия форточек от 0 до 90° 80 % приточного воздуха поступает вверх помещения и только 20 % – в зону размещения животных.

Проведенный анализ показывает, что применяемые в хозяйствах республики приточные шахты и клапаны с регулируемыми форточками не полностью обеспечивают дифференцированный воздухообмен по периодам года, а также необходимую дальнобойность приточных струй и равномерное распределение свежего воздуха в местах обитания животных.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод об актуальности разработки отечественного оборудования для регулирования воздушных потоков и тепловлажностного режима в животноводческих помещениях.

### **Результаты разработки комплекта вентиляционных устройств**

Разработанный комплект оборудования для вентиляции состоит из шахты приточной утепленной; шахты вытяжной; клапана приточного; исполнительного электрического механизма (далее – сервопривода).

Разработаны и применены следующие рациональные схемно-конструктивные решения:

- наиболее рациональным является исполнение приточной и вытяжной шахты в виде секций с внутренним диаметром 920 мм и высотой 1000 мм, соединяемых между собой;

- в приточной шахте применены материалы с теплоизоляционными свойствами;

- в конструкции приточной шахты применены устройства, регулирующие производительность и смешивание приточного воздуха с теплым внутренним в холодный период года;

– приточные клапаны выполнены с защитой от внешних воздействий и подачей свежего воздуха в летний период двумя потоками при более чем на 50 % открытой заслонке.

Шахта утепленная приточная обеспечивает подачу свежего воздуха в помещение и имеет два исполнения привода: с автономным и централизованным управлением линейным перемещением распределителя воздуха. Шахта приточная состоит из корпуса, опорной пластины, зонта, распределительного кольца и диска, привода. Корпус выполнен в виде набора секций высотой 1000 мм, представляющих собой цилиндр в цилиндре, пространство между которыми заполняется теплоизоляционным материалом. В верхней части корпуса крепится зонт, предназначенный для защиты шахт от попадания птиц и атмосферных осадков. В нижней секции корпуса расположены крестовина и устройство крепления с распределительным кольцом. Для крепления к крыше здания на приточную шахту устанавливаются опорные пластины.

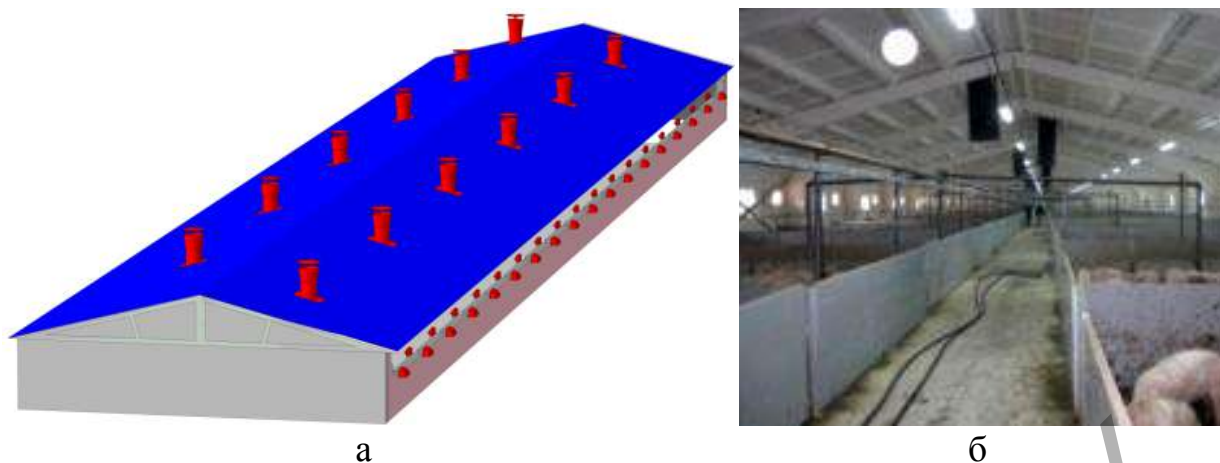
Вытяжная шахта предназначена для вывода отработанного воздуха из помещения наружу и состоит из корпуса с установленным в нем вентилятором, конусной насадки и опорной пластины. Корпус вытяжной шахты также выполнен из набора цилиндрических секций высотой 1000 мм. В нижней секции корпуса установлен вентилятор с электроприводом, обеспечивающий забор и удаление из помещения отработанного воздуха. Для защиты вентиляторов от дождя и снега к верхней секции корпуса вытяжной шахты крепится конусная насадка с зонтом.

На рисунке 1 представлен общий вид оборудования разработанного комплекта для вентиляции. На рисунке 2 – общий вид свиноводческого помещения с элементами комплекта оборудования.



а) шахта приточная; б) шахта вытяжная; в) клапан приточный

**Рисунок 1 – Общий вид оборудования комплекта для вентиляции**



а) вид помещения снаружи; б) вид помещения изнутри

**Рисунок 2 – Общий вид свиноводческого помещения с элементами комплекта оборудования**

Клапан приточный обеспечивает в рабочем режиме в летний период подачу приточного воздуха по двум направлениям и состоит из корпуса и форточки, положение которой регулируется сервоприводом в зависимости от температуры наружного и внутреннего воздуха в помещении по периодам года. При этом форточка изготавливается из стеклопластика с теплоизоляционным материалом и крепится на осях.

В процессе разработки были проведены аэродинамические исследования утепленных приточных шахт с распределителями воздуха, установленных в секции на 600 голов свинарника-откормочника ОАО «Агрокомбинат «Восход» Могилевского района. При проведении исследований параметры микроклимата (скорость движения воздуха, температура и относительная влажность) в секции помещения поддерживались системой автоматического управления микроклиматом с плавным регулированием производительности вентиляционного оборудования.

Программой исследований предусматривалось: выявить связь между скоростью движения воздушных потоков на выходе приточно-распределительного кольца с сегментами и различными режимами работы вентиляционного оборудования; определить производительность приточно-распределительного кольца шахты в планируемых режимах работы вентиляционного оборудования и заслонки подачи воздуха; определить потребляемую мощность при работе вытяжных вентиляторов на разных частотах.

В процессе испытаний заслонка в шахте устанавливалась электроповоротным устройством в трех положениях: закрыта, открыта на 50 % и открыта на 100 %. Вытяжные вентиляторы работали при различных режимах с частотами 20, 30, 40 и 50 Гц.

Вытяжные вентиляторы в режимах работы от 20 до 50 Гц с интервалом в 10 Гц создавали разряжение в секции помещения и шахте, обеспечивающее забор наружного воздуха через щель между диском заслонки и внутренней поверхностью шахты с последующей подачей его через сопло распределительного кольца в зону размещения животных.

Объем подаваемого шахтой наружного воздуха в режимах работы вытяжных вентиляторов по периодам года регулировался путем изменения угла поворота заслонки от 0° до 180° с движением его до 70 % по наружной поверхности диска заслонки. В холодный и переходный периоды года подача приточного наружного воздуха регулировалась в диапазоне от 0° до 90° и в теплый период – от 90° до 180°.

В результате исследований было установлено:

1. В опытном образце утепленной приточной шахты скорость и производительность по воздуху распределительного кольца совместно с распределительным диском, в основном, зависит от режимов работы вентиляционного оборудования.

2. Наружный воздух в шахте распределяется по обеим сторонам диска заслонки с разными объемами и скоростями на выходе из шахты. При этом неравномерность по длине окружности шахты по этим показателям достигает 40 %. Самое высокое сопротивление движению воздуха в шахте оказывает заслонка в диапазоне регулирования от 0° до 90°, а минимальное – от 90° до 180°, что влияет на снижение производительности шахты до 35 %.

3. Влияние положения заслонки на характеристики данных показателей несущественно. Поток приточного воздуха и скорость его движения в режимах работы вентиляционного оборудования распределяется и поступает в помещение через распределительное кольцо с соплами в объеме 50 %.

4. Величина скорости движения воздуха и производительность шахт зависит от режимов работы вентиляторов.

На основании проведенных исследований был доработан и представлен на приемочные испытания опытный образец комплекта оборудования для вентиляции. Комплект оборудования был установлен в свинарнике-откормочнике на 600 голов ЧУП «Свитино-ВМК» Бешенковичского района Витебской области.

Приемочными испытаниями определены фактические значения показателей комплекта оборудования для вентиляции, 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 для вентиляции составляет 10,7 тыс. руб.; годовая экономия себестоимости механизированных работ – 196,3 тыс. руб.; срок окупаемости – 4,1 года.

### Заключение

Разработанные приточно-вытяжные устройства обеспечивают равномерную подачу свежего воздуха в помещение и удаление отработанного. Применение в конструкции шахты приточной и форточки приточного клапана материалов с теплоизоляционными свойствами позволило практически избавиться от наличия влаги на поверхностях. Схемно-конструкторское решение клапана обеспечивает при открытии форточки на 57 % поступление воздуха в двух направлениях.

Новая разработка позволяет создать отечественный комплект вентиляционных устройств, по основным техническим характеристикам не уступающий уровню оборудования зарубежных фирм, обеспечивающий регулирование воздушных потоков и необходимый тепловлажностный режим в животноводческих помещениях, позволяющий исключить попадание дальнобойных струй в зону размещения животных, избавиться от сквозняков.

Применение комплекта оборудования позволит повысить сохранность животных на 5–10 % и их продуктивность на 8–10 %; снизить эксплуатационные затраты на 10 %; уменьшить потребление тепловой энергии на 28,6 %.

### Литература

1. Тихомиров, Д.А. Энергосберегающая вентиляционно-отопительная установка для животноводческих помещений: Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве материалы 3-й Международ. науч.-техн. конф.: в 5 ч. / ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства». – Москва, 2006. – Ч. 3. – С. 170–174.

2. Максимов, Н.В. Энергосбережение в системах обеспечения микроклимата животноводческих помещений / Н.В. Максимов, Н.Л. Козлова // Шестой съезд Ассоциации инженеров по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике (АВОК): сборник докладов. Часть II. – СПб, 1998. – С. 199–204.

3. Мишуров, Н.П. Энергосберегающее оборудование для обеспечения микроклимата в животноводческих помещениях: ан. обзор /

Н.П. Мишуров, Т.Н. Кузьмина. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 96 с.

4. Бронфман, Л.И. Микроклимат помещений в промышленном животноводстве и птицеводстве / Л.И. Бронфман. – Кишинев: Штиинца, 1984. – 208 с.

5. Славин, Р.М. Автоматизация процессов в животноводстве и птицеводстве / Р.М. Славин. – М.: Агропромиздат, 1991. – 397 с.

УДК 631.363.2

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ НОВЫХ МАШИН ДЛЯ  
МЕХАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ НА  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ  
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПОЛИГОНЕ ПО  
РАСТЕНИЕВОДСТВУ**

**В.Г. Самосюк**, к.э.н., **И.М. Лабоцкий**, к.т.н.,  
**Н.А. Горбацевич**, ст.н.сотр., **П.В. Яровенко**, н.сотр.  
*Республиканское унитарное предприятие*  
*«НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»*  
*г. Минск, Республика Беларусь*

**Введение**

Корма из трав и силосных культур составляют основу кормовой базы для производства животноводческой продукции. Преимущественными способами заготовки травяных кормов в республике являются заготовка сена в прессованном виде (в рулонах и тюках), сенажа и силоса с закладкой в траншейные и другие хранилища. Эти способы эффективны при безусловном выполнении требований технологии, отступления от которых чревато большими (до 50 %) потерями и ухудшением качества кормов. Так, при заготовке сенажа и силоса в траншейных хранилищах недопустимы отступления в части влажности корма, продолжительности заполнения хранилищ, уплотнения массы (не менее  $650 \text{ кг/м}^3$ ) и надежной герметизации, а также соблюдения норм внесения консервантов. Только в этих условиях можно получить корма первого класса с потерями не выше 12–14 % [1–4]. Следовательно, основой для получения высококачественных кормов с минимальными потерями питательной ценности исходного сырья является комплексное проведение всех технологических операций в оптимальные агротехнические сроки и при строгом соблюдении требований технологии заготовки кормов.

## Содержание

<b>Гутман В.Н., Рапович С.П., Цалко С.А., Зубарик А.А., Будько А.А.</b> Результаты разработки оборудования для раздачи сухих кормов свиньям по сложным трассам.....	3
<b>Гутман В.Н., Рапович С.П., Зубарик А.А.</b> Результаты разработки комплекта вентиляционных устройств для обеспечения микроклимата в свиноводческих помещениях.....	11
<b>Самосюк В.Г., Лабоцкий И.М., Горбацевич Н.А., Яровенко П.В.</b> Результаты испытаний новых машин для механизации процессов заготовки кормов на сельскохозяйственном научно-технологическом полигоне по растениеводству.....	19
<b>Китиков В.О., Антошук С.А., Сорокин Э.П.</b> Результаты исследований и разработки оборудования для автоматизированного доения коров на пастбищах.....	26
<b>Тернов Е.В., Грищенко А.Б.</b> Базовая функциональность программных средств контроля зависимости продуктивности дойного стада от технологических и климатических факторов.....	32
<b>Ленский А.В., Хасеневич И.М.</b> Экономическая оценка эксплуатационных затрат доильного оборудования.....	38
<b>Линник А.Ю., Солтысюк В.И.</b> <b>Замора Я.П.</b> Техническое решение механизации уборки урожая сахарной свеклы в условиях небольшого хозяйства .....	48
<b>Кириенко Ю.И., Башилов А.М.</b> Технико-технологические схемы поточных линий сезонной подготовки картофеля в секционных хранилищах.....	54

<b>Передня В.И., Антошук С.А., Сорокин Э.П., Колончук М.В., Дедок Н.Н., Болодон В.Н.</b> Методика расчета внутреннего диаметра корпуса водокольцевого вакуумного насоса.....	60
<b>Кучер Л.Ю.</b> Инновационные решения при реконструкции молочных ферм.....	66
<b>Второй С.В.</b> Опыт мониторинга технологических параметров доильных установок.....	69
<b>Бахчевников О.Н.</b> Теоретические исследования параметров транспортировки молока трехтактным доильным аппаратом.....	75
<b>Передня В.И., Антошук С.А., Сорокин Э.П., Колончук М.В. Дедок Н.Н.</b> Оптимизационная модель профилирования элементов всасывающего окна водокольцевого вакуумного насоса.....	78
<b>Елисеев А.Г., Васильев С.В., Ранцева И.В., Шакирова Г.М.</b> Роль и значение технического сервиса и ремонта технологического оборудования животноводческих ферм и комплексов.....	84
<b>Лукьянов Б.В., Лукьянов П.Б., Дубровин А.В.</b> Оптимизация рационов при снижении значения критерия в условиях ограничений по наборам кормов.....	92
<b>Шевченко И.А., Лиходед В.В., Полюсов В.В.</b> Исследование эффективности применения малогабаритных трепальных машин в составе линий первичной обработки шерсти.....	103
<b>Бакач Н.Г., Басаревский А.Н., Мажугин И.Е.</b> Уточнение классификации косилок для лугопастбищных угодий .....	111
<b>Керимов А.Н.</b> Основные агротехнические энергетические показатели кукурузоуборочных агрегатов.....	120
<b>Венгер В.В., Бобыренко С.Н., Муха С.Н.</b> Математическое моделирование питающе-измельчающего аппарата кормоуборочного комбайна КСК-600.....	124

<b>Попов В.Б.</b> Сравнение подъемно-навесных устройств универсального энергетического средства УЭС 290/450 и трактора «Беларус-2522» при агрегатировании с косилкой-плющилкой ротационной КПр-9.....	130
<b>Тебердиев Д.М., Родионова А.В.</b> Агроэнергетическая и экономическая эффективность создания долголетних сенокосов.....	139
<b>Прворная Е.Е., Седова Е.Г.</b> Перспективные пастбищные клеверо-райграсовые травостои.....	143
<b>Пунько А.И., Кольга Д.Ф., Сыманович В.С., Тычина Г.Г., Гнедько Ю.Н.</b> Теоретические предпосылки для обоснования основных параметров рабочих органов вальцового измельчителя зернофуража.....	150
<b>Лукиянов Б.В., Лукьянов П.Б., Дубровин А.В.</b> Компьютерная формализация знаний специалистов при составлении рационов и управлении кормлением.....	159
<b>Гилевич С.И.</b> Ресурсосберегающая технология возделывания кукурузы на силос и фуражное зерно в Северном Казахстане.....	170
<b>Сысуев В.А., Сычугов Н.П., Савиных П.А., Сычугов Ю.В.</b> Машина МПО-30Р «Велес» и ее место на комплексе по очистке и сушке зерна.....	177
<b>Лабоцкий И.М., Горбацевич Н.А.</b> Заготовка и хранение кормов в полимерных материалах сельскохозяйственного назначения.....	182
<b>Луговая Н.П., Беляев И.Ф., Лапко Т.А., Требухин И.В.</b> Эффективный способ повышения сохранности и качества продукции при хранении.....	186
<b>Пунько А.И., Иванов М.В.</b> Обоснование конструкции мультироторного измельчителя зернофуража вертикального типа.....	190

<b>Коновалов В.В., Чупшев А.В., Калиганов А.С., Фомина М.В.</b> Определение производительности выгрузки корма из вертикального смесителя.....	194
<b>Винницки С., Мычко А., Романюк В.</b> К вопросу подготовки и раздачи кормов высокопродуктивным коровам.....	201
<b>Гутман В.Н, Навныко М.В.</b> Приготовление и использование кормовой добавки к кормосмеси на основе консервированного влажного зерна кукурузы.....	208
<b>Терюшков В.П., Коновалов В.В.</b> Определение рациональных параметров смесителя концкормов.....	210
<b>Фомин А.С., Коновалов В.В., Чупшев А.В., Терюшков В.П.</b> Приготовление кормосмеси смесителем-конвейером.....	216
<b>Димитриев Н.В., Коновалов В.В., Чупшев А.В., Терюшков В.П.</b> Результаты исследований использования барабанных смесителей для приготовления кормосмесей.....	220
<b>Передня В.И.</b> Производство белково-витаминно-минеральных добавок на основе рапсового жмыха, сапропелей и вторичных отходов сельхозпредприятий.....	227
<b>Кокунова И.В., Титенкова О.С., Стречень М.В.</b> Технические средства для заготовки кормов в нестабильных погодных условиях, направления совершенствования.....	235
<b>Мусина О.Н.</b> Формализованное описание этапов системы проектирования поликомпонентных продуктов.....	242
<b>Китиков В.О., Башко Ю.А., Жандаренко О.Б., Андреев А.И.</b> Технические средства для реализации технологии полнорационных кормосмесей на молочно-товарных фермах и комплексах Республики Беларусь.....	249

<b>Лукиянов Б.В., Лукиянов П.Б., Дубровин А.В.</b> Оптимизация рационов кормления в конечной стадии выращивания птицы при ее программируемом росте .....	256
<b>Неменушая Л.А.</b> Современное оборудование, обеспечивающее контроль качества пищевой продукции.....	263
<b>Шувалов А.М. , Машков А.Н., Набатов К.А.</b> Определение рациональных режимов работы электропарогенератора многофункционального агрегата.....	265
<b>Магеррамова С.А.</b> Ресурсосбережение в животноводстве и кормопроизводстве.....	269
<b>Селицкий С.А.</b> Ресурсосберегающие технологии выращивания высокопитательных кормов на юге России.....	274
<b>Дубровин А.В.</b> Экономически оптимальное обеззараживание кормов быстрыми пучками электронов.....	278
<b>Шувалов А.М., Чернов Д.С.</b> Определение энергетических параметров установки для термической обработки сои.....	289
Рефераты.....	293