

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-практической конференции
(Минск, 21–22 октября 2009 г.)

В 3 томах

Том 3

Минск
НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства
2009

УДК [631.171+636]:631.152.2(082)
ББК 40.7
НЗ4

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, проф., член-корр. НАН Беларуси П.П. Казакевич (главный редактор),
О.О. Дударев

Рецензенты:

д-р техн. наук, проф., член-корр. 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.-практ. конф. (Минск, 21–22 окт. 2009 г.).
В 3 т. Т.3. / РУП «Научно-практический центр Национальной академии
наук Беларуси по механизации сельского хозяйства» ; редколлегия: П. П.
Казакевич (гл. ред.), О. О. Дударев. – Минск : РУП «НПЦ НАН Беларуси
по механизации сельского хозяйства», 2009. – 212 с.

ISBN 978-985-90213-4-3

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, использования топливно-энергетических ресурсов, разработки и применения энергосберегающих технологий, электрификации и автоматизации.

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

ISBN 978-985-90213-4-3 (т.3)
ISBN 978-985-90213-1-2

© РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», 2009

сями. При этом влажность кормовых смесей должна находиться в пределах 70...75%.

На основании анализа рядом авторов способов кормления свиней и зоотехнических данных экспериментальных исследований эффективности кормления кормовыми смесями различной консистенции можно заключить, что способ кормления влажными кормосмесями в интервале 50–75% влажности более предпочтителен для пищеварения животных, корм в этом случае наиболее полно, с меньшими потерями усваивается животными, нежели в сухом виде, при этом снижается уровень физиологических затрат и степень напряжения систем организма свиней.

Литература

1. Технология промышленного свиноводства / А.М. Васильев [и др.]. – Л.: Колос, 1976. – 279 с.
2. Мотес, Э. Микроклимат животноводческих помещений / Э. Мотес; пер. с нем. В.Н. Базанова. – М.: Колос, 1976. – 192 с.
3. Швейцаров, Л. Потери комбикорма при его раздаче свиньям / Л. Швейцаров, Н. Новиков. – Механизация и электрификация сельского хозяйства: сб. науч. тр. – 1973. – №6. – С. 17-19.
4. Левентуль, Л.Х. Консистенция и способ приготовления / Л.Х. Левентуль, В.П. Голосной // Производство Украины. – Киев, 1973. – №9. – С. 50-51.
5. Вайстих, Г.Я. Гранулирование кормов / Г.Я. Вайстих, П.М. Дарманьян. – М.: Колос, 1978. – 192 с.
6. Абрамов, А.И. Гранулирование комбикормов / А.И. Абрамов, Н.И. Полунина, М.Я. Зицерман. – М.: Колос, 1969. – 103 с.
7. Козловский, В. Эффективность откорма свиней до разной живой массы / В. Козловский [и др.]. // Свиноводство. – 1988. – №3. – С. 37-39.
8. Каптур, З.Ф. Интенсивные технологии приготовления кормов / З.Ф. Каптур, Ю.Д. Мороз, К.Ф. Терпиловский; под ред. З.Ф. Каптура. – Минск: Ураджай, 1989. – 126 с.
9. Попков, Н.А. Рекомендации по эффективному производству свинины / Н.А. Попков [и др.]. – РУП «НПЦ НАН по животноводству». – Жодино, 2008. – 64 с.

УДК 628.8:631.22.014

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМ МИКРОКЛИМАТА ПУТЕМ РАЗРАБОТКИ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

В.Н. Гутман, к.т.н., доц., **Н.О. Шевчук**, к.т.н.,

С.П. Рапович, н.сотр., **А.А. Зубарик**, инж.

Республиканское унитарное предприятие

«НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь

Для получения конкурентоспособной свинины необходимо применение в отрасли европейских нормативов по качеству мясной свинины и показателей по суточным привесам 700 г, затратам корма на 1 кг привеса 3,5 кг, по расходу электроэнергии на 1 т свинины 350 кВт·ч, себестоимости 1 кг 1,0 USD.

Птицеводство Беларуси сосредоточено в Республиканском объединении «Белптицепром» на 20 птицефабриках яичного направления и 11 птицефабри-

ках мясного направления. В 2005 году было произведено 1,6 млрд. *шт.* яиц и 120 тыс. *т* мяса птицы.

В птицеводстве также взят курс на инновационное развитие отрасли и производство конкурентоспособной продукции. При этом должны быть достигнуты европейские параметры: среднесуточный привес бройлеров 55 г при затратах корма на 1 кг привеса 1,6 кг, срок выращивания бройлеров 40 дней, яйценоскость кур-несушек в год 300 *шт.*, затраты кормов на 1000 яиц – 1,4 *ц.*

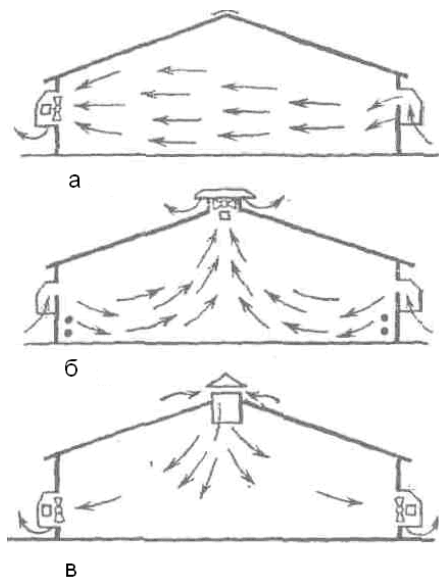
Проблему создания микроклимата в промышленном свиноводстве и птицеводстве невозможно решить без эффективных вентиляционно-отопительных систем. Воздухообмен позволяет создать в помещениях не только оптимальный температурно-влажностный режим и поддерживать газовый состав воздуха в соответствии с зооигиеническими нормативами, но и способствует удалению пыли и микроорганизмов. Для создания и поддержания нормативных параметров микроклимата в помещениях свиноводческих комплексов применяются общеобменные системы вентиляции с принудительной циркуляцией воздушных потоков.

Из-за многообразия требований (зооигиенических, технологических, конструктивных и др.) в мировой практике животноводства и птицеводства встречаются различные системы вентиляции, которые, однако, могут быть классифицированы и подвергнуты анализу с точки зрения целесообразности применения в условиях крупногабаритных помещений современных промышленных комплексов.

Схема вентиляции определяет направление воздушных потоков и зависит от местоположения приточных и вытяжных устройств. Выбор схемы циркуляции воздуха диктуется внутренней планировкой помещения, наличием глухих поперечных перегородок станков в свинарниках, клеточных батарей в птичниках, оказывающих влияние на скорость потоков воздуха и проветривание всей рабочей зоны. Тепло, выделяемое животными, в зимних условиях должно ассимилироваться чистым приточным воздухом, тем самым снижая расход топлива на обогрев помещения, а в теплое время года уносится загрязненным воздухом.

Циркуляция воздушных потоков по животноводческому помещению, оснащеному вентиляцией с механическим побудителем тяги, может происходить по двум схемам – «сверху-вниз» и «снизу-вверх». Первый способ наиболее распространен в странах с холодным климатом, поскольку значительный экономический эффект достигается за счет экономии тепловой энергии при поступлении приточного воздуха сверху помещения, прогреваемого восходящими потоками теплого внутреннего воздуха. Второй способ эффективнее в теплом климате, так как уходящий вверх прогретый воздух создает разрежение в помещении и снижает нагрузку на вентиляторы, удаляющие использованный воздух в воздушное пространство. В системах вентиляции свинарников и птичников, действующих по этой схеме, большая часть приточного воз-

духа (80%) удаляется из помещения, не достигнув зоны размещения животных и птицы. В этом случае для проветривания нижней зоны необходимо увеличить воздухообмен или скорость воздуха, что потребует увеличения капитальных затрат и эксплуатационных расходов.



а – поперечная; б – вертикальная «снизу-вверх»; в – вертикальная «сверху-вниз»

Рисунок 49 – Вентиляция с естественным притоком и принудительной вытяжкой

пределяясь по помещению, расширяется, но теряет скорость. При таком типе вентиляции распределение температуры и скорости воздуха оказывается сравнительно равномерным по всему помещению и в зоне размещения животных. Важнейшим достоинством вентиляции этого типа является достаточно низкая скорость воздушной струи в рабочей зоне. Движение воздуха при такой схеме происходит под действием ветрового напора от открытых окон одной стены к окнам противоположной. Необходимо, чтобы внутреннее пространство помещения было достаточно свободным и движению воздуха ничего не мешало.

В вертикальной симметричной схеме с принудительной вытяжкой и естественным притоком (рисунок 49б) воздух поступает через приточные отверстия, расположенные вдоль обеих продольных стен, проходит в зону размещения свиней и удаляется вентиляторами через вытяжные отверстия, расположенные с одинаковыми интервалами в ряд по коньку крыши. Воздух в помещении движется снизу вверх, то есть так же, как и в случае естественной вентиляции под действием теплового напора.

Широкое распространение получили модификации вертикальной схемы с естественным притоком и принудительной вытяжкой, которые отличает противоположное направление воздуха «сверху-вниз». При данной системе приточный воздух поступает самотеком через отверстия в крыше, а использован-

В теории вентиляции первый способ часто называют вентиляцией по методу разбавления, а второй – по методу вытеснения (рисунок 49). В зависимости от схемы вентиляции существенно изменяются и характеристики микроклимата помещения. Схему вентиляции всегда следует рассматривать и оценивать в связи с конкретными показателями того помещения, для которого она предназначена, и с учетом климатической характеристики местности.

Вентиляция по методу разбавления предполагает, что воздушный поток захватывает большое количество внутреннего воздуха, смешивающегося с приточной струей, которая, рас-

ный выбрасывается вентиляторами через проемы в боковых стенах (рисунок 49в). Однако в жаркую погоду также возникают трудности с поддержанием необходимого воздухообмена и теплового режима в помещении.

В РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» совместно со специалистами РУП «Завод «Измеритель» разработаны комплекты оборудования (КОМ-1, К-ПС) для микроклимата, обеспечивающие забор загрязненного воздуха и его подачу внутрь помещения по замкнутому циклу. Они включают комплект универсальных микропроцессорных модулей для создания систем контроля, автоматического управления и поддержания заданных параметров микроклимата и освещенности в животноводческих, птицеводческих технологических помещениях.

Данные системы внедрены в хозяйствах республики Беларусь и эксплуатируются длительный период. Однако в процессе эксплуатации этих систем выявлен ряд недостатков. Рассмотрим некоторые из них, влияющие на работу систем.

В системах вентиляции свинарников и птичников, действующих по этой схеме, большая часть приточного воздуха (80%) удаляется из помещения, не достигнув зоны размещения животных и птицы. В этом случае для проветривания нижней зоны необходимо увеличить воздухообмен или скорость воздуха, что потребует увеличения капитальных затрат и эксплуатационных расходов. В системах с циркуляцией воздуха «снизу-вверх» свежий воздух в помещение поступает по одному направлению, регулируемому заслонками приточных клапанов, устанавливаемых в продольных стенах без защитных козырьков от света, ветра и попадания осадков в помещение. Если ветер дует с большой силой в стену, в которой расположены приточные клапаны, воздухообмен увеличивается сверх нормы и циркуляция воздуха в помещении нарушается.

Поставляемые фирмой «Биг Дачман» (Германия) и производимые ООО «Стеклопласт» (г. Гродно) однотипные приточные клапаны материалоемки, положение форточек в корпусе удерживается и регулируется пружинами с усилием 2,5 кг. При изменении угла открытия форточек от 0 до 90° 80% приточного воздуха поступает вверх помещения и только 20% – в зону размещения животных и птицы. По такому же принципу работают приточные устройства, производимые ООО «Резерв» (Россия).

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

В республике до сих пор не решен в комплексе вопрос с разработкой и производством комплекта изделий для систем автоматического регулирования подачи свежего воздуха в помещение приточными клапанами и шахтами.

Производство данных изделий для систем автоматического регулирования освоено в РУП «Завод «Камертон» (г. Пинск). При этом изготовитель аналогичных систем ООО «Промышленная автоматика» (Россия) поставляет прямоточные электрические сервоприводы с реостатным регулированием и электропитанием 220 В, которые не адаптированы к нашей системе автоматического управления микроклиматом.

Помимо вышеуказанного, ко всем системам вентиляции свиноводческих и птицеводческих помещений предъявляются следующие основные требования: система должна обеспечивать воздухообмен, достаточный для удаления избытков углекислого газа, аммиака, влаги и тепла; вентиляция и отопление должны поддерживать в холодный период года оптимальную для данного вида и возраста свиней температуру в помещении; воздух и тепло должны равномерно распределяться по всему помещению; при перебоях в электроснабжении и иных аварийных ситуациях температура воздуха не должна выходить за допустимые границы качений; затраты на систему обеспечения микроклимата и средства автоматического управления должны быть экономически обоснованы.

Изучив Интернет-источники с целью устранения вышеуказанных недостатков, в рамках выполнения задания ГНТП «Агропромкомплекс – возрождение и развитие села» был разработан отечественный комплект оборудования для регулирования воздушных потоков и тепло-влажностного режима в животноводческих и птицеводческих помещениях.

В процессе выполнения задания были обоснованы рациональные схемно-конструкторские решения и разработаны экспериментальные образцы:

- ◇ теплоизоляционной шахты с устройствами, регулируемыми производительность и смешивание приточного воздуха с теплым внутренним в холодный период года;

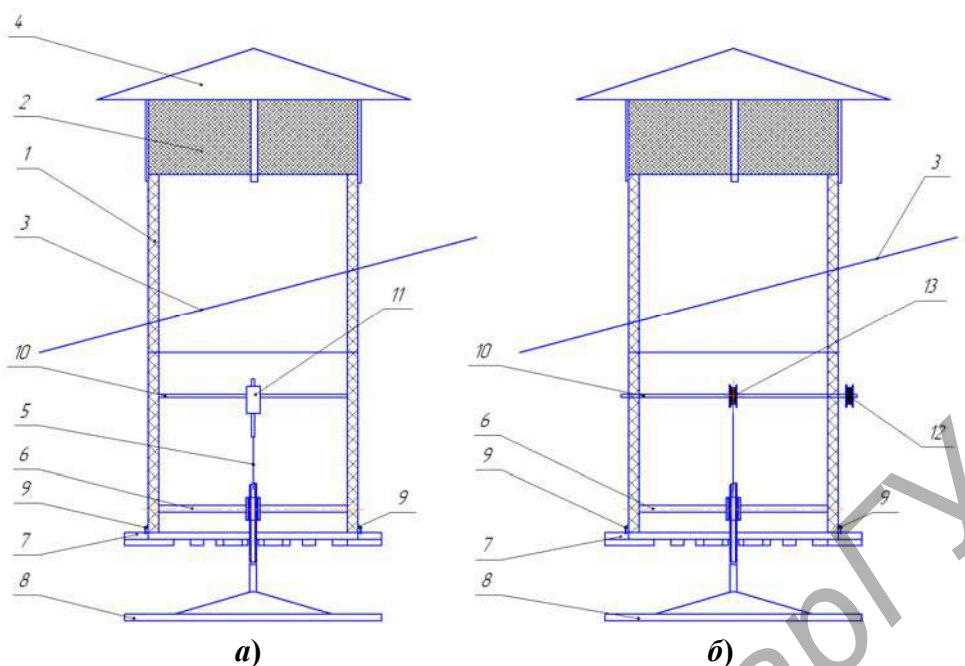
- ◇ универсальной приточной шахты с теплоизоляцией и устройствами регулирования производительности и распределения приточного воздуха (рисунок 50);

- ◇ приточного клапана с защитой от ветра, пыли, влаги и подачей свежего воздуха в помещение по двум направлениям при открытой заслонке более 50% в летний период года;

- ◇ исполнительного механизма с вращательным перемещением выходного вала для регулировки заслонок.

Рассмотрим особенности каждого устройства.

Шахта приточная утепленная выполняется с внутренним диаметром 800 и 900 мм в двух исполнениях привода: с автономным управлением; с централизованным управлением (рисунок 50).



1 – корпус; 2 – защитная решетка; 3 – опорная пластина; 4 – зонт; 5 – трос; 6 – крестовина; 7 – распределительное кольцо с соплами; 8 – распределительный диск; 9 – устройства крепления; 10 – вал; 11 – сервопривод; 12, 13 – шкивы
 а) – исполнение с автономным управлением;
 б) – исполнение с централизованным управлением

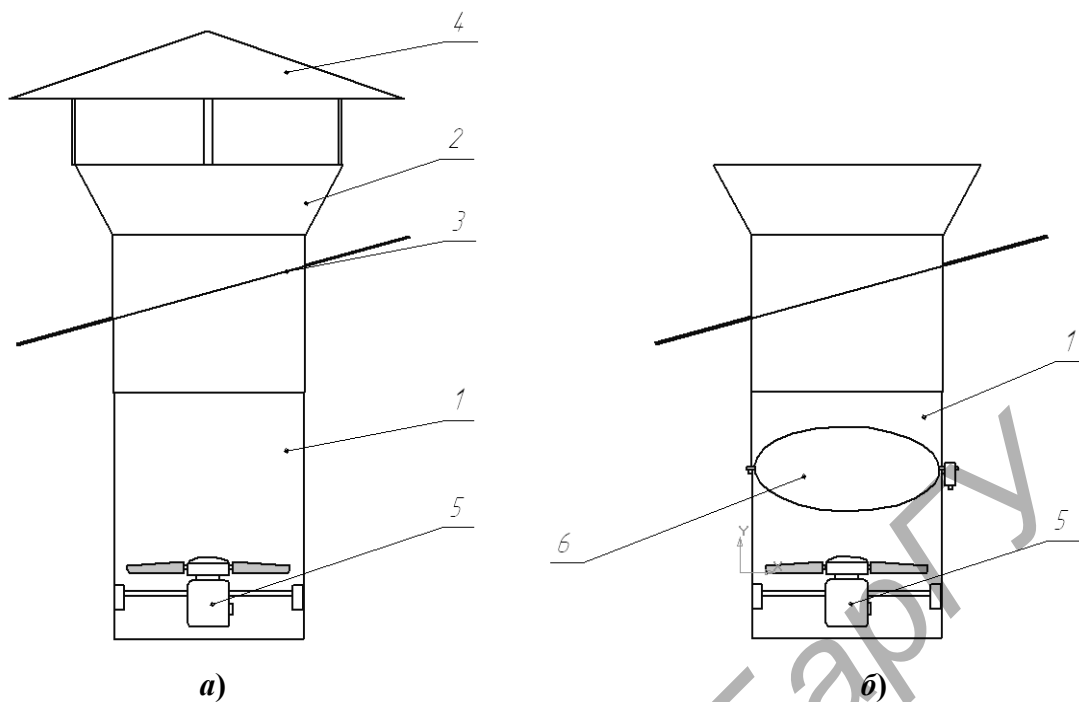
Рисунок 50 – Приточная шахта

При автономном управлении (рисунок 50а) линейное перемещение распределительного диска 8 осуществляется сервомотором 11 с крутящим моментом не менее 150 *Нм*, установленным внутри шахты на валу 11. При централизованном управлении линейное перемещение распределительного диска осуществляется при помощи вала 11 с двумя шкивами 12 и 13 диаметром 100 *мм* от сервопривода (исполнительного электрического механизма) МЭП-500 с номинальным значением полного хода выдвижной тяги 500 *мм* и усилием 5000 *Н*.

Корпус шахты 1 выполнен из набора секций высотой 1000 *мм*, представляющих собой цилиндр в цилиндре, пространство между которыми заполняется теплоизоляционным материалом толщиной до 50 *мм*. Шахта имеет распределительное кольцо для приточных шахт. Конструктивно оно состоит из полиэтиленового диска толщиной не менее 5 *мм* и сегментов высотой 30 *мм*, которые привариваются к диску и образуют сопла для выхода из шахты распределяемого приточного воздуха. Количество сегментов в распределителях приточных шахт диаметрами 800 и 900 *мм* одинаковое – по 20 *шт.*, а поперечные сечения сегментов на входе и выходе сопел разные.

По способу защиты от попадания дождя на электродвигатель вентилятора вытяжная шахта (рисунок 51) изготавливается с внутренним диаметром 800 и 900 *мм* в двух исполнениях: 1 – с зонтом; 2 – с заслонкой.

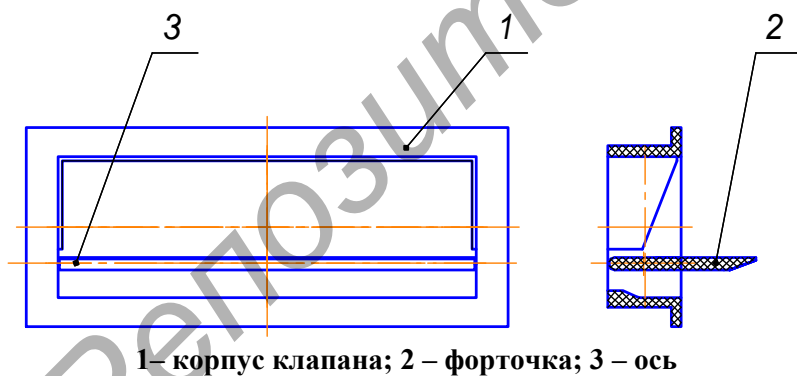
При первом исполнении (рисунок 51а) для защиты вентиляторов с электроприводом от дождя и снега к верхней секции корпуса вытяжной шахты крепится конусная насадка 2 с зонтом 3.



а) 1 – корпус; 2 – конусная насадка; 3 – зонт; 4 – опорная пластина;
5 – вентилятор; б) 1 – конусная насадка; 2 – корпус; 3 – зонт; 4 – опорная пластина;
5 – вентилятор; 6 – заслонка
а) исполнение с зонтом; б) исполнение с заслонкой

Рисунок 51 – Шахта вытяжная неутепленная

Во втором исполнении (рисунок 51б) к верхней секции корпуса вытяжной шахты крепится конусная насадка 1, а в нижней секции корпуса устанавливается заслонка 6 с электроповоротным устройством, работающим в режиме «открыто» или «закрывается».



1 – корпус клапана; 2 – форточка; 3 – ось

Рисунок 52 – Клапан приточный

Клапан приточный (рисунок 52) состоит из: корпуса 1 и форточки 2, положение которой регулируется сервоприводом в зависимости от температуры наружного и внутреннего воздуха в помещении по периодам года.

Корпус клапана приточного изготавливается из стеклопластика с теплоизоляционным материалом между стенками.

Сервопривод (исполнительный электрический механизм) предназначен для привода заслонок шахт и форточек приточных клапанов, обеспечивает поступательное движение регулирующих органов и работает реверсивно, в повторно-кратковременном режиме с частыми пусками. Максимальная частота включений в час – 630 *вкл.* Основным узлом механизма является редуктор с размещенными в нем червяком, червячным колесом и узлом микровыключателя.

телей, содержащим два кулачка и два микропереключателя, которые предназначены для ограничения диапазона рабочего хода выдвигной тяги.

В результате выполнения проекта будут разработаны вентиляционные устройства и средства регулирования подачи приточного воздуха нового поколения для систем обеспечения микроклимата, по основным техническим параметрам не уступающие уровню лучших зарубежных аналогов. Предполагается патентование некоторых изделий.

Заключение

1. На основании результатов исследований разработан экспериментальный образец комплекта вентиляционных устройств.

2. Комплект устройств обеспечит регулирование воздушных потоков и необходимый тепло-влажностный режим в животноводческих и птицеводческих помещениях.

3. Разработка комплекта устройств позволит создать отечественный комплект вентиляционных устройств оборудования нового поколения, по основным техническим характеристикам не уступающий уровню оборудования зарубежных фирм.

4. Внедрение комплекта вентиляционных устройств позволит повысить сохранность птицы и животных на 5–10% и их продуктивность на 8–10%, снизить эксплуатационные затраты на 10%, потребление электроэнергии – на 35%, тепловой энергии – на 28,6%.

Литература

1. 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.
2. Онегов, А.П. Гигиена сельскохозяйственных животных / А.П. Онегов, И.Ф. Храбутовский, В.И. Черных. – М.: Колос, 1984. – 400 с., ил.
3. Бронфман, Л.И. Микроклимат помещений в промышленном животноводстве и птицеводстве / Л.И. Бронфман. – Кишинев: Штиинца, 1984. – 207 с.
4. Крупные животноводческие комплексы и окружающая среда / М.А. Мироненко [и др.]. – М.: Медицина, 1980. – 259 с.

УДК 631.243.5

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ХРАНЕНИЯ ПЛОДООВОЩНОГО СЫРЬЯ

И.Л. Гайдим, к.х.н., Н.П. Луговая, к.т.н., Н.М. Стасилевич, Е.А. Абметко

Государственное предприятие «Институт «Плодоовощпроект»

г. Минск, Республика Беларусь

Обеспечение населения свежими плодами и овощами возможно при хорошо налаженном их хранении в течение длительного периода после уборки урожая.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Гируцкий И.И.</i> Методология и программно-технические средства построения компьютеризированных систем управления в животноводстве	3
<i>Гируцкий И.И., Гутман В.Н.</i> Эффективность точных технологий при откорме свиней	9
<i>Жур А.А.</i> Контроль параметров жидкого корма на свиноводческих комплексах	13
<i>Китиков В.О., Сорокин Э.П., Бровко И.А.</i> Анализ научно-технического уровня систем управления микроклиматом коровников	18
<i>Шаршунов В.А., Акулич А.В., Щемелев А.П.</i> Научно-техническое и кадровое обеспечение пищевой промышленности	24
<i>Наумик А.В., Яровенко П.В.</i> Способы интенсификации сушки бобовых трав при скашивании	30
<i>Серзин И.Ф., Арсеньев Г.М.</i> Определение пропускной способности кормоуборочного агрегата с использованием основных принципов теории подобия ..	35
<i>Липовский М.И., Перекопский А.Н., Сухопаров А.И., Кузовников М.М.</i> Уборка зерновых фуражных культур при формировании сырьевого конвейера	40
<i>Китиков В.О., Тернов Е.В.</i> Сравнительный технико-экономический анализ систем комплексного управления стадом на базе радиочастотной и инфракрасной идентификации коров для доильных залов	47
<i>Перекопский А.Н., Лаптев Г.Ю.</i> Управление и контроль процессов консервирования плющеного зерна	53
<i>Пуныко А.И., Гаврилович С.В.</i> К вопросу производства топливных гранул из отходов растениеводства	58
<i>Самосюк В.Г., Передня В.И., Тарасевич А.М.</i> Малозатратные механизированные процессы в кормопроизводстве – основа создания конкурентоспособных технологий производства продуктов скотоводства	63
<i>Гируцкий И.И., Кучинский А.Ю.</i> Методика и аппаратное обеспечение для экспериментальных исследований параметров микроклимата в животноводстве	70
<i>Ленский А.В., Крылов С.В., Лабоцкий И.М., Наумик А.В., Сержанин И.Ю., Яровенко П.В., Макуть А.Д., Макуть О.В., Ковалева И.М.</i> Экономическая эффективность заготовки травяных кормов машинами отечественного производства	75
<i>Передня В.И., Тарасевич А.М., Марышев В.Ф., Хруцкий В.И.</i> К вопросу усовершенствования процесса измельчения зерновых компонентов в дробилке вертикального типа	79
<i>Тимошук А.Л., Тетеркин Д.А., Шеметовец А.В.</i> Проблемы утилизации опасных биологических отходов при производстве сельскохозяйственной продукции	84

Кормановский Л.П. Некоторые разработки для автоматизации и роботизации молочных ферм в России	88
Цой Л.М., Ожерельева Н.А. Экономические проблемы технологического и технического переоснащения свиноводческих ферм в России	93
Навныко М.В. Обзор и анализ существующих конструкций устройств для приготовления влажных кормовых смесей и пути их совершенствования ...	101
Навныко М.В. Анализ способов кормления свиней и их эффективности	106
Гутман В.Н., Шевчук Н.О., Рапович С.П., Зубарик А.А. Совершенствование систем микроклимата путем разработки вентиляционных устройств нового поколения	110
Гайдым И.Л., Луговая Н.П., Стасилевич Н.М., Абметко Е.А. Перспективные способы хранения плодоовощного сырья	117
Самосюк В.Г., Китиков В.О., Романов С.Л. Основные направления гармонизации нормативных требований Евросоюза для технологических процессов производства животноводческой продукции	120
Мартынова М.А., Скоринко Е.В., Головач О.А. Эффективная экологически безопасная технология хранения плодоовощной продукции путем обработки озono-воздушной смесью	124
Самосюк В.Г., Гутман В.Н., Рапович С.П., Навныко М.В., Киселев А.И. Результаты разработки автофургона для перевозки суточных цыплят	133
Шведко А.Ф., Минько Л.Ф., Гришков А.В. Новый экструдер для приготовления высокопитательных кормов из отходов	139
Передня В.И., Минько Л.Ф., Хруцкий В.И., Гришков А.В., Тарасевич А.М., Гаврилович С.В. Основные принципы построения технологических линий для производства комбикормов в условиях хозяйств и форма их реализации	142
Китиков В.О., Башко Ю.А., Жандаренко О.Б. К вопросу переоснащения молочно-товарных ферм Республики Беларусь современными техническими средствами для удаления бесподстилочного навоза	150
Савиных В.Н., Минько Л.Ф., Романчук Д.И. Результаты испытаний плющилки влажного зерна ПВЗ-30	158
Луговая Н.П., Гайдым И.Л., Стасилевич Н.М., Рудык О.А. Эффективная технология хранения сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки	163
Лабоцкий И.М., Ковалева И.М. Технологические и экономические особенности заготовки сенажа и силоса в полимерных рукавах	169
Самосюк В.Г., Лабоцкий И.М. Техническое обеспечение технологии заготовки кормов из бобовых трав	171
Лабоцкий И.М., Сержанин И.Ю., Яровенко П.В. Эффективность применения скоростных косилок для заготовки кормов из бобовых трав	173
Лабоцкий И.М., Ленский А.В., Горбацевич Н.А. Экономическая эффективность системы технологий и комплексов машин для производства кормов из кукурузы	175

<i>Литовский А.М., Зуйкевич Д.А., Буляк О.Н.</i> Обеспечение качества молока путем разработки и внедрения отечественных охладителей	178
<i>Павленко С.И., Дудин В.Ю., Дубовенко В.С.</i> Экспериментальные исследования вакуумного насоса индивидуальной доильной установки	184
<i>Пиуновский И.И., Устинова М.М., Володкевич В.И., Молош А.В.</i> Методологические основы формирования системы машин для реализации инновационных технологий производства продукции в животноводстве и птицеводстве	188
Рефераты	193

Репозиторий БарГУ