

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Российская академия сельскохозяйственных наук
Министерство промышленности, науки и технологий
Российской Федерации
Министерство энергетики Российской Федерации
Государственное научное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации
сельского хозяйства (ГНУ ВИЭСХ)
Открытое акционерное общество по проектированию сетевых
и энергетических объектов (ОАО "РОСЭП") РАО "ЕЭС России"

ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

ТРУДЫ

3-й Международной научно-технической
конференции

(14 - 15 мая 2003 года, г.Москва, ГНУ ВИЭСХ)

Часть 3

*ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ЖИВОТНОВОДСТВЕ
И СТАЦИОНАРНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ*

Москва 2003

РЕЗЕРВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ УСТАНОВОК ЕСТЕСТВЕННОГО ХОЛОДА
ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ МОЛОКА.....229

А.М. Мусин, д.т.н., Е.Б. Билибин, к.т.н., Ф.Г. Марьяхин, к.т.н. – ГНУ ВИЭСХ
СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ С ПРИЕМНИКАМИ-АККУМУЛЯТОРАМИ ПРИ-
РОДНОГО ХОЛОДА И ВОДОЭЖЕКТОРНЫМИ РАСПЫЛИТЕЛЯМИ.....236

А.И. Учеваткин, д.т.н., Ф.Г. Марьяхин, к.т.н., Б.П. Коршунов, к.т.н. –
ГНУ ВИЭСХ;

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ С ИСПОЛЬ-
ЗОВАНИЕМ ПРИРОДНОГО ХОЛОДА КАК ОБЪЕКТОВ УПРАВЛЕНИЯ.....241

А.И. Учеваткин, д.т.н., Ф.Г. Марьяхин, к.т.н. – ГНУ ВИЭСХ;
Е.И. Назин – Минсельхоз РФ

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ЭЛЕКТРИФИЦИ-
РОВАННОЙ БЕСФРЕКВОВОЙ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ МОЛОКА.....247

А.Б. Коршунов, к.т.н., Ф.Г. Марьяхин, к.т.н., А.М. Мусин, д.т.н. – ГНУ ВИЭСХ
ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ЭНЕРГООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ РАБОТЕ ПАРОКОМ-
ПРЕССОРНЫХ И СЕЗОННОДЕЙСТВУЮЩИХ ОХЛАДИТЕЛЕЙ МОЛОКА.....253

В.Н. Дашков, к.т.н., Н.Ф. Капустин, Э.К. Снежко, О.Н. Буляк,
Д.В. Зуйкевич – РУП «БелНИИМСХ»

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ СВИНЕЙ
НА ГЛУБОКОЙ ПОДСТИЛКЕ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....259

В.Н. Гутман, В.Н. Дашков, к.т.н. – РУП «БелНИИМСХ»

ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПОТЕНЦИАЛА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ СВИНАРНИКА-
МАТОЧНИКА.....265

Е.Н. Епишков – ЧГАУ

ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ РАЗДАЧИ
ЖИДКИХ КОРМОВ НА СВИНОВОДЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ.....269

И.И. Гируцкий, к.т.н. – БГАТУ, г.Минск

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ СРЕДСТВА ПОЛУЧЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И
РАЗДАЧИ ВЛАЖНЫХ ВЫСОКОВЯЗКИХ КОРМОСМЕСЕЙ В СВИНОВОДСТВЕ....272

А.И. Рудаков, к.т.н. – Казанская ГСХА

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БЛОК СИСТЕМЫ ПОЕНИЯ ОВЕЦ ПОДОГРЕТОЙ ВОДОЙ....275

Р.С. Суюнчалиев, к.т.н., М.П. Сафронова, асп. – ГНУ ВИЭСХ

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ МАШИННОЙ СТРИЖКЕ И КУПАНИИ ОВЕЦ...281

В.Е. Фириченков, к.т.н. – Костромская ГСХА; В.А. Шилин, к.т.н.,

Ю.А. Мирзоянц, д.т.н. – Великолуцкая ГСХА

РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ
В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.....287

В.Н. Расстригин, д.т.н., Д.А. Тихомиров, к.т.н. – ГНУ ВИЭСХ

ВЫБОР ЭНЕРГОНОСИТЕЛЯ И СИСТЕМ ТЕПЛОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ЖИВОТ-
НОВОДЧЕСКИХ ФЕРМ.....292

В.Н. Расстригин, д.т.н., Л.И. Сухарева, к.т.н., Д.А. Тихомиров, к.т.н. –
ГНУ ВИЭСХ

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ И УПРАВ-
ЛЕНИЕ ПО ЭКОНОМИЧЕСКОМУ КРИТЕРИЮ ОБЩИМ И ЛОКАЛЬНЫМ
ОБОГРЕВОМ.....297

А.В. Дубровин, к.т.н. – ГНУ ВИЭСХ

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИИ ТЕХНОЛОГИИ СОДЕРЖАНИЯ СВИНЕЙ НА ГЛУБОКОЙ ПОДСТИЛКЕ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Канд. техн. наук В.Н. Дашков, канд. техн. наук В.Н. Гутман
(УП "БелНИИМСХ", г. Минск)

До 1990 года в Беларуси были построены 127 свинокомплексов с производством от 12 до 108 тыс. свиней в год по промышленной технологии. На этих комплексах производилось до 70% мяса свинины полученного в общественном секторе. Поскольку промышленная технология требует большого количества концентратов и электроэнергии для производства свинины, в последние годы производство продукции снизилось на 30-40% из-за дефицита зерна и дороговизны энергии. Например, свинокомплекс мощностью 24 тыс. голов потребляет 240-420 тыс. кВт. ч в месяц, а стоимость электроэнергии в себестоимости свинины достигает 16%. Поэтому необходимо было вести поиск альтернативных технологий содержания свиней. Немаловажную роль в снижении производства свинины играет и ухудшившаяся экологическая обстановка вокруг свинокомплексов и ферм, отрицательно влияющая на продуктивность животных и здоровье человека. Кроме того, технологии бесподстилочного содержания свиней привели к разрыву естественного цикла (поле-ферма-поле) и большое количество органического вещества не возвращается в почву.

Уже в середине 80-х годов в странах Западной Европы обратили внимание на высокие затраты энергии при бесподстилочном содержании свиней по промышленным технологиям. Затраты на вентиляцию и отопление на одно место в год составили: для свиноматки с поросятами - 80 и 1500 кВт ч, откормочных свиней - 18...25 и 30...170 кВт ч [1]. В указанном обзоре упоминается о незначительном расходе энергии при содержании свиней на соломенной подстилке. Дальнейшее развитие технология содержания свиней на подстилке получило в связи с ужесточением требований к защите окружающей среды от загрязнений свиноводческими стоками и требованиями к более комфортным условиям содержания свиноматок без их фиксации в станках для опоросов.

Проведенные в ИБМЭР (Польша) опыты по содержанию свиней на глубокой, несменяемой в течение 1,0...1,5 года, подстилке показали возможность получения достаточного количества тепла от

биологического самосогревания подстилки, что исключало подогрев воздуха подаваемого в помещение [2]. Однако исследования были проведенные в условиях характерных для Польши и их результаты нельзя было однозначно использовать в Беларуси.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ. В БелНИИМСХ была поставлена задача совместно с БелНИИЖ изучить различные варианты содержания свиней на подстилке, обеспечивающие снижение затрат энергии и ресурсов на производство свинины и улучшение экологической обстановки вокруг свиноферм и комплексов.

Для зоотехнической оценки технологии содержания свиней на глубокой подстилке и обоснования требований к технологии были проведены специальные опыты сотрудниками БелНИИЖ. Были сформированы четыре опытные группы, которые содержались на подстилке из опилок. Среду обитания опытных животных оценивали по общепринятым в зоогиgiene методам определения температуры, относительной влажности, скорости движения воздуха и концентрации аммиака. Оценка санитарно-гигиенических показателей проводилась раз в месяц в трех точках по диагонали помещения на уровне 50 и 150 см от пола. Интенсивность роста устанавливали путем взвешивания подопытных животных 1 раз в месяц с определением среднесуточных приростов массы.

Для активизации процесса биоконверсии в подстилку вводили специальный препарат энвистим первый раз по 400 граммов на 1 м², затем еженедельно – по 40 гр. Подстилка из опилок перемешивалась на глубину 20...25 см сначала 1 раз в неделю, затем – 2 раза.

В результате опытов установлено, что температура подстилки на глубине 10...12 см колебалась от 24 до 46 С, оптимальный уровень – 28...43 С. Эти колебания связаны скорее всего, с количеством вводимого препарата. При еженедельной добавке его до 40 гр. на 1 м² температура подстилки находилась в более высоких пределах. Снижение дозы ввода его в подстилку и повышение влажности опилок приводило к понижению температуры до 24 °С. Относительная влажность в помещении для содержания молодняка также увеличивалась при снижении ввода энвистима. Концентрация аммиака при достаточно высоком вводе препарата в подстилку исследуемым методом не определялась. Снижение количества добавляемого вещества с 40 до 20 г/м² приводило к появлению аммиака в воздухе помещения. В зависимости от места определения концентрация газа колебалась от 5 до 23 мл/л. Большее количество его концентрирова-

лось в угловых станках, так как движение воздуха в них было наименьшим. В целом скорость движения воздуха равная 0,03 м/с в помещении, имевшем только вытяжные шахты, была недостаточной.

По результатам опытов сделаны следующие выводы:

1. Использование биологически активного препарата энвистим при выращивании и откорме молодняка свиней на глубокой подстилке (опилки – 50...60 см) обеспечивает достаточно комфортные условия содержания, высокую продуктивность (560...690 г на откорме) и экологически чистое производство.

2. Температура подстилки при правильно используемом энвистиме колебалась от 32 до 46 °С, что исключает потребность в дополнительном обогреве свинарника и значительно снижает потребность в энергоресурсах для обеспечения нужного микроклимата помещения.

На основании анализа различных технологий были сформулированы основные требования к технологии содержания свиней на глубокой подстилке.

В помещении должны обеспечиваться параметры микроклимата в соответствии с требованиями ОНТП 2-85. Пол в помещении может быть бетонный или глинобитный, водонепроницаемый. Станок должен быть площадью около 40-50 м² с нормой станочной площади для ремонтного молодняка или откормочного молодняка 0,8 на голову и 1,2 м² на выбракованных маток и хряков на откорме. Для порослят-отъемышей с нормой станочной площади 0,35 м²/гол. в станке должно быть не более 120 голов. Станок заглубляется примерно на 0,5 м по сравнению с местом для кормления с автокормушками. Сборные элементы станочного оборудования должны позволять загружать солому в рулонах, тюках, россыпью.

Кормление свиней при содержании на глубокой подстилке осуществляется полнорационными комбикормами при свободном доступе к автокормушкам в соответствии с ОНТП 2-85.

Ванна для подстилки должна засыпаться сухой соломой без признаков плесени. Первоначальный слой соломы должен составлять 200 мм. Последующее добавление соломы производится по мере необходимости.

Очистка кормовой площадки производится периодически по мере необходимости. Навоз из ванны удаляется полностью по окончании одного цикла. Система воздухообмена обеспечивает необходимую температуру помещения как в летний, так и в зимний период.

Дезинфекция помещения и оборудования производится полностью после снятия свиней с откорма и удаления глубокой подстилки.

Подстилку из опилок, либо из опилок с соломой послойно, можно эксплуатировать от 24 до 36 месяцев, в зависимости от того, употребляются ли препараты, специально выведенные штаммы нитрификационных бактерий, управляющих биохимических процессом. Без применения препаратов эксплуатация продолжается максимум 24 месяца. Если планируется использовать подстилку до 36 месяцев, нужно применять препараты один раз в 7...10 дней.

Обоснование вариантов реконструкции свинарников арочного типа для технологии содержания свиней на глубокой подстилке и технических средств для ее внедрения.

В настоящее время в большинстве хозяйств на свинокомплексах и фермах построены типовые здания арочного типа для содержания животных с шириной 18 и 21 метр. Некоторая часть из них пустует по причине незавершенности строительства. Многие здания находятся в отдалении от основных коммуникаций и систем удаления навоза. Поэтому эти здания наиболее пригодны для реконструкции под технологию содержания свиней на глубокой подстилке. С учетом расположения зданий на свинокомплексах, фермах и других местах в ГП БелНИИМСХ разработаны 5 вариантов реконструкции свинарников арочного типа для содержания свиней на глубокой подстилке. Расчеты показывают, что вместимость типового свинарника может составлять от 840 до 1675 голов в зависимости от планировки помещения и применяемых средств кормораздачи и удаления навоза. Потребность в соломе для подстилки составляет от 14 до 42 т. Выход качественного навоза для получения твердых органических удобрений составляет от 770 до 1550 т от одного свинарника.

Один из вариантов был внедрен при реконструкции четырех свинарников в совхозе "Коминтерн" Буда-Кошелевского района Гомельской области. Также разработан вариант реконструкции нетиповых зданий на 160 голов свиней для фермеров и подсобных хозяйств.

Для обеспечения механизированной технологии содержания свиней на глубокой подстилке были разработаны технические средства. В первую очередь для ферм на 1000 голов откормочного поголовья разработана установка для смешивания и выдачи влажных

кормосмесей, так как в республике на малых фермах применяются малоконцентратный тип кормления. Для выращивания молодняка необходимо было разработать автокормушку с мелкопорционной выдачей комбикормов в рассыпном и гранулированном виде. Для обеспечения возможности механизированной загрузки соломы и удаления навоза необходимо было разработать трансформирующиеся станки.

Установка для смешивания и выдачи влажных кормосмесей состоит из отсекателя, смесителя, насоса, системы выдачи и шкафа управления. Она предназначена для смешивания и выдачи кормосмесей для свиней влажностью 70...75 % в соответствии с зоотехническими требованиям в кормушки или транспортное средство.

Установка выполняет следующие технологические операции:

- взвешивание и подачу концентратов в смеситель;
- смешивание концентратов с водой;
- выдачу кормосмеси в кормушки или в кормораздатчик.

Кормушка для сухих кормов состоит из бункера, крышки, клапана, кормового стола, трубопровода с поилками, регулировочного механизма. Бункер предназначен для приема, хранения и выдачи сухих кормов на кормовой стол. Для защиты корма от влажной, агрессивной среды помещения бункер закрыт крышкой. Клапан обеспечивает регулировку выдачи корма на кормовой стол и является побудителем истечения корма из бункера. На стойках крепится трубопровод с поилками для поения свиней непосредственно у места кормления.

Станочное оборудование состоит из ограждающих элементов, дверей, стоек, подвешенного элемента. Для содержания поголовья свиней в оборудовании предназначены ограждающие элементы. Двери служат для доступа в станок людей, а также для выгона животных. Для соединения дверей и ограждающих элементов в оборудовании установлены стойки. Подвешенный элемент служит для ограничения доступа животных в ванну с подстилкой.

Разработанные технические средства прошли производственные испытания в реконструированном свиноматнике арочного типа вместимостью 960 голов. Производственные испытания технологии содержания свиней на глубокой подстилке проходили в двух секциях по 480 свиней свиноматника размером 18x72 м. На откорм были поставлены поросята весом 10...12 кг в восемь станков по 120 голов. Глубина слоя подстилки, включая солому и экскременты животных,

составляла 60...70 см. Вес свиней составлял – 65...70 кг, среднесуточный прирост живой массы за 3 месяца откорма составлял 450...480 г. Кормление производилось сухими комбикормами. Обслуживает свинарник один оператор. Работала только естественная приточно-вытяжная вентиляция. Тепло, выделяющееся из подстилки, обеспечивает температуру в свинарнике в пределах зоотехнических требований при температуре наружного воздуха до - 22°С.

Своевременность разработки данной энергосберегающей технологии подтверждена установлением объемов ее планового внедрения в 350 хозяйствах республики по Постановлению Совета Министров Республики Беларусь № 1820 от 27.12.2002 г.

Выводы

1. В условиях Республики Беларусь целесообразно применение механизированной технологии содержания свиней на глубокой подстилке, функционирующей в экзотермическом (32...46°С) режиме в зимний период, что позволяет обеспечить помещение теплом и исключает уборку навоза в зимнее время. В летний период более целесообразно применять сменяемую через 30...45 дней подстилку.

2. Разработанные технические средства включающие установку для смешивания и выдачи влажных кормосмесей, кормушку для сухих кормов и станочное оборудование позволяют реализовать механизированную технологию содержания свиней на глубокой подстилке с реконструкцией имеющихся свиноферм.

7. Применение технических средств для содержания свиней на глубокой подстилке в комплексе позволяет снизить удельные затраты на голову: энергоресурсов на 6 кВт ч, живого труда на 4 чел. ч, металла на 0,4 кг в сравнении с безподстилочным содержанием.

Литература

1. Рейнс Л. Обзор технологических процессов механизации работ в животноводстве с целью сокращения потребления энергии. Доклад FAO/ECE/AGRI/WP.2/R.87/REV.1.29.05.1986. 33 с.
2. Мычко А. Новые технологии содержания животных. // В кн. Совершенствование существующих и создание новых генотипов и технологий содержания свиней / БелНИИЖ. - Жодино, 1995. - С.82 - 83