



НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Республиканское унитарное предприятие
«Белорусский научно-исследовательский
институт механизации сельского хозяйства»
(УП "БелНИИМСХ")

**"Научно-технический прогресс
в области механизации, электрификации
и автоматизации сельского хозяйства"**

Том 2

Материалы Международной
научно-практической конференции,
посвященной 55-летию Республиканского унитарного
предприятия "Белорусский научно-исследовательский
институт механизации сельского хозяйства"
(Минск, 12–14 июня 2002 г.)

Минск 2002

<i>А.Гируцкий, В.А.Павловский, А.П.Василица.</i> Автоматизация промышленного производства свинины	177
<i>Ф.Кольга, Н.В.Копольник.</i> Перспективная технология утилизации и переработки бесподстилочного навоза	183
<i>П.Лебедев, А.А.Пенкин.</i> Энергосберегающие технологии при использовании вентиляционных систем в животноводстве	188
<i>П.Лебедев, М.П.Шаталов.</i> Теплообменное оборудование из полимеров в системах обогрева и вентиляции животноводческих помещений	192
<i>Г.А.Оганезов, А.Г.Ефименко.</i> Энергосбережение в насосных и вентиляторных установках в сельском хозяйстве	194
<i>А.А.Растимешин.</i> Обоснование и внедрение малоэнергоемкого оборудования локального электрообогрева молодняка в животноводстве	197
<i>А.В.Дубровин.</i> Энергосберегающая автоматизированная система общего и локального электрообогрева для птицеводства	200
<i>Р.С.Суюнчалиев, Б.К.Токтобаев.</i> Энергосберегающая система локального обогрева ягнят	206
<i>Р.С.Суюнчалиев, Д.В.Павщик.</i> Разработка электростригального агрегата нового поколения	210
<i>В.С.Дашкевич, В.В.Кончиц.</i> Установка для воспроизводства белого амурского эколого-физиологическим методом	214
<i>В.Н.Дашков, В.Н.Гутман.</i> Новое энергосберегающее оборудование для механизации свиноводства	217
<i>Е.Е.Хазанов, В.Ф.Второй, А.С.Скакуп.</i> Энергосберегающая технология приготовления и раздачи кормов на комплексах по откорму крупного рогатого скота	222
<i>Н.Н.Пройдак, Ю.Н.Ермольев, М.В.Савенков, А.Г.Бондарь, А.А.Носов.</i> Производство белково-витаминных добавок и кормов фракционированием сеяных трав: состояние и перспективы развития	226
<i>В.Н.Дашков, Д.В.Дегтерев, И.С.Нагорский.</i> Математическое моделирование гелионагревательной системы с промежуточным теплоносителем	227
<i>И.С.Нагорский, А.Л.Рапичук, Д.И.Колмач.</i> Исследование сепарации почвенно-клубневой массы при сортировке картофеля	239

НОВОЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МЕХАНИЗАЦИИ СВИНОВОДСТВА

Приведены основные прогнозируемые параметры производства свинины в Беларуси. Обоснована необходимость разработки и освоения производства нового энергосберегающего оборудования для механизации основных технологических процессов в свиноводстве: приготовления и раздачи кормов, создания микроклимата в помещениях. Приведены основные результаты исследований, разработки и испытаний 12 машин и оборудования для свиноводства, созданных в рамках выполнения Государственной программы сельхозмашиностроения на 1998-2000 годы.

ВВЕДЕНИЕ

Программой развития свиноводства в Беларуси предусматривается на 127 свинокомплексах с годовым оборотом от 12 до 108 тыс. голов, наращивание производства свинины до 345 тыс. тонн при существующих технологиях и увеличение ее производства в перспективе до 420 тыс. тонн при внедрении новых технологий и модернизации оборудования.

Анализ технического уровня оборудования для механизации технологических процессов в свиноводстве показывает, что оно по критерию энергозатрат и экологичности уступает лучшим зарубежным образцам. Крупные свинокомплексы на 27...108 тысяч свиней имеют большие затраты энергии на производство свинины и загрязняют окружающую среду.

Средние и малые фермы колхозов и совхозов имеют металло- и энергоемкое оборудование, которое требует больших затрат труда при содержании свиней.

На центнер свинины в настоящее время затраты труда составляют 12...15 чел.-ч., электроэнергии – 230...260 кВт-ч, металла в виде готовых машин – 8...10 кг, кормов 8...9 ц.к.ед. Среднесуточный привес свиней на откорме составляет 350...400 г.

В области механизации свиноводства в Республиканской программе сельхозмашиностроения на 1998-2000 годы институту ставилась задача разработать менее металлоёмкое и энергоёмкое оборудование для содержания и кормления свиней взамен отработавшего свой ресурс оборудования, которое производилось за пределами Беларуси, в основном в Украине и России.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ

Основными направлениями в исследованиях процессов в механизации свиноводства были разработка нового оборудования для приготовления и раздачи кормов и создания микроклимата.

Как показывает практика, назрела необходимость замены в первую очередь кормоприготовительного и кормораздающего оборудования КПС-108, ОКС-54, эксплуатирующиеся по 15...20 лет на свинокомплексах мощностью от 27 до 108 тыс. голов в год. Основным недостатком указанного оборудования является необходимость разбавления комбикормов водой в соотношении 1:3, что вызывает увеличение массы кормосмеси в 3 раза и соответствующее увеличение энергозатрат на его раздачу. Необходимо также учитывать, что из-за централизованного приготовления кормосмеси, транспортировать ее необходимо до 300...500 м. При этом влажность невозможно снизить до зоотехнически обоснованной – 70...75%. Поэтому одним из вариантов замены изношенного оборудования систем КСП-108 и ОСК-54 является замена его на автономные установки для приготовления и раздачи влажных кормосмесей в группе или отдельном свиарнике. При этом снижается длина трубопроводов, а соответственно и гидравлическое сопротивление, что позволит раздавать кормосмеси требуемой зоотехническими нормами влажности.

Для процессов приготовления и раздачи кормов в результате проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ разработано, прошло испытания и рекомендовано для производства комплектное энергосберегающее оборудование в составе смесителя СК-Ф-5, насосной установки УНТ-100 и установки УПК-1,5.

Смеситель влажных кормов СК-Ф-5,0 предназначен для смешивания кормов влажностью 70...75%. Производительность эксплуатационного времени – 8,6 т/ч; неравномерность смешивания – 15%; масса – 1200 кг. Отличительной особенностью его является наличие вертикальной мешалки с верхним расположением привода. Это обеспечивает по сравнению со смесителем СКО-Ф-3,0 приготовление влажных кормосмесей без потерь корма, снижение затрат труда на 40,9%, удельного расхода электроэнергии на 0,34 кВт·ч/т., уровень интенсификации 51%.

Установка насосная для транспортировки кормосмеси УНТ-100 предназначена для подачи кормосмеси в магистральный кормопровод для группы свиарников. Подача – до 68,2 м³/ч; напор – 3,57 кПа; частота вращения ротора – 1500 мин⁻¹; сохранность кормосмеси – 100%. Применение установки по сравнению с насосом НКО-60 позволит уменьшить затраты труда – на 2% и удельные затраты энергии – на 0,13 кВт·ч/т.

Установка для смешивания и выдачи влажных кормосмесей УПК-1,5, обеспечивает смешивание и раздачу корма в свинарнике на 1000 голов. Производительность эксплуатационного времени установки – 1,6 т/ч; установленная мощность – 15,5 кВт; масса – 1600 кг. Установка обеспечивает приготовление влажной кормосмеси по заданному рациону без потерь корма при более низких удельных затратах энергии на 5 кВт·ч/т, позволяет снизить затраты труда на 0,5 чел·ч/т.

Использование высокоэнергетических комбикормов и дорогостоящих премиксов и суперконцентрата в кормлении свиней поставило задачу точного взвешивания компонентов кормосмеси и дозированной ее выдачи свиньям. На решение этой задачи была направлена разработка смесителя с весовым дозированием и микропроцессорным управлением. Смеситель СВД-2 предназначен для приема, взвешивания, смешивания и нормированной выгрузки кормов на свиноводческих комплексах и фермах. Прошел приемочные испытания и рекомендован к выпуску опытной партии. Производительность смесителя – 2 т/ч; наибольший предел взвешивания – 2000 кг; наименьший предел взвешивания – 2 кг; время готовности к работе после включения – не более 10 мин. Особенность смесителя – микропроцессорное управление и тензовзвешивание. Применение смесителя позволяет уменьшить расход комбикорма – на 5...7%, снизить энергозатрат – на 0,34 кВт·ч/т, обеспечивает кормление свиней по заданному рациону.

Для энергосберегающей технологии содержания свиней на глубокой подстилке, требующей кормления свиней вволю, разработана, прошла приемочные испытания и рекомендована к выпуску опытной партии кормушка для сухих кормов КА-120. Кормушка предназначена для кормления свиней на доращивании и откорме вволю сухими комбикормами. Объем кормушки – 120 л; количество свиней на кормушку – до 24 шт.; количество кормомест в кормушке – 8 шт.; количество поилок в кормушке – 2 шт. Кормушка обеспечивает мелкопорционное кормление, что позволяет экономить до 10% комбикорма.

Для кормления свиноматок сочными кормами, а также кормления КРС корнеплодами разработан, прошел приемочные испытания и рекомендован к выпуску опытной партии измельчитель унифицированный корнеклубнеплодов ИУК-2. Измельчитель предназначен для сухой очистки и измельчения корнеплодов и моркови ломтиками для скармливания КРС и свиньям. Производительность – 2,0 т/ч; установленная мощность – 2,2 кВт; масса – 330 кг. Отличительной особенностью измельчителя является наличие шнека с решетчатой поверхностью и измельчение по принципу разрушения межклеточных связей у корнеплодов. Применение измельчителя позволяет снизить удельные затраты энергии на 1,05 кВт ч./т., предотвратить потери питательных веществ с соком, исключить применение воды для очистки корнеплодов.

Учитывая невысокий КПД устаревших водонагревательных устройств, в институте разработан ряд водонагревателей, отвечающих требованиям энергосбережения и замены жидкого топлива на твердое. Разработан, прошел приемочные испытания и поставлен на производство водогрейный котел теплопроизводительностью 120 кВт КВ-120. Котел работает на твердом топливе и пред-

назначен для нагрева чистой воды на животноводческих фермах, мастерских и у других потребителей. Тепловая мощность – 122 кВт; КПД – 78–79%; расход каменного угля – 29 кг/ч; масса – 800 кг. Котел обеспечивает экономию топлива до 10 ТУТ за счет повышения его КПД на 3...4% по сравнению с выпускаемыми котлами аналогичного класса.

Разработан, прошел приемочные испытания и рекомендован к выпуску опытной партии электрический аккумуляционный водонагреватель ВЭА–800, Вместимость – 800 л; установленная мощность – 12 кВт; средняя температура воды на момент отключения – 85°C; масса – 300 кг. По сравнению с водонагревателем СОАС–800 обеспечивает увеличение КПД – на 4,5% и экономию электрической энергии – на 0,4 млн. кВт·ч. в год на весь объем внедрения.

Разработан, прошел приемочные испытания и рекомендован к выпуску опытной партии электрический проточный водонагреватель ВЭП. Водонагреватель предназначен для нагрева воды ниже точки кипения и использования ее на с/х объектах. Температура нагреваемой воды – 80 С; потребляемая мощность – 1,5 кВт; масса – 30 кг. Обеспечивает увеличение КПД – на 2% и экономию электроэнергии – на 0,04 кВт·ч/л.

Проблема экономии топлива и электроэнергии особенно остро встает в системах микроклимата животноводческих помещений с огромным потреблением тепла и электроэнергии.

Все известные утилизационные (теплообменные) системы микроклимата (пластинчатые типа ТСН, фреоновые УТ-Ф-12, с промежуточным теплоносителем типа «Агровент») базируются на концепции возможного полного покрытия дефицита теплоты животноводческих помещения только за счет утилизатора для расчетной наружной температуры – -20...25 С без основного источника теплоты высокого потенциала.

Недостатком всех указанных систем с утилизацией теплоты для животноводческих помещений с высокой влажностью внутреннего воздуха является замерзание конденсата теплообменной поверхности и потеря работоспособности при наружных температурах ниже -10 С, т. е. при перепаде температур в 20...25 С и при соотношении количества теплоносителей 1:1. Поэтому указанные утилизаторы показали удовлетворительную работу при наружных температурах до минус 10...12 С в помещениях с обогреваемыми полами и другими источниками локального обогрева.

В животноводческих помещениях при выращивании поросят в станках необходимо создавать зоны с существенно различающимися параметрами микроклимата. Это связано с различными комфортными температурными условиями, обеспечивающими максимальную продуктивность при рациональном расходе корма. Для этого животное должно находиться в состоянии термического равновесия с окружающей средой, когда оно выделяет в окружающее пространство такое количество энергии, которое не вызывает перенапряжения аппарата терморегуляции. Кроме этого, должна быть ограничена неравномерность теплоотдачи с различных участков тела животного на уровне, не приводящем к местному переохлаждению или перегреву.

Для процессов создания микроклимата были обоснованы параметры, разработаны и изготовлены конструкции, прошла испытания и рекомендована для производства автоматизированная вентиляционно-отопительная система с утилизацией тепла СВУ и установка локального обогрева порослят УОП.

Автоматизированная вентиляционно-отопительная система с утилизацией тепла СВУ предназначена для обеспечения нормируемого температурного режима в животноводческих помещениях для содержания взрослого поголовья в отопительный период. Установленная мощность системы – 56 кВт; воздухопроизводительность вентиляторов – не ниже 8000 м³/ч; предел регулирования температуры – 5...40 С. Экономия электрической энергии составит – 40...50 тыс. кВт·ч.

Установка для локального обогрева порослят в свинарниках-маточниках УОП предназначена для локального обогрева порослят-сосунов в свинарниках-маточниках. Установленная мощность – 450 Вт; потребляемая мощность – 380 Вт; диапазон изменения напряжения на ИК облучателях – 140-200; масса – не более 18 кг. Особенностью УОП является применение обычных ламп накаливания. Применение установки по сравнению с обогревателем ССП-01-175 позволит уменьшить затраты труда – на 13% и увеличить среднесуточные привесы – на 15%.

Разработано, и прошло приемочные испытания и рекомендовано к выпуску опытной партии устройство программного управления УПУ. Устройство предназначено для управления независимыми электрическими цепями по временным программам при автоматизации нагрева воды, обогрева помещений, управления освещением и облучением животных, приготовления и раздачи кормов, уборки навоза и других технологических процессов в животноводстве. Количество программ. – 4 шт.; погрешность выполнения команд в сутки – не более 10 с.; потребляемая мощность – 0,18 кВт; масса – 2,5 кг. По сравнению с реле времени ГРВМ устройство обеспечивает работу по четырем программам, экономии электроэнергии на 1,5 тыс. кВт·ч.

ВЫВОДЫ

Расчеты показывают, что разработанное оборудование позволяет снизить удельные затраты на 1 ц. привеса свинины: труда – до 8 чел·ч., электроэнергии – до 205 кВт, металла – до 5,8 кг., или в среднем на 30...50% в сравнении с уровнем аналогичных затрат в 1986 году.

NEW ENERGY-SAVING THE EQUIPMENT FOR MECHANIZATION PIG-BREEDING

SUMMARY

The main predictablis parameters of production of pork in Republic of Belarus are adduced. The necessity of mining and development of production new energy-saving of the equipment for mechanization of the main technological processes in pig-breeding is justified: preparation and distribution of forages, creation of a microclimate in stable. The main outcomes of researches, mining both triales 12 machines and equipment for pig-breeding, State program, created within the framework of fulfilment, agricultural engineering for 1998-2000 years are adduced.