

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ



РЕСПУБЛИКАНСКОЕ УНИТАРНОЕ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ИНСТИТУТ МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
НАН БЕЛАРУСИ»

**МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ
И РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТОК
ТЕХНИКИ ДЛЯ
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ
ТЕХНОЛОГИЙ СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА**

**Сборник статей Международной
научно-практической конференции молодых учёных
(Минск, 18-20 октября 2005 г.)**

Том 2

Минск 2005

Гутман В.Н., Навныко М.В. Анализ и перспективы использования автоматизированных систем управления технологическими процессами приготовления влажных кормов	94
Гируцкий И.И., Кучинский А.Ю. Модель связанного управления технологическими процессами кормления и микроклиматом при откорме свиней	99
Гируцкий И.И., Гриневич Е.Г. Модель прогнозирования привесов свиней	107
Музыка А.А., Татарина Г.М., Ковалевский И.А., Мануйко С.А., Москалев А.А. Рост и развитие телят в зависимости от различных способов выпойки молочных кормов	114
Мажугин Е.И., Казаков А.Л. Результаты определения влияния электромагнитной обработки моющего раствора Лабомид-203 на интенсификацию его гидроциклонной очистки	119
Жаркова Н.Н., Носко В.В. Некоторые особенности расчёта устройств для нейтрализации микробиологических загрязнений воздуха предприятий АПК	123
Жданович Т.А., Мелещенко Б.А. Сравнительные показатели сорбционных фильтров	128
Высоцкий А.Э. Коррозионное действие дезинфицирующих растворов	134
Высоцкий А.Э., Ломако Ю.В. Современные моющие средства в ветеринарии	140
Сысоев И.В. О создании целевых кассетных фильтров для очистки воздуха в свинарниках	145
Капцевич В.М., Корнеева В.К., Кривальцевич Д.И., Кусин А.Р. Оценка влияния зоны перекрытия на эффективность двухслойных фильтрующих материалов	149
Кузьмич В.В., Зимницкий Д.В. Экономические и экологические аспекты применения термоэлектрических модулей в системах охлаждения жидких сред	155
Дацук А.А. Эффективные электротепловые сельскохозяйственные потребители-регуляторы для энергосистемы	158
Батраков Д.В., Шаукат И.Н., Юшко Ю.Г. Система энерго- и ресурсосберегающего управления, автоматизации и диагностики погружного насоса	161
Бохан Н.И., Фалюшин П.Л., Куликов И.С., Артемьев В.П., Недбайло В.А. Использование отходов растениеводства для получения горючих газов	163

УДК 631.363.7
В.Н.Гутман,
М.В.Навныко
(РУНИП "ИМСХ
НАН Беларуси",
г.Минск, Республика
Беларусь)

**АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ
ПРОЦЕССАМИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ
ВЛАЖНЫХ КОРМОВ**

На современном этапе интенсификации производства свинокомплексов мощностью 27, 54, 108 тыс. голов/год актуальным является повышение качественной организации как всех уровней его производства, так и непосредственного управления технологическими процессами. С внедрением различных систем комплексной автоматизации, возможным является также использование автоматизированных систем

управления технологическими процессами (АСУП). Целенаправленное развитие АСУП позволяет применять новые сельскохозяйственные автоматизированные и информационные технологии, которые обеспечивают интегрированное решение принципов ресурсосбережения, достигая при этом технологического эффекта (роста продуктивности животных, получения качественной продукции, сокращения ее потерь при производстве и т. п.) и трудового эффекта (сокращение обслуживающего персонала и затрат ручного труда), а также адаптивности к рыночным условиям.

На сегодняшний день устройства автоматического управления, применяемые в области автоматизации процессов кормоприготовления, включают выпускаемые промышленностью контактно-релейные системы управления, так называемые устройства управления с "жесткой логикой" функционирования и автоматизированные системы управления с применением микропроцессорных управляющих комплексов.

Контактно-релейные системы автоматического управления включают: первичные преобразователи (датчики), усилители-преобразователи сигналов (регуляторы), исполнительные механизмы, средства передачи сигналов в цепях прямых и обратных связей. Устройства управления с "жесткой логикой" функционирования, используемые для управления процессами кормоцехов, имеющие постоянную схему коммутации аппаратуры и ее элементов без использования микропроцессорных управляющих комплексов, имеют ряд недостатков, связанных со значительными затратами связанными с высокой чувствительностью к внешней среде, времени и материальных ресурсов в ходе модификации системы при эксплуатации.

Основными узлами системы автоматического управления с применением микропроцессорных управляющих комплексов являются: микропроцессорный контроллер; пульт оператора; преобразователь расхода измерительный электромагнитный; преобразователь измерительный электромагнитный функционально счетного типа; датчики конечного положения; исполнительные механизмы. Так, использование в качестве систем управления ПЭВМ и микропроцессорных контроллеров в отличие от построенных на основе использования устройств управления с "жесткой логикой" функционирования переводит автоматизацию процессов кормоприготовления на новый уровень универсальности, высокой надежности в эксплуатации, возможностью изменения программ функционирования. Основными достоинствами микропроцессорных контроллеров являются: оперативно доступный ввод любой необходимой программы работы оборудования со встроенного или автономного программатора, быстрое действие, универсальность применения, компактность, доступность для использования низко квалифицированным персоналом, устойчивость к внешним воздействиям, экономичность.

Анализ зарубежного опыта в области кормопроизводства в свиноводческой отрасли показывает, что процессы производства на современных свиноводческих комплексах в той или иной мере автоматизированы. При этом вопросу кормоприготовления, как одному из факторов повышения качества и количества продукции уделяется должное внимание.

Лидерами в области производства кормоприготовительного оборудования для влажного кормления с использованием современных компьютерных технологий являются такие фирмы как GENEU (Польша), Big Dutchman (Германия), Howema (Германия), Malit (Италия), Pellon (Финляндия), Funki (Дания). Системы управления процессами этих производителей способны осуществлять такие операции как: вычисления параметров процесса, смешивание, распределение и контроль кормовых смесей в автоматизированном режиме, оставляя оператору лишь визуальный контроль за процессами кормоприготовления.

Использование для модернизации свиноводческой отрасли зарубежных технологий и оборудования затруднено из-за необходимости адаптации к условиям свиноводческой отрасли АПК Республики Беларусь, необходимости наличия своевременного сервисного обслуживания и высококвалифицированного обслуживающего персонала, высокой стоимости оборудования.

В свете современных тенденций интерес представляет создание отечественного смесителя кормов с микропроцессорным управлением, так как смесители с весовым механизмом дозирования и микропроцессорным управлением не производятся в странах СНГ.

В настоящее время на свинокомплексах используются комплекты оборудования КПС-108 с различной степенью модернизации, производство которых в России и на Украине практически прекращено, а их применение не удовлетворяет новым экономическим требованиям и технологиям. Поэтому одним из вариантов модернизации изношенного оборудования систем КПС-108 и ОСК-54 является замена его на автономные установки для приготовления и раздачи влажных кормосмесей в каждом свиномарнике.

В хозяйствах республики применяются также смесители СК-Ф-3 производства Украина. Смесители имеют следующие основные параметры: производительность – 4,7 т/ч, вместимость – 3,0 м³; время приготовления – 15 мин. Данные смесители вот уже как 10 лет не выпускаются и не поставляются в республику, морально устарели и не подлежат ремонту, что делает их со временем все более непригодными в эксплуатации.

В РУНИП "ИМСХ НАН Беларуси" разработана установка УПК-1,5, позволяющая в автономном режиме готовить и раздавать кормосмеси влажностью 70...75 % для 500 свиней. Однако, как показала эксплуатация в практических условиях, здания свиномарников рассчитаны на 2

секции на 500 голов, поэтому необходимо применять два, а то и три смесителя в установке.

Применение разработанного в РУНИП "ИМСХ НАН Беларуси" смесителя СК-Ф-5,0 вместимостью 5,0 м³ с насосной установкой УНТ-100, показало, что в условиях хозяйств данный смеситель громоздок и требует больших площадей при его установке непосредственно в свинарнике. Кроме того, его применение целесообразно при кормлении более 1000 свиней.

Силами РУНИП "ИМСХ НАН Беларуси" разрабатывается автоматизированный смеситель влажных кормов с основными параметрами: производительность смесителя – до 5 т/ч; вместимость смесителя – 3,5 м³; частота вращения мешалки – не более 18 мин⁻¹; установленная мощность смесителя кормов – 4,1 кВт; частота вращения насоса – 1500 мин⁻¹; установленная мощность кормового насоса – 7,5 кВт; пределы взвешивания – от 35 до 3500 кг; время приготовления – 15 мин; время раздачи – 20 мин.

Смеситель влажных кормов с весовым дозированием САК-3,5 предназначен для приема, взвешивания, смешивания и нормированной выдачи влажных кормов для свиней для работы в линии приготовления кормов в кормоцехах. Инструментом автоматизированного управления процессом является весоизмерительно-управляющая система опытного образца автоматизированного смесителя влажных кормов вместимостью 3,5 м³ и предназначена для управления работой приборов и механизмов, входящих в состав смесителя. Система представляет собой электронное измерительно-управляющее весовое устройство и состоит из датчиков, воспринимающих весовую нагрузку и контроллера, отображающего значение массы груза в грузоприемном бункере и коммутирующего управляющие сигналы шкафу управления и шкафа управления обеспечивающего работу механизмов агрегата по заданной контроллером программе. При этом весоизмерительная система (фирма "Тензо-М") устанавливается под бункер смесителя. Технологическая схема смесителя САК-3,5 состоит из: смесителя кормов; задвижки; кормового насоса; дозирующего устройства порционного действия с программным управлением; а также пульта управления. Оснащенный такой системой взвешивания и автоматического управления смеситель обеспечивает приготовление и раздачу кормов в автоматическом режиме, оставив оператору функции визуального контроля за процессом. Сравнительный экономический расчет применения автоматизированного смесителя влажных кормов с весовым дозированием САК-3,5 приведен в табл.16.

Таким образом, внедрение автоматизированного технологического оборудования для приготовления влажных кормов для модернизации промышленных свиноводческих комплексов позволяет повысить эффективность производства за счет:

Таблица 16. Экономический расчет применения автоматизированного смесителя влажных кормов с весовым дозированием САК-3,5 по сравнению со смесителем влажных кормов производства ПО "Уманьфермаш" (Украина)

Показатели	Значение показателей	
	Базовая машина	Новая машина
Марка машины	СКО-Ф-3	САК-3,5
Производительность комплекта, т/ч		
сменного времени	4,5	5,0
эксплуатационного времени	3,6	4,0
Обслуживающий персонал, чел.	1	1
Балансовая цена комплекта, млн. руб.	30,25	18,34
Установленная мощность, кВт	21,4	17,3
Годовая наработка, т	7560	8400
Средняя часовая тарифная ставка: руб./ч.		
основного персонала	1008	1008
обслуживающего персонала,	1208	1208
Коэффициенты отчислений:		
на реновацию	0,167	0,167
капитальный, текущий ремонт и ТО	0,036	0,036
Коэффициент перевода цены в балансовую стоимость	0,15	0,15
Прямые эксплуатационные затраты, руб./т на:		
зарплату	7,2	5,8
реновацию	685,9	364,6
капитальный и текущий ремонт и ТО	147,9	78,6
электроэнергию	46,9	41,1
Всего	888,0	490,1
Удельные капитальные вложения, руб./т	4107,1	2183,4
Сумма приведенных затрат, руб./т	1522,4	817,6
Годовой экономический эффект от внедрения новой машины, млн./т		5,76
Экономический эффект от производства и использования за срок службы, млн. руб.		18,19
Срок окупаемости, лет		3,18

- осуществления автоматизации технологических процессов приготовления и раздачи жидких кормов;
 - экономии живого труда – 1460 чел.-ч за счет сокращения времени раздачи кормов;

- снижения потерь кормов и повышения эксплуатационной надежности их раздачи.

- кормление свиней по заданному рациону согласно зоотехническим нормам и требованиям.

Библиография

1. Минько Ф.Ф., Бурдыко В.М. и др. Механизация технологических процессов на свиноводческих фермах и комплексах (рекомендации). Минск.: Минсельхозпрод РБ, 1998. – 45 с.
2. Голушко В.М., Иоффе В.Б., Гутман В.Н. Приготовление кормов для свиней. Минск.: Ураджай, 1990. – 216 с.
3. Тищенко А.В. Откорм свиней на механизированных фермах. – М.: "Колос", 1970.
4. Общесоюзные нормы технологического проектирования свиноводческих предприятий. ОНТП 2-85/Госагропром СССР. Гипронисельхоз, 1986.
5. Баротфи И., Рафаи П. Энергосберегающие технологии и агрегаты на животноводческих фермах. – М.: Агропромиздат, 1988.
6. Бородин И.Ф., Недилько Н.М. Автоматизация технологических процессов. – М.: Агропромиздат 1986. – 368 с.