

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**



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

**Ресурсосберегающие  
технологии в  
сельскохозяйственном  
производстве**

**Сборник статей Международной  
научно-практической конференции  
(Минск, 19-21 октября 2004 г.)**

**Том 2**

Минск 2004

<i>Докучаева С.И.</i> Некоторые элементы ресурсосберегающих технологий в прудовом рыбоводстве .....	80
<i>Кончиц В.В.</i> Эффективность воспроизводства белого амура эколого-физиологическим способом в рыбоводных хозяйствах Беларуси .....	82
<i>Гируцкий И.И.</i> Информатизационные резервы повышения эффективности свиноводческих комплексов .....	85
<i>Дашков В.И., Гутман В.И.</i> Ресурсосберегающее оборудование для приготовления и раздачи кормов свиньям .....	91
<i>Гутман В.И., Логвинович И.П., Рапович С.П., Цалко С.А., Прихач С.В.</i> Результаты разработки системы раздачи сухих комбикормов свиньям .....	94
<i>Гутман В.И., Рапович С.П., Навыко М.В.</i> Анализ систем приготовления и раздачи влажных кормосмесей свиньям .....	99
<i>Кавгареня А.И.</i> Изыскание ресурсосберегающего способа утилизации навозных стоков .....	102
<i>Кавгареня А.И.</i> Выбор типа распыливающего элемента ультрадисперсного распылителя осветлённых навозных стоков .....	108
<i>Масло П.П., Заборский В.Ф., Вирёвка М.И., Масло В.Р.</i> Перспективы применения возобновляемых источников энергии в Украине .....	115
<i>Терешкова С.Г., Кузьмич В.В.</i> О рационализации теплоэнергетических процессов .....	119
<i>Кузьмич В.В., Тестеркин Д.А., Терешкова С.Г.</i> Высокоэффективные топливные коллоидные смеси .....	123
<i>Дашков В.И., Капустин Н.Ф., Снежко Э.К., Дегтеров Д.В.</i> Универсальные солнечные водо-воздухоподогреватели для агропромышленного и индивидуального использования .....	126
<i>Маркевич Ю.Г.</i> Композитные светопоглощающие материалы селективных покрытий гелноколлекторов .....	132
<i>Маркевич А.Ю., Маркевич Ю.Г.</i> Датчики позиционирования в системе слежения и ориентации гелиоэнергетических установок .....	136
<i>Русан В.И., Германович А.П., Гудкова Л.К.</i> Перспективы создания автономных ветросолнечных систем энергоснабжения сельскохозяйственных потребителей Беларуси .....	141
<i>Кузьмич В.В., Русан В.И., Маркевич Ю.Г., Кончиц В.В., Мамедов Р.А., Достанко А.П., Василевич В.П., Кайдов О.Л.</i> Улучшение биологических характеристик рыбоводных прудов с применением фотоэлектрической энергии .....	145
<i>Кузьмич В.В., Зимницкий П.В.</i> Модель для расчёта термоэлектрического охладителя .....	151
<i>Дашков П.И., Литовский А.М., Зуйкевич Д.А.</i> Сравнительная оценка энергозатрат проточного и емкостного охладителей молока при использовании с устройством естественного холода .....	154

В сравнении с замененным в хозяйстве канатно-дисковым транспортером ОСО-2400 (Украина) себестоимость 1 т комбикорма снизилась на 0,6 тыс.руб., что позволило получить годовой эффект 657 тыс.руб. Годовая экономия: трудозатрат – 149 чел.-ч; энергозатрат – 482 кВт.ч. При этом себестоимость поданной в свиноматки тонны комбикорма составляет: транспортером ТСК-75 – 1150 руб.; транспортером SA-75 (Roxsell, Бельгия) – 1600 руб.

При внедрении транспортера снижение затрат составит: труда – 13,9%; энергозатрат – 40,9%. Годовой приведенный экономический эффект – 656,9 тыс.руб.

По сравнению с транспортером фирмы "Роксель" (Бельгия) имеет меньшую стоимость, что позволит при полном объеме внедрения транспортеров (4000 шт.) экономить до 1,6 млн. долл. США.

### Библиография

1. Егорчиков М.И., Шамов Н.Г. Кормоцеха животноводческих ферм. – М.: Колос. 1983. – 173 с.
2. Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Ленинград, Агропромиздат. Ленингр. отд-ние. 1985. – 640 с.
3. Каптур З.Ф. Перемещение концентрированных кормов пружинно-винтовыми транспортерами. В кн.: Вопросы сельскохозяйственной механики, т. XX, Мн.: Ураджай. 1971. с.160-187.
4. Артюх Н.Ф., Никишина В.Ф. и др. Спиральный кормораздатчик. Плакат Запорожского НТО, ЦНИПТИМЭЖ. Запорожье. 1977.
5. Проспект фирмы «Chore Time» на выставке "Комбикорммаш-85". Минск. 1985.
6. А.С. СССР № 772951. Способ транспортирования материалов гибкой спиралью и устройство для его осуществления / Лаптев Ю.Б., Будзиковский А.И. и др. /1980. БИ № 39.
7. А.С. СССР № 1039834. Способ транспортирования материалов гибкой спиралью / Кудзиев Э.П., Бураков А.Г. / 1983. БИ № 33.
8. А.С. СССР № 1452765. Спирально-винтовой конвейер. Гутман В.Н., Терпиловский К.Ф., Отто Е.К. / 1989. БИ № 3.
9. Нагорский И.С., Моржецкий А.Т. Обработка многофакторных экспериментов на ЦВМ "Наири". Минск. 1980. – 40 с.
10. Мельников С.В. и др. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов. – Ленинград. Колос. 1972. – 200 с.
11. Протокол приемочных испытаний опытного образца транспортера сухих комбикормов. Пос. Привольный. 2002. – 42 с.

УДК 631.363.7

В.Н.Гутман, С.П.Рапович,  
М.В.Навнык

(РУНИП «ИМСХ НАН Беларуси»,  
г.Минск, Республика Беларусь)

### АНАЛИЗ СИСТЕМ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И РАЗДАЧИ ВЛАЖНЫХ КОРМОСМЕСЕЙ СВИНЬЯМ

Современные направления развития свиноводческих ферм и свинокомплексов предъявляют новые требования к технологии и средствам механизации производственных процессов, включающих как вопросы содержания свиней, так и вопрос кормоприготовления, являющийся одним из основных вопросов в свиноводстве. Известны смесители различных конструкций, таких как: бегуновые, барабанные, транспортирующие, центробежные, лопастные и т.д., в на-

стоящее время применяемые в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства.

Как показывает практика, назрела необходимость замены в первую очередь кормоприготовительного и кормораздающего оборудования КПС-108, ОКС-54, эксплуатирующегося по 15–20 лет на свиноконкомплексах 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 на расстояние до 300...500 м. При этом влажность кормосмеси невозможно снизить до зоотехнически обоснованной – 70...75%. Поэтому одним из вариантов модернизации изношенного оборудования систем КПС-108 и ОКС-54 является замена его на автономные установки для приготовления и раздачи влажных кормосмесей в каждом свиарнике. При этом снижается длина трубопроводов, а соответственно и гидравлическое сопротивление, что позволит раздавать кормосмесь, отвечающую зоотехническим нормам по влажности.

В РУНИП "ИМСХ НАН Беларуси" разработана установка УПК-1,5, позволяющая в автономном режиме готовить и раздавать кормосмеси влажностью 70...75% для 500 свиней. В составе УПК-1,5 установлен смеситель СК-Ф-1,0 вместимостью 2,0 м<sup>3</sup> с насосной установкой УНТ-100. Данный смеситель имеет вместимость 2,0 м<sup>3</sup>, производительность – 2 т/ч, время приготовления – 15 мин; неравномерность смешивания – 15%.

Однако как показала эксплуатация в практических условиях, здания свиарников 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 м<sup>3</sup> с насосной установкой УНТ-100, показало, что в условиях хозяйств данный смеситель громоздок и требует больших площадей при его установке непосредственно в свиарнике. Кроме того, его применение целесообразно при кормлении более 1000 свиней.

В хозяйствах республики применяются также смесители СК-Ф-3 производства Украины. Смесители имеют следующие основные параметры: производительность – 4,7 т/ч, вместимость – 3,0 м<sup>3</sup>; 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.

Применение систем взвешивания при приготовлении кормов смесителями позволяют обеспечивать дозированную загрузку компонентов в смеситель согласно с рационом и дозированную выгрузку кормосмеси в линию раздачи.

Весоизмерительные системы для приготовления кормов используются в том или ином виде и за рубежом, и в странах СНГ. В зарубежных странах интерес представляют системы электронного взвешивания немецких фирм "Tewe Elektronik", "Big Dutchmen". В странах СНГ – фирма "Тензо-М" – производящая электронные весы от 30 кг до 200 тонн, предприятие "ТЕХНЭКС" – произво-

днее современные системы производства комбикормов, тензовесы – до 10 тонн и точностью  $\pm 0,25\%$ .

Учитывая вышесказанное, наиболее рационально обеспечивать кормление свиней из одной кормосмесительной установки с одним смесителем большей вместимостью, что обеспечит приготовление и двухразовое кормление в зоотехнически обусловленные сроки. Кроме того, имеется много свиноферм и подсобных хозяйств с поголовьем 500...1000 голов свиней на откорме, которые также требуют модернизации системы приготовления и раздачи кормов на базе автоматизированного смесителя кормов. Исследования процессов смешивания и транспортировки влажных кормосмесей, а также экономические расчеты позволили обосновать, что смеситель влажных кормов вместимостью  $3,5 \text{ м}^3$  полностью удовлетворяет потребностям хозяйств с поголовьем 500 – 1000 голов свиней.

В настоящее время РУНИП "ИМСХ НАН Беларуси" разрабатывается автоматизированный смеситель влажных кормов.

В настоящее время разработаны технические требования на автоматизированный смеситель со следующими параметрами: производительность смесителя – до 5 т/ч; вместимость смесителя –  $3,5 \text{ м}^3$ ; частота вращения мешалки – не более  $18 \text{ мин}^{-1}$ ; установленная мощность смесителя кормов – 4,1 кВт; частота вращения насоса –  $1500 \text{ мин}^{-1}$ ; установленная мощность кормового насоса – 7,5 кВт; пределы взвешивания – от 35 до 3500 кг; время приготовления – 15 мин; время раздачи – 20 мин.

Смеситель будет оснащен системой взвешивания и автоматического управления, обеспечивающая приготовление и раздачу кормов в автоматическом режиме, оставив оператору функции визуального контроля за процессом. Механическая часть смесителя автоматизированного смесителя приведена на рис.31.

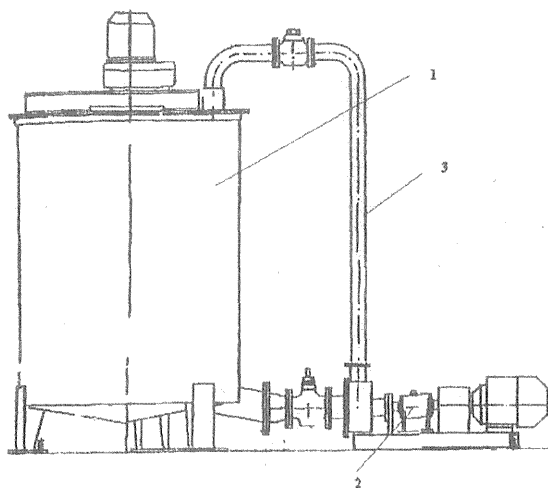


Рис.31. Механическая часть автоматизированного смесителя:

- 1 – смеситель кормов;
- 2 – кормовой насос;
- 3 – система трубопроводов

Предполагается устанавливать автоматизированный смеситель в кормоцехах свиноферм и комплексов с обслуживаемым поголовьем 1000 гол. Одна из схем размещения автоматизированного смесителя влажных кормов приведена на рис.32.

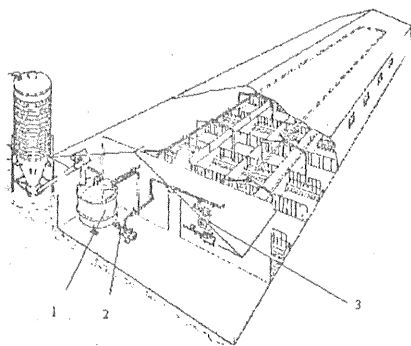


Рис.32. Схема размещения автоматизированного смесителя влажных кормов

Техническая характеристика автоматизированного смесителя	
Тип	стационарный
Привод	электрический
Выполняемые операции	смешивание, выдача
Вместимость, м <sup>3</sup>	3,5
Производительность, т/ч	до 5,0
Мощность привода, кВт:	
- мешалки	4,1
- насоса	7,5
Пределы взвешивания, кг	от 35 до 3500
Время приготовления, мин	15
Время раздачи, мин	20
Масса, кг	2800
Удельный расход электроэнергии, кВт·ч/т	0,9
Обслуживаемый персонал, чел.	1

Автоматизированный смеситель предназначен для смешивания и выдачи влажных кормов из кормоприготовительного цеха в кормушки или кормораздаточное оборудование в условиях хозяйства.

Автоматизированный смеситель состоит из: смесителя кормов с весоизмерительным устройством (1), кормового насоса (2), пульта управления с контроллером (3).

Разработка автоматизированного смесителя позволит получить экономию примерно: электроэнергии – 1000 кВт·ч; живого труда – 1460 чел.-ч; обеспечить кормление свиней по заданному рациону.

Применение автоматизированного смесителя при двукратном кормлении позволит экономить на подготовку кормов 10,5 мин, на раздаче кормов – 3,9 мин, а всего затрачивать на 26% времени меньше, чем при трехкратном кормлении.

#### Библиография

1. Минько Ф.Ф., Бурдыко В.М. и др. Механизация технологических процессов на свиноводческих фермах и комплексах (рекомендации). Мн.: Минсельхозпрод РБ, 1998. – 45 с.
2. Голушко В.М., Иоффе В.Б., Гутман В.Н. Приготовление кормов для свиней. Мн.: 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. Гипроиссельхоз, 1986.
5. Баротфи И., Рафан П. Энергосберегающие технологии и агрегаты на животноводческих фермах. – М.: Агропромиздат, 1988.

УДК 631.862.604.8

А.Н.Кавгареня

(РУНИП «ИМСХ НАН Беларуси»,  
г.Минск, Республика Беларусь)

**ИЗЫСКАНИЕ  
РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО  
СПОСОБА УТИЛИЗАЦИИ  
НАВОЗНЫХ СТОКОВ**

В Республике Беларусь действуют 216 животноводческих комплексов, в том числе 109 по производству говядины и 107 по производству свинины. При