

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, 19–20 октября 2011 г.)

В 3 томах

Том 2

Минск
НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства
2011

УДК [631.171+636]:631.152.2(082)

ББК 40.7

НЗ4

Редакционная коллегия:

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

Рецензенты:

д-р техн. наук, проф., чл.-кор. 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, 19–20 окт. 2011 г.).
В 3 т. Т. 2. / 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 Бе-
ларуси по механизации сельского хозяйства», 2011. – 224 с.

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

© РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», 2011

куляции внутри рабочей камеры, позволяет изучать структуру процесса дробления на микроуровне и определять соотношения видов частиц (исходный материал – готовый продукт – переизмельченный продукт) в любой условной зоне и любом сечении слоя. В результате были получены процентные соотношения видов частиц для каждой условной зоны, то есть установлен примерный «массовый состав» ВПС в разных частях рабочей камеры дробилки.

В ходе производственных экспериментов одно из конструктивных решений прошло региональное апробирование (ООО (СПХ) «Родина» Александровского района Оренбургской области). Уменьшение величины удельных приведенных затрат в проектируемом варианте свидетельствует об эффективности конструктивной разработки, при этом производительность труда увеличилась на 6%, а снижение энергозатрат составило более 7%.

Литература

1. Кукта, Г.М. Машины и оборудование для приготовления кормов / Г.М. Кукта. – М.: Агропромиздат, 1987. – 303 с.
2. К вопросу моделирования процесса измельчения мелкокускового продукта молотковыми дробилками / Е.М. Бурлуцкий [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – Оренбург: Издат. центр ОГАУ. – 2004. – № 2. – С. 48.
3. Кирьянов, Д.В. Mathcad12 / Д.В. Кирьянов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 576 с., ил.
4. Додж, М. Эффективная работа с Microsoft Excel 2000 / М. Додж, К. Стинсон. – СПб.: Питер, 2002. – 1056 с.

УДК 636.4.084

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕСУРСОЕМКОСТИ ТИПОВ КОРМЛЕНИЯ СВИНЕЙ

В.Н. Дашков, д.т.н., проф., **Т.И. Баран**, магистрант

Учреждение образования

«Белорусский государственный аграрный технический университет»

В.Н. Гутман, к.т.н., доц.

Республиканское унитарное предприятие

«НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь

Введение

В условиях постоянно растущих цен на энергоносители поиск путей ресурсосбережения является первоочередной задачей, решение которой позволит обеспечить максимальную продуктивность животных при минимальных затратах ресурсов.

Основная часть

По результатам исследований, проведенных специалистами Всероссийского научно-исследовательского и проектно-технологического института механизации животноводства Российской академии сельскохозяйственных наук, расход энергоресурсов при производстве свинины на фермах и комплексах

можно уменьшить за счет утилизации вентиляционных выбросов, совершенствования системы микроклимата, улучшения объемно-планировочных решений, автоматизации контроля режимов работы оборудования и освещения, а также совершенствования технологий содержания и кормления, при этом объем экономии составит 0,94 млрд кВт·ч электроэнергии и 0,82 млн т у.т. (таблица 25).

Таблица 25 – Основные направления и объемы энергосбережения в свиноводстве

Основные направления энергосбережения	Объем экономии энергоресурсов	
	электроэнергия, млрд кВт·ч	топливо, млн т у.т.
Совершенствование технологий содержания и кормления	0,43	0,72
Утилизация биологического тепла животных, вентиляционных выбросов, совершенствование системы микроклимата	0,23	0,10
Улучшение объемно-планировочных решений	0,18	–
Автоматизация контроля режимов работы оборудования и освещения	0,1	–

Анализ таблицы 25 позволяет сделать вывод, что существенная экономия энергоресурсов достигается посредством совершенствования технологий содержания и кормления животных, значительную роль играет также тип и качество корма.

Среди главных принципов, которым должны соответствовать современные системы кормления и кормораздачи в свиноводстве, – гигиеничность, доступность кормов для животных, беспрепятственное поступление, эргономичность, экономичность и удобство обслуживания.

В свиноводстве применяют концентратный и многокомпонентный (концентратно-картофельный, концентратно-корнеплодный) типы кормления животных (таблица 26). При концентратном кормлении в составе рационов более 93% по питательности занимают концентрированные корма (комбикорм). Многокомпонентное кормление характеризуется включением в рационы концентрированных (до 85%), сочных и зеленых кормов (до 15%) и кормов животного происхождения (до 5%).

На свиноводческих предприятиях корма скармливают в сухом, влажном и жидком виде. При сухом кормлении содержание воды в корме составляет 14–15%, при влажном – 65–72%, при жидком – 79–92%.

Преимущественное использование в хозяйствах влажных кормовых смесей (62–72%) с добавлением к комбикормам корнеклубнеплодов, зеленой массы, комбисилоса не только увеличивает затраты труда и энергии, но и усложняет применение технических средств для доставки, подготовки и раздачи

кормов. Кормление свиней многокомпонентными влажными кормовыми смесями предусматривает получение привесов 500 г с затратами 5–5,5 ц корм. ед. на 1 ц прироста живой массы. При этом возраст свиней при достижении 100 кг составляет 230–240 дней. Наиболее целесообразно скармливать свиньям кормосмеси влажностью 55–70%, достигаемой при определенном соотношении комбикорма и воды.

Таблица 26 – Техничко-экономические показатели производства свинины при различных типах кормления откармливаемого молодняка (на 1 ц прироста)

Тип кормления	Затраты труда, чел.-ч	Затраты электроэнергии, кВт·ч	Затраты топлива, кг
Концентрированный – кормление комбикормами (влажность 14–15%)	3–3,2	6,2–6,5	22,4–22,7
Концентратно-картофельный	7,1–7,3	12,2–13,4	38,8–39,1
Концентратно-корнеплодный	5,6–5,8	18,1–18,3	33,1–38,8

Жидкие корма позволяют добиться высоких привесов, так как они соответствуют физиологии животных. Кормление жидкой кормосмесью также применяется с целью повышения производительности труда за счет механизации раздачи кормов. Решение технологических вопросов в данном случае подчинено решению конструктивно-технических задач без учета физиологических особенностей свиней.

Лабораторные анализы скармливания кормосмесей на свинокомплексах показали, что их влажность не 78% (как предусмотрено технологией), а 81–87%.

Кормление свиней жидкими кормосмесями приводит к целому ряду нежелательных явлений: ускоренному прохождению кормовой массы через пищеварительную систему (а это снижает активность ферментов и перевариваемость питательных веществ), увеличению объема корма в несколько раз и кратности кормления (не менее трех раз в сутки), что ограничивает потребление сухого вещества корма. При этом использование энергии корма ухудшается на 10%, протеина – на 7%. Результаты исследования процессов желудочного пищеварения при скармливании кормов влажностью 50, 60, 70 и 80% показали, что скармливать свиньям смесь влажностью 80% и более нецелесообразно.

Опыты, поставленные в РГАУ МСХА им. Тимирязева академиком М.Ф. Ивановым, показали, что при кормлении жидким кормом у молодых свиней ослабляются и не развиваются жевательные мускулы. В экономическом отношении скармливание в жидком виде невыгодно, а при кормлении сухими смесями получается дешевый откорм. На основании опытных данных нужно рекомендовать кормление свиней сухими кормами, а воду для питья лучше давать отдельно.

Если в базовую комплектацию оборудования для сухого типа кормления входят бункер для хранения корма, транспортеры и кормушки, то при жидком

кормлении понадобится кормоприготовительная станция, насосы для перекачки жидкой массы, громоздкая система трубопроводов и все те же кормушки. В результате увеличиваются эксплуатационные издержки.

Сухой тип кормления отличают более низкие инвестиционные затраты и высокое санитарно-гигиеническое состояние свинарника. Оборудование для сухой кормораздачи и влажного скармливания через кормушки, совмещенные с водопоем, легко обслуживать. В Канаде и Европе сухое кормление предпочитают 80% свиноводческих ферм. Однако системы сухого кормления по сравнению с жидким обеспечивают получение меньших привесов, но обеспечивают хорошую сохранность поросят за счет скармливания корма небольшими порциями, а установка nipple'ов, вмонтированных в кормушку, позволяет организовать кормление поросят кашеобразным кормом, что, по мнению специалистов, является наиболее приемлемым.

Для сухих кормов наиболее эффективно установить автоматизированную систему раздачи, которая обладает рядом преимуществ: экономией ресурсов, простотой в эксплуатации, значительным сокращением трудозатрат, работой в автоматическом режиме через программатор. В автоматизированную систему сухого кормления входит следующее оборудование:

- накопительный бункер оперативного запаса, в котором осуществляется хранение такого количества корма, которого могло бы хватить на 2–3 дня;
- приемная воронка;
- цепочно-шайбовый кормовой транспортер, приводимый в движение электроприводом;
- подающая труба транспортера;
- сенсор, регулирующий остановку транспортера;
- бункерные кормушки или дозаторы;
- пульт управления.

Бункерные кормушки используются для кормления различных половозрастных групп: поросят на откорме и дорастивании, свиней на откорме и т.д. Бункерные кормушки для поросят на откорме были разработаны с появлением технологии содержания животных на дорастивании и откорме вволю.

В РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработано и в ОАО «Калинковичский РМЗ» освоено производство смесителя влажных кормов с весовым дозированием для свиней СВД-2, предназначенного для приема, взвешивания на тензовесах, смешивания и нормированной выдачи влажных кормосмесей в систему кормораздачи. Отличительной особенностью смесителя является применение тензовесов, что позволяет обеспечить кормление свиней по заданному рациону с весовым дозированием компонентов без потерь корма в окружающую среду. Также разработана кормушка для сухих комбикормов КА-120, которая предназначена для кормления свиней мелкопорционными дозами комбикорма и одновременного их поения при сво-

бодном доступе животных к кормушке. Использование кормушки позволяет скармливать комбикорма малыми дозами, что исключает их потери и повышает усвояемость.

Заключение

Нет единого мнения, какой тип кормления предпочесть – сухой или жидкий. Но оборудование для сухого типа кормления проще в эксплуатации и обслуживании, а также экономически более выгодно.

Литература

1. Иванов, Ю.А. Технологическое и техническое переоснащение свиноводческих ферм на современном этапе / Ю.А. Иванов, Н.М. Морозов, Л.М. Цой. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 168 с.
2. Vuorenma, Ю. Кормление – дело тонкое / Ю. Vuorenma // Промышленное и племенное свиноводство. – 2006. – № 4. – С. 18.
3. Лысцов, А. Культура питания / А. Лысцов // Промышленное и племенное свиноводство. – 2005. – № 7. – 24-25 с.

УДК 631.363.7

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ И РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ СМЕСИТЕЛЯ КОРМОВ ПЕРИОДИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ

В.В. Коновалов, д.т.н., проф., **А.В. Чупшев**, к.т.н.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенская государственная сельскохозяйственная академия»
г. Пенза, Российская Федерация*

В перспективе около 54% производимого в России фуражного зерна будет перерабатываться комбикормовой промышленностью, а оставшаяся часть – использоваться для производства комбикормов непосредственно в хозяйствах или на межхозяйственных предприятиях [1]. В связи с этим потребность в смесителях, способных приготавливать качественные смеси, неизбежно растет [2].

В ФГОУ ВПО «Пензенская ГСХА» изготовлен смеситель (рисунок 73), состоящий из емкости 1, установленной на раме 7, загрузного бункера 6 и привода. Внутри емкости помещен вертикальный вал 2, на котором закреплена мешалка 3. Ее лопасти выполнены из прутков круглого сечения и имеют Г-образную форму. Привод смесителя осуществляется от электродвигателя 8 мощностью 1,5 кВт посредством клиноременной передачи 9.

Решение задачи внешнего обтекания тел в условиях перемешивания возможно с помощью уравнений Навье-Стокса и неразрывности потока (формула 1). При решении данной задачи используют теорию подобия.

Критериальное уравнение для мешалки имеет вид:

$$K_N = f(\text{Re}_c, \text{Fr}_m, \Gamma_1, \Gamma_2, \dots)$$

или

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Горбачев Н.А., Наумик А.В., Бабак А.А., Ковалева И.М.</i> Дополнительное оборудование к культиватору-растениепитателю КРК-6	3
<i>Голиков В.А., Усманов А.С., Усманова Г.А.</i> Обоснование комплекса машин для возделывания и уборки многолетних трав в условиях Казахстана	5
<i>Артамонов В.Н.</i> Опыт использования техники дальнего зарубежья для возделывания и уборки сахарной свеклы в Южном регионе Казахстана	7
<i>Белый С.Р., Еднач В.Н., Радишевский Г.А., Гончарко А.А., Бондаренко Д.Н.</i> Результаты экспериментальной проверки ботводробителя с роторным рабочим органом	10
<i>Кириенко Ю.И., Башилов А.М.</i> Обоснование параметров компоновки по блочно-модульному принципу линий сортирования агропродукции округло-овальной формы	14
<i>Луговая Н.П., Романов С.Л., Устинова М.М., Изютко В.М.</i> Методы регулирования состава газовой среды при хранении корнеклубнеплодов	18
<i>Самосюк С.В., Луговая Н.П., Беляев И.Ф.</i> Проблемы современного хранения картофеля и пути их решения	21
<i>Степанов А.Н., Орешин Е.Е.</i> Информационные технологии в помощь картофелеводам	24
<i>Неменущая Л.А.</i> Инновационные технологии для овощного комплекса	28
<i>Гируцкий И.И., Кислый Ю.А., Лобкович А.И.</i> Алгоритмическое и программное обеспечение компьютеризированной системы создания микроклимата в картофелехранилище	32
<i>Юлдашев З.Ш., Мадалиев А.М.</i> Переработка сельскохозяйственной продукции: пути развития	37
<i>Ущановский И.В., Мочкова Т.В., Смирнов И.Г., Личман Г.И., Марченко А.Н.</i> Аспекты изучения особенностей точного земледелия для культуры льна-долгунца	40
<i>Еругин А.Ф., Лачуга Д.Ю.</i> Машинно-технологическое обеспечение селекционно-семеноводческих работ в льноводстве	46
<i>Дударев И.Н., Хомыч А.В.</i> Обоснование параметров устройства для обмолачивания лент масличного льна	49
<i>Москаленко Б.И., Гилязетдинов Р.Н., Коропченко С.П.</i> Исследование нового способа получения длинного волокна льна-долгунца	55
<i>Карпова Л.Г., Безбабченко А.В., Новиков Э.В.</i> Эффективность производства модифицированного льноволокна на различном технологическом оборудовании	59
<i>Безбабченко А.В., Новиков Э.В., Корабельников А.Р.</i> Универсальная технология переработки льна в однотипное, короткое и модифицированное волокно	63

Безбабченко А.В., Чекренева Т.П., Алтухова И.Н., Романов В.А., Новиков Э.В. Влияние скорости воздуха, его направления и плотности льнотресты на продолжительность конвективной сушки	68
Дроздов В.Г., Мозохин А.Е. Технологический контроль прочности льнотресты методом ближней инфракрасной спектроскопии	71
Енин М.С., Пашин Е.Л., Маянский С.Е. Обоснование конструкции бильной планки с учетом сил натяжения прядей при трепании льна	75
Пашин Е.Л., Киселев Н.В., Васильев Ю.В. Оценка технологической эффективности нового способа термовлажностной подготовки льняной тресты	78
Романов В.А. О контроле процесса сушки при переработке льнотресты	82
Ящук А.А., Курчук Р.В. Обоснование модели кинетики сушки семян льна масличного	84
Бобровская И.Е. Утонение слоя льнотресты со сцепленными по комлям и вершинам стеблями в слоеформирующей машине.....	90
Пашин Е.Л., Енин М.С., Чекмарев П.А., Крапостин А.М., Овсянников Н.В. Новый мяльно-трепальный агрегат для переработки льняной тресты	93
Разин С.Н., Смирнова Т.Ю. Совершенствование устройства для модификации льна	97
Еругин А.Ф., Медведев Ю.А., Лачуга Д.Ю., Калашиникова Н.А. Аксиально-ротаторный сепаратор сырого вороха льна	102
Румянцева И.А., Пашин Е.Л. Система поддержки принятия решений при производстве трепаного льноволокна	104
Новиков Э.В. Состояние цен на готовую продукцию, оборудование, электро- и теплоэнергию предприятий первичной переработки льна	107
Лукьяненко П.В. Составляющие рулона конопли из тресты осеннего и весеннего приготовления, полученной после уборки семян зерноуборочным комбайном	113
Пашин Е.Л. Новое лабораторное оборудование для контроля свойств льна	117
Голиков В.А., Алтыбаев А.Н., Рзалиев А.С., Артамонов В.Н. Результаты испытаний машин для овощеводства	119
Альмишев У.Х., Ирмулатов Б.Р. Производство высокобелковых энергонасыщенных кормов с пойменных лугов	123
Кокунова И.В., Стречень М.В. Основные типы машин для ворошения и сгребания трав, применяемые в условиях Северо-Запада России	127
Левахин Г.И., Дускаев Г.К., Айрих Е.В., Рысаев А.Ф. Агроэнергетическая и продуктивная оценка сена из бобовых культур	130
Шванская И.А. Применение малоиспользуемых отходов масложировой отрасли в современном кормопроизводстве	135
Бурлуцкий Е.М., Павлидис В.Д., Чкалова М.В. Математическая обработка результатов производственного эксперимента по измельчению кормового сырья	139

<i>Дашков В.Н., Баран Т.И., Гутман В.Н.</i> Сравнительный анализ ресурсоемкости типов кормления свиней	144
<i>Коновалов В.В., Чупшев А.В.</i> Теоретическое обоснование основных конструктивных и режимных параметров смесителя кормов периодического действия	148
<i>Коновалов В.В., Терюшков В.П., Калиганов А.С., Коновалов В.В.</i> обосно- вание параметров спирального питателя сухих кормов	153
<i>Миневич И.Э., Осипова Л.Л., Зубцов В.А.</i> Использование семян льна в кормах	157
<i>Минжасов К.И., Антюхов В.М., Байматова А.К., Касеинов Б.Р., Ан Н.Н.</i> Влияние биологически активных препаратов селена на воспроизводитель- ную функцию коров	161
<i>Позднякова Н.А.</i> Эффективность применения природной минеральной добавки в кормлении свиней	165
<i>Пунько А.И., Романчук Д.И., Савиных В.Н., Гуд А.Н.</i> Анализ существующих конструкций дробилок с вальцовыми рабочими органами	169
<i>Пунько А.И., Романчук Д.И.</i> Разработка вальцового измельчителя зернофуража	175
<i>Терюшков В.П., Чупшев А.В., Коновалова М.В.</i> Обоснование параметров лопастей быстроходных смесителей сухих кормов	180
<i>Гируцкий И.И., Марышев В.Ф., Жур А.А.</i> Энергосберегающее управление раздачей жидких кормов свиньям	185
<i>Дашков В.Н., Воробьев Н.А., Дрозд С.А.</i> Преимущества двухстадийного измельчения фуражного зерна	189
<i>Попов С.А.</i> Обоснование наилучшего способа определения качества смешивания	194
<i>Щербакова Е.В., Ольховатов Е.А.</i> Особенности подготовки к использованию в кормовых целях отходов переработки семян клещевины, связанные с химическим составом их основных тканей	196
Рефераты	202