

намного больше скорости перемещения материала вдоль сушилки. Температура и влагосодержание воздуха одинаковы по длине и в поперечном сечении слоя материала и равны температуре и влагосодержанию на выходе;

4. Передачей тепла материалу при соприкосновении его с лопастями барабана пренебрегаем;

5. Температура барабана в статике равна температуре воздуха на выходе из сушилки;

6. Передачей тепла от воздуха к материалу путем лучеиспускания пренебрегаем;

7. Движение материала по сечению аппарата происходит равномерно, без турбулентного смещения.

При составлении уравнений сохранения энергии для воздуха и материала учитываем лишь тепло, затраченное на нагрев «сухого» материала, поскольку тепло, переданное воздухом материалу и затраченное на испарение влаги из него, возвращается обратно в воздух вместе с испаренной влагой.

Для разработки математической модели процесса сушки с учетом распределенности параметров, а также с учетом приведенных выше допущений были составлены следующие дифференциальные уравнения: сохранения энергии для воздуха, сохранения массы для влаги в воздухе, сохранения энергии для материала, сохранения массы для сухого материала, сохранения массы для влаги в материале, сохранения энергии для сушильного барабана.

На основании данных уравнений получена система нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных. Проведена линеаризация данной системы уравнений и получена математическая модель процесса сушки по основным динамическим каналам.

**Кондрукевич В.Ю., Жур А.А., ст. преподаватель
Белорусский государственный аграрный технический
университет, Минск, Республика Беларусь
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЖИДКОГО
КОРМЛЕНИЯ СВИНЕЙ**

Система жидкого кормления является передовой технологией в области свиноводства. Жидкое кормление имеет ряд преимуществ по сравнению с системой сухого кормления.

Без систем жидкого кормления в современных свиноводческих хозяйствах обойтись невозможно по причине чрезвычайной гибкости применения и действенности. Дальнейшие целенаправленные разработки в направлении точности дозирования и гигиены придадут еще большую значимость жидкому кормлению.

Преимущества «жидкого» кормления свиней:

- возможность использования отходов и вторичных продуктов пищевой (молочной, пивоваренной, сахарной, спиртовой, мукомольной, мясоперерабатывающей, масляной, хлебобулочной) и микробиологической промышленности. Это важнейшее преимущество, позволяет уменьшить затраты зерновых кормов и снизить себестоимость продукции.

- жидкий корм больше соответствует физиологическим потребностям свиней и дает возможность обеспечить постепенную замену рационов;

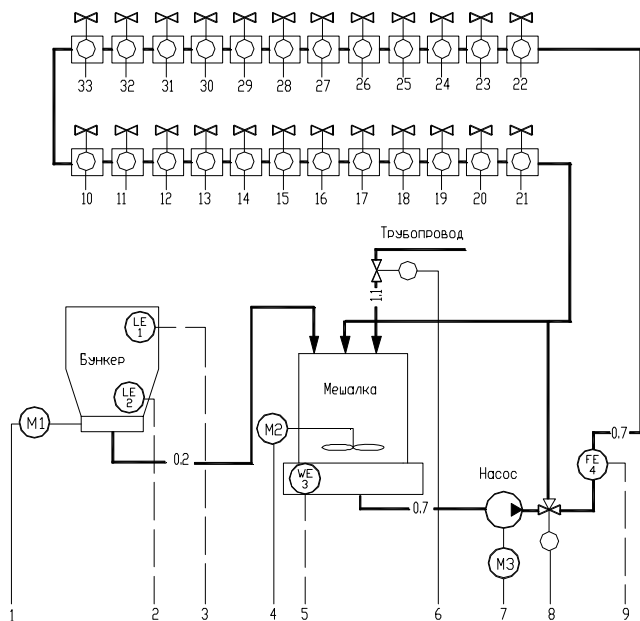
- более точное дозирование;
- упрощенное внесения добавок (премиксов, медикаментов и т.п.);

- уменьшение потерь корма;
- возможность отказаться от поилок;
- по сравнению с сухими кормами, поедание жидких кормов повышается до 5 %, приросты возрастают до 6 %, коэффициент конверсии (расходы) корма снижается до 10 %;

Автоматизированная система кормления свиней жидкими кормами представлена на рисунке 1.

На входы контроллера подаются сигналы с датчиков уровня комбикорма в бункере (2, 3); датчика веса (5); датчика расхода жидкого корма (9). Выходные сигналы контроллера управляют двигателями: шнека-извлекателя (1); мешалки (4); привода насоса (7) и электропневмоклапанами подачи жидкого корма в линию раздачи корма (8), а также в индивидуальные кормушки (10–33).

Система жидкого кормления состоит из следующих основных узлов: шкафа автоматизации с промышленным контроллером управления, смесительного резервуара, электронных тензочувствительных датчиков, кормового насоса, расходомеров корма и воды, кормопроводов, электропневмоклапанов.



1 – двигатель шнек-извлекателя; 2,3 – датчики уровня комбикорма;
 4 – двигатель мешалки; 5 – тензодатчик веса жидкого корма; 6 – электропневмоклапн; 7 – двигатель привода насоса; 8 – электропневмоклапан подачи жидкого корма; 9 – расходомер контроля выдаваемой дозы; 10–33 электропневмоклапаны подачи жидкого корм в кормушки;

Рисунок 1 – Автоматизированная система кормления свиней

Смесительный резервуар предназначен для приготовления жидкого корма путем смешивания комбикорма с водой. С помощью установленных весов производится точное взвешивание корма при приготовлении и раздаче. После перемешивания и заполнения кормопровода кормосмесью происходит подача корма в кормушки.

Система дозирования обеспечивает точную раздачу жидкого корма по всем кормушкам в зависимости от количества и возраста животных. После окончания процесса кормления вся система, включая кормовые клапаны, спускные трубы и емкости, промывается чистой водой. Управление процессом кормления осуществляется с помощью промышленного контроллера.

Система включает технологические линии с электроприводом для приготовления и раздачи жидких кормов. Входы контроллера

соединены с датчиками, а выходы с цепями управления электроприводов линий приготовления и раздачи жидких кормов, что позволяет выдавать заданные дозы корма животным, и управлять электроприводами исполнительных механизмов приготовления и раздачи жидких кормов.

Вся информация о ходе технологического процесса выводится на панель оператора.

Технология жидкого кормления свиней – перспективный и ресурсный элемент целостной системы эффективного использования ресурсов в животноводстве.

Список использованных источников

1. Черник Г.В., Хоцко Л.Г., Горшков Л.П. Механизация свиноводческих ферм и комплексов. – Л.: Колос, 1981. – С. 73–104.
2. Патент ВУ 2323 U, 2005.12.30. Автоматизированная система откорма свиней.

Матвеев В.В., к.ф.-м.н., доцент,

Матвеев И.П., к.т.н., доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СВЧ-СУШКИ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАКЕТА MATLAB

Одним из перспективных направлений в интенсификации процессов сушки всевозможных материалов является использование энергии электромагнитного поля сверхвысоких частот (СВЧ). Это связано с тем, что благодаря возможности подвести СВЧ-энергию непосредственно внутрь высушиваемого материала удастся полезно использовать закономерность процесса сушки – «диффузионное движение влаги происходит навстречу направлению градиента температуры в высушиваемом материале». При больших температурах создаваемый градиент давления пара внутри материала резко интенсифицирует процесс сушки за счет включения механизма фильтрации влаги и пара через поры из внутренних областей материала на его поверхность к границе, где традиционные конвективные процессы сушки более эффективны.