

Шаг цифрового моделирования, который определяет точность моделирования на ЦВМ, должен быть выбран равным или меньшим, но кратным шагу дискретизации переходного процесса.

Критерий оптимальности модели – сумма квадратов отклонений экспериментального переходного процесса Y от расчетного Y_p

$$I = \sum (Y - Y_p)^2$$

рассчитывается по точкам дискретизации переходного процесса.

Поиск оптимальных параметров модели проводится одним из поисковых экспериментальных методов. Можно рекомендовать последовательный симплексный метод (ПСМ) [4].

Литература

1. Сидоренко Ю.А., Павловский В.А., Якубовская Е.С., Идентификация объектов при детерминированных воздействиях с применением моделирования на цифровых ЭВМ/ Ю.А. Сидоренко и др.// Агропанорама. – 2006 - №4. – с. 4-7
2. В.С. Балакирев, Е.Г. Дудников, А.М. Циблин. Экспериментальное определение динамических характеристик промышленных объектов управления. – М.: «Энергия», 1967.
3. И.И. Мартыненко, В.Ф. Лысенко. Проектирование систем автоматики. – М.: Агропромиздат, 1990.
4. Г.И. Красовский, Г.Ф. Филаретов. Планирование эксперимента. – Мн.: Изд-во БГУ, 1982.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СУШКИ ЗЕРНОВЫХ В СУШИЛКАХ, РАБОТАЮЩИХ НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ

А.В. Сидоров (БГАТУ), В.Г. Сидоров (БНТУ), В.Н. Романюк,
Б.В. Круталевич (ОАО «Амкорд»), г. Минск

Целью технологического процесса сушки зерна является получение семян с заданными оптимальными свойствами. Для достижения этой цели необходимо учитывать не только свойства сушимого материала и конструкцию сушилки, но также режим ее работы. Для сохранения или улучшения семенных и продовольственных качеств зерна требуется устанавливать оптимальные значения температуры, влажности и скорости движения сушильного воздуха внутри шахты в зависимости от состояния самого сушимого материала и

параметров входного воздуха (1). Таким образом, автоматизированная система управления технологическим процессом сушки зерна должна быть способна регулировать перечисленные параметры в широком диапазоне значений, обеспечивая необходимые технико-экономические показатели работы зерносушильных установок: минимальный расход энергии и заданную производительность.

При работе зерносушилок на жидком или газообразном топливе стабилизация требуемой температуры и скорости сушильного агента без затруднений достигается регулированием количества сжигаемого в единицу времени топлива. Однако в связи с непрерывно растущими ценами на эти виды ресурсов предпринимаются попытки использовать в аналогичных установках возобновляемые твердые местные виды топлива (дрова, солома и т.д.), имеющие существенно меньшую стоимость. Практические результаты выявили проблематичность такого подхода. Во-первых, весьма трудно обеспечить равномерную подачу в печь такого вида топлива как дрова в течение всего времени работы установки. Преодолением подобной трудности является использование в качестве топлива измельченных отходов деревообрабатывающей промышленности (опилок, стружек и т.п.). Однако для заготовки и хранения этого топлива дополнительно потребуются значительные площади, укрытые от осадков, а также большие по сравнению с обычными дровами расходы на транспортировку. Во-вторых, этот вид топлива имеет сильно меняющуюся калорийность, зависящую от влажности и от сорта древесины. В-третьих, размеры поленьев (сечение) сильно влияют на интенсивность (мгновенную мощность) горения, а процесс их измельчения из-за трудоемкости экономически не целесообразен.

Решением указанной проблемы может быть создание системы комплексной автоматизации, на основе трех взаимосвязанных контуров управления зерносушилкой:

- 1) контур стабилизации разряжения в топке теплогенератора, регулирующий тягу скоростью вращения дымососа;
- 2) контур стабилизации температуры сушильного воздуха, за счет изменения скорости обдува теплообменного корпуса печи;
- 3) и, наконец, контур стабилизации влажности выходного зерна, за счет корректировки времени экспозиции сушеного материала или регулирования скорости его движения внутри сушильной шахты.

Первый контур обеспечивает максимальную полноту сгорания твердого топлива при максимальном КПД теплогенератора, в значительной мере компенсируя неблагоприятное влияние на процесс горения неравномерности по времени загрузки топки дровами, а также их меняющейся от влажности калорийности. Подобный подход является стандартным для эксплуатации котельных установок малой мощности (2) и обеспечивает их высокие экономические показатели. Задание на входе этой системы устанавливается постоянным в пределах 20-30Па (2-3 мм вод. ст.). Датчиком обратной связи является датчик разряжения. Второй и третий контура настраиваются соответственно на температуру сушильного воздуха и влажность зерна в зависимости от заданной скорости сушки зернового материала и выходной влажности семян. Датчиками обратных связей в этих контурах являются соответственно датчик температуры, смонтированный на входе сушильного агента в шахту и датчик влажности, установленный на выходе шахты. Все перечисленные контура управления связаны друг с другом взаимными ограничениями, обусловленными технологией сушки зерна, максимальной температурой сгорания топлива, а также тепловой прочностью материалов конструкции сушильного устройства.

Так как во всех контурах управления регулируемая технологическая координата монотонно зависит от скорости вращения соответствующей рабочей машины (дымосос, вентилятор и транспортер-конвейер), то, очевидно, их исполнительным механизмом является регулируемый электропривод. Принимая во внимание экономическую сторону решаемой проблемы, а также требование высокой управляемости и быстродействия, следует использовать асинхронный частотно-регулируемый электропривод на базе стандартных преобразователей частоты (3). Такой выбор позволит обеспечить удобное и экономичное «электрическое» регулирование заданных технологических координат зерносушилки в требуемом диапазоне и с достаточным быстродействием за счет незначительных затрат, учитывая стоимость подобных устройств на текущий момент времени. В качестве управляющего устройства предлагается использовать промышленный контроллер в соответствующем для данного применения исполнении.

Литература

1. В.А. Сакун. Сушка и активное вентилирование зерна и зеленых кормов. Москва, Изд. «Колос», 1974. - 214 стр.

2. Д.Я. Борщов. Устройство и эксплуатация отопительных котельных малой мощности. Москва, Стройиздат, 1989.- 198 стр.
3. Firmware Manual. ACS800 Standard Application Program 7.x. ABB Oy, 2006, DARK, Finland. – 264 p.

ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ РАЗРАБОТКИ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРОЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Якубовская Е.С, (БГАТУ) г. Минск

Сегодня немыслима работа инженера-проектировщика за кульманом. Эффективным средством проектирования выступает компьютер, который при использовании систем автоматизированного проектирования (САПР) обеспечивает высокое качество проекта, минимальные затраты на выпуск проекта, соответствие документов проекта нормативным требованиям. Однако электротехнические САПР, которыми насыщен в последнее время рынок САПР, далеко не всегда обеспечивают выпуск проекта автоматизации технологических процессов из-за специфики данного класса документации и требуют существенной адаптации.

Основной комплект рабочих чертежей систем автоматизации в общем случае содержит:

- общие данные по рабочим чертежам;
- схемы автоматизации;
- схемы принципиальные (электрические, пневматические);
- схемы (таблицы) соединений и подключений внешних проводов;
- чертежи расположения оборудования и внешних проводов;
- чертежи установок средств автоматизации.

Рассмотрим особенности разработки данных документов в современных электротехнических САПР.

Схема автоматизации - основной технический документ, определяющий функционально-блочную структуру отдельных узлов автоматического контроля, управления и регулирования технологическим процессом и оснащение объекта управления приборами и средствами автоматизации. Данный документ содержит технологическую схему и раскрывает объем автоматизации технологического процесса или установки. Большое многообразие