

на (начальной влажностью и начальной температурой). Приводятся формулы предельной точности.

Рассмотрена структура микропроцессорного регулятора и программное обеспечение для него. Общее программное обеспечение включает редактор текста, перемещающий Ассемблер, компоновщик, супервизор ввода-вывода. Специальное программное обеспечение (СПО) производит управление объектом. Микропроцессор берет на себя как управление процессом, так и служебные функции: включение и отключение оборудования, перевод его в рабочий режим, контроль аварийных ситуаций, аварийные отключения. СПО ориентировано как на автономную работу, так и на работу в составе многомашиной системы управления зерноочистительно-сушильным комплексом. СПО построено по модульному принципу. Каждой функции системы отвечает отдельная программа - функциональный модуль. Предусмотрены также модули управления (модуль супервизора задач), обработки прерываний и др.

Применение оптимального регулятора, реализованного на микропроцессорной основе позволяет существенно повысить качество выпускаемой продукции при одновременном улучшении экономических показателей.

УДК 631.365.22:681.325.5-181.4+681.513.6

Коренькова Г.А. (ИХИ)

Раменков Е.Т. (ЛЭТИ им.В.И.Ульянова (Ленина))

АДАПТИВНАЯ МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БАРАБАННОЙ ЗЕРНОСУШИЛКОЙ

Барабанные зерносушилки (БЭС) получили широкое распространение в сельском хозяйстве нашей страны. В настоящее время промышленность приступила к серийному выпуску БЭС производительностью 8 т/час с повышенными технико-экономическими показателями (ТЭП). Дальнейшее улучшение ТЭП связано с применением микропроцессорных управляющих систем (МПСУ). Можно назвать следующие основные направления применения МПСУ применительно к БЭС: а) создание высокоэффективных систем регулирования БЭС, обеспечивавших максимальную производительность сушилки при минимуме удельных затрат топлива и ручного труда операторов и, естественно, при выполнении задан-

ных агротехнических требований; б) автоматизация вспомогательных технологических операций при сушке; в) полная автоматизация БЭС, что явится одним из этапов на пути к безлюдной технологии послеуборочной обработки зерна.

БЭС является весьма сложным объектом, управления (ОУ) с определенными параметрами. К этому следует добавить тот факт, что при изменении вида сушимоного материала или при изменении уставок и режимов сушки динамические свойства БЭС как ОУ также меняются. Следовательно, для управления БЭС необходимы соответствующие по сложности системы регулирования. Однако до появления микропроцессоров такие регуляторы были экономически не оправданы, поэтому практика регулирования БЭС ограничивалась относительно простыми структурами систем управления.

МПСУ, особенно МПСУ, подготовленные для выпуска в 12-й пятилетке, практически снимают ограничения на уровень сложности алгоритмов управления, что ставит перед исследователями две крупные задачи: создание более адекватных моделей БЭС как ОУ и разработка новых структур регуляторов (управляющих алгоритмов).

В первой части доклада рассматриваются существующие модели БЭС как ОУ. Приводятся результаты численного моделирования БЭС и сравнение с результатами экспериментов. Показывается, что наиболее точное описание удается получить в случае, когда модель БЭС содержит систему из 6-ти уравнений в частных производных параболического типа. Эта модель учитывает также влияние массы барабана БЭС и эффекты перемешивания зерна в барабане на динамику процесса сушки. Несмотря на сложность такой модели, предложены эффективные методы исследования полученной системы уравнений и выполнено исследование влияния тех или иных упрощений модели на соответствие теории и эксперимента. Приводятся примеры переходных процессов при сушке ряда культур в различных режимах.

Во второй части доклада рассматриваются адаптивные алгоритмы управления БЭС. Целесообразность введения адаптации в алгоритмы управления БЭС вызвана целым рядом обстоятельств. Во-первых, как отмечается в первой части доклада, параметры БЭС как ОУ существенным, иногда непредсказуемым образом меняются в зависимости от типа (вида) зерна. Во-вторых, количество измерительных приборов, главным образом, влагомеров по техническим и экономическим сообра-

жениям ограничено. Отсюда возникает дополнительная неопределенность в определении состояния процесса сушки. Наконец, как известно, применение адаптивных алгоритмов управления во многих случаях позволяет применить более простую модель U , что в итоге уменьшает требования к быстродействию и объему памяти микропроцессора, а также упрощает математическое обеспечение МПСУ.

Структура адаптивного регулятора процессом сушки зерна в БЭС включает в себя двумерный регулятор с подстраиваемыми параметрами, подстраиваемую модель объекта, группу оптимальных фильтров и блок вычисления оптимальных настроек регулятора. Регулятор воздействует на величину подачи топлива в теплогенератор и на величину подачи зерна в БЭС. Основными измеряемыми величинами являются влажность и температура зерна на входе и выходе барабана, а также температура агента на входе и выходе БЭС. Предусмотрена возможность включения в контур управления значений влажности агента на входе и выходе. Адаптивная система реализована на базе микро-ЭВМ "Электроника 60М". Исходной информацией для МПСУ является задание на влагосъем (или на конечную влажность), а также код марки сушеного материала. Приводятся результаты исследования адаптивной системы управления БЭС и сравнение с известными (неадаптивными) системами регулирования.

УДК 681.513.6: 681.325.5-181.4:631.234

Раженков Е.Т. (ЛЕНИ им.Ульянова (Ленина))
Арутюнян Б.А. (НИТИМЭСХ НЗ РСФСР)

АДАПТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ КЛИМАТОМ ТЕПЛИЦ НА БАЗЕ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМЫ УВК-2

В существовавших до настоящего времени системах управления климатом теплиц содержатся, как правило, локальные регуляторы отдельных каналов: температуры воздуха в рабочем пространстве, влажности воздуха, полива и т.д. Регуляторы имеют фиксированную настройку коэффициентов усиления, а учет взаимодействия каналов в регулирующих алгоритмах не предусматривался.

Однако, в связи с развитием микропроцессорной техники, все более широкое применение начинают получать адаптивные методы управ-