

В качестве примера в докладе приведены несколько разработок, осуществленных на базе панель-контроллеров общепромышленного применения австрийской фирмы В&R с аппаратно-ориентированной системой программирования Automation Studio и SCADA/HMI DataRate, НПФ «Круг» (г. Пенза).

Программируемость алгоритмов современных систем автоматизации и управления обеспечивает их чрезвычайную гибкость, а интегральное исполнение промышленных контроллеров делает их высоконадежными. Эти два компонента особенно важны для построения систем управления биотехническими объектами сельскохозяйственного производства [3].

Литература

1. Петров, И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования /И.В. Петров, Изд: СОЛОН-Пресс, Москва, 2004.

2. Зюбин, В.Е. ЗЮБИН Программирование ПЛК: языки МЭК 61131-3 и возможные альтернативы [Текст]/ Промышленные АСУ и контроллеры. – №11. – 2005.– с.31-35.

3. Гируцкий, И.И. Поточно-механизированные линии с микропроцессорным управлением для откорма свиней. [Текст]/ Автореферат дисс. на соиск. уч. степени д.т.н., Москва, ФГОУ ВПО МГАУ им. В.П. Горячкина, 2008.-36 с.

УДК 621.18:681.5

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПАРОВОДОГРЕЙНЫХ КОТЛОВ

Гируцкий И.И., д.т.н., доцент, *УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*, Мочальский Е.Г., *УП ЭНТАС, г. Минск, Республика Беларусь*

Многие предприятия производственного и коммунального назначения, включая сельскохозяйственные, осуществляют модернизацию на базе микропроцессорной техники систем управления котлами типа ДЕ, ДКВР, КВГМ, ПТВМ. Эксплуатационный КПД котлов, используемых в сельскохозяйственном производстве, не-

редко составляет всего 50..55%, несмотря на то, что их паспортный КПД достигает 90% [1,2]. Котлы работают в паровых и водогрейных режимах, а эффективность их использования может быть значительно повышена при переходе на микропроцессорное управление. Однако при этом важно использовать не только новую технику, но и новые принципы управления. Однако использование принципиально новых алгоритмов управления требует их серьезного обоснования путем математического и физического моделирования.

При этом необходимо учитывать особенности эксплуатации пароводогрейных котлов, обеспечивающих технологические потребности предприятий производящих и перерабатывающих сельскохозяйственную продукцию. К главным особенностям следует отнести нестационарный характер нагрузки, обусловленный спецификой биотехнического объекта управления.

Разработанная информационно-управляющая система предназначена для организации процесса эффективного сжигания и экономии топлива при производстве тепловой энергии и пара для технологических нужд, теплоснабжения и обеспечения производства горячей водой. Система выполнена в соответствии с правилами устройства безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов (ПУБЭ М 0.00.1.08-96); методикой выполнения автоматического контроля герметичности запорных устройств перед горелками с единичной паспортной мощностью более 100кВт, устанавливаемых на котлах и промышленных газоиспользующих установках (ВМ 44-04); СНиП П-35-76. Внедрение системы управления повышает эффективность функционирования котла, в том числе: снижает потребление энергоресурсов, улучшает экологические условия эксплуатации котельной, повышает производительность оборудования, снижает влияние человеческого фактора в производственном процессе, повышает надежность, повышает оперативность управления технологическим процессом, повышает культуру производства.

Система управления котлом разбита на 11 подсистем: подсистема подачи газа; подсистема подачи мазута; подсистема розжига и контроля горения; подсистема подачи воздуха; подсистема регулирования разрежения; подсистема регулирования уровня воды в барабане; подсистема контроля параметров пара; подсистема безопасности; подси-

стема учета; подсистема проверки герметичности запорной арматуры; подсистема визуализации и интерфейса с пользователем.

Регулирование питания котельных агрегатов и регулирование давления в барабане котла главным образом сводится к поддержанию материального баланса между отводом пара и подачей воды.

Параметром, характеризующим баланс, является уровень воды в барабане котла. Надежность работы котельного агрегата во многом определяется качеством регулирования уровня. При повышении давления, снижение уровня ниже допустимых пределов, может привести к нарушению циркуляции в экранных трубах, в результате чего произойдет повышение температуры стенок обогреваемых труб, и их пережог.

Реализация алгоритма управления осуществлена с использованием компьютеризированного панель-контроллера общепромышленного применения РР-45. Моноблочное соединение панели оператора и собственно контроллера упрощает процесс программирования, как управляющих, так и информационных функций микропроцессорной системы. Прикладная программа разработана на алгоритмическом языке Automation Basic в системе программирования Automation Studio.

Необходимо обеспечить равномерное питание котла водой, так как частые и глубокие изменения расхода питательной воды могут вызвать значительные температурные напряжения в металле экономайзера.

Барабанам котла с естественной циркуляцией присуща значительная аккумулирующая способность, которая проявляется в переходных режимах. Если в стационарном режиме положение уровня воды в барабане котла определяется состоянием материального баланса, то в переходных режимах на положение уровня влияет большое количество возмущений. Основными из них являются: изменение расхода питательной воды, изменение паросъема котла при изменении нагрузки потребителя, изменение паропроизводительности при изменении при изменении нагрузки топки, изменение температуры питательной воды.

Регулирование соотношения газ-воздух необходимо как чисто физически, так и экономически. Известно, что одним из важнейших процессов, происходящих в котельной установке, является процесс горения топлива. Химическая сторона горения топлива

представляет собой реакцию окисления горючих элементов молекулами кислорода.

Предусматривается регулирование подачи воздуха по режимной карте и по СО и О₂. Режимная карта формируется при наладке котла – производится измерение давления в контрольных точках при различной тепловой нагрузке котла, при этом используют, как правило, переносной прибор для замеров СО и О₂.

При регулировании подачи воздуха в котлах, работающих на жидком и газообразном топливе, значительную эффективность могут дать методы адаптивного управления. При этом в качестве критерия эффективности может быть использован максимум к.п.д., который для водогрейного режима работы котла может быть записан в следующем виде [2]

$$\eta = K_B R_B \frac{T_{YB} - T_{PB}}{R_T} \%, \text{ где } K_B = \frac{4,2 * 10^8}{Q_p};$$

Q_p - располагаемая теплота на 1 кг жидкого или м³ газообразного топлива, кДж/кг или кДж/м³; R_B - производительность водогрейного котла, кг/сек; R_T - расход топлива, кг/сек или м³/сек; T_{YB}, T_{PB} - температура воды на выходе и входе водогрейного котла, °С.

Регулирование разрежения в топке котла может осуществляться с изменением частоты вращения ЭД дымососа с применением частотного преобразователя. Наиболее качественное регулирование, а также экономичный расход электроэнергии на питание дымососа достигается с применением частотного преобразователя.

Каждый регулятор имеет возможность изменения значений параметров ПИД-регулятора, также значений параметров для исполнительного механизма. При вводе значений параметров осуществляется контроль ошибок. Имеется возможность вывода переходных процессов в виде графика в реальном режиме времени происходящих при регулировании, что удобно при настройке регуляторов под конкретные исполнительные механизмы и датчики[3].

Для обеспечения связи с ПЭВМ верхнего уровня и удаленного контроля и управления на базе сети Интернет использована технология VNC.

Результаты промышленной эксплуатации разработанной системы для котла ДЕ-6,5-14ГМ, который предназначен для выработки пара для технологических нужд производства предприятия

