

АСУ опытно-промышленной установкой двухзонной печи Ванюкова

К.К. Ефремиди (ОАО Кольская ГМК комбинат "Североникель")

В.Г. Петросов (ЗАО "Шнейдер Электрик")

Представлена общая структура АСУ опытно-промышленной установкой двухзонной печи Ванюкова, выделены основные функции, выполняемые прикладным ПО контроллеров и АРМ диспетчера.

Уже не первый год продолжается сотрудничество Санкт-Петербургского филиала ЗАО "Шнейдер Электрик" с Центром информационных технологий комбината "Североникель" ОАО "Кольская ГМК". В настоящее время ведутся работы по внедрению АСУ опытно-промышленной установкой двухзонной печи Ванюкова, предназначенной для проведения испытаний процессов переработки различных видов сырья и полуфабрикатов при производстве цветных, редких и драгоценных металлов, а также вторичных материалов с использованием возможностей процесса плавки Ванюкова. Печь Ванюкова оснащена автономными системами контроля и управления ТП плавки и обеднения. Инжиниринговые работы по данному проекту выполнены институтом "Гипроникель", а монтаж системы произведен ЗАО "Компания СЗМА".

Основная задача, которую должна выполнять система автоматизации — визуализация контролируемых параметров и стабилизация параметров, заданных оператором печи, с возможностью сигнализации о тех значениях, которые выходят за пределы допустимых границ и не подаются автоматическому регулированию.

Система управления процессами плавки и обеднения обеспечивает централизованный сбор, обработку и отображение информации на пульте управления печью Ванюкова, где размещаются мониторы с отображением мнемосхем с величинами измеряемых и регулируемых параметров (заданы) и текущие величины) работы печи и вспомогательного оборудования, а также систем безопасности.

Система обеспечивает сбор информации порядка 200 термопар (контроль температурного поля кессонов печи), 80 прочих аналоговых датчиков, а также обрабатывает около 200 входных дискретных сигналов с датчиков положения воздушных, газовых и водяных клапанов. Выходами системы являются около 60 сигналов блокировки при аварийных режимах печи.

Система представляет собой локальную сеть Ethernet, объединяющую ПК (АРМ-оператора и инженерную станцию) и ПЛК Modicon TSX Premium с Unity-процессором TSXP575634M производства Schneider Electric (рисунок). Прикладное ПО состоит из ПО контроллера и ПО АРМ.

Прикладное ПО контроллера позволяет решать такие задачи, как ввод и обработка значений аналоговых и дискретных параметров; выполнение передаваемых из АРМ команд дистанционного управления оборудо-

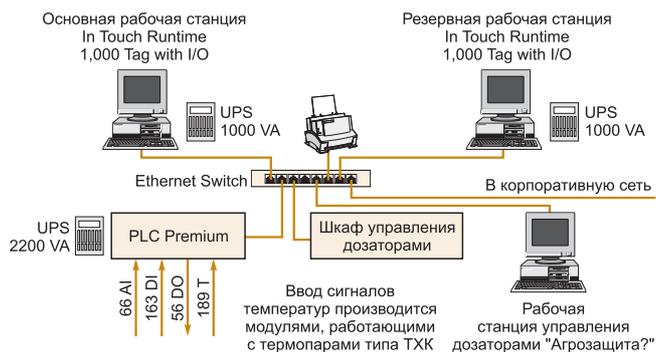
ванием и команд очистки флагов неисправностей; хранение передаваемых из АРМ уставок значений аналоговых параметров; изменение по командам из АРМ режима управления состоянием оборудования (дистанционное/автоматическое); разрешение/запрет команд из АРМ автоматического выполнения алгоритмов обработки аварийных ситуаций; автоматическое управление состоянием оборудования; формирование "пульса" контроллера; передача данных в АРМ.

В процессе обработки аналоговых параметров помимо определения самого значения параметров можно выявлять неисправность датчиков, а также сравнивать значения параметра с граничными значениями — нижним и верхним аварийными, нижним и верхним предупредительными. По результатам сравнения для каждого параметра устанавливаются значения флагов, которые вместе со значением параметра передаются в АРМ.

В процессе обработки дискретных параметров устанавливается состояние оборудования (открыто/закрыто, включено/выключено, положение ключа выбора режима управления и т.д.), а также выявляется наличие аварийных ситуаций (аномальность давления, превышение концентрации, неисправность оборудования, аварийное включение резервного насоса) и неисправностей (например, клапан одновременно открыт и закрыт). Состояние оборудования вместе с флагами аварий/неисправностей передается в АРМ.

Команды дистанционного управления оборудованием выполняются в контроллере только в том случае, если ключ выбора режима управления соответствующим оборудованием находится в состоянии "Дистанционное" (в режиме "Местное" команда не выполняется). Контроллер выполняет следующие команды дистанционного управления: полное/частичное открытие/закрытие клапана (здвижки); включение/выключение вентилятора.

Если время выполнения команды превышает максимальное, происходит фиксирование неисправности типа "Не открывается/не закрывается", "Не включается/не выключается". В случае обнаружения изменения состояния оборудования, находящегося в режиме управления "Дистанционное" без команды контроллера, фиксируется неисправность типа "Самопроизвольное открытие/закрытие", "Самопроизвольное включение/выключение". Флаги неисправностей передаются в АРМ. Для очистки флагов таких неисправностей ис-



Структурная схема АСУТП
опытно-промышленной установки "печь Ванюкова"

пользуются передаваемые из АРМ команды очистки флагов неисправностей.

Передаваемые из АРМ уставки значений аналоговых параметров записываются в память контроллера и используются для автоматического управления положением оборудования.

Формирование "пульса" контроллера предназначено для обнаружения в АРМ аварийной ситуации "Отсутствие связи с контроллером". Для этого контроллер периодически изменяет значение переменной, которую читает АРМ. Если в течение определенного времени значение прочитанной АРМ переменной не изменяется, фиксируется аварийная ситуация "Отсутствие связи с контроллером".

Прикладное ПО АРМ выполняет решение следующих задач:

- визуализация ТП при помощи многооконного интерфейса;
- парольный доступ к данным и управлению;
- ввод из контроллера аналоговых параметров, их обработка, отображение и запись в архив параметров;
- расчет параметров, их отображение и запись в архив параметров;
- ввод из контроллера дискретных параметров, их обработка, отображение и запись событий, состояний и аварий в архив событий и аварий;
- световая и звуковая сигнализация об аварийных отклонениях технологических параметров от нормы, а также аварийного останова технологического оборудования;
- ввод, формирование, регистрация в архиве событий и аварий и передача в контроллер команд дистанционного управления оборудованием, изменения режима управления состоянием оборудования (дистанционное/автоматическое), разрешения/запрета автоматического выполнения алгоритмов обработки аварийных ситуаций; уставок значений аналоговых параметров;
- ввод, формирование и передача в контроллер команд очистки флагов неисправностей;

- формирование, отображение и печать отчетов о значениях параметров, событиях и авариях;
- отображение основных технологических параметров в виде графиков (трендов);
- передача данных в контроллер.

Прикладное ПО разработано с использованием продуктов фирм Microsoft, Wonderware и Schneider Electric. На уровне АРМ функционируют следующие программы:

- InTouch – визуализации и дистанционного управления ТП;
- OFS Server – доступа к данным контроллера;
- OPCLink – обмена данными между InTouch и OFSServer;
- MS SQL Server Desktop Engine (MSDE) – реляционная СУБД, предназначенная для работы с БД аварий и событий WWALMDB;
- AlarmDBLogger – записи в БД WWALMDB;
- HistData – чтения архивированных параметров для формирования отчетов;
- MS Excel – формирования, просмотра и печати отчетов по архивированным параметрам и информации об авариях и событиях из БД WWALMDB.

Перед началом работы с системой любой пользователь (диспетчер) должен зарегистрироваться и получить различные права доступа к отображению/регистрации данных и управлению. Сообщения о начале и окончании работы пользователя (диспетчера) автоматически помещаются в архив и включаются в отчет о событиях и авариях.

В системе существуют такие уровни доступа к отображению/регистрации данных и управлению, как "нулевой", "просмотр", "управление", "полный".

Информация, отображаемая в проекте на экранах мониторов, структурирована в виде системы информационных кадров: "ПВ"; "КВС" (кислородно-воздушная смесь); "Корыта"; "Кессоны. Печь"; "Кессоны. Камеры"; "ПБС" (пропан – бутановая смесь); "Газоочистка"; "Водоснабжение"; "Отчеты" ("Отчеты. События и аварии", "Отчеты. Параметры"); "Тренды" ("Тренды. ПБС, под", "Тренды. Подача КВС", "Тренды. Воздух, O2", "Тренды. Газоходы", "Тренды. O2, CO, дожи", "Тренды.оборот. вода", "Тренды. Комплексные").

Из контроллера вводятся и обрабатываются следующие аналоговые параметры: температура, давление (разрежение), расход, концентрация (содержание).

Аналоговый параметр считается неопределенным, если обнаружена неисправность датчика, и определенным – при отсутствии таковой. Для измерения температуры применены термопары ТХК, соответственно в контроллере используются 16-канальные модули TSX AEY1614.

Разработчики не намерены останавливаться на данном проекте. Так, в частности, на 2007 г. запланировано внедрение АСУТП двух гидрометаллургических цехов комбината и одной печи.

Ефремиди Константин Константинович – нач. отдела эксплуатации технических средств АСУТП ОАО Кольская ГМК комбинат "Североникель".
Контактный телефон (81536) 770-64. E-mail: efremidikk@sn.nornik.ru

Петросов Вадим Гарезинович – канд. техн. наук, ст. научный сотрудник, специалист ЗАО "Шнейдер Электрик".
Контактный телефон (812) 320-64-64. E-mail: vadim.petrossov@ru.schneider-electric.com