Автоматизация блочно–модульной котельной

Альберт Гильманов, начальник монтажного участка
ЗАО «Центромонтажавтоматика», г. Смоленск

Перед каждым промышленным предприятием, удаленным от центрального теплоснабжения, рано или поздно встает вопрос строительства собственной котельной. Удешевление тепловой энергии и независимость от внешних теплоснабжающих организаций – основные причины этого решения. По сравнительным оценкам строительство собственной котельной экономически оправдано и по размерам затрат на внедрение, и по показателям эффективности, а также достижению современного уровня культуры производства. При этом какая бы ни была котельная по назначению, немаловажной ее частью является автоматика. Именно от нее зависит гибкость управления, качественные показатели теплоэнергии и, как правило, экономичность и длительность эксплуатации котельной. Примером такого решения может служить автоматизированная система управления блочно-модульной котельной, выполненная компанией «Центромонтажавтоматика».

Компания «Центромонтажавтоматика» спроектировала и запустила в эксплуатацию две блочно-модульные котельные мощностью 3 МВт и 1 МВт. Обе котельные располагаются на территории завода ОАО ВНПО «Ресурс» (бывший Вяземский завод графитовых изделий). Котельные предназначены только для отопления помещений – без горячего водоснабжения. В каждой котельной (их функционал практически не отличается друг от друга) установлено по два водогрейных котла с двухступенчатыми газовыми горелками. Теплоноситель циркулирует по внешнему и внутреннему (котловому) контурам отопления. Котельная мощностью 1 МВт отапливает административное здание заводоуправления, а другая – мощностью 3 МВт – цех механообработки.

Автоматизация водогрейного котла

Для управления котлами в каждой котельной установлено по два щита управления ЩАК1.0. На каждый котел приходится свой щит управления. Стоимость щитов не превышает стоимости аналогичных изделий на основе релейной логики, а в плане функциональности и наглядности управления значительно превосходит их.

Система автоматизации (рис. 1) реализована на базе программируемых логических контроллеров ОВЕН ПЛК100 (ПЛК100 имеют сертификат соответствия и разрешение котлонадзора на применение на поднадзорных объектах), аналоговых модулей ввода ОВЕН МВА8 и панели оператора ОВЕН ИП320.

АСУ водогрейного котла с двухступенчатой газовой горелкой разработана с учетом того, что без каких-либо конструктивных доработок может применяться для управления котлами с одноступенчатыми и модулирующими горелками – для этого достаточно немного скорректировать программу. Система автоматизации обеспечивает:

» управление двухступенчатыми горелками для поддержания постоянной температуры на выходе котла;
» управление насосом рециркуляции для поддержания необходимой температуры на входе в котел;
» погодозависимое управление с автоматической коррекцией уставок;
» включение второй ступени горелки с задержкой при первоначальном пуске (функция прогрева котла);
» фиксацию очередности аварий;
» сигнализацию аварии на общекотельный щит автоматики (отключение котла произойдет только

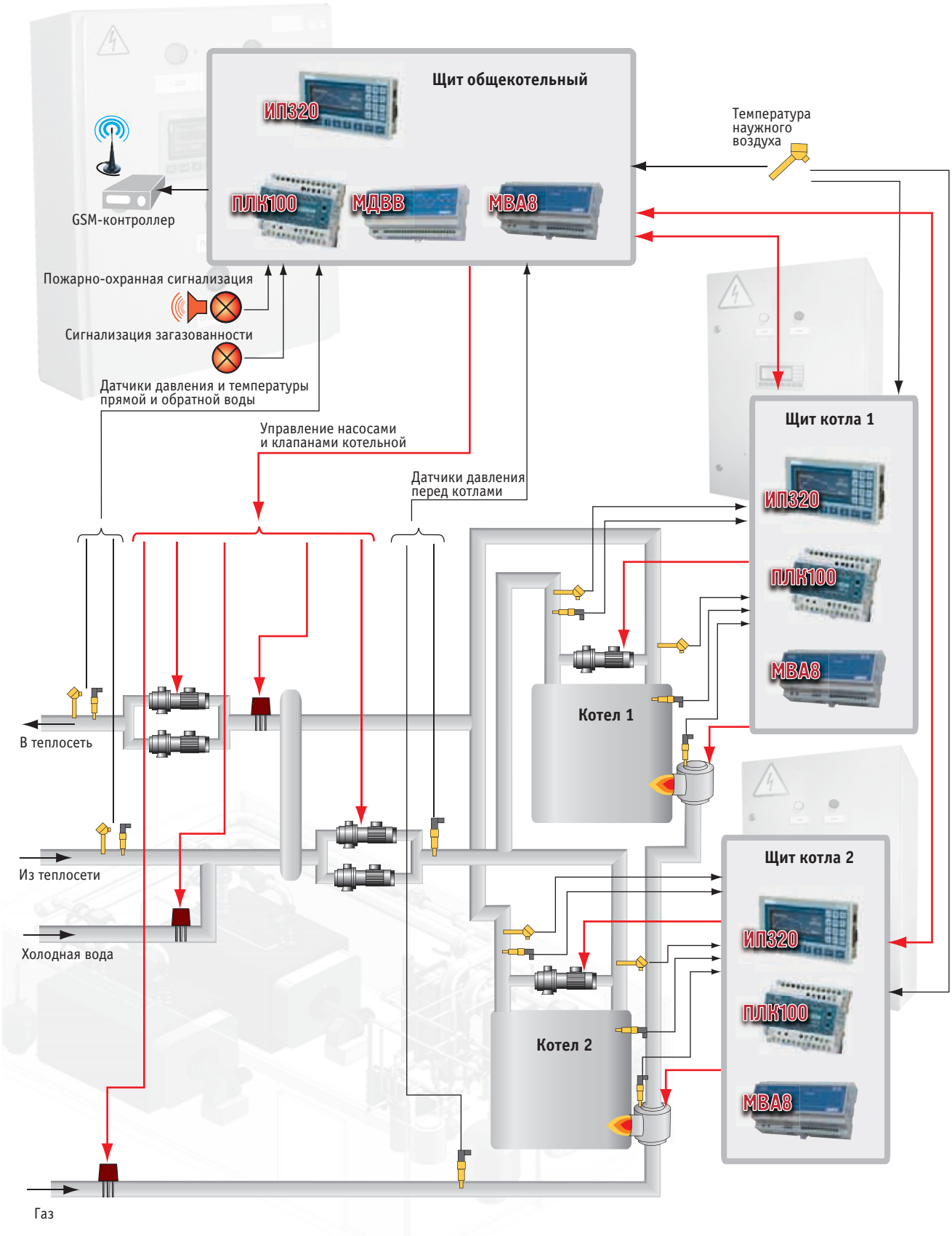

Рис. 1. Система автоматизации

в случае поступления совокупности аварийных сигналов);
» задержку срабатывания датчиков для исключения дребезга контактов;
» задержку срабатывания датчика разрежения в топке для исключения пульсаций при розжиге котла;
» постоянную диагностику состояния автоматики с выдачей соответствующих аварийных сигналов и блокировок.

На передней панели щита расположены панель оператора ИП320, сигнальные лампы наличия напряжения, аварии, кнопки пуска и остановки котла. На отдельной панели установлены приборы контроля разрежения в топке и давления газа. Вся основная информация о состоянии котла выводится на операторскую панель ИП320: состояние (вкл/выкл), возможная причина аварии и температура носителя на входе и выходе, кроме того – состояние насоса рециркуляции (вкл/выкл) и режим работы (автоматический/ручной). Изменение уставок возможно только после введения специального пароля на экране панели.

Система автоматизации котла фиксирует:
» аварии горелки;
» давление и температуру воды на выходе;
» давление газа;
» поток воды через котел;
» аварии датчика температуры и модуля MBA8;
» отключение питания;
» аварию датчика температуры на входе, а также датчика наружного воздуха;
» аварию насоса рециркуляции.

При неисправности датчика температуры на входе в котел рециркуляционный насос (по выбору заказчика) принудительно отключается. При неисправности датчика температуры наружного воздуха котел переводится в режим работы по максимальной уставке температуры.

Схемой автоматизации котла предусмотрена дополнительная защита при превышении температуры на выходе с отдельно установленным термостатом INT. Защита введена на случай непредвиденной аварийной ситуации.

Система управления общекотельным оборудованием

В каждой котельной установлена собственная система управления общекотельным оборудованием. Система реализует следующие функции:

» поддержание температуры прямого теплоносителя на выходе котельной с учетом температуры наружного воздуха отопительного графика;
» защиту системы отопления от превышения температуры обратного теплоносителя;
» переключение на ночной/дневной режим работы системы отопления;
» управление сдвоенными (основной/резервный) насосами внутреннего и внешнего теплового контура;
» управление клапаном подпитки системы теплоснабжения;
» запрет включения котлов при отключенном состоянии циркуляционных котловых насосов;
» управление клапаном-отсекателем на вводе газа;
» автоматическое фиксирование очередности появления аварийных ситуаций с формированием соответствующих защитных воздействий на исполнительные механизмы котельной;
» выдачу аварийных сигналов на пульт диспетчера посредством GSM-связи в виде голосовых сообщений.

Поддержание температуры теплоносителя на выходе котельной осуществляет ПЛК по отопительному графику с высокой точностью. В случае выхода из строя датчика температуры прямой сетевой воды или наружного воздуха система автоматики полностью открывает перепускной клапан отопления. В ПЛК100 встроены часы реального времени, поэтому переход на ночной/дневной режимы работы осуществляется в установленное время.

Для управления основным и резервным насосами реализованы следующие функции: установка времени ротации насосов для равномерного износа, задержки при первоначальном пуске и для защиты от «дребезга контактов» датчика давления, а также защитное отключение насосов при снижении давления обратной сетевой воды.

Включение и отключение клапана-отсекателя газа осуществляется вручную с панели оператора. При этом включение клапана-отсекателя газа невозможно при наличии загазованности CO (порог 2), загазованности CH_4 и при пожаре.

По итогам двух отопительных сезонов

По результатам работы котельных на протяжении двух отопительных сезонов можно отметить высокую надежность системы управления. Первый сезон эксплуатации обнаружил некоторые проблемы в работе автоматики. В частности, в некоторых случаях наблюдались самопроизвольные остановки, возникающие, как впоследствии было установлено, из-за ошибки в прошивке старой версии ПЛК. Проблему удалось решить дистанционно: заказчику отправили обновленные программы и инструкции, на основании которых он самостоятельно внес исправления. Тот факт, что некоторые проблемы удается решать удаленно, не может не радовать. В очередной раз убеждаемся в гибкости возможностей контроллеров ОВЕН.

Хотелось бы отметить, что наличие программируемых логических контроллеров на объекте позволяет организовать удобные системы диспетчеризации, в частности, выведение на ПК диспетчера посредством SCADA-системы параметров котельной в виде мнемосхем. При этом помимо состояния оборудования, а также таких параметров, как давление и температура, можно выводить показания приборов учета потребления газа, холодной воды, теплосчетчиков, электросчетчиков.

Для того чтобы реализовать подобную систему для уже построенных котельных, понадобится добавить по одному GSM/GPRS-модему ОВЕН ПМ01 на котельную, один – на центральный диспетчерский пункт, по одному коммутатору Ethernet и установить OPC-серверы и SCADA-систему на персональный компьютер.

Сейчас ведутся пусконаладочные работы системы диспетчеризации газовой котельной МУП «Смоленсктеплосеть», в которой передача параметров в диспетчерскую осуществляется через Интернет. ■

Контактная информация:
e-mail: oao_cma@mail.ru,
тел.: (4812)35-14-95

Измерение уровня жидкости

Поплавковые датчики уровня с выходным сигналом 4...20 мА

ОВЕН ПДУ-И

» Диапазон рабочих температур: - 60...+125 °С
» Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца
» Срок службы не менее 8 лет

www.owen.ru
(495) 641-11-56