

ОСОБЕННОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ

Фирман О. И.,

научный руководитель канд. техн. наук Колокольникова А. И.

Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева

Энергосбережение - реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования, в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг. Реализация общегосударственной программы по экономии и целесообразному использованию энергоресурсов, в частности тепловой энергии, предполагает широкое использование автоматизированных систем и комплексов управления, контроля и учёта. Внедрение автоматизированных (индивидуальных) тепловых пунктов (АТП или ИТП) является одним из направлений данной программы. Автоматизированные тепловые пункты предназначены для контроля и автоматического управления значениями параметров теплоносителя, подаваемого в системы отопления (СО), горячего водоснабжения (ГВС), вентиляции и кондиционирования с целью оптимизации теплоснабжения.

При автоматизации тепловых пунктов решаются следующие задачи:

- При автоматизации СО у потребителей подача тепловой энергии обеспечивается путём поддержания регулятором отопления заданного графика температур теплоносителя.
- Управление теплоснабжением объектов промышленности и ЖКХ осуществляется с учётом температуры наружного воздуха и динамики её изменения. Учёт тепловой инерции отдельного объекта позволяет выровнять температуру внутри отапливаемых помещений, а также уменьшает неравномерность нагрузки на тепловую сеть (ТС).
- Обеспечение качественного регулирования подачи теплоносителя в СО потребителей (для равномерного прогрева помещений внутри отдельных объектов). Количественно-качественное регулирование применяется в случаях отдельно согласовываемых с теплоснабжающей организацией.
- Улучшение функционирования системы теплоснабжения в целом. С этой целью предусматривается нормированное снижение нагрузки на отопление в периоды максимального водоразбора на ГВС с последующей компенсацией в часы минимального пользования ГВС. С целью защиты ТС от возможных гидроударов при массовом использовании АТП применяется плавное регулирование с исключением релейного и тем более старт – стопного регулирования и не допускается резкое изменение расхода теплоносителя из ТС. Не превышение договорного расхода теплоносителя из ТС является приоритетом, чтобы обеспечить теплоснабжение всех потребителей, как в начале, так и в конце ТС.
- Не создаются аварийные ситуации в системе отопления здания, как в штатном режиме работы ТП, так и при пропадании электропитания. Обеспечивается аварийная сигнализация и защита систем теплоснабжения при превышении и понижении допустимых параметров теплоносителя по давлению и температуре.

Автоматизация парогенераторов включает в себя автоматическое регулирование, дистанционное управление, технологическую защиту, теплотехнический контроль, технологические блокировки и сигнализацию. Автоматическое регулирование обеспечивает нормальный ход непрерывно протекающих процессов в парогенераторе (питание водой, горение, перегрев пара и

др.). Дистанционное управление позволяет дежурному персоналу пускать и останавливать парогенераторную установку, а также переключать и регулировать ее механизмы на расстоянии с пульта, где сосредоточены устройства управления. Технологическая защита автоматически предотвращает возникновение и развитие аварии при нарушении нормального режима работы парогенератора и вспомогательного оборудования. В зависимости от характера нарушения, защита останавливает парогенератор, снижает его нагрузку или выполняет локальные (местные) операции, предотвращающие развитие аварии. Технологический контроль осуществляется с помощью показывающих и самопишущих приборов, действующих автоматически. Технологические блокировки выполняют в заданной последовательности ряд операций при пусках механизмов парогенераторной установки, а также в случаях срабатывания технологической защиты. Устройство технологической сигнализации информирует дежурный персонал о состоянии оборудования, предупреждает о приближении параметра к опасному значению, сообщает о возникновении аварийного состояния парогенератора или его оборудования.

При автоматизации тепловых вводов решаются следующие задачи: поддержание постоянного расхода и давления теплоносителя, регулирование температуры при присоединении системы отопления по независимой схеме и защита системы отопления от повышения давления и опорожнения.

Рассмотрим вначале функциональную схему автоматизированного теплового узла с элеваторным присоединением системы отопления к тепловым сетям (рис. 1).

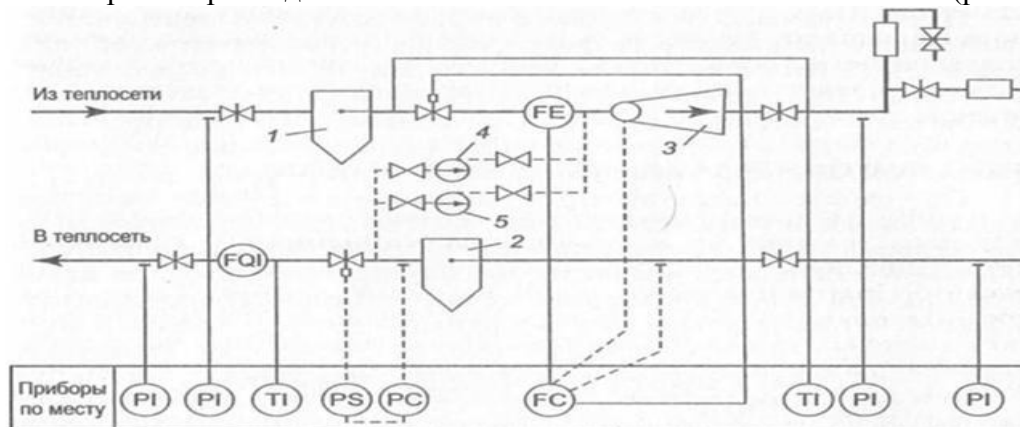


Рис. 1. Функциональная схема автоматизации теплового ввода

1, 2 — грязевики; 3 — элеватр; 4, 5 — лопастные центробежные насосы

Тепловые пункты, оснащаются подогревателями горячего водоснабжения, приборами авторегулирования для поддержания заданных параметров теплоносителя, приборами контроля и учета теплоты, насосами горячего водоснабжения. Элеваторы применяют конструкции ВТИ. Элеватр состоит из корпуса и сопла. За счет разности в подающем и обратном теплопроводах теплового пункта создается повышенная скорость горячей воды на выходе из сопла, необходимая для создания инжекции (подсасывание обратной воды) и получения заданной оптимальной температуры воды перед системой. Элеватр одновременно создает необходимый напор для преодоления гидравлического сопротивления системы отопления. Центробежные насосы применяются вместо элеватров на тепловых пунктах, расположенных на конечных участках тепловых сетей, так же применяются на других теплоиспользующих установках. Водоподогреватели для систем горячего водоснабжения и отопления, устанавливаемые на тепловых пунктах водяных систем теплоснабжения, бывают скоростные, секционные, водо - водяные. Грязевики устанавливаются на горячих теплопроводах в тепловых пунктах для защиты систем отопления от посторонних

частиц, попавших в теплопроводы при монтаже, ремонтах и эксплуатации. Принцип действия грязевика основан на резком снижении скорости движения воды, благодаря чему механические частицы оседают на дне корпуса грязевика. Контрольно – измерительные приборы на тепловых пунктах применяются тех же типов, что в тепловых сетях и у источников теплоснабжения. Запорная арматура – это задвижки, вентили, обратные клапаны и краны.

Для поддержания постоянного расхода теплоносителя на подающем трубопроводе установлен регулятор расхода прямого действия типа УРРД. Отбор давления можно производить до и после диафрагмы или на подающем (до элеватора 3) и обратном (пунктирная линия) трубопроводах системы отопления. При уменьшении перепада давления на диафрагме регулирующий клапан начинает открываться, увеличивая расход теплоносителя, а при увеличении перепада постепенно закрывается. Так поддерживается постоянный расход теплоносителя в системе отопления. Для местного контроля давления и температуры теплоносителя установлены технические манометры и термометры. Расход теплоносителя определяется с помощью водомера. При непосредственном присоединении системы отопления схема автоматизации аналогична рассмотренной.

Если статическое давление системы отопления выше статического давления тепловой сети, то для предотвращения опорожнения системы и защиты сети от повышения давления на обратном трубопроводе устанавливаются регулятор давления. Так, в системе автоматизированного теплового узла с защитой системы от опорожнения постоянно расход теплоносителя обеспечивается регулятором расхода прямого действия, установленным на подающем трубопроводе, а защита от опорожнения осуществляется регулятором давления прямого действия совместно с блокировочным реле. Блокировочное реле настраивается на срабатывание при достижении предельно допустимого низкого давления, сигнал передается на регулятор давления, и клапан закрывается, предохраняя систему от опорожнения.

При необходимости защиты теплового узла от повышенного давления устанавливается регулятор расхода прямого действия совместно с блокировочным реле в подающей магистрали тепловой сети. При повышении давления в подающем трубопроводе срабатывает блокировочное реле и закрывается регулятор. В нормальном режиме регулятор поддерживает постоянный расход теплоносителя, поступающего в систему отопления. При работе с недостаточным напором используется схема тепловых вводов с насосным подмешиванием. В этом случае постоянное давление теплоносителей в прямой и обратной линиях поддерживается регуляторами давления прямого действия. Вода из обратной линии поддерживается насосом 4, насос 5 является резервным.

В режимах нормальной эксплуатации, когда параметры оборудования поддерживаются автоматическими системами регулирования (АСР), оператор наблюдает за работой оборудования по показаниям приборов, вносит коррекцию в соответствии с производственной необходимостью или командами с верхних уровней управления. неполадки в работе оборудования, вызываемые выходом из строя отдельных агрегатов, могут привести как к резким изменениям его режимов, так и аварийным ситуациям. В режимах, когда возмущения значительны, АСР не могут справиться с поддержанием условий нормальной эксплуатации, поэтому выполняют ряд переключений и взаимосвязанных операций в тепловой схеме для предотвращения аварии и обеспечения сохранности оборудования. Кроме того, из-за сложности оборудования и необходимости выполнения последовательности операций в ограниченные сроки возможны ошибочные действия оперативного персонала, а, следовательно, и появление аварийной ситуации.

Во избежание аварийных режимов и для обеспечения безопасности работы системы управления оборудованием при чрезмерных отклонениях параметров снабжают устройствами технологических защит и блокировок. В зависимости от результатов воздействия на оборудование защиты подразделяют на: производящие останов или отключение агрегатов; переводящие оборудование в режим пониженных нагрузок; выполняющие локальные операции и переключения; предотвращающие аварийные ситуации.

К блокировкам относят устройства, выполняющие функции автоматических переключений при переходе с нагрузки на нагрузку, включающие резервные агрегаты и механизмы или отдельные элементы тепловой системы в заданной последовательности. Устройства защит и блокировок должны быть надежными в предаварийных и аварийных ситуациях, т. е. в действиях защит должны отсутствовать отказы или ложные срабатывания. Отказы в действиях защит приводят к несвоевременному отключению оборудования и дальнейшему развитию аварии, а ложные срабатывания выводят оборудование из нормального технологического цикла, что снижает эффективность его работы. Для удовлетворения этих требований используют высоконадежные приборы и устройства, а также соответствующие построения схем защиты.

Технологическая сигнализация, входящая в систему управления, предназначена для оповещения оперативного персонала о недопустимых отклонениях параметров и режима работы оборудования. В зависимости от требований, предъявляемых к сигнализации, ее условно можно подразделить на несколько видов:

- сигнализация, обеспечивающая надежность и безопасность работы оборудования (например, давление и температура перегретого пара, температура подшипников турбины и насосов);
- сигнализация, фиксирующая срабатывание защит оборудования и причин срабатываний;
- аварийная сигнализация, оповещающая о недопустимых отклонениях основных параметров и требующая немедленного останова оборудования;
- сигнализация вызова к местным щитам и устройствам общестанционного назначения;
- сигнализация неисправности электропитания различного оборудования и аппаратуры (например, отключение и включение резервных источников питания, обрывы в схемах электропитания и управления).

Все сигналы поступают на световые и звуковые приборы блочного щита управления. Звуковая сигнализация бывает двух видов: предупредительной (звонок) и аварийной (сирена). Световую сигнализацию изготавливают в двухцветном исполнении (красные или зеленые лампочки) или с помощью светящихся табло, на которых указывается причина срабатывания сигнализации. Вновь поступившие сигналы на фоне уже контролируемых оператором могут остаться незамеченными, поэтому схемы сигнализации строят так, чтобы новый сигнал выделялся миганием.

Для измерения и сигнализации давления применяются сигнализирующие двухпозиционные показывающие манометры типов ЭКМ – 1У с трубчатой пружиной. Прибор содержит указательную стрелку, задающую сигнальные минимум и максимум, а также стрелки, устанавливаемые на заданные значения давления при помощи ключа, и зажимы для присоединения к прибору цепи сигнализации. Механизм манометра заключен в корпус. Прибор сообщается с измеряемой средой через штуцер. При достижении любого из заданных предельных давлений контакт, связанный с указательной стрелкой, соприкасается с контактом, расположенным на соответствующей сигнальной стрелке, и замыкает цепь сигнализации.