**Автоматические тепловые защиты котельных агрегатов ТЭС**

**Автоматические защитные устройства.**

Автоматические тепловые защиты это автоматические защитные устройства (АЗУ), обслуживающие тепловую часть электрической станции.

АЗУ устанавливаются для контроля наиболее ответственных параметров, чрезмерное отклонение которых от заданных значений ведет к нарушению нормального технологического процесса и повреждению оборудования.

Большинство современных АЗУ представляют собой системы непрямого действия, включающие отдельные, связанные между собой элементы: первичные приборы-датчики, снабженные электрическими контактами, усилительные устройства, промежуточные реле, устройство пуска и останова исполнительных механизмов

Практически всегда действие тепловой защиты увязывается с работой логических систем управления, которые позволяют выключать и отключать электрические пусковые устройства вспомогательных механизмов в определенной последовательности – «по цепочке».

По степени воздействия на защищаемые установки защитные устройства разделяются на основные (главные) и местные (локальные).

К основным относятся защитные устройства, срабатывание которых приводит к останову котла или электроблока в целом или к глубокому снижению их нагрузки.

Локальные защиты предотвращают развитие аварии без останова основных агрегатов.

В качестве источников электрического питания защитных устройств на ТЭС служат аккумуляторные батареи с напряжением на выходе 220 В, которые обеспечивают электроснабжение цепей защиты при авариях, сопровождаемых полной потерей напряжения переменного тока в системе собственных нужд. Кроме того, питающее напряжение подводится к панелям защиты по двум независимым линиям, одна из которых является резервной. При этом сигнал об отклонении напряжения питания на каждую из групп защит автоматически передается на щит управления с помощью специальных устройств (световое табло, звуковой сигнал).

Автоматические защиты барабанных паровых котлов.

Защита от повышения давления пара. Паровой котел на случай повышения давления пара сверх допустимого снабжается предохранительными клапанами, действующими по принципу регуляторов давления «до себя» (управляющий сигнал на регулятор выбирается до регулирующего органа).

Клапаны устанавливаются на выходном коллекторе пароперегревателя и барабане котельной установки. Суммарная пропускная способность этих клапанов выбирается с некоторым запасом по отношению к максимальной паропроизводительности котла на случай отказа части клапанов.

При этом клапаны, установленные на выходном коллекторе, должны открываться раньше барабанных и при меньшем по абсолютному значению давления пара на 0,2-0,3 МПа, с тем чтобы обеспечить охлаждение змеевиков пароперегревателя паром при наличии факела в топке.

На современных паровых котлах и паровых коллекторах в комплекте предохранительных клапанов используется специальные импульсные устройства – импульсные клапаны (рис. 15.1).

При нормальном давлении импульсный клапан (1) закрыт под давлением груза (2). Главный клапан (4) плотно закрыт под давлением пара в коллекторе. При повышении давления пара в коллекторе пароперегревателя сверх допустимого сначала открывается импульсный клапан (1) за счет того, что сила давления пара на запорную тарелку клапана превышает силу давления на нее со стороны груза (2).



*Рис. Принципиальная схема импульсного предохранительного устройства.*

*1 – импульсный клапан, 2 – груз, 3 – электромагнит, 4 – главный предохранительный клапан.*

Кроме того, импульсный клапан (1) может быть открыт под действием усилия электромагнита (3), который действует по сигналу от электроконтактного манометра.

При открытии импульсного клапана (1) давление пара над поршнем главного клапана (4) возрастает по сравнению с давлением в коллекторе, и поршень начнет смещаться вниз, открывая главный клапан (4). Это вызовет пропуск избыточного пара в атмосферу и восстановление давления пара в коллекторе паропровода до значения, при котором импульсный клапан (1) вновь закроется под действием груза (2) или электромагнита (3).

Прекращение доступа пара со стороны импульсного клапана (1) в надпоршневое пространство главного клапана (4) вызовет его закрытие под действием давления пара в коллекторе.

**Защита по уровню воды в барабане.**Упуск уровня и перепитка барабана относится к самым тяжелым авариям на ТЭС. Каждый паровой котел оснащается системой автоматической защиты от повышения и понижения уровня.Понижение уровня на 100-200 мм ниже установленного предела вызывает останов котельной установки – отключаются дутьевые вентиляторы и системы топливоснабжения.

Защита от понижения уровня выполняет одновременно функции защиты от разрыва экранных труб парового котла, так как упуск воды в барабане котла приводит к нарушению питания экранных труб и пережогу их при наличии факела в топке.

Защита от превышения уровня сверх установки сигнализации по уровню имеет два предела срабатывания. Достижение уровнем первого предела до 100 мм вызывает открытие запорных задвижек на линии аварийного сброса воды из барабана. При достижении уровнем второй предельной отметки (до 120-150 мм) действие защитных устройств должно привести к останову котла, как и при упуске воды.

Логические схемы защит осуществляют последовательность срабатывания пусковых и отключающих устройств. Так, для срабатывания защиты от повышения уровня в барабане до 2-го установленного значения на защитное устройство должны поступать сигналы датчиков уровня № 1 (100 мм) и № 2 (120)150 мм). Если сигнал поступает одновременно от двух датчиков, система защиты отключит дутьевой вентилятор и подачу топлива. Останов дутьевого вентилятора и прекращение подачи топлива в топку котельного агрегата должны вызвать закрытие главной паровой задвижки для прекращения доступа пара в котел из общей магистрали с одновременным открытием продувки пароперегревателя и закрытием запорного клапана на линии впрыска собственного конденсата для предотвращения доступа воды в пароохладитель и паровой котел.

**Защита от потускнения и погасания факела.**В случае погасания факела в топке подача топлива на котел должна быть прекращена, так как его скопление может привести к образованию взрывоопасной смеси, одновременно отключаются дутьевые вентиляторы.

Паровые котлы, работающие на пылевидном топливе, дополнительно снабжаются защитой от потускнения факела, воздействующей на подачу резервного топлива - включение газовых горелок или мазутных форсунок при снижении уровня светимости факела.

Схема защиты содержит реле времени, которое задерживает команды на открытие клапана с электромагнитным приводом на линии резервного топлива на 5-10с., что необходимо для предотвращения ложных срабатываний в случае кратковременных потускнений (мерцаний) факела.

**Защита от понижения температуры первичного перегретого пара.**Автоматические защитные устройства этого вида выполняют роль защиты от заброса частиц воды в паропровод и проточную часть турбоагрегата.

При понижении температуры пара до предельного значения сигнал от температурного датчика (термопары) воздействует на останов дутьевого вентилятора и далее на останов котла.

В энергоблоках защита от понижения температуры пара относится к турбине и воздействует на закрытие его стопорного клапана.

Аналогично устроена защита от повышения температуры первичного пара сверх установленного максимально значения.

**Защитные устройства мельничных систем парового котла.** Помимо защит от повышения температуры аэросмеси за шаровой и молотковой мельницами, воздействующих на открытие заслонки на линии присадки холодного воздуха, на мельничных системах предусматривается защитное устройство, действующее на останов мельниц при понижении давления масла в системе смазки подшипников.

Этот сигнал формируется электроконтактным манометром. При падении давления масла до 1-го установленного значения включается резервный масляный насос. При падении давления масла до 2-го установленного значения срабатывает отключающее устройство электропривода мельницы и останавливается питатель сырого угля.

На обоих типах мельниц может быть предусмотрено включение вибраторов на линиях подвода сырого угля при забивании их и обрыве подачи топлива. Отключение вибраторов производится после восстановления подачи топлива или по истечении установленной выдержки времени.

В системах пылеприготовления с ШБМ при забиваниях циклона предусматривается отключение мельниц.