РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»
Департамент науки и техники

ОБЪЕМ И ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ БЛОКОВ С БАРАБАННЫМИ КОТЛАМИ

(для оборудования, проектируемого с 1997 г.)

РД 34.35.132-95

СПО
ОРГРЭС
Москва 1997

gost.e-ecolog.ru

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ «ЕЭС РОССИИ»
Департамент науки и техники

ОБЪЕМ И ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ БЛОКОВ С БАРАБАННЫМИ КОТЛАМИ

(для оборудования, проектируемого с 1997 г.)

РД 34.35.132-95

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ОРГРЭС
Москва 1997

Разработано АО "Фирма ОРГРЭС"

Исполнитель Н.И. ЧУЧКИНА

Утверждено Департаментом науки и техники РАО "ЕЭС России" 20.12.95 г.

Начальник А.П. БЕРСЕНЕВ

Настоящие Объем и технические условия разработаны АО "Фирма ОРГРЭС" по поручению Департамента науки и техники РАО "ЕЭС России" и являются собственностью РАО

Перепечатка данного документа и применение его в других отраслях промышленности России, а также в странах ближнего зарубежья допускается исключительно с разрешения Собственника.

© СПО ОРГРЭС, 1997.

УДК 621.311

ОБЪЕМ И ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ БЛОКОВ С БАРАБАННЫМИ КОТЛАМИ

РД 34.35.132-95

Срок действия установлен с 01.01.1997 г.

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Настоящие Объем и технические условия распространяются на энергоблоки с барабанными котлами, работающими на твердом, жидком и газообразном топливах и их смесях, моноблоки с конденсационными и теплофикационными турбинами мощностью 315 МВт и ниже, дубль-блоки с теплофикационными турбинами мощностью 185 МВт и ниже. Документ обязателен для применения на вновь проектируемых и реконструируемых энергоблоках, технические задания на которые согласовываются с 01.01.97 г.

1.2. Настоящий документ является типовым. Внесение в него изменений допускается только по согласованию с инстанциями, его утвердившими.

Защиты, не вошедшие в настоящий документ (например, защиты возбудителя, находящегося на одном валу с турбоагрегатом, защиты генераторов ТЗВ, ТГМ), выполняются по техническим условиям заводов-поставщиков оборудования или в соответствии с требованиями руководящих документов.

1.3. Значения параметров, при которых срабатывают защиты (значения уставок срабатывания), а также значения выдержек времени срабатывания защит устанавливаются заводами-поставщиками оборудования и изменяются только по согласованию с ними. Значения выдержек времени указаны ориентировочно для выбора аппаратуры.

Значения уставок, не оговоренные в заводской документации, определяются наладочной организацией.

1.4. В качестве топлив приняты топлива, регламент безопасного использования которых дан в действующих Правилах взрывобезопасности.

1.5. Объем и технические условия приняты с учетом следующего:

1.5.1. Два котла, входящие в состав дубль-блока, идентичны по объему и действию технологических защит.

1.5.2. Перед каждой газовой и мазутной горелкой котла устанавливается предохранительно-запорный клапан (ПЗК) и запорное устройство с электроприводом. Каждая горелка оснащена запально-защитным устройством, обеспечивающим селективный контроль факела горелки во всех режимах работы котла. Растопка котла может начинаться с розжига любой горелки.

1.5.3. На котлах, рассчитанных на сжигание нескольких видов топлива, включая растопочный мазут, направление действия защит в зависимости от вида сжигаемого топлива определяется следующим образом:

на газомазутных котлах — автоматически (см. разд. 5);

на остальных котлах — переключателем топлива (ПТ), имеющим по одному положению на каждый вид сжигаемого топлива и определяющим преобладающее топливо.

1.5.4. Комплект защиты состоит из необходимого количества независимых каналов контроля измеряемой величины (ее измерения и сравнения с уставкой срабатывания), логической схемы получения сигнала защиты, схемы формирования команд на исполнительные устройства, устройства сигнализации и фиксации срабатывания.

При наличии нескольких комплектов одноименных защит указанные комплекты выполняются независимыми по напряжению питания, размещению, устройствам ввода и вывода.

1.5.4.1. Защита, выполняемая по схеме "два из двух" или "один из двух", имеет два независимых канала контроля измеряемой величины.

Срабатывание защиты, выполненной по схеме "два из двух", происходит при достижении контролируемой величиной установленного предела (уставки срабатывания) в обоих каналах контроля.

Срабатывание защиты, выполненной по схеме "один из двух", происходит при достижении контролируемой величиной установленного предела хотя бы в одном канале контроля.

1.5.4.2. Защита, выполняемая по схеме "два из трех", имеет три независимых канала контроля измеряемой величины.

Срабатывание защиты происходит при достижении контролируемой величиной установленного предела в любых двух каналах контроля.

1.5.4.3. Количество каналов контроля параметра и схема их соединения, указанные для различных защит, не относятся к защитам, выполненным на микропроцессорной технике.

До выхода специального документа при выполнении защит на микропроцессорной технике для каждой защиты используется не меньшее количество датчиков, чем указано в настоящем документе. Сравнение между собой сигналов датчиков одного параметра выполняется до их сравнения с уставкой защиты.

1.5.5. Защиты, производящие снижение нагрузки котла и блока, вводятся в эксплуатацию при условии, что отработаны статические режимы работы оборудования при пониженных нагрузках и динамические режимы разгрузки, а также необходимые для реализации этих режимов средства автоматизации.

1.5.6. Снижение нагрузки блока с теплофикационной турбиной до холостого хода или собственных нужд может выполняться только при наличии специального обоснования необходимости этих режимов и обеспечении их схемными решениями.

1.6. Технические условия на ввод и вывод защит изложены в разд. 5.

1.7. В настоящем документе не рассматриваются технологические блокировки в схемах управления электродвигателей, генератора, возбудителя и другого электротехнического оборудования.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ

Устройства технологической защиты выполняют:
останов блока;
останов котла;
останов турбины;
останов питательного электронасоса;
снижение нагрузки блока до 50% номинальной;
снижение нагрузки блока до 30% номинальной, до собственных нужд или холостого хода;
снижение нагрузки котла до 50% номинальной;
снижение нагрузки котла до 30% номинальной;
локальные операции.

2.1. Защиты, действующие на останов блока

2.1.1. Останов котла моноблока или обоих котлов дубль-блока.

2.1.2. Осевое смещение ротора турбины.

2.1.3. Понижение давления в системе смазки турбины.

2.1.4. Повышение давления в конденсаторе турбины.

2.1.5. Повышение уровня в ПВД.

2.1.6. Внутренние повреждения блока генератор-трансформатор.

2.1.7. Отключение всех питательных насосов.

2.1.8. Закрытие стопорных клапанов (СК) турбины (кроме блоков, в состав которых входит конденсационная турбина и котел (котлы), сжигающие газ и мазут).

2.1.9. Возникновение асинхронного режима или гашение поля генератора (кроме блоков, в состав которых входит конденсационная турбина и котел (котлы), сжигающие газ и мазут).

2.1.10. Отключение генератора от сети вследствие внешних повреждений (кроме блоков с конденсационной турбиной).

2.1.11. Повышение уровня в деаэраторе.

2.2. Защиты, действующие на останов котла

2.2.1. Прекращение расхода через промежуточный пароперег-ватель.

2.2.2. Повышение уровня в барабане.

2.2.3. Понижение уровня в барабане.

2.2.4. Понижение температуры свежего пара за котлом дубль-ока.

2.2.5. Погасание общего факела в топке.

2.2.6. Понижение давления газа

2.2.7. Понижение давления мазута.

2.2.8. Понижение давления в системе смазки мельниц с ямым вдуванием при централизованной подаче масла

2.2.9. Отключение всех дымососов.

2.2.10 Отключение всех дутьевых вентиляторов

2.2.11 Отключение всех регенеративных воздухоподогрева-лей.

2.2.12. Отключение всех вентиляторов первичного воздуха.

2.2.13. Отключение всех мельничных вентиляторов при ранспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов.

2.3. Защиты, действующие на останов турбины

2.3.1. Осевое смещение ротора.

2.3.2. Понижение давления в системе смазки.

2.3.3. Повышение давления в конденсаторе.

2.3.4. Повышение частоты вращения ротора.

2.3.5. Повышение виброскорости корпусов подшипников турбоагрегата (выполняется, если есть требование завода-изготовителя).

2.3.6. Понижение температуры свежего пара перед турбиной.

2.3.7. Понижение уровня в демпферном маслобаке системы уплотнений вала генератора.

2.3.8. Отключение всех маслонасосов системы уплотнений вала генератора (при отсутствии инжектора).

2.3.9. Понижение расхода воды через обмотку ротора или статора генератора.

2.3.10. Понижение расхода воды на газоохладители генератора (при наличии замкнутого контура охлаждения или градирен).

2.3.11. Отключение всех насосов газоохладителей генератора (при отсутствии замкнутого контура охлаждения и градирен).

2.3.12. Повышение давления пара в сетевом подогревателе теплофикационной турбины.

2.3.13. Повышение температуры масла за маслоохладителями турбины ПО ТМЗ при пониженном давлении воды перед маслоохладителями.

2.3.14. Понижение до нижней уставки температуры свежего пара перед конденсационной турбиной блока с пылеугольным или пылегазовым котлом (котлами).

2.4. Защиты, действующие на останов питательного электронасоса

2.4.1. Понижение давления в системе смазки.

2.4.2. Неоткрытие вентиля рециркуляции при достижении минимально допустимого расхода через насос.

2.4.3. Понижение давления на стороне нагнетания.

2.5. Защиты, действующие на снижение нагрузки блока до 50% номинальной

2.5.1. Отключение одного из двух питательных насосов.

2.5.2. Отключение от турбины одного из котлов дубль-блока.

2.5.3. Снижение до 50% номинальной нагрузки котла моноблока или обоих котлов дубль-блока.

2.6. Защиты, действующие на снижение нагрузки блока до 30% номинальной, до собственных нужд или холостого хода

2.6.1. Возникновение асинхронного режима или гашение поля генератора энергоблока с конденсационной турбиной и котлом (котлами), сжигающим газ или мазут.

2.6.2. Отключение генератора от сети вследствие внешних повреждений на энергоблоке с конденсационной турбиной.

2.7. Защиты, действующие на снижение нагрузки котла до 50% или 30% номинальной

2.7.1. Отключение одного из двух дымососов.

2.7.2. Отключение одного из двух дутьевых вентиляторов.

2.7.3. Отключение одного из двух регенеративных воздухоподогревателей.

2.7.4. Отключение одного из двух вентиляторов первичного воздуха.

2.7.5. Отключение одного из двух мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов.

Примечания: 1. Значение нагрузки, до которой разгружается котел при отключении одного из двух механизмов, уточняется при наладке по производительности наименее мощного механизма, остающегося в работе.

2. При наличии на котле более двух механизмов необходимость и глубина разгрузки при отключении одного из них определяются в конкретном проекте.

2.7.6. Повышение температуры свежего пара за котлом.

2.7.7. Повышение температуры пара промперегрева за котлом.

2.7.8. Закрытие СК конденсационной турбины в блоке с газомазутным, газовым или мазутным котлом (котлами).

2.8. Защиты, производящие локальные операции

Общеблочные защиты

2.8.1. Повышение давления свежего пара до уставки включения ПСБУ энергоблоков с турбиной типа К.

2.8.2. Повышение давления свежего пара до уставки открытия предохранительных клапанов.

2.8.3. Повышение давления пара промперегрева (если установлено дистанционно управляемое импульсное предохранительное устройство).

2.8.4. Повышение температуры пара, сбрасываемого в конденсатор турбины.

2.8.5. Повышение давления в конденсаторе турбины.

Защиты котла

2.8.6. Повышение уровня в барабане.

2.8.7. Потускнение общего пылеугольного факела в топке.

2.8.8. Невоспламенение первой или погасание факела всех горелок при растопке котла.

2.8.9. Невоспламенение или погасание факела газовой или мазутной горелки.

2.8.10. Понижение давления в топке газоплотного котла.

Защиты турбины

2.8.11. Понижение давления в системе смазки до уставки АВР маслонасосов.

2.8.12. Понижение давления в системе смазки до уставки отключения валоповоротного устройства.

2.8.13. Повышение уровня в ПВД.

2.8.14. Понижение давления греющего пара в ПВД.

2.8.15. Повышение уровня в сетевом подогревателе теплофикационной турбины.

Защиты питательного насоса

2.8.16. Понижение расхода воды через насос.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ

3.1. Защиты, действующие на останов блока

3.1.1. Останов котла моноблока или обоих котлов дубль-блока.

Защита действует при появлении команды на останов котла моноблока или обоих котлов дубль-блока, а также при подаче команды на останов одного котла дубль-блока, если другой котел отключен от турбины: закрыты ГПЗ, их байпасы и задвижки на горячих паропроводах промежуточного пароперегревателя.

Защита действует на останов блока согласно п. 4.1.

3.1.2. Осевое смещение ротора турбины.

Защита реализуется комплектом аппаратуры, поставляемым совместно с турбиной.

Защита действует на останов блока согласно п. 4.1 и на останов турбины согласно п. 4.3.

3.1.3. Понижение давления в системе смазки турбины.

Давление контролируется датчиками, поставляемыми совместно с турбиной. Схема включения датчиков определяется заводом.

Защита с выдержкой времени до 3 с действует на останов блока согласно п. 4.1 и на останов турбины согласно п. 4.3.

При установке главного маслонасоса на валу турбины защита действует без выдержки времени.

3.1.4. Повышение давления в конденсаторе турбины.

Давление контролируется датчиками, поставляемыми совместно с турбиной. Схема включения датчиков определяется заводом.

Защита действует на останов блока согласно п. 4.1 и на останов турбины согласно п. 4.3, а также на закрытие всех сбросных устройств, подающих пар и горячую воду в конденсатор, если поступление среды в них не прекращается после закрытия СК.

3.1.5. Повышение уровня в ПВД.

Защита выполняется по схеме "два из трех".

Допускается выполнение защиты по повышению уровня в любом ПВД до максимально допустимого значения при наличии подтверждающего сигнала о повышении уровня в том же ПВД до уставки срабатывания локальной защиты. Каждое значение уровня контролируется одним датчиком.

Защита действует на останов блока согласно п. 4.1 и на отключение группы ПВД согласно п. 3.8.13, на останов всех питательных насосов согласно п. 4.4 с наложением запрета на включение резервного насоса, а также действует на закрытие запорных задвижек и регулирующих питательных клапанов на линии подвода питательной воды к котлу (обоим котлам дубль-блока).

3.1.6. Внутренние повреждения блока генератор-трансформатор.

Защита действует при срабатывании электрических защит от внутренних повреждений на останов блока согласно п. 4.1.

3.1.7. Отключение всех питательных насосов.

Защита срабатывает при отключении выключателей электродвигателей всех насосов и с выдержкой времени до 9 с действует на останов блока согласно п. 4.1.

3.1.8. Закрытие СК турбины (кроме блоков, в состав которых входит конденсационная турбина и котел (котлы), сжигающие газ и мазут).

Защита срабатывает при закрытии любого СК ЦВД и любого СК ЦСД для турбин с промежуточным перегревом пара или при закрытии всех СК для турбин без промежуточного перегрева и действует на останов блока согласно п. 4.1.

3.1.9. Возникновение асинхронного режима или гашение поля генератора (кроме блоков, в состав которых входит конденсационная турбина и котел (котлы), сжигающие газ и мазут).

Защита срабатывает от реле-выявителя асинхронного режима или реле, фиксирующего гашение поля генератора, и действует на останов блока согласно п. 4.1.

3.1.10. Отключение генератора от сети вследствие внешних повреждений (кроме блоков с конденсационной турбиной).

Защита срабатывает при отключении генератора от сети или ри срабатывании электрических защит и действует на останов лока согласно п. 4.1, на закрытие обратных клапанов на линиях боров турбины и на включение блока релейной форсировки истемы регулирования турбины.

3.1.11. Повышение уровня в деаэраторе.

Защита выполняется по схеме "два из трех", действует на станов блока согласно п. 4.1, а также с выдержкой времени 3 с ействует на останов всех конденсатных насосов последней ступени.

На блоках ТЭЦ защита действует дополнительно на тключение всех насосов, подающих воду в деаэратор.

3.2. Защиты, действующие на останов котла

3.2.1. Прекращение расхода через промежуточный пароперегреватель.

Защита выполняется по схеме "два из двух" на каждом потоке.

Расход пара контролируется по перепаду давлений между точками на "холодных" паропроводах (за отводом на предохранительные клапаны) и "горячих" паропроводах (на одном из отводов к стопорному клапану ЦСД). Точки отборов располагаются на близких нивелирных отметках.

Защита с выдержкой времени до 20 с действует на останов котла согласно п. 4.2.

3.2.2. Повышение уровня в барабане.

Количество и схема включения датчиков определяются заводом. На котлах с топкой, разделенной двухсветным экраном, устанавливаются два комплекта защит — по одному с каждой стороны барабана.

Защита действует на останов котла согласно п. 4.2 и на закрытие запорных задвижек и регулирующих питательных клапанов на линии подвода питательной воды к котлу.

3.2.3. Понижение уровня в барабане.

В защите используются те же датчики, что и в защите по п. 3.2.2.

Защита действует на останов котла согласно п. 4.2 и на закрытие запорных задвижек и регулирующих питательных клапанов на линии подвода питательной воды к котлу.

3.2.4. Понижение температуры свежего пара за котлом дубль-блока.

Защита выполняется по схеме "два из двух" на каждом паропроводе за котлом.

Защита действует на останов котла согласно п. 4.2.

3.2.5. Погасание общего факела в топке.

Факел в топке (секции топки) контролируется не менее чем двумя комплектами приборов. На котлах с топкой, разделенной двухсветным экраном, факел контролируется отдельно в каждой секции топки.

Защита срабатывает, если все приборы, контролирующие общий факел в топке (секции топки), зафиксировали его погасание, и действует на останов котла согласно п. 4.2.

При погасании пылеугольного факела защита действует с выдержкой времени до 9 с.

На газовых, мазутных и газомазутных котлах с количеством горелок не более 8 допускается выполнение защиты с контролем факела каждой горелки. Защита срабатывает при погасании факела всех горелок. При этом защита "Невоспламенение первой или погасание факела всех горелок при растопке котла" (см. п. 2.8.8) не выполняется.

3.2.6. Понижение давления газа.

Количество и схема включения датчиков определяются заводом.

Давление контролируется за регулирующим клапаном на общей линии подвода газа к котлу.

На газовых котлах защита действует на останов котла согласно п. 4.2.

На котлах, сжигающих несколько видов топлива, защита действует на отключение подачи газа согласно п. 4.2.1.1, а также, если газ является преобладающим топливом (см. п. 5.5.4), — на останов котла согласно п. 4.2.

3.2.7. Понижение давления мазута.

Количество и схема включения датчиков определяются заводом.

Давление контролируется за регулирующим клапаном на общей линии подвода мазута к котлу.

Защита действует с выдержкой времени до 20 с.

На мазутных котлах защита действует на останов котла согласно п. 4.2.

На котлах, сжигающих несколько видов топлива, защита действует на отключение подачи мазута согласно п. 4.2.1.2, а также, если мазут является преобладающим топливом (см. п. 5.5.5), — на останов котла согласно п. 4.2.

3.2.8. Понижение давления в системе смазки мельниц с прямым вдуванием при централизованной подаче масла.

Защита выполняется по схеме "два из двух" и с выдержкой времени до 9 с действует на останов котла согласно п. 4.2 при положении "Пыль" ПТ.

3.2.9. Отключение всех дымососов.

Защита срабатывает при отключении всех выключателей электродвигателей дымососов и действует на останов котла согласно п. 4.2.

3.2.10. Отключение всех дутьевых вентиляторов.

Защита срабатывает при отключении всех выключателей электродвигателей дутьевых вентиляторов и действует на останов котла согласно п. 4.2.

3.2.11. Отключение всех регенеративных воздухоподогревателей.

Защита срабатывает при отключении всех выключателей электродвигателей регенеративных воздухоподогревателей и действует на останов котла согласно п. 4.2.

3.2.12. Отключение всех вентиляторов первичного воздуха.

Защита срабатывает при отключении выключателей электродвигателей всех вентиляторов первичного воздуха и действует на останов котла согласно п. 4.2 при положении "Пыль" ПТ.

3.2.13. Отключение всех мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов.

Защита срабатывает при отключении выключателей электродвигателей всех мельничных вентиляторов и действует на останов котла согласно п. 4.2 при положении "Пыль" ПТ.

3.3. Защиты, действующие на останов турбины

3.3.1. Осевое смещение ротора.

Технические условия на выполнение защиты изложены в п. 3.1.2.

Защита действует на останов турбины согласно п. 4.3 и на останов блока согласно п. 4.1.

3.3.2. Понижение давления в системе смазки.

Технические условия на выполнение защиты изложены в п. 3.1.3.

Защита с выдержкой времени до 3 с действует на останов турбины согласно п. 4.3 и останов блока согласно п. 4.1.

3.3.3. Повышение давления в конденсаторе.

Технические условия на выполнение защиты изложены в п. 3.1.4.

Защита действует на останов турбины согласно п. 4.3, на останов блока согласно п. 4.1, а также на закрытие всех сбросных устройств, подающих пар и горячую воду в конденсатор, если поступление среды в них не прекращается после закрытия стопорных клапанов.

3.3.4. Повышение частоты вращения ротора.

Контроль частоты вращения и останов турбины при аварийной частоте вращения обеспечиваются системой регулирования турбины.

3.3.5. Повышение виброскорости корпусов подшипников турбоагрегата.

Защита выполняется по техническим условиям турбинного завода и действует на останов турбины согласно п. 4.3.

3.3.6. Понижение температуры свежего пара перед турбиной.

Защита выполняется по схеме "два из двух" для каждой линии двода свежего пара. Одна из термопар устанавливается в СК (или непосредственной близости к нему), другая — в паропроводе за глом.

Защита срабатывает при понижении температуры в СК (или непосредственной близости к нему) и в паропроводе свежего пара, ключенном к этому клапану.

Защита действует на останов турбины согласно п. 4.3.

3.3.7. Понижение уровня в демпферном маслобаке системы плотнений вала генератора.

Защита выполняется по схеме "два из двух" (допускается спользование одного прибора, настроенного на уставку редупредительной сигнализации) и с выдержкой времени до 9 с ействует на останов турбины согласно п. 4.3.

3.3.8. Отключение всех маслонасосов системы уплотнений вала генератора (при отсутствии инжектора).

Защита срабатывает при отключении электродвигателей всех насосов и с выдержкой времени до 9 с действует на останов турбины согласно п. 4.3.

3.3.9. Понижение расхода воды через обмотку ротора или статора генератора.

Защита выполняется для каждого расхода по схеме "два из двух" и с выдержкой времени до 2 мин действует на останов турбины согласно п. 4.3.

3.3.10. Понижение расхода воды на газоохладители генератора (при наличии замкнутого контура охлаждения или градирен).

Защита выполняется по схеме "два из двух" и с выдержкой времени до 3 мин действует на останов турбины согласно п. 4.3.

3.3.11. Отключение всех насосов газоохладителей генератора (при отсутствии замкнутого контура охлаждения и градирен).

Защита с выдержкой времени до 3 мин действует на останов турбины согласно п. 4.3.

3.3.12. Повышение давления пара в сетевом подогревателе теплофикационной турбины.

Защита выполняется по техническим условиям завода-поставщика оборудования и действует на останов турбины согласно п. 4.3.

3.3.13. Повышение температуры масла за маслоохладителями турбины ПО ТМЗ при пониженном давлении воды перед маслоохладителями.

Каждый параметр контролируется одним датчиком.

Защита действует при достижении уставки обоими параметрами на останов турбины согласно п. 4.3.

3.3.14. Понижение до нижней уставки температуры свежего пара перед конденсационной турбиной блока с пылеугольным или пылегазовым котлом (котлами).

Защита выполняется аналогично защите по п. 3.3.6. Допускается использование тех же термопар.

Защита действует на останов турбины согласно п. 4.3.

3.4. Защиты, действующие на останов питательного электронасоса

3.4.1. Понижение давления в системе смазки.

Давление контролируется одним датчиком.

Защита с выдержкой времени до 3 с действует на останов насоса согласно п. 4.4.

3.4.2. Неоткрытие вентиля рециркуляции при достижении минимально допустимого расхода через насос.

Защита срабатывает при закрытом вентиле рециркуляции, если понизился расход воды через насос. Расход контролируется одним датчиком.

Защита с выдержкой времени до 15 с действует на останов насоса согласно п. 4.4.

3.4.3. Понижение давления на стороне нагнетания.

Давление контролируется в напорном патрубке до обратного клапана одним датчиком.

Защита действует на останов насоса согласно п. 4.4.

3.5. Защиты, действующие на снижение нагрузки блока до 50% номинальной

3.5.1. Отключение одного из двух питательных насосов.

Защита срабатывает при отключении выключателя электродвигателя одного питательного насоса, если выключатель электродвигателя другого насоса включен.

Защита с выдержкой времени до 9 с действует на снижение агрузки блока до 50% номинальной согласно п. 4.5.

3.5.2. Отключение от турбины одного из котлов дубль-блока.

Защита действует при подаче команды на останов одного котла, если другой котел подключен к турбине, на снижение нагрузки блока согласно п. 4.5.

3.5.3. Снижение до 50% номинальной нагрузки котла моноблока или обоих котлов дубль-блока.

Защита срабатывает:

на моноблоках — при срабатывании любой защиты, переводящей котел на нагрузку 50% номинальной (см. п. 3.7);

на дубль-блоках — при срабатывании на обоих котлах защит, переводящих котел на нагрузку 50% номинальной.

Защита действует на снижение нагрузки блока согласно п. 4.5.

3.6. Защиты, действующие на снижение нагрузки блока до 30% номинальной, до собственных нужд или холостого хода

3.6.1. Возникновение асинхронного режима или гашение поля генератора энергоблока с конденсационной турбиной и котлом (котлами), сжигающим газ или мазут.

Защита срабатывает от реле-выявителя асинхронного режима или реле, фиксирующего гашение поля генератора, и при наличии признаков ввода по п. 5.5 34 действует на снижение нагрузки блока до 30% номинальной согласно п. 4.6.

При наличии признаков ввода по п. 5.5.33 защита действует на останов блока согласно п. 4.1.

3.6.2. Отключение генератора от сети вследствие внешних повреждений на энергоблоке с конденсационной турбиной.

Защита срабатывает при отключении генератора от сети или при срабатывании электрических защит и действует на закрытие обратных клапанов отборов турбины и включение блока релейной форсировки системы регулирования турбины.

При наличии признаков ввода по п. 5.5.32 защита с выдержкой времени до 1 с действует на снижение нагрузки блока до собственных нужд или холостого хода согласно п. 4.7.

При наличии признаков ввода по п. 5.5.31 защита без выдержки времени действует на останов блока согласно п. 4.1.

3.7. Защиты, действующие на снижение нагрузки котла до 50 % или 30 % номинальной

3.7.1. Отключение одного из двух дымососов.

Защита срабатывает при отключении всех выключателей электродвигателя одного дымососа при любом включенном выключателе электродвигателя другого дымососа.

Защита с выдержкой времени до 1 с действует на снижение нагрузки котла до 50% номинальной согласно п. 4.8 и независимо от состояния устройства ввода-вывода защиты при условии, что были включены два механизма, — на закрытие направляющего аппарата остановившегося дымососа и на переключение воздействия регулятора разрежения на направляющий аппарат дымососа, оставшегося в работе.

3.7.2. Отключение одного из двух дутьевых вентиляторов.

Защита срабатывает при отключении всех выключателей электродвигателя одного дутьевого вентилятора при любом включенном выключателе электродвигателя другого дутьевого вентилятора.

Защита с выдержкой времени до 1 с действует на снижение нагрузки котла до 50% номинальной согласно п. 4.8 и независимо от состояния устройства ввода-вывода защиты при условии, что были включены два механизма, — на закрытие направляющего

ıпарата остановившегося дутьевого вентилятора и на переключе-ие воздейст-ия регулятора общего воздуха на направляющий ıпарат дутьевого вентилятора, оставшегося в работе.

3.7.3. Отключение одного из двух регенеративных воздухо-одогревателей.

Защита срабатывает при отключении выключателей всех лектродвигателей одного РВП при включенном выключателе юбого электродвигателя другого РВП и с выдержкой времени до с действует на снижение нагрузки котла до 50% номинальной огласно п. 4.8.

3.7.4. Отключение одного из двух вентиляторов первичного воздуха.

Защита срабатывает при отключении выключателя электродвигателя одного вентилятора при включенном выключателе электродвигателя другого вентилятора и положении "Пыль" ПТ.

Защита с выдержкой времени до 1 с действует на снижение нагрузки котла до 50% номинальной согласно п. 4.8 (операции по отключению топливоподающих устройств согласно п. 4.8.2.1 не выполняются) и независимо от состояния устройства ввода-вывода защиты при условии, что были включены два механизма, — на закрытие направляющего аппарата остановившегося вентилятора и на переключение воздействия регулятора на направляющий аппарат вентилятора, оставшегося в работе.

3.7.5. Отключение одного из двух мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов.

Защита срабатывает при отключении выключателя электродвигателя одного вентилятора при включенном выключателе электродвигателя другого вентилятора и положении "Пыль" ПТ.

Защита с выдержкой времени до 1 с действует на снижение нагрузки котла до 50% номинальной согласно п. 4.8 без выполнения операций по отключению топливоподающих устройств согласно п. 4.8.2.1.

Примечание. Отключение топливоподающих устройств при срабатывании защит по пп. 3.7.4 и 3.7.5 выполняется системой технологических блокировок.

3.7.6. Повышение температуры свежего пара за котлом

Защита выполняется по схеме "два из двух" на каждом паропроводе и с выдержкой времени до 5 мин действует на снижение нагрузки котла до 50% номинальной согласно п. 4.8.

3.7.7. Повышение температуры пара промперегрева за котлом.

Защита выполняется по схеме "два из двух" на каждом паропроводе и с выдержкой времени до 5 мин действует на снижение нагрузки котла до 50% номинальной согласно п. 4.8.

3.7.8. Закрытие СК конденсационной турбины в блоке с газомазутным, газовым или мазутным котлом (котлами).

Защита срабатывает при закрытии всех СК (для турбин без промперегрева) или любого СК ЦВД и любого СК ЦСД (для турбин с промперегревом) и при наличии признаков ввода по п. 5.5.36 действует на снижение нагрузки котла до 30% номинальной согласно п. 4.9, а также на включение ПСБУ согласно п. 4.11.

При наличии признаков ввода по п. 5.5.35 защита действует на останов котла согласно п. 4.2.

Операции по останову турбины выполняются согласно п. 4.3.

3.8. Защиты, производящие локальные операции

Общеблочные защиты

3.8.1. Повышение давления свежего пара до уставки включения ПСБУ энергоблоков с турбиной типа К.

Давление контролируется перед ПСБУ (БРОУ) котла одним датчиком.

Защита действует на включение ПСБУ (БРОУ) согласно п. 4.11.

3.8.2. Повышение давления свежего пара до уставки открытия предохранительных клапанов.

Давление контролируется двумя датчиками в барабане котла и двумя датчиками за пароперегревателем.

Каждая пара датчиков управляет соответствующей группой импульсных предохранительных клапанов. Команда на принудительное открытие группы предохранительных клапанов формируется при повышении давления по схеме "один из двух". Команда на принудительное закрытие группы предохранительных клапанов формируется при понижении давления по схеме "два из двух".

Через 5-10 с после подачи команды на закрытие напряжение, подаваемое на электромагниты закрытия, автоматически понижается до 50% номинального.

3.8.3. Повышение давления пара промперегрева (если установлено дистанционно управляемое импульсное предохранительное устройство).

Давление пара перед пароперегревателем контролируется четырьмя датчиками.

Предохранительные клапаны промперегрева котла делятся на две группы, каждая из которых управляется двумя датчиками, контролирующими давление в разных паропроводах. Команда на принудительное открытие группы предохранительных клапанов формируется при повышении давления по схеме "один из двух" Команда на принудительное закрытие группы предохранительных клапанов формируется при понижении давления по схеме "два из двух".

Через 5-10 с после подачи команды на закрытие напряжение, подаваемое на электромагниты закрытия, автоматически понижается до 50% номинального.

3.8.4. Повышение температуры пара, сбрасываемого в конденсатор турбины

Температура пара контролируется в каждом общем паросбросе перед конденсатором Количество и схема включения датчиков определяются заводом

Защита действует на закрытие всех сбросных устройств, подающих пар в этот паросброс и налагает запрет на их открытие.

3.8.5. Повышение давления в конденсаторе турбины.

Давление контролируется одним датчиком.

Защита действует на закрытие тех же источников подачи среды в конденсатор, что и в пп. 3.1.4 и 3.3.3, и налагает запрет на их открытие.

Защиты котла

3.8.6. Повышение уровня в барабане.

Уровень контролируется одним датчиком.

Защита действует на открытие двух последовательно установленных задвижек на линии аварийного сброса воды из барабана.

После понижения уровня до значения, примерно соответствующего половине уставки открытия, обе задвижки автоматически закрываются.

3.8.7. Потускнение общего пылеугольного факела в топке.

Яркость факела контролируется одним комплектом приборов.

Защита действует на включение мазутных форсунок подхвата факела. На котлах с топкой, разделенной двухсветным экраном, защита выполняется отдельно для каждой секции топки.

3.8.8. Невоспламенение первой или погасание факела всех горелок при растопке котла.

Защита срабатывает при отсутствии факела всех горелок в топке (секции топки).

Защита действует на отключение подачи всех видов топлива к котлу и горелкам согласно пп. 4.2.1 и 4.2.2.

3.8.9. Невоспламенение или погасание факела газовой или мазутной горелки.

Защита срабатывает при погасании факела горелки или невоспламенении топлива в процессе розжига горелки.

Защита действует на отключение запального устройства горелки, закрытие запорных устройств на линии подвода топлива к горелке.

3.8.10. Понижение давления в топке газоплотного котла.

Защита выполняется по схеме "два из двух" и действует на отключение всех дымососов.

Защита турбины

3.8.11. Понижение давления в системе смазки до уставки АВР маслонасосов.

Давление масла контролируется на уровне оси турбины датчиками, поставляемыми совместно с турбиной.

При понижении давления, а также при отключении работающего маслонасоса включается резервный маслонасос с электродвигателем переменного тока. При последующем понижении давления включается аварийный маслонасос с электродвигателем постоянного тока.

3.8.12. Понижение давления в системе смазки до уставки отключения валоповоротного устройства.

Давление контролируется одним датчиком.

Защита выполняется в цепях питания электродвигателя валоповоротного устройства.

3.8.13. Повышение уровня в ПВД.

Уровень в каждом ПВД контролируется одним датчиком.

Защита действует на открытие двух параллельно включенных импульсных устройств, управляющих впускным клапаном данной группы ПВД, открытие задвижки на байпасной линии ПВД, закрытие задвижек на входе и выходе воды из отключаемой группы ПВД и задвижек на линии подвода пара к каждому ПВД.

3.8.14. Понижение давления греющего пара в ПВД.

Давление контролируется в корпусе первого по ходу питательной воды ПВД одним датчиком.

Защита действует на открытие задвижки на линии дренажа конденсата из этого ПВД в конденсатор и на закрытие задвижки на линии дренажа конденсата из первого ПВД в деаэратор. При наличии сброса конденсата из второго ПВД в деаэратор, если не сработали защиты по пп. 2.6.1, 2.6.2, 2.7.8, защита действует также на открытие задвижки на линии сброса из второго ПВД в деаэратор и закрытие задвижки на линии сброса из второго ПВД в первый.

При восстановлении давления в первом ПВД с выдержкой времени до 15 с производятся обратные переключения.

3.8.15. Повышение уровня в сетевом подогревателе теплофикационной турбины.

Турбина ПО ТМЗ

Уровень в каждом сетевом подогревателе контролируется двумя датчиками, один из которых контролирует уровень в корпусе, другой — в конденсатосборнике подогревателя.

При повышении уровня в корпусе или конденсатосборнике ПСГ-2 защита действует на отключение этого подогревателя: закрытие обратных клапанов и задвижек на линии подачи пара к подогревателю и открытие задвижки на байпасной линии подогревателя. После начала открытия этой задвижки закрываются задвижки на линиях сетевой воды до и после подогревателя.

При повышении уровня в корпусе или конденсатосборнике ПСГ-1 защита действует на отключение группы подогревателей: закрытие обратных клапанов и задвижек на линии подачи пара к ПСГ-2, открытие задвижки на общей байпасной линии. После начала открытия этой задвижки закрываются задвижки на линиях сетевой воды до и после группы подогревателей.

Турбина ПОТ ЛМЗ

Количество уровнемеров указывается в технических условиях завода.

При повышении уровня во втором по ходу сетевой воды подогревателе защита действует на отключение этого подогревателя: закрытие задвижек на линиях сетевой воды до и после подогревателя, а также на открытие задвижки на байпасной линии подогревателя.

При повышении уровня в первом по ходу сетевой воды подогревателе защита действует на отключение группы подогревателей: закрытие задвижек на линиях сетевой воды до и после группы подогревателей, а также на открытие задвижек на общей байпасной линии.

Защиты питательного насоса

3.8.16. Понижение расхода воды через насос.

Расход контролируется одним датчиком, используемым в защите по п. 3.4.2.

Защита действует на открытие вентиля рециркуляции насоса.

Закрытие вентиля производится автоматически при повышении расхода через насос с выдержкой времени до 3 мин.

4. ДЕЙСТВИЯ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТОЙ

4.1. Останов блока

Останов блока производится путем выполнения следующих операций:

4.1.1. Останов котла моноблока или обоих котлов дубль-блока (см. п. 4.2).

4.1.2. Останов турбины (см. п. 4.3).

При останове блока ключом ручного останова котла останов турбины производится после того, как давление пара в камере регулирующей ступени понизилось до заданного значения.

Давление контролируется одним датчиком.

4.2. Останов котла

Останов котла производится путем выполнения следующих операций:

4.2.1. Отключение подачи всех видов топлива к котлу и горелкам.

4.2.1.1. Отключение подачи газа:

закрытие отсечного клапана и задвижки на линии подвода газа к котлу;

закрытие запорных устройств на линии подвода газа к каждой горелке;

открытие запорных устройств на трубопроводах безопасности.

4.2.1.2. Отключение подачи мазута:

закрытие отсечного клапана и задвижек на линии подвода мазута к котлу;

закрытие запорных устройств на линии подвода мазута к каждой горелке;

закрытие запорных устройств на линии рециркуляции мазута

4.2.1.3. Прекращение подачи твердого топлива: отключение всех механизмов, подающих твердое топливо в котел.

4.2.2. Отключение всех запальных устройств:

закрытие запорных устройств на общей линии подвода газа к запальным устройствам;

отключение напряжения питания;

закрытие клапана на линии подвода газа к каждому запальному устройству.

4.2.3. Закрытие главных парозапорных задвижек и их байпасов за котлом дубль-блока.

4.2.4. Закрытие задвижек на "холодных" и "горячих" линиях промперегрева (за ЦВД и перед ЦСД) — для дубль-блоков.

4.2.5. Закрытие задвижек на линиях всех впрысков в контур свежего пара и пара промперегрева.

4.2.6. Отключение действия регулятора на направляющие аппараты дутьевых вентиляторов и дымососов рециркуляции газа и прикрытие до заданного значения направляющих аппаратов дутьевых вентиляторов.

4.2.7. Наложение запрета на закрытие клапанов подачи вторичного воздуха к горелкам.

4.3. Останов турбины

Останов турбины производится путем выполнения следующих операций: закрытие стопорных и регулирующих клапанов турбины и других клапанов, управляемых системой регулирования турбины, а также задвижек и их байпасов на линии подвода пара к турбине.

Сигнал о закрытии СК турбины формируется:

при закрытии всех СК — для турбин без промперегрева;

при закрытии любого СК ЦВД и любого СК ЦСД — для турбин с промперегревом.

После закрытия СК выполняются следующие операции:

закрытие задвижек и их байпасов на линиях подвода к турбине свежего пара и пара промперегрева;

закрытие обратных клапанов на линиях отборов пара;

закрытие задвижек на линиях отборов пара к деаэратору, ПВД, ПНД, на собственные нужды и к посторонним потребителям;

открытие задвижек на линиях сброса пара из трубопроводов "горячего" промперегрева;

подача резервного пара на деаэратор, паровые эжекторы турбины, уплотнения турбины, калориферы котла;

отключение рабочего трансформатора собственных нужд (при отсутствии выключателя в цепи генераторного напряжения).

Примечание. При наличии выключателя в цепи генераторного напряжения трансформатор собственных нужд отключается только при отключенных турбине и выключателе блока;

отключение генератора от сети и гашение его поля.

Для турбин без промперегрева операции по отключению генератора от сети и гашению его поля выполняются после закрытия всех СК при наличии подтверждения от реле обратной мощности. При срабатывании защит по пп. 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3, 2.3.5, 2.3.7, 2.3.8 генератор отключается без контроля наличия обратной мощности.

Для турбин с промперегревом операции по отключению генератора от сети и гашению его поля выполняются после закрытия любого СК ЦВД и любого СК ЦСД при наличии подтверждения от реле обратной мощности после понижения давления в линии "холодного" промперегрева. Давление контролируется одним датчиком. При срабатывании защит по пп. 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3, 2.3.5, 2.3.7, 2.3.8 генератор отключается либо сразу после закрытия всех СК ЦВД и ЦСД, либо по сигналу о закрытии любого СК ЦВД и любого СК ЦСД при наличии подтвержде[illegible] от реле обратной мощности.

4.4. Останов питательного электронасоса

Останов насоса производится путем отключения выключателя электродвигателя. После отключения выключателя:

закрывается задвижка на стороне нагнетания насоса;

закрывается задвижка на трубопроводе питательной воды из промежуточной ступени;

открывается вентиль рециркуляции.

4.5. Снижение нагрузки блока до 50% номинальной

Снижение нагрузки блока производится следующим образом:

4.5.1. Снижается нагрузка турбины устройством ЭЧСР.

При отсутствии ЭЧСР включается регулятор "до себя".

4.5.2. Снижается нагрузка котла согласно п. 4.8.

4.6. Снижение нагрузки блока до 30% номинальной

Снижение нагрузки блока производится следующим образом:

снижается нагрузка котла согласно п. 4.9;

снижается нагрузка турбины устройством ЭЧСР по специальной программе. Команда на форсированное снижение мощности выдается в ЭЧСР из схемы электрических защит генератора.

При отсутствии устройства ЭЧСР нагрузка снижается одновременным воздействием на электродвигатель МУТ до понижения давления в камере регулирующей ступени до значения, соответствующего нагрузке 30% номинальной, и на ЭГП. Давление в камере регулирующей ступени контролируется одним прибором;

подается резервный пар на деаэратор, паровые эжекторы турбины, уплотнения турбины, калориферы котла.

4.7. Снижение нагрузки блока до собственных нужд или холостого хода генератора

Снижение нагрузки блока производится следующим образом:

отключается воздействие на МУТ всех регуляторов (нагрузка турбины снижается ее системой регулирования);

снижается нагрузка котла.

На газомазутном, газовом или мазутном котле снижение нагрузки производится согласно п. 4.9 с включением ПСБУ (БРОУ) согласно п. 4.11.

На пылеугольном или пылегазовом котле снижение нагрузки производится путем его погашения на время до 15 мин с использованием аккумулированного тепла согласно п. 4.10.

Кроме того, на блоке производится:

перевод деаэратора, паровых эжекторов турбины, уплотнений турбины и калориферов котла на питание от резервного источника пара;

переключение сброса конденсата из первого по ходу питательной воды ПВД в конденсатор.

4.8. Снижение нагрузки котла до 50% номинальной

Снижение нагрузки котла производится путем снижения расхода топлива.

4.8.1. Для котлов, работающих на газе или мазуте:

если регулятор топлива включен — путем отключения от него задающего воздействия и установления ему фиксированного задания на поддержание нагрузки 50% номинальной;

если регулятор топлива отключен — путем дискретного воздействия на регулирующий орган расхода топлива до достижения соответствующего расхода, контролируемого одним прибором.

4.8.2. Для котлов, работающих на твердом топливе:

если регулятор топлива включен — путем отключения от него и от регулятора воздуха задающего воздействия и установления им фиксированного задания на поддержание нагрузки 50% номинальной;

если регулятор топлива отключен — путем дискретного изменения расхода топлива подключением задающего воздействия к СБР.

Кроме того, независимо от состояния регулятора топлива:

4.8.2.1. Отключается часть топливоподающих устройств следующим образом:

при числе горелок не более 8 отключается такое количество топливоподающих устройств, чтобы в работе осталось 70% их общего количества (по специальной программе, учитывающей количество включенных топливоподающих устройств);

при числе горелок более 8 отключается 30% топливоподающих устройств по жесткой программе.

4.8.2.2. Включаются мазутные форсунки подхвата факела.

Примечания: 1. При отключении одного из двух вентиляторов первичного воздуха (см. п. 2.7.4) или одного из двух мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов (см. п. 2.7.5) операции по п. 4.8.2.1 не выполняются. Отключение топливоподающих устройств выполняется системой технологических блокировок.

2. Алгоритм отключения топливоподающих устройств при сжигании твердого топлива задается котельным заводом.

4.9. Снижение нагрузки газомазутного, газового или мазутного котла до 30% номинальной

Снижение нагрузки котла производится путем выполнения следующих операций:

4.9.1. Снижение расхода топлива:

если регулятор топлива включен — путем отключения задающего воздействия от регулятора нагрузки и установления ему фиксированного задания на поддержание нагрузки 30% номинальной;

если регулятор топлива отключен — путем дискретного воздействия на регулирующий орган расхода топлива до достижения соответствующего расхода, контролируемого одним прибором.

4.9.2. Отключение воздействия регулятора общего воздуха на исполнительный механизм и прикрытие до заданного значения направляющих аппаратов дутьевых вентиляторов.

4.9.3. Отключение регулятора температуры пара промперегрева и рециркуляции газов и прикрытие до заданного значения направляющих аппаратов дымососов рециркуляции газов.

4.9.4. Закрытие и введение запрета на открытие задвижки на линии впрыска в промежуточный пароперегреватель.

4.9.5. Введение запрета на срабатывание защиты "Прекращение расхода через промежуточный пароперегреватель" (см. п. 2.2.1).

4.10. Погашение пылеугольного, пылегазового котла

Погашение котла производится путем выполнения следующих операций:

4.10.1. Отключение подачи всех видов топлива, подведенного к котлу, согласно п. 4.2.1.

4.10.2. Отключение запальных устройств согласно п. 4.2.2.

4.10.3. Закрытие задвижек на линиях всех впрысков в контур свежего пара и пара промперегрева (см. п. 4.2.5).

4.10.4. Закрытие запорных устройств на байпасе РПК.

4.10.5. Автоматический вывод следующих защит:

"Прекращение расхода через промежуточный пароперегреватель" (п. 2.2.1);

"Понижение уровня в барабане котла" (п. 2.2.3) на время до 2,5 мин;

"Понижение температуры свежего пара за котлом дубль-блока" (п. 2.2.4);

"Погасание общего факела в топке" (п. 2.2.5);

"Понижение давления газа" (п. 2.2.6);

"Понижение давления мазута" (п. 2.2.7);

"Отключение всех вентиляторов первичного воздуха" (п. 2.2.12);

"Отключение всех мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов" (п. 2.2.13);

"Понижение температуры свежего пара перед турбиной" (п. 2.3.6);

"Потускнение общего пылеугольного факела в топке" (п. 2.8.7).

Примечание. Автоматический ввод защит производится во время растопки котла при появлении условий ввода (см. п. 5.5).

4.10.6. Автоматический ввод защиты "Понижение до нижней уставки температуры свежего пара перед турбиной " (п. 2.3.14).

4.10.7. Отключение воздействия регулятора общего воздуха на исполнительный механизм.

4.11. Включение ПСБУ

Включение ПСБУ (БРОУ) производится по одной из следующих программ:

4.11.1. Полное открытие дроссельных клапанов ПСБУ с последующим включением регулятора давления при действии защит по пп. 3.6.2 и 3.7.8.

4.11.2. Открытие дроссельных клапанов таким образом, что команда на открытие снимается либо после полного открытия клапана, либо после понижения давления свежего пара до заданного значения, если давление понизилось раньше, чем открылся клапан — при действии защиты по п. 3.8.1. После снятия команды на открытие включается регулятор давления ПСБУ.

4.11.3. Независимо от программы включения ПСБУ при начале открытия дроссельного клапана открывается задвижка на линии подвода конденсата к пароприемному устройству конденсатора.

5. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ УСТРОЙСТВ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВВОДА И ВЫВОДА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ

5.1. Устройства автоматического ввода-вывода предусматриваются для запрета действия ряда технологических защит, если возникновение условий срабатывания данных защит не опасно для защищаемого оборудования, а также для последующего ввода защит при работе защищаемого оборудования.

Если признаки ввода-вывода какой-либо из защит этой группы не могут быть однозначно сформулированы или надежно сформированы, ввод-вывод ее осуществляется посредством специального ручного переключателя, устанавливаемого в оперативном контуре щита управления.

Защиты, не вводимые автоматически или с помощью специальных ручных переключателей, вводятся в действие при подаче напряжения электропитания в их схемы, в том числе – в схемы датчиков.

5.2. Настоящие технические условия разработаны для автоматического ввода и вывода защит во всех режимах работы защищаемого технологического оборудования, за исключением режима расхолаживания, когда параметры пара снижаются раньше, чем отключается оборудование. В последнем случае вывод защит осуществляется с помощью специальных неоперативных коммутационных устройств (накладок, испытательных зажимов и т.п.).

5.3. Схемы устройств автоматического ввода-вывода защит должны удовлетворять следующим требованиям:

5.3.1. Защита с аварийной сигнализацией автоматически вводится в работу при появлении признака ввода без контроля срабатывания импульсной части защиты и остается включенной до появления признака вывода, после чего защита автоматически выводится.

Аварийная сигнализация выводится вместе с защитой.

5.3.2. При появлении признака вывода и наличии признака ввода приоритет отдается признаку вывода.

5.3.3. В оперативном контуре выполняется сигнализация о введенном (выведенном) состоянии защит (группы защит).

5.3.4. Каждый из параметров, участвующих в формировании признаков ввода-вывода, контролируется одним прибором.

5.4. При формировании признаков ввода-вывода принято:

5.4.1. Признак "Закрыты СК турбины" формируется при закрытии любого СК ЦВД и любого СК ЦСД на турбинах с промперегревом и при закрытии всех СК на остальных турбинах.

5.4.2. Признак "Открыт любой СК турбины" формируется как инверсия признака "Закрыты СК турбины".

5.4.3. Нагрузка котла моноблока и нагрузка блока контролируются по давлению в камере регулирующей ступени, нагрузка котла дубль-блока контролируются по расходу свежего пара за котлом.

5.4.4. Давление в камере регулирующей ступени турбины контролируется датчиком с аналоговым выходом в комплекте с несколькими пороговыми устройствами или датчиками прямого действия — на каждое значение давления (соответствующее нагрузке турбины 60%, 50%, 40% и 30% номинальной).

Контроль расхода свежего пара за котлом дубль-блока осуществляется аналогично.

5.4.5. Признак "Начало растопки" формируется следующим образом: "Не закрыта задвижка на линии подвода топлива к котлу и начало открываться второе запорное устройство на линии подвода этого топлива к любой горелке".

Если котел рассчитан на сжигание жидкого и газообразного топлива, такой признак формируется для каждого вида топлива и защита вводится по любому из этих признаков.

5.4.6. Признак "Останов котла" формируется с выдержкой времени до 3 мин от начала выполнения программы автоматического останова котла (время самоудерживания выходных реле защит, действующих на останов котла, — РОК).

5.4.7. Признак "Сработала защита. Невоспламенение при растопке" формируется при срабатывании защиты "Невоспламенение первой или погасание факела всех горелок при растопке котла" (см. п. 2.8.8).

5.4.8. На котлах, рассчитанных на сжигание нескольких видов топлива, включая растопочный мазут, определение преобладающего вида топлива для каждого режима осуществляется:

на газомазутных котлах — по значению расхода топлива;

на остальных котлах — переключателем топлива, имеющим по одному положению на каждый вид сжигаемого топлива.

Расход мазута определяется с учетом его рециркуляции в обратную магистраль.

5.5. Признаки ввода и вывода защиты:

Наименование защиты	Пункт разд.2	Признаки	
		ввода	вывода
5.5.1. Повышение давления в конденсаторе турбины	2.1.4, 2.3.3	Давление ниже уставки защиты или частота вращения ротора выше заданной	Закрыты СК турбины
5.5.2. Отключение всех питательных насосов	2.1.7	Начало растопки и генератор включен в сеть	Останов котла или сработала защита "Невоспламенение при растопке"
5.5.3. Останов обоих котлов дубль-блока	2.1.1	Открыт любой СК турбины	Закрыты СК турбины
5.5.4. Повышение уровня в барабане	2.2.2, 2.8.6	Дана команда на ввод защиты специальным возвратным ключом	Останов котла или сработала защита "Невоспламенение при растопке"
5.5.5. Понижение уровня в барабане	2.2.3	То же	Останов котла или сработала защита "Невоспламенение при растопке" или на время до 2,5 мин при действии защиты на погашение котла (см. п. 4.10)
5.5.6. Погасание общего факела в топке (при контроле общего факела)	2.2.5	Все приборы контроля общего факела показали его наличие и: при растопке на газе... расход газа более 35% номинального; при растопке на мазуте всех пылеугольных котлов, кроме котлов АО "Сибэнергомаш" и АО ТКЗ... расход мазута более 90% растопочного;	Останов котла или действие защиты на погашение котла (см. п. 4.10)

Продолжение таблицы

Наименование защиты	Пункт разд.2	Признаки	
		ввода	вывода
		при растопке на мазуте пылеугольных котлов АО "Сибэнергомаш" и АО ТКЗ... включена одна мельница или один питатель пыли и прошло время до 5 мин, достаточное для транспортировки пыли в топку; при растопке на мазуте мазутных и газомазутных котлов... расход мазута более 35% номинального	
5.5.7. Понижение давления газа (действие на останов котла)	2.2.6	Начало растопки на газе	Останов котла или сработала защита "Невоспламенение при растопке"
		Кроме того для газомазутных котлов:	
		...и расход мазута меньше 35%	...или расход мазута больше 35%
		для пылегазовых котлов:	
		...и ПГ — в положении "Газ"	...или ПГ — не в положении "Газ", или действие защиты на погашение котла (см. п. 4.10)
5.5.8. Понижение давления мазута (действие на останов котла)	2.2.7	Начало растопки на мазуте	Останов котла или сработала защита "Невоспламенение при растопке"
		Кроме того для газомазутных котлов:	
		...и расход газа меньше 35 %	...или расход газа больше 35%

Продолжение таблицы

Наименование защиты	Пункт разд.2	Признаки	
		ввода	вывода
		для пылеугольных и пылегазовых котлов, где мазут — растопочное топливо:	
		...и ПТ — в положении "Растопка на мазуте"	...или ПТ - не в положении "Растопка на мазуте", или действие защиты на погашение котла (см. п.4.10)
5.5.9. Прекращение расхода через промежуточный пароперегреватель	2.2.1	Нагрузка котла выше 40% номинальной	Нагрузка котла ниже 30% номинальной или есть команда на автоматический перевод котла на нагрузку 30% номинальной, или действие защиты на погашение котла (см. п.4.10)
5.5.10. Понижение давления в системе смазки мельниц с прямым вдуванием при централизованной подаче масла	2.2.8	Ключ ввода защит в положении "Защиты введены" и ПТ в положении "Пыль"	Останов котла или ПТ не в положении "Пыль"
5.5.11. Отключение всех вентиляторов первичного воздуха	2.2.12	То же	Останов котла или ПТ не в положении "Пыль", или действие защиты на погашение котла (см. п.4.10)
5.5.12. Отключение всех мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов	2.2.13	-"-	То же
5.5.13. Потускнение общего пылеугольного факела в топке	2.8.7	-"-	-"-

Продолжение таблицы

Наименование защиты	Пункт разд.2	Признаки	
		ввода	вывода
5.5.14. Отключение всех дымососов	2.2.9	Начало растопки	Останов котла или сработала защита "Невоспламенение при растопке"
5.5.15. Отключение всех дутьевых вентиляторов	2.2.10	-"-	То же
5.5.16. Отключение всех регенеративных воздухоподогревателей	2.2.11	-"-	-"-
5.5.17. Понижение температуры свежего пара за котлом дубль-блока	2.2.4	Котел подключен к турбине: открыты ГПЗ или их байпасы и температура пара перед турбиной выше уставки сигнализации	Останов котла или котел отключен от турбины, или действие защиты на погашение котла
5.5.18. Понижение температуры свежего пара перед турбиной	2.3.6	Открыт любой СК и температура перед ним выше уставки сигнализации	Закрыты СК турбины или действие защиты на погашение котла
		Для дубль-блока дополнительно:	
		... и паропровод подключен к турбине	... или паропровод отключен от турбины
5.5.19. Понижение расхода воды на газоохладители генератора	2.3.10	Открыт любой СК турбины и включен любой насос НГО	Закрыты СК турбины
5.5.20. Отключение всех насосов газоохладителей генератора	2.3.11	То же	То же
5.5.21. Понижение давления в системе смазки ПЭН	2.4.1	Выключатель электродвигателя ПЭН включен	Выключатель электродвигателя ПЭН отключен
5.5.22. Понижение давления на стороне нагнетания ПЭН	2.4.3	Выключатель электродвигателя ПЭН включен и прошло время до 9 с	То же

Продолжение таблицы

Наименование защиты	Пункт разд.2	Признаки	
		ввода	вывода
5.5.23. Отключение одного из двух питательных насосов	2.5.1	Нагрузка блока больше 60% номинальной	Нагрузка блока меньше 50% номинальной
5.5.24. Отключение от турбины одного из котлов дубль-блока	2.5.2	То же	То же
5.5.25. Отключение одного из двух дымососов	2.7.1	Нагрузка котла больше 60% номинальной	Нагрузка котла меньше 50% номинальной
5.5.26. Отключение одного из двух дутьевых вентиляторов	2.7.2	Нагрузка котла больше 60% номинальной	Нагрузка котла меньше 50% номинальной
5.5.27. Отключение одного из двух регенеративных воздухоподогревателей	2.7.3	То же	То же
5.5.28. Повышение температуры пара за котлом	2.7.6, 2.7.7	-"-	-"-
5.5.29. Отключение одного из двух вентиляторов первичного воздуха	2.7.4	Нагрузка котла больше 60% номинальной и ПТ в положении "Пыль"	Нагрузка котла меньше 50% номинальной или ПТ не в положении "Пыль"
5.5.30. Отключение одного из двух мельничных вентиляторов при транспортировке пыли сушильным агентом от этих вентиляторов	2.7.5	То же	То же
5.5.31. Отключение генератора от сети вследствие внешних повреждений (действие на останов)	2.1.10, 2.6.2	Генератор включен в сеть и открыт любой СК	Закрыты СК турбины
		Для турбин типа К дополнительно:	
		...и накладка защиты в положении "Останов"	...либо накладка защиты в положении "Снижение нагрузки"

Продолжение таблицы

Наименование защиты	Пункт разд.2	Признаки	
		ввода	вывода
5.5.32. Отключение генератора от сети вследствие внешних повреждений (действие на снижение нагрузки конденсационных турбин)	2.6.2	Генератор включен в сеть и открыт любой СК и накладка защиты в положении "Снижение нагрузки"	Либо закрыты СК турбины, либо накладка защиты в положении "Останов"
5.5.33. Возникновение асинхронного режима (действие на останов конденсационных турбин и котлов, сжигающих газ или мазут)	2.6.1	Накладка защиты в положении "Останов"	Накладка защиты в положении "Снижение нагрузки"
5.5.34. Возникновение асинхронного режима (действие на снижение нагрузки конденсационных турбин	2.6.1	Накладка защиты в положении "Снижение нагрузки"	Накладка защиты в положении "Останов"
5.5.35. Закрытие СК (действие на останов)	2.1.8, 2.7.8	Генератор включен в сеть и открыт любой СК	Прошло заданное время после закрытия СК турбины
		Для турбин типа К дополнительно:	
		...и накладка защиты в положении "Останов"	...либо накладка защиты в положении "Снижение нагрузки"
5.5.36. Закрытие СК (действие на снижение нагрузки конденсационных турбин и котлов, сжигающих газ и мазут).	2.7.8	Генератор включен в сеть и открыт любой СК и накладка защиты — в положении "Снижение нагрузки"	Либо прошло заданное время после закрытия СК турбины, либо накладка защиты — в положении "Останов"

Окончание таблицы

Наименование защиты	Пункт разд.2	Признаки	
		ввода	вывода
5.5.37. Невоспламенение первой или погасание факела всех горелок при растопке котла	2.8.8	Для всех котлов, кроме пылеугольных АО ПМЗ	
		Давление топлива перед котлом выше уставки защиты по понижению давления этого топлива и прошло заданное время (до 9 с) от начала открытия второго запорного устройства на линии подвода этого топлива к любой горелке	Закрыта задвижка на линии подачи топлива к котлу или введена защита "Погасание общего факела в топке"
		Для пылеугольных котлов АО ПМЗ:	
		Ключ ввода защиты в положении "Защита введена"	Ключ ввода защиты в положении "Защита выведена"
5.5.38. Невоспламенение или погасание факела горелки	2.8.9	Давление топлива перед котлом выше уставки защиты по понижению давления этого топлива и прошло заданное время (до 9 с) от начала открытия второго запорного устройства на линии подвода этого топлива к данной горелке	Закрыто наименее быстроходное запорное устройство на линии подвода топлива к данной горелке
5.5.39. Понижение до нижней уставки температуры свежего пара перед турбиной	2.3.14	Открыт любой СК и действие защиты на погашение котла	Закрыты СК турбины или введена защита "Понижение температуры свежего пара перед турбиной" (см. п. 2.3.6)

Подписано к печати 09.09.97 Формат 60x84 1/16
Печать офсетная Усл печ л. 2,55 Уч.-изд. л 2,5 Тираж 300 экз
Заказ № 135 Издат №97144

Производственная служба передового опыта эксплуатации энергопредприятий ОРГРЭС
105023, Москва, Семеновский пер., д.15
Участок оперативной полиграфии СПО ОРГРЭС
109432, Москва, 2-й Кожуховский проезд, д.29, строение 6
Сверстано на ПЭВМ

gost.e-ecolog.ru