

Лекция 13

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АСУ ТП

[1], с.22-31, 48-53,61-67,168-182; [2], с.381-406;[3], с.137-219; [5],[6]

При изучении данной темы необходимо понять основное назначение автоматизации тепловых и атомных электростанций. Конечным результатом автоматизации, т.е. процесса замены труда человека по управлению технологическим процессом действиями технических устройств, является автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) производства электроэнергии заданного качества.

АСУ ТП энергоблока есть сложный комплекс, состоящий из оперативного персонала, технических средств и организационных мероприятий. АСУ ТП должна обеспечивать безопасность технологического процесса для персонала и окружающей среды, экономичность и высокое качество продукции.

Комплекс АСУ ТП по функциональному принципу разделяется на подсистемы - информационно-вычислительную, защит, автоматического и дистанционного управления, автоматического регулирования, оперативную. Необходимо знать основное функциональное назначение и конкретные функции каждой подсистемы АСУ ТП.

Современные АСУ ТП энергоблоков имеют иерархическую структуру, основанную на принципе функционально-группового управления (ФГУ).

Функциональной группой называется комплект технологического

оборудования, выполняющий определенную технологическую функцию.

Например, функциональная группа (ФГ) «Конденсатные насосы» включает в себя основные и резервные конденсатные насосы, системы обеспечения их работы и арматуру. Функцией этой ФГ является подача конденсата в регенеративную систему турбины.

Все оборудование энергоблока разделяется на 20-50 функциональных групп. Сложные функциональные группы могут быть разделены на функциональные подгруппы. Каждая ФГ или подгруппа имеет управляющее устройство, реализующее все операции по управлению оборудованием данной группы (подгруппы) в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации энергоблока.

Большие массивы эксплуатационной информации, включающие рассчитываемые параметры (например, КПД энергоблока), необходимые для наиболее экономичного ведения процесса выработки электроэнергии, обусловили широкое применение вычислительных машин (ВМ) в АСУ ТП энергоблоков. В составе АСУ ТП вычислительные машины могут работать в одном из режимов: информационном, «советчика» оператора, супервизорном и прямого цифрового управления. Применение ВМ в АСУ ТП позволяет решить многие серьезные проблемы управления сложным объектом и является генеральным направлением в развитии АСУ ТП.

Функции подсистем АСУ ТП реализуются с помощью определенных технических средств и оперативного персонала. В состав информационно-вычислительной подсистемы входят устройства сбора информации (датчики) и ее передачи, вычислительный комплекс, устройства представления информации оператору и устройства регистрации информации. В состав

подсистемы автоматического и дистанционного управления входят устройства

сбора и обработки информации, автоматические и дистанционные устройства

формирования команд управления исполнительными органами.

Аналогичный состав имеют подсистемы защит и автоматического регулирования.

Оперативная подсистема включает в себя оперативный персонал, блочный и местные щиты управления и организационные мероприятия. К техническим

средствам АСУ ТП предъявляются требования надежности работы и достоверности информации.

Вопросы для самопроверки

1. Назовите основные функции подсистем АСУ ТП и состав технических средств каждой подсистемы.
2. Какие достоинства имеет иерархическая структура АСУ ТП?
3. В чем состоит принцип функционально-группового управления? Разделите оборудование энергоблока на функциональные группы и подгруппы.
4. Основные достоинства ВМ, входящих в состав АСУ ТП?
5. Дайте характеристику каждому режиму работы ВМ в АСУ ТП.
6. В каких устройствах энергоблока применяются гидравлические регуляторы? Назовите их достоинства и недостатки.
7. Достоинства применения унифицированного сигнала?
8. Какие группы приборов входят в состав АКЭСР?

Лекция 14

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭНЕРГООБЛОКОВ

[1], с. 6-8,90-93,110-112,137-153;

[2], с.227-231, 362-381; [3], с.302-327; [4], с.4-19

Следует учесть, что основное влияние на степень автоматизации энергоблока и его АСР оказывает режим работы энергоблока в энергосистеме. В базисном режиме, наиболее благоприятном для оборудования энергоблока и наименее приемлемом для энергосистемы, энергоблок выдает в энергосистему заданную мощность. Такой энергоблок редко останавливается и редко меняет свою мощность. Неравномерность графика нагрузок энергосистемы обуславливает необходимость привлечения энергоблоков к работе в регулирующем режиме. Различают режим регулирования частоты, режим регулирования перетоков мощности в энергосистеме и режим противоаварийного регулирования энергосистем. Каждый из этих режимов предъявляет специфические требования к характеру АСУ ТП энергоблока. Совокупность свойств энергоблока, характеризующих его способность к работе в регулирующем режиме, называется маневренностью энергоблока. Повышение маневренности мощных энергоблоков является одной из важнейших задач энергетики.

Вопросы для самопроверки

1. Какие требования предъявляются к степени автоматизации энергоблока, работающего в режиме регулирования частоты? Перетоков мощности? Противоаварийного регулирования?
2. Нарисуйте принципиальную схему АСР мощности энергоблока с воздействием сигнала от датчика частоты в энергосистеме на: а) АСР

турбины; б) АСР котла; в) комбинированную АСР.

3. Выполните аналогичные схемы для дубль-блока на органическом топливе (два котла - одна турбина) и для дубль-блока на ядерном топливе (один реактор - две турбины).

4. Составьте таблицу основных аварийных защит: а) для ядерного энергоблока; б) для энергоблока на органическом топливе.

Лекция 15

АВТОМАТИЗАЦИЯ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК, РАБОТАЮЩИХ НА ОРГАНИЧЕСКИХ ТОПЛИВАХ

[1], с.94-115; [2], с.257-307,343-254; [3], с.225-263; [4], с. 19-37

Следует учесть, что общая схема автоматического регулирования парогенераторной установки определяется типом и производительностью парогенератора, параметрами пара, видом топлива, характером вспомогательного оборудования и нагрузки.

При изучении данной темы необходимо усвоить, какие регуляторы входят в систему регулирования и как они включаются в схему в различных вариантах в зависимости от факторов, определяющих структурную схему автоматического регулирования парогенератора.

Вопросы для самопроверки

1. Какие цели преследует автоматизация парогенераторной установки?
2. Какие требования предъявляются к автоматической системе регулирования процесса горения?
3. Какие схемы автоматического регулирования процесса горения Вы знаете?
4. Назовите преимущества и недостатки различных схем регулирования тепловой нагрузки парогенератора.
5. Какие схемы автоматического регулирования питания барабанных парогенераторов Вам известны?
6. Перечислите способы регулирования температуры перегрева пара и назовите принципиальные схемы его регулирования.
7. Чем отличается прямоточный парогенератор от барабанного как объект регулирования?
8. Назовите основные схемы автоматического регулирования прямоточных парогенераторов.
9. По каким параметрам должна быть предусмотрена тепловая защита на парогенераторах?