

УДК 681.58

## **АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБЪЕКТАМИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ**

Нягусев Д.А., студент гр. АЭб-191, I курс

Научный руководитель: Котляров Р.В., к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Автоматизированные системы управления (АСУ) представляют собой совокупность технических и программных средств, которые нужны для автоматизации функций управления техническим оборудованием и технологическими процессами на промышленных предприятиях различных отраслей промышленности, в том числе для управления объектами электроэнергетики. АСУ – это человеко-машинная система, которая обеспечивает сбор и обработку информации, необходимой для управления.

АСУ предполагает наличие человека-оператора для выполнения функций, которые не могут быть реализованы автоматически. В отличие от автоматизированной, автоматическая система управления управляет технологическим процессом без участия человека.

Неотъемлемой частью АСУ является объект управления – технологический процесс, которым необходимо управлять. В общем случае, задачей управления является обеспечение желаемого поведения объекта управления.

Частным случаем АСУ является система автоматического регулирования. Задача регулирования заключается в поддержании выходных величин объекта управления равными некоторым постоянным значениям или соответствующими некоторым функциям.

Рассмотрим АСУ типовыми объектами электроэнергетики.

1. АСУ технологическими процессами теплоэлектростанции (ТЭС). ТЭС – электростанция, вырабатывающая электрическую энергию за счет преобразования химической энергии топлива в процессе сжигания в тепловую, а затем в механическую энергию вращения вала электрогенератора. АСУ ТЭС включает следующие системы [1]:

1) система автоматического управления (САУ) газотурбинными установками, объектом управления которой является энергоблок с газотурбинным приводом;

2) САУ паровыми турбинами, объектом управления которой является энергоблок на базе паровой турбины;

3) САУ котлов-утилизаторов, которая поддерживает заданный режим котла, регулирует расход теплоносителя и расход топлива, выполняет функции контроля параметров процесса, состояния исполнительных механизмов, выполняет функцию самодиагностики;

4) САУ общестанционным оборудованием, объектами которых является технологическое оборудование электростанции, не принадлежащее к основному оборудованию (маслохозяйство, коллекторы воды, топлива и др.);

5) САУ химводоочистки, которая выполняет функции контроля параметров воды на входе и выходе из системы, параметров технологического процесса химводоочистки;

б) САУ узла подготовки топливного газа.

Пример АСУ ТЭС представлен на рис. 1.

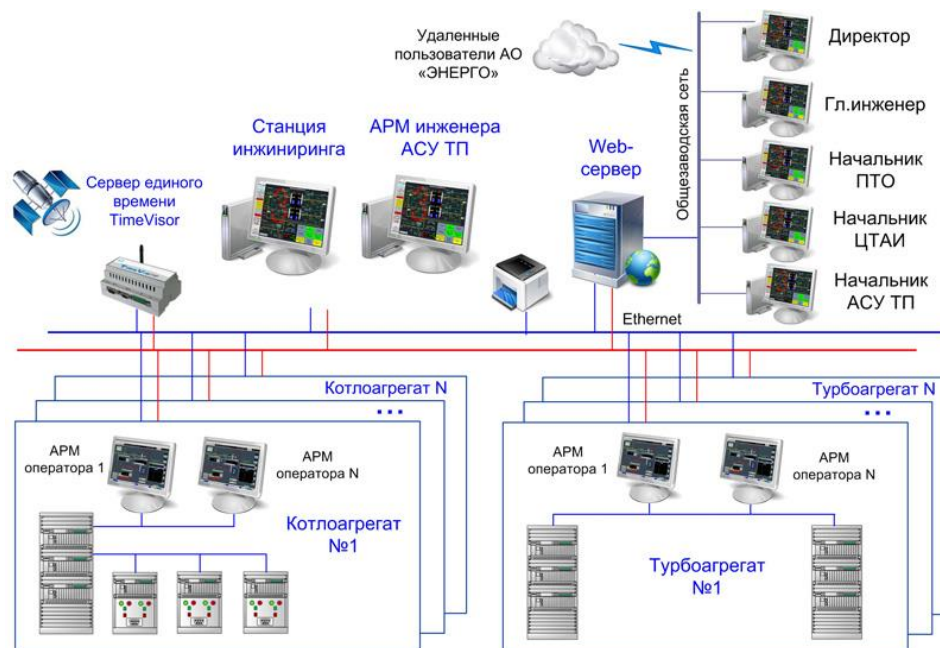


Рис. 1. Пример АСУ ТЭС

2. АСУ технологическими процессами гидроэлектростанции (ГЭС). ГЭС – электростанция, использующая в качестве источника энергии энергию водных масс в русловых водотоках и приливных движениях. Гидроэлектростанции обычно строят на реках, сооружая плотины и водохранилища.

АСУ ГЭС включает следующие САУ [2]:

1) САУ уровнем воды в водосборном бассейне. САУ задвижками водотока и аварийного водоотвода водосборного бассейна обеспечивает наивысший предельный допустимый уровень воды в водосборном бассейне в условиях излишка воды, необходимый для рабочих режимов ГЭС;

2) автоматизированная система обнаружения закупорки сороудерживающей решетки в случае закупорки подает аварийный (предупредительный) сигнал и/или задействует автоматическую систему очистки;

3) САУ электроприводами входных задвижек гидроагрегатов обеспечивает аварийное закрытие задвижек в случае отключения электрических сетей потребителей, а также включение источников бесперебойного питания постоянного или переменного тока;

4) система обнаружения аварий построена на принципе мониторинга текущего состояния наиболее ответственных узлов гидроагрегатов, гидроагрегатов в целом, наиболее важных обеспечивающих систем, насосов, приводов и других механизмов по виброакустическим, температурным, электрическим параметрам. Мониторинг позволяет вырабатывать сигналы предупредительной и аварийной сигнализации при выходе текущих параметров из заданного диапазона состояний;

САУ ГЭС также дает возможность синхронизировать агрегат и подключить его к системе автоматическим способом. Она также позволяет автоматически вывести агрегат из сети.

Пример АСУ ГЭС приведен на рис. 2.

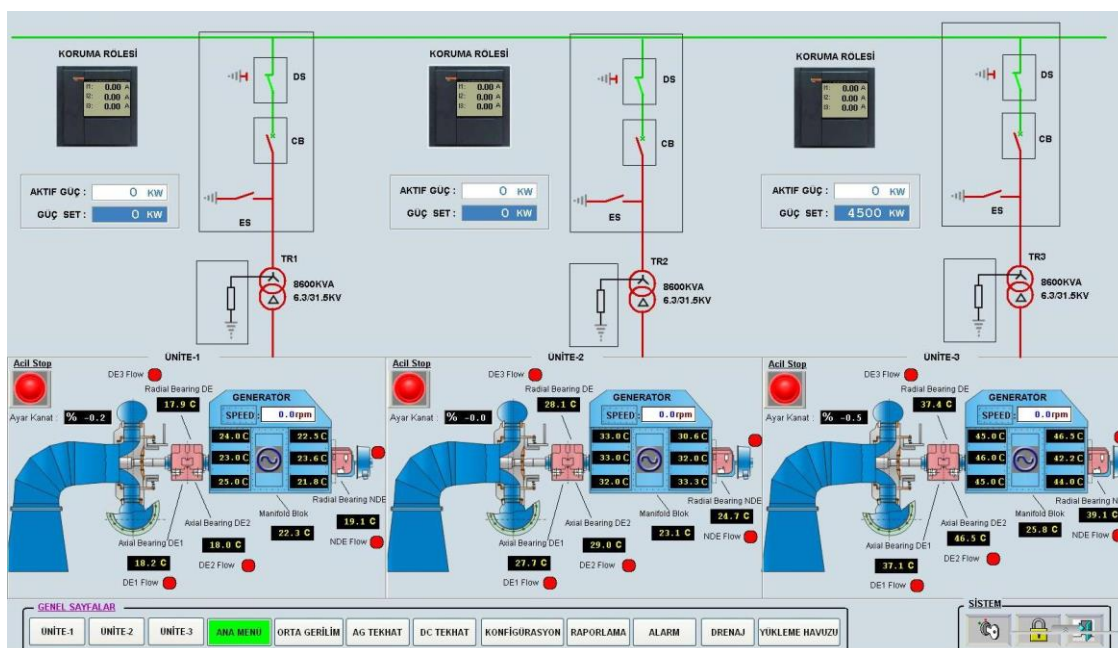


Рис. 2. Пример АСУ ГЭС

3. АСУ технологическими процессами атомной электростанции (АЭС). АЭС – комплекс технических сооружений, предназначенных для выработки электрической энергии путем использования энергии, выделяемой при контролируемой ядерной реакции.

АСУ АЭС предназначена для непрерывного контроля хода цепной реакции в реакторе и управления процессом выработки электроэнергии в следующих режимах: загрузка или перегрузка ядерного топлива, пуск и вывод реактора на номинальную мощность, работа реактора на заданной мощности и ее изменение, останов (аварийный или плановый) реактора. Останов реактора производится также в случае отключения питания главных циркуляционных насосов, питания на щите системы управления и защиты.

Автоматизация процесса выработки электроэнергии на АЭС решает следующие задачи [3]:

- повысить экономичность эксплуатации основного и вспомогательного оборудования за счет обеспечения оптимальных параметров работы с учетом изменения его характеристик;

- упростить эксплуатацию оборудования, уменьшить расход энергии, используемой в период пуска реактора;

- повысить надежность и коэффициент готовности оборудования путем снижения вероятности ошибочных действий оперативного персонала;

- оптимизировать эксплуатацию основного оборудования за счет распределения нагрузок между агрегатами.

Задачи автоматизации АЭС решаются с учетом специфики:

1) необходимо обеспечить радиоактивную безопасность персонала АЭС и окружающей среды;

2) ограничить доступ в определенные помещения и к агрегатам;

3) учесть повышенные требования к надежности работы основного и вспомогательного оборудования, а также к системам управления оборудованием.

Пример АСУ АЭС представлен на рис. 3.



Рис. 3. Пример АСУ АЭС

### Список литературы:

1. АСУ ТП ТЭС. – Режим доступа: [http:// www.elnavf.ru](http://www.elnavf.ru).
2. Автоматизация машин и технологий. – Режим доступа: <http://www.nppamt-s.ru>.
3. Атрошенко, Ю.К. Автоматизированные системы управления АЭС / Ю.К. Атрошенко, Е.В. Иванов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 81 с.