

А.Т. Шагапов, генеральный директор ООО «ЭКОГИДРОПРОЕКТ»

АВТОМАТИЗАЦИЯ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Процессы автоматизации и диспетчеризации инженерных сетей и сооружений не только обеспечивают контроль над работой систем водоснабжения, но также являются основой для формирования единой информационно-управляющей системы, которая позволяет значительно снизить энергопотребление систем водоснабжения, а также повысить надежность их работы. В данной статье рассматриваются основные понятия, используемые при автоматизации и диспетчеризации инженерных систем.

Автоматизация – применение специальных технических средств, приспособлений, устройств и систем, осуществляющих контроль и управление технологическими процессами на различных объектах систем водоснабжения.

Средствами автоматики решаются различные задачи, возникающие в процессе эксплуатации объектов систем водоснабжения.

1. Обеспечивается поддержание на заданном уровне различных технологических параметров: количественных (давление, расход, уровень, температура и др.) и качественных (рН, концентрация остаточного хлора, щелочность, мутность, цветность и др.).
2. Включаются и отключаются насосные агрегаты при достижении заданных технологических параметров (уровней воды в резервуарах, давления и расхода в трубопроводе и др.).
3. Соблюдается заданная последовательность операций (включение и отключение пускателей и выключателей, открытие и закрытие задвижек и затворов, подача охлаждающей воды на подшипники и т. д.) при пуске и останове насосных агрегатов, промывке фильтров или вращающихся сеток и прочих устройств и механизмов.
4. Отключаются поврежденные агрегаты и включаются резервные в случае возникновения

аварийной ситуации или неисправности оборудования.

5. Изменяется количество работающих насосов и регулируется их подача при изменении водопотребления или уровня воды в резервуарах.
6. Поддерживаются необходимое давление в системе трубопроводов и уровень воды в резервуарах.
7. Включаются или отключаются вспомогательные устройства, механизмы и системы (насосы технической воды, дренажные насосы, системы отопления и вентиляции, освещения и др.).
8. Осуществляется дозирование реагентов (коагулянта, хлора и т.д.).

Диспетчеризация – централизованный контроль и управление территориально разобщенными объектами водоснабжения, связанными общим технологическим процессом. Система диспетчеризации должна предусматриваться для систем водозабора, водоочистки, водоподачи и распределения воды между потребителями.

Диспетчеризация неавтоматизированных объектов (небольших насосных станций и очистных сооружений с дежурным персоналом) может осуществляться с помощью телефонной связи.

Диспетчеризация более крупных и автоматизированных объектов осуществляется, как правило, средствами телемеханики. Системы телемеханики (ТМ) по характеру выполняемых функций делятся на телесигнализацию (ТС), телеизмерение (ТИ) и телеуправление (ТУ).

Системы телесигнализации (ТС) передают на диспетчерский пункт (ДП) сигналы о положении и состоянии оборудования и систем: работает агрегат или не работает, закрыта задвижка или открыта, находится фильтр в работе или на промывке, или он пребывает в нерабочем состоянии (в ремонте).

Системы телеизмерения передают на ДП информацию об измеряемых параметрах: о давлении на коллекторе насосных станций, расходе воды в водоводах и магистральных, об уровне воды в резервуарах, мутности или цветности воды, дозы коагулянта и хлора и т.д.

Системы телеуправления передают с диспетчерского пункта на объекты (насосные станции, очистные сооружения) команды: остановить или пустить в работу насосный агрегат, открыть или закрыть задвижку, включить фильтр на промывку и т.д.

Для сбора информации на объектах водоснабжения и передачи ее на ДП, а также для передачи на объект команды с ДП оборудуются

контрольные пункты (КП). Передача информации осуществляется по каналам связи. Каналами связи могут быть специальные контрольные кабели, телефонные пары проводов, а также радиоканалы.

Многопроводный канал связи соединяет каждый объект управления (насосный агрегат, задвижку) с органом управления (кнопкой, ключом) или устройством, воспринимающим информацию (табло, сигнальная лампа, измерительный прибор). Многопроводная система связи неэкономична, используется при небольшом количестве объектов управления, находящихся на небольшом расстоянии от диспетчерского пункта.

При большом количестве объектов управления, находящихся на значительном расстоянии от диспетчерского пункта, предпочтительней использование малопроводной системы передачи информации, осуществляемой или по проводам, или по телефонным парам. В этом случае система телемеханики оснащается устройствами для разделения сигналов (шифраторами и дешифраторами кода, фильтрами, распределителями сигналов). Аналогичные устройства необходимы при использовании радиоканалов.

В настоящее время в системах автоматизации и диспетчеризации широкое применение находит микропроцессорная и компьютерная техника, что позволяет значительно сократить количество аппаратуры диспетчеризации (передающих, преобразующих и сигнальных устройств, в том числе громоздких мнемосхем, табло и т.д.), что сокращает площади диспетчерских пунктов.

Применение микропроцессоров и компьютеров обеспечивает высокую гибкость систем управления при изменении режимов работы отдельных объектов и вводе в эксплуатацию новых объектов путем перепрограммирования структуры систем управления, повышает надежность систем управления и оперативность управления, обеспечивает более четкую визуализацию схем объектов и параметров технологических процессов.

При создании систем автоматизации и диспетчеризации соблюдается ступенчатая иерархия:

- системы автоматизации, имеющие местное значение и схемы автоматизации отдельных механизмов и устройств (дренажные насосы, вращающиеся сетки, вентиляция, отопления и т.п.), строятся как локальные, независимые друг от друга и от систем, имеющих более общее значение. В отдельных случаях из локальных систем подаются

- информационные сигналы в системы автоматизации более высокого уровня;
- системы автоматизации основных насосных агрегатов, очистных сооружений и других объектов, влияющих на процесс водоснабжения в целом, строятся как локальные системы, функционирующие самостоятельно, но в то же время они входят в автоматизированную систему технологического процесса (АСУ ТП) предприятия, например водопроводной станции.

АСУ ТП представляет высший этап автоматизации, обеспечивающий оптимальный режим работы предприятия. Локальные системы автоматизации, входящие в состав АСУ ТП, выдают необходимые информационные сигналы в АСУ ТП и получают соответствующие команды из АСУ ТП.

Команды могут выдаваться в виде задания определенных технических параметров (дозы реагента, давления, уровня и т.д.) или команд на включение/отключение различных агрегатов или механизмов (основных насосов, затворов и задвижек и др.), а также на включение определенных программ действия (промывка фильтров, вращающихся сеток и др.).

В крупных системах водоснабжения, состоящих из нескольких водопроводных станций, регулирующих узлов, станций подкачки, сложной системы водоводов, магистралей и водопроводных сетей, создаются АСУ ТП города (промышленного предприятия), в состав которых входят АСУ ТП водопроводных станций и других предприятий водоканалов. АСУ ТП водоснабжения представляет собой систему, в которой диспетчер с помощью специальных технических средств осуществляет управление процессом водоснабжения.

В условиях функционирования АСУ ТП создается диспетчерская служба, имеющая, в зависимости от специфики конкретной системы водоснабжения, одно-, двух- или трехступенчатую систему управления.

Верхней иерархической ступенью оперативного управления является центральный диспетчерский пункт (ЦДП) Управления водоканала города (промышленного объекта). ЦДП этого уровня предназначается для контроля и оперативного управления ходом технологического процесса всей системы водоснабжения, включая водозаборы, насосные станции, очистные сооружения, водоводы, резервуары, регулирующие узлы, магистрали и распределительные сети.

Следующая ступень управления – ЦДП предприятия водопроводно-канализационного хозяйства (водопроводной станции, куста

артезианских скважин, каскада насосных станций территориального водопровода и др.). ЦДП предприятия предназначается для контроля и управления технологическим процессом сооружений водопроводной станции (водозабора, насосных станций, водоводов, очистных и других сооружений данного предприятия).

Более низкая ступень управления – МДП цехов и отдельных производств, предназначается для контроля и оперативного управления технологическими процессами конкретных объектов: насосных станций первого подъема, второго подъема, очистных сооружений, здания фильтров и других.

Нижней ступенью управления является оперативный пункт (ОП), предназначенный для управления отдельными сооружениями и процессами. ОП оснащается приборами контроля, аппаратурой дистанционного управления и сигнализации, средствами связи. Информация на ОП поступает от технологических датчиков, блок-контактов пусковой аппаратуры и воспроизводится на щитах контроля или экранах компьютеров. Информация от ОП по каналам связи передается на МДП и ЦДЛ, где она обрабатывается соответствующим образом и служит основой для принятия вышестоящим диспетчером решений по управлению технологическим процессом водоснабжения.

Выводы

Автоматизация и диспетчеризация систем водоснабжения:

- повышают надежность систем управления и оперативность управления;
- обеспечивают более четкую визуализацию схем объектов и параметров технологических процессов.

Применение микропроцессоров и компьютеров обеспечивает высокую гибкость систем управления при изменении режимов работы отдельных объектов и вводе в эксплуатацию новых объектов.

Литература

- Журба М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2004. Т. 3.
- Рульнов А. А., Евсафьев К. Ю. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения. – М.: ИНФРА-М, 2008.
- СНиП 2.04.02–84: Насосные станции. Электрооборудование, технологический контроль, автоматизация и системы управления. ■