

## АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСНЫМИ СТАНЦИЯМИ БАРНАУЛЬСКОЙ ТЕПЛОЦЕНТРАЛИ

**В.В. Тимофеев, Т.А. Юрченко, А.С. Рыбак**

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова  
г. Барнаул

В работе анализируется и оценивается техническое состояние имеющихся средств контроля и управления насосными станциями. Формулируются проблемные вопросы организации их контроля и управления. Предлагаются пути решения этих вопросов.

**Ключевые слова:** автоматизация управления, управление насосными станциями, насосные станции, теплоцентраль

В апреле исполняется 50 лет Барнаульской теплоцентрали. Барнаульский филиал ОАО "Кузбассэнерго" - организация, в чьем ведении находится теперь теплоцентраль, общая протяженность магистральных тепловых сетей предприятия составляет почти 200 км. В состав теплоцентрали входит районная водогрейная котельная (РВК), а также четыре сетевых района города: Центральный, Западный, Южный и Юго-Западный. В БТЦ созданы службы: ремонтной, диспетчерская, электрохозяйства, измерений, наладки, испытаний и другие. В 60-е годы прошлого века в Барнауле велось активное строительство крупных предприятий, учреждений соцкультбыта, вводились в эксплуатацию целые жилые микрорайоны, которым требовалось обеспечение централизованным теплоснабжением. Поэтому, в 1962 году на базе небольшого цеха по теплоснабжению ТЭЦ-2 было образовано предприятие Барнаульские тепловые сети, которое обслуживало 8,3 км магистралей. В первые годы шло бурное строительство тепловых сетей, появлялись первые насосные станции, внедрялись новые системы автоматики, современные для своего времени.

К настоящему времени технологическая структура теплоцентрали существенно расширилась, но система автоматизации её управлением базируется на устаревших технических решениях. Имеющееся контрольно-измерительное оборудование, в основном, обеспечивает сбор и отображение данных о контролируемых технологических параметрах оборудования теплоцентрали. Управляющие воздействия на исполнительные устройства формируются диспетчером.

Учитывая сложность технологического процесса транспортировки и распределения теплоносителя от производителя к потреби-

телям, а также весьма жёсткие требования к обеспечению надёжности функционирования технологического оборудования и систем контроля, цель исследования предлагается поставить в следующей формулировке.

Для решения технических проблем, связанных с эксплуатацией имеющегося парка технологического оборудования, объединённого в единую Барнаульскую теплоцентраль, необходима система сбора и обработки данных (ССОД), реализованная на основе современных технических и технологических достижений информационных технологий, интегрированная на базе современного аппаратного и программного обеспечения.

Анализ указанной предметной отрасли позволил выявить особенности, свойственные имеющемуся технологическому оборудованию, а также сформулировать требования, предъявляемые с его стороны к разрабатываемой ССОД.

Теплоснабжение – это снабжение теплом жилых, общественных и промышленных зданий (сооружений) для обеспечения коммунально-бытовых (отопление, вентиляция, горячее водоснабжение) и технологических нужд потребителей.

Расстояние, на которое транспортируется тепло в системе централизованного теплоснабжения, достигает нескольких десятков километров. Развитие систем теплоснабжения характеризуется повышением мощности источника тепла и единичных мощностей установленного оборудования. Тепловые мощности ТЭЦ достигают 2-4 Ткал/ч, районных котельных 300-500 Гкал/ч. В некоторых системах теплоснабжения осуществляется совместная работа нескольких источников тепла на общие тепловые сети, что повышает надёжность, манёвренность и экономичность теплоснабжения.

Нагретая в котельной вода может циркулировать непосредственно в системе отопления. Горячая вода, поступающая к потребителям, нагревается в теплообменнике системы горячего водоснабжения (ГВС) до более низкой температуры, порядка 50-60 °С. Температура обратной воды может оказаться важным фактором защиты котла от аварийных режимов работы. Теплообменник не только передает тепло от одного контура другому, но и эффективно справляется с перепадом давлений, который существует между первым и вторым контурами.

Регулирование отпуска тепла в системах теплоснабжения (суточное, сезонное) осуществляется как в источнике тепла, так и в теплопотребляющих установках. В водяных системах теплоснабжения производится центральное качественное регулирование подачи тепла по основному виду тепловой нагрузки – отоплению или по сочетанию двух видов нагрузки – отоплению и горячего водоснабжения. Оно заключается в изменении температуры теплоносителя, подаваемого от источника теплоснабжения в тепловую сеть, в соответствии с принятым температурным графиком (то есть зависимостью требуемой температуры воды в сети от температуры наружного воздуха). Центральное качественное регулирование дополняется местным, количественным, в тепловых пунктах; при горячем водоснабжении но, к сожалению, на этом участке технологии нет никакой автоматики.

Ключевым компонентом оборудования теплоцентрали, обеспечивающим выполнение ряда технологических операций, являются перекачивающие насосные станции. Перекачивающими насосными станциями (ПНС) называют комплексы гидротехнических сооружений и оборудования, обеспечивающие забор воды из источника, транспортировку и подъем ее к месту потребления.

В состав ПНС входят:

- насосные блоки;
- кабельная продукция для межблочного монтажа.
- блок аппаратный с системой управления ЩСУ;
- блок распределительного устройства 6 кВ;
- блок трансформаторной подстанции;
- блок вентиляционной камеры.

Для того, чтобы модернизировать насосные станции, необходима их полная автоматизация, которая обеспечит:

- работу станции без постоянного присутствия обслуживающего персонала;
- ручное местное управление насосами, вентиляторами, электрообогревателями, задвижками;
- автоматический контроль технологических параметров насосов, электродвигателей (расход, давление, температура, уровень вибрации, величина тока электродвигателя и другие);

- автоматическое срабатывание электрозащиты и аварийной сигнализации.

Для эффективного контроля текущих параметров ПНС система автоматики должна обеспечивать автоматический учет, контроль и передачу на диспетчерский пункт следующих параметров:

- давление перекачиваемой жидкости на входе и выходе каждого насоса;
- контроль засора фильтра на трубопроводе всасывания;
- температуру перекачиваемой жидкости;
- учет потребляемой электроэнергии;
- состояние задвижек на входе;
- состояние задвижек на выходе;
- состояние всех электродвигателей;
- состояние основных и резервных насосных агрегатов;
- температуру воздуха в помещении;
- сигнал превышения допустимого уровня загазованности;
- вибрации насосного агрегата.

Система автоматики должна обеспечивать защиту насосных агрегатов от:

- аварийного падения давления перекачиваемой жидкости на входе;
- падения и превышения давления перекачиваемой жидкости на выходе;
- превышения потребляемой мощности и тока;
- перегрев двигателей.

Кроме этого, на выходе ССОД, желательно не только наличие визуализированной информации о состоянии и режимах работы технологического оборудования, но и формирование управляющих воздействий на каждый из объектов, включённых в технологическую цепочку.

**Тимофеев Виктор Владимирович** – к.т.н., доцент, тел.: (3852) 29-09-13, e-mail: v.v.timofeev@bk.ru; **Юрченко Татьяна Андреевна** – студентка; **Рыбак Антон Сергеевич** – студент.