

где x_{Σ} – суммарное индуктивное сопротивление цепи переменного тока, в том числе и дросселя в насыщенном состоянии;

I_d – ток нагрузки выпрямителя, равный сумме токов возбуждения двигателей.

Для нормальной работы схемы необходимо, чтобы выполнялось условие

$$\alpha_1, \alpha_2 \geq \delta + \gamma. \quad (5)$$

При несоблюдении этого условия тиристоры не будут отпираться, и напряжение на якорных обмотках будет равно нулю.

Таким образом, величина среднего значения напряжения на якорных обмотках двигателей ограничивается условием

$$U_d \leq \frac{U_m}{\pi} [1 + \cos(\delta + \gamma)] \quad (6)$$

Поэтому количество витков рабочей обмотки дросселя не следует выбирать слишком большим.

ВЫВОДЫ

1. В рассмотренной схеме многодвигательного электропривода на один приводной двигатель используется только один тиристор, и поэтому она отличается простотой и надежностью.

2. Электропривод целесообразно применять при малой мощности приводных электродвигателей.

3. Во избежание ограничения максимальной величины среднего значения выпрямленного напряжения на якорных обмотках двигателей число витков обмотки дросселя, включенной в цепь питания неуправляемого мостового выпрямителя, не следует выбирать большим, чем это необходимо для обеспечения восстановления управляемости тириستоров.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. с. 913544 (СССР). Многодвигательный электропривод / В. В. Романов // Бюл. изобр. – 1982. – № 10.
2. Судовые статические (полупроводниковые) преобразователи / Ф. И. Ковалев, Г. П. Мосткова, А. Ф. Свиридов, В. Ф. Шукалов – Л.: Судостроение, 1965. – С. 77–79.

УДК 658.26.681.5.015

О СОЗДАНИИ КОРПОРАТИВНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Канд. техн. наук, доц. СЕДНИН В. А., канд. техн. наук СЕДНИН А. В., инж. ВАЩЕНКО В. В.

Белорусская государственная политехническая академия

В рамках реализации проекта ЕАК ООН по демонстрационным зонам с высокоэффективным использованием программы ОНИЛ ЭТР БГПА было предложено создание 1-й очереди вычислительной сети (системы), ориентированной на автоматизацию организационных и технологических процессов топологически распределенного предприятия централизованного теплоснабжения г. Минска (УП «Минские тепловые сети»). Последовательное развитие данной системы приведет к построению полномасштабной корпоративной вычислительной сети [1, 2], объединяющей вычислительные и информационные ресурсы центрального офиса и структурных подразделений предприятия, а также предоставит возможность доступа к информации со сто-

роны всех заинтересованных служб города и вышестоящих органов управления.

Предпосылкой именно такого сценария построения управляющей системы предприятия является:

- создание развитой телекоммуникационной и вычислительной среды распределенной системы управления технологическими процессами теплоснабжения отдельных сетевых районов и организация связи районов с центральной диспетчерской станцией (ЦДС);

- постоянный интерес со стороны всех уровней управления предприятием к оперативной и отчетной информации, формируемой на уровне управления технологическими процессами;

- потребность работников удаленных структурных подразделений в актуальных нормативных и распорядительных документах.

При реализации данного проекта преследуется цель повышения эффективности, надежности и качества функционирования системы централизованного теплоснабжения за счет:

- оперативного доведения объективной информации о состоянии основных объектов тепловых сетей лицам, принимающим решения;

- безошибочного доведения принятых решений по оперативному управлению объектами в различных штатных и аварийных режимах на уровень исполнения;

- безусловного исполнения установленных регламентов функционирования отдельных объектов и системы теплоснабжения в целом.

Не касаясь задач, решаемых в рамках локальной вычислительной сети центрального офиса, отметим наличие корпоративного трафика и перечислим задачи низового автоматизированного звена управления:

- автоматическая рассылка директивных документов и контроль за их исполнением;

- электронная почта;

- доступ к нормативно-справочной информации функциональных отделов центрального офиса со стороны удаленных структурных подразделений;

- автоматизация процессов обслуживания инженерных сооружений;

- регистрация заявок пользователей на обслуживание, формирование нарядов по обслуживанию, контроль за исполнением;

- оперативный контроль указанных процессов со стороны вышестоящих уровней управления (полная прозрачность повседневной производственной деятельности удаленных подразделений);

- децентрализованное ведение кадастра инженерных сооружений при централизованном его контроле и хранении (прямая работа с кадастром – ежедневная обязанность сетевого инженера);

- автоматизация оформления и хранения технических условий;

- автоматизация инженерных гидравлических и тепловых расчетов;

- непрерывный контроль функционирования всех основных элементов тепловых сетей (теплоисточники, центральные тепловые пункты (ЦТП), индивидуальные тепловые пункты

(ИТП), параметры теплоносителя в контрольных точках системы трубопроводов);

- прямое цифровое управление основными элементами сетей с целью оптимального производства, транспортировки и распределения тепловой энергии;

- организация достоверного автоматического учета энергоресурсов (используемых и производимых);

- дистанционное управление элементами сети с целью локализации аварийных ситуаций или в других обоснованных случаях;

- дистанционное централизованное изменение режимов функционирования элементов тепловых сетей.

Основными элементами корпоративной вычислительной сети являются разнообразные станции. Все станции сети – РС-совместимые компьютеры с различными портами сетевого взаимодействия. Компьютеры имеют различное исполнение, зависящее от условий эксплуатации и решаемых задач.

В наименовании каждого элемента системы имеется категория «Станция» – этим подчеркивается их сетевая природа, изначальная ориентация на взаимодействие между собой по разнообразным каналам связи в рамках единой системы управления большим, сложным и энергетически насыщенным объектом, которым, безусловно, являются тепловые сети большого города.

САУ – станции автоматического управления технологическими объектами (САУ ЦТП, САУ ИТП, САУ котельной и др.) обеспечивают прямое цифровое управление всеми агрегатами соответствующего объекта. Второй неотъемлемой функцией станции является сбор коммерческой и отчетной информации о функционировании объекта.

ОпС – операторские станции крупных обслуживаемых объектов (котельные, сетевые районы, мастерские участки и пр.) фактически являются компьютерными аналогами блочных щитов управления в традиционных системах управления. К ОпС подключаются все станции управления (САУ) данного региона. На ОпС может размещаться сервер базы данных (сервер БД), где накапливается отчетная и коммерческая информация от всех подключенных САУ. Доступ к информации сервера БД могут иметь все станции сети, на которых установлено специальное клиентское программное обеспечение (ПО). При определенных информационных на-

грузках сервер БД размещается на отдельном компьютере.

ДС – диспетчерские станции осуществляют контроль за функционированием основных элементов тепловых сетей и в обоснованных случаях дистанционное управление ими при локализации аварийных ситуаций. Специальное клиентское производственное обеспечение (ПО) станции обеспечивает подключение ДС ко всем разрешенным информационным и управляющим ресурсам вычислительной сети.

УдС – станции удаленных пользователей обеспечивают доступ только к информационным ресурсам вычислительной сети для различных контролирующих органов, служб вышестоящих органов управления, потребителей тепловой энергии (ЖЭС) и пр. Доступ осуществляется по коммутируемым каналам телефонной сети.

РС – рабочие станции локальных вычислительных сетей предприятий. Специальное клиентское ПО, установленное на РС, обеспечивает доступ к информационным ресурсам вычислительной сети (в рамках установленных ограничений).

ИнС – инженерные станции, позволяющие осуществлять дистанционное диагностирование элементов системы управления, наблюдение за функционированием, принимать решение о проведении профилактических и ремонтных работ на оборудовании вычислительной сети.

СкС – сканирующие станции подключают к системе управления измерительные приборы в характерных точках тепловых сетей. СкС могут также подключать локальные регуляторы и узлы учета, установленные ранее, и изначально неориентированные на работу по разветвленным каналам связи.

Станции автоматического управления соединяются с операторскими станциями, как правило, проводными каналами (выделенными или коммутируемыми) со скоростями 9,6...50 кбит/с или радиоканалами связи (1,2 кбит/с). Стоимость организации указанных каналов примерно одинакова, и выбор того или иного типа канала пол-

ностью определяется наличием ресурса у операторов систем связи.

Для коммуникаций верхнего уровня управления (между операторскими станциями) отрабатаны и могут использоваться скоростные каналы передачи данных на базе технологии IDSL (абонентские цифровые каналы связи) со скоростью передачи 128/144 кбит/с и выше, а также скоростные радиоканалы (10 Мбит/с) в нелицензируемом диапазоне частот свыше 2 ГГц. Применение скоростных (и более дорогих) каналов связи обеспечивает более полную и качественную интеграцию локальной вычислительной сети центрального офиса с локальными сетями удаленных структурных подразделений (районы тепловых сетей, мастерские участки и др.), передачу смешанного трафика (данные, электронная почта, речь, факс, телеконференции и др.).

Ограниченный доступ сторонних организаций к информационным ресурсам локальной вычислительной сети центрального офиса осуществляется по коммутируемым каналам ГТС с помощью обычных аналоговых модемов со скоростями передачи данных порядка 10...50 кбит/с.

Анализ объекта управления в целом и состояние его отдельных элементов, а также перспективы развития системы управления позволили предложить архитектуру корпоративной вычислительной сети. Она интегрирует вычислительные ресурсы центрального офиса и удаленных структурных подразделений, в том числе и станции автоматического управления объектов сетевых районов.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Кульгин М.** Технология корпоративных сетей // Энциклопедия. – СПб: Питер, 2000. – 704 с.
2. **Седнин В. А. и др.** Принципы и подходы к построению корпоративной вычислительной сети системы теплоснабжения // Региональные проблемы энергосбережения в децентрализованной теплоэнергетике: Сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. 23–26 октября 2000 г. / Науч. ред. А. К. Шидловский, А. А. Долинский, Н. М. Фиалко. – Киев: Знания, 2000.