Российское акционерное общество энергетики и электрификации
"ЕЭС России"

УТВЕРЖДАЮ
Президент РАО "ЕЭС России"
А.Ф.Дьяков
15 февраля 1996 г.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

к созданию интегрированных автоматизированных систем управления предприятиями централизованного теплоснабжения "Тепловые сети" (ИАСУ "Теплосеть")

отраслевой методический материал
РД 34.35.128-96

Начальник департамента науки и техники РАО "ЕЭС России"
А.П.Берсенев

Заместитель генерального директора АО ВНИИЭ
Ю.И.Моржин

Генеральный директор АО "ГВЦ Энергетики"
В.И.Баланчевадзе

Москва - 1996

gost.e-ecolog.ru

А Н Н О Т А Ц И Я

Настоящая работа определяет общую концепцию и содержит основные научно-технические требования по созданию интегрированных автоматизированных систем управления предприятий "Тепловые сети" (ИАСУ "Теплосеть"), входящих в состав ИАСУ акционерных обществ энергетики и электрификации (АО-энерго).

В работе дана характеристика предприятия "Тепловые сети" как объекта управления и автоматизации, организующего работу системы централизованного теплоснабжения. Рассмотрены основные принципы построения организационной и функциональной структур ИАСУ "Теплосеть", определены основные виды автоматизируемых функций и перечень реализующих их комплексов задач. Сформулированы требования к созданию основных видов обеспечения ИАСУ "Теплосеть" (техническому, программному и информационному) и организации работ.

Разработаны требования к созданию автоматизированной системы контроля и управления потреблением теплоэнергии.

Данная работа выполнена в соответствии с заданием 04.03.01 Отраслевой научно-технической программы 0.05 "Интегрированная автоматизированная система управления "ИОАСУ-Энергия".

В работе использованы общеотраслевые и отраслевые методические материалы по созданию интегрированных автоматизированных систем управления предприятий и производственных объединений, а также учтен опыт создания АСУ в предприятиях "Тепловые сети" ряда АО-энерго.

Работа выполнена АО ВНИИЭ, АО "ГВЦ Энергетики", Ассоциацией "Союз теплофикаторов".

Научно-технические требования являются отраслевым методическим материалом по созданию ИАСУ "Теплосеть" в составе ИАСУ АО-энерго.

Состав участников:

от АО ВНИИЭ

Горлов И.Г.
Владимирова Е.Г.

от АО "ГВЦ Энергетики"

Шумилин В.Ф.
Нецветаев А.П.

от Ассоциации "Союз теплофикаторов"

Малафеев В.А.

Принимали участие на отдельных этапах работы в обсуждении материалов:

Кондауров А.П. - Тепловые сети АО Мосэнерго.
Оверченко А.А. - Тепловые сети АО Башкирэнерго.
Семена О.А. - ИВЦ Мосэнерго.
Сивелькин В.В. - Татэнерго.
Штейнбок Л.С. - АО ВНИИЭ.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

стр

ВВЕДЕНИЕ 5

1. ПРЕДПРИЯТИЕ "ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ" КАК ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИИ 7

2. НАЗНАЧЕНИЕ, ОРГАНИЗАЦИОННАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРЫ ИАСУ "ТЕПЛОСЕТЬ" 13

3. МНОГОУРОВНЕВАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ 19

4. МНОГОУРОВНЕВАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ 23

5. МНОГОУРОВНЕВАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ 26

6. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЕМ ТЕПЛОЭНЕРГИИ И ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ 29

7. ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ЧАСТЬ ИАСУ "ТЕПЛОСЕТЬ" 32

7.1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 32

7.2. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 38

7.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 40

8. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ ИАСУ "ТЕПЛОСЕТЬ" 43

8.1. ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ ИАСУ "ТЕПЛОСЕТЬ" 43

8.2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ ИАСУ "ТЕПЛОСЕТЬ"..... 46

00 ЛИТЕРАТУРА 49

В В Е Д Е Н И Е

Интегрированная автоматизированная система управления предприятием "Тепловые сети" (ИАСУ "Теплосеть") создается с целью повышения экономичности, надежности и качества теплоснабжения путем реализации оптимальных режимов и условий эксплуатации источников тепла, теплопроводов и другого оборудования, связанного с транспортом и распределением тепла, совершенствования управления выработкой, транспортом и распределением тепловой энергии, а также контроля и коммерческого учета отпуска тепла и теплоносителей на источниках и (или) на границах раздела с потребителями за счет автоматизации и соответствующего повышения эффективности управления основными видами деятельности теплоснабжающих предприятий в составе региональных АО-энерго.

В ИАСУ "Теплосеть" предприятие "Тепловые сети" (ПТС) является основным звеном управления системой централизованного теплоснабжения (СЦТ).

Создание ИАСУ "Теплосеть" является логическим развитием локальных автоматизированных систем управления теплоснабжением различного вида (оперативно-диспетчерских - АСДУ, технологических - АСУТП, организационно-экономических -АСОУ, производственно-технических - АСПТУ) за счет расширения и углубления автоматизируемых функций и объединения их в единую систему с учетом изменения организационных и экономических форм управления энергетикой и на основе применения новейших средств вычислительной техники и связи.

Полученный при создании ИАСУ "Теплосеть" совокупный (интегральный) экономический эффект превысит сумму эффективности входящих в ее состав автономных автоматизированных систем за счет их согласованного взаимодействия в рамках единой системы.

Предлагаемые в настоящей работе основные научно-технические требования к созданию ИАСУ "Теплосеть" исходят из существующего уровня автоматизации процессами теплоснабжения и учитывают тенденции и перспективы развития средств измерения параметров режимов технологических процессов, устройств сбора и передачи информации и вычислительной техники в стране и за рубежом.

Выбранный состав автоматизируемых функций учитывает перспективы развития ИАСУ "Теплосеть" и переход к новым экономическим методам управления системами централизованного теплоснабжения.

Разработаны требования к созданию в составе ИАСУ "Теплосеть" автоматизированной системы контроля и учета потреблением теплоэнергии и теплоносителей (АСКУТ).

Настоящие "Основные научно-технические требования к созданию интегрированных автоматизированных систем управления предприятиями "Тепловые сети" определяют общую концепцию создания ИАСУ "Теплосеть" и могут использоваться на предпроектной стадии ее разработки.

При создании конкретных ИАСУ "Теплосеть" в зависимости от особенностей предприятий "Тепловые сети" в составе АО-энерго и их финансовых возможностей объем автоматизируемых функций и реализующих их комплексов задач может быть сокращен или дополнен, а также могут быть внесены соответствующие изменения в предлагаемые в данной работе организационные и функциональные структуры.

Данный методический материал позволит проводить в отрасли единую техническую и технологическую политику по созданию ИАСУ "Теплосеть", сократить затраты на ее создание, осуществить типизацию и унификацию проектных решений.

1. ПРЕДПРИЯТИЕ "ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ" КАК ОБЪЕКТ УПРАВЛЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИИ

Согласно общй концепции развития ИАСУ в электроэнергетической отрасли в перспективе должны быть созданы интегрированные атоматизированные системы управления системами централизованного теплоснабжения.

СЦТ представляет собой комплекс технологически связанных между собой источников тепла (ИТ), магистральных тепловых сетей, транспортирующих тепло до крупных потребителей (промышленные предприятия, жилые микрорайоны, общественные и административные центры) и распределительных сетей, обеспечивающих подачу тепла до конечных потребителей, систем теплопотребления.

Основной задачей СЦТ является организация надежной и качественной подачи тепловой энергии разнородным потребителям в виде теплоносителей (пара, орячей воды) с заданными параметрами.

Технологическая схема СЦТ включает, как правило, разные источники теплоты, работающие на общего пользования тепловые сети.

В районы потребления горячая вода и (или) пар поступают по магистральным сетям. В узлах соединения магистральных и распределительных сетей могут устанавливаться секцианирующие камеры (СК) с ответвлениями, узлы контроля и управления (УКУ), в которых могут измеряться расход и давление теплоносителей, либо более сложные контрольно-регулировочные пункты (КРП), в которых могут измеряться также и температура теплоносителя, подаваемого в распределительные сети. Разновидностью КРП являются центральные тепловые пункты (ЦТП), которые сооружались в составе распределительных тепловых сетей. Подключение потребителей к распределительным сетям осуществляется через потребительские тепловые пункты (ТП).

Главным звеном, организующим работу СЦТ, является предприятие "Тепловые сети". ПТС получает тепловую энергию от других предприятий - ТЭЦ в составе АО-энерго, либо блок-ТЭЦ и собственных источников теплоты, осуществляет транспорт теплоносителей по транзитным и магистральным тепловым сетям, распределение его по распределительным сетям (если они имеются) и контроль за использованием теплоносителя у потребителя, а также осуществляет ремонтно-эксплуатационное обслуживание систем.

К сожалению, в целях снижения затрат на строительство магистральных тепловых сетей, на них не сооружались ни УКУ, ни КРП, а ЦТП строились на распределительных сетях у оптовых потребителей. Поэтому технологически предприятие "Тепловые сети" сегодня во многом не подготовлены для полноценного внедрения АСУТП и АСДУ из-за отсутствия УКУ и КРП с электрофицированными исполнительными органами.

В данной работе в качестве объекта автоматизации рассматривается предприятие "Тепловые сети", организующие работу систем централизованного теплоснабжения, в которых источниками тепла служат ТЭЦ и (или) районные отопительные котельные (РОК) в составе АО-энерго.

В качестве технологических объектов, входящих в состав ПТС и подлежащих автоматизации, входят собственные ИТ, транзитные и магистральные тепловые сети (далее тепловые сети) с насосными станциями (НС) (подкачивающими, дренажными и др.), узлы контроля и управления транспортом и распределением тепловой энергии (СК, УКУ, КРП).

Системы теплопотребления, с помощью которых конечные потребители используют тепловую энергию, являющиеся составной частью СЦТ, не входят в состав рассматриваемого объекта управления.

Организационно ПТС базируются на районах тепловых сетей (РТС), которые могут обслуживать источники теплоты в составе ПТС, магистральные тепловые сети с насосными подстанциями на них, распределительные тепловые сети (если они входят в состав ПТС).

Вариант организационной структуры управления предприятия "Тепловые сети" представлен на рис. 1.1.

Главной функцией РТС является оперативное и техническое обслуживание всего комплекса тепловых сетей, включая теплопроводы, насосные (дроссельные) подстанции (НП, ДП), здания и сооружения. В функции РТС входит также надзор за строительством новых тепловых сетей и насосных станций, участие в проведении ремонтных и наладочных работах, контроль за режимами работы тепловых пунктов и теплоиспользующих установок потребителей. В состав РТС могут также входить РОК и ТЭЦ. В этом случае функции РТС включают также оперативное и техническое обслуживание и ремонт оборудования РОК и ТЭЦ.

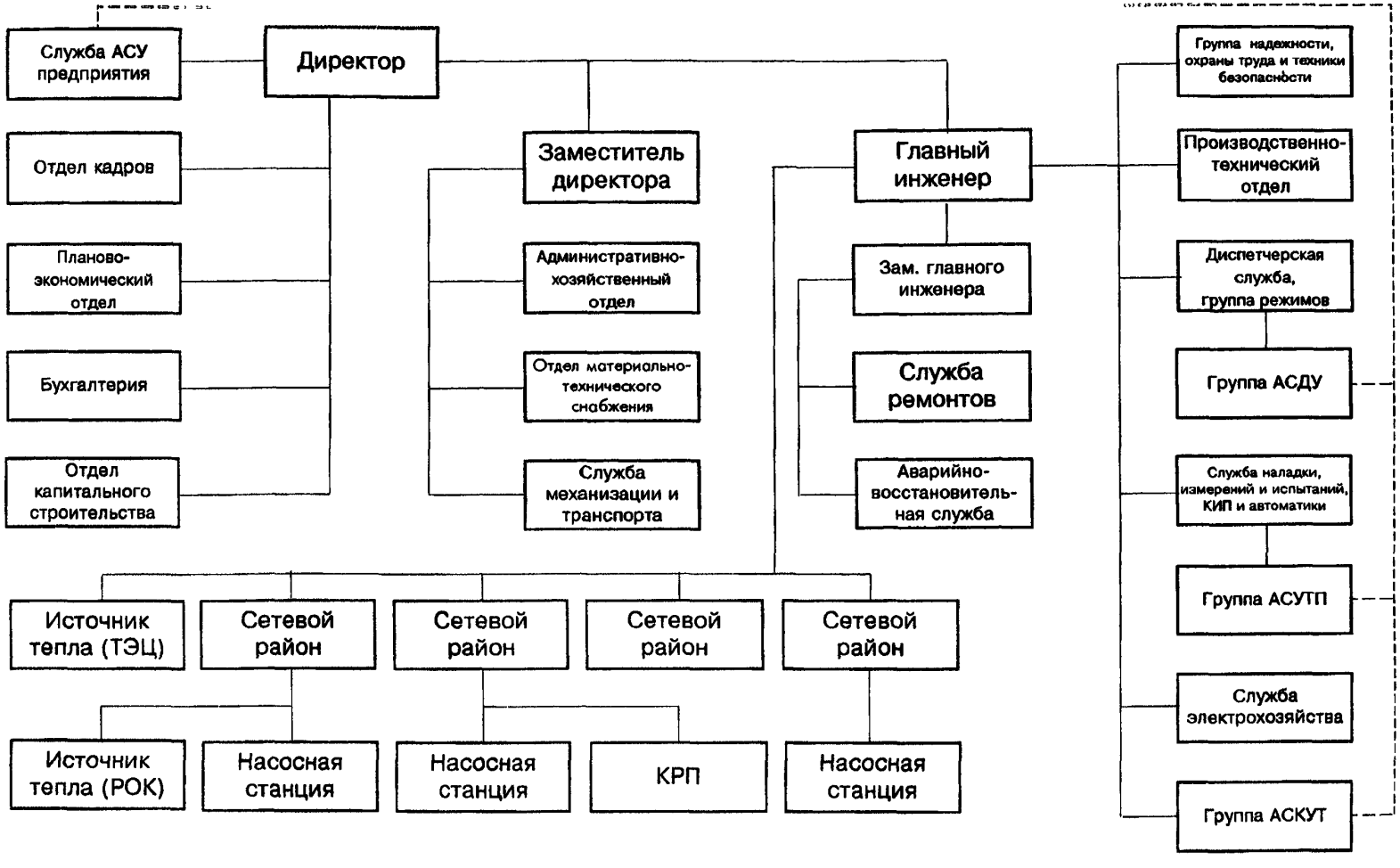


Рис. 1.1 **Вариант организационной структуры управления предприятия "Тепловые сети"**

Зоной обслуживания РТС являются транзитные и магистральные тепловые сети от выходных задвижек ИТ (иногда двух и более) до границы раздела с потребителями тепла или с тепловыми сетями предприятий другой ведомственной принадлежности (других форм собственности).

Радиусы действия тепловых сетей (магистральных плюс распределительных), обслуживаемых РТС, могут составлять в среднем 5-15 км, по ПТС в целом - до 30 км, а с учетом транзита от крупных загородных ИТ - до 50 км.

Количество РТС в составе ПТС зависит как от мощности ИТ, так и протяженности и радиуса действия обслуживаемых магистральных тепловых сетей, а также распределительных тепловых сетей, если они находятся на балансе ПТС.

Развитие рыночных отношений диктует создание подразделений, занимающихся коммерческо-сбытовой деятельностью по реализации теплоэнергии и теплоносителей либо в ПТС, либо в Энергосбытах АО-энерго.

Связанные в единый технологический процесс элементы системы централизованного теплоснабжения находятся в ведении различных предприятий и организаций.

ПТС и ТЭЦ в составе АО-энерго не являются юридическими лицами, но самостоятельно осуществляют производственно-хозяйственную деятельность в рамках АО-энерго.

Распределительные тепловые сети вместе с ЦТП, построенные для теплоснабжения жилых зданий, как правило, являются собственностью муниципалитетов и эксплуатируются муниципальными предприятиями СЦТ, которые являются для АО-энерго потребителями тепла.

При этом, в соответствии с действующим законодательством, ПТС, которым обычно АО-энерго делигирует свои права энергоснабжающих организаций, осуществляет контроль за эффективностью использования теплоносителей и тепловой энергии как у оптовых потребителей (муниципальных ПТС), так и у конечных потребителей (жилых и общественно-административных зданий) в случае, если распределительные сети находятся на балансе ПТС АО-энерго.

Основными показателями, характеризующими величину ПТС, являются объем ремонтно-эксплуатационного обслуживания, выраженный в условных единицах (у.е.) и рассчитываемый исходя из нормативов трудозатрат на ремонтно-техническое обслуживание единицы мощности

ИТ и единицы длины тепловой сети, тепловая мощность и количество РТС.

Широкий диапазон значений показателей, характеризующих величину ПТС, приводит к целесообразности их деления на классификационные группы. Характеристика классификационных групп ПТС приведена в таблице 1.1.

Особо крупные ПТС (1 группа) обслуживают СЦТ городов с населением свыше 1,5 млн.чел., наиболее сложные по конфигурации кольцевые тепловые сети, включая транзитные магистрали от загородных ИТ, с количеством РТС более 10, могут иметь в своем составе ряд электростанций местного значения (ТЭЦ) и крупных районных отопительных котельных, а также распределительные сети в старой (сложившейся) части городов.

Особо крупные ПТС могут иметь в своем составе РТС, которые обслуживают ИТ и тепловые сети, расположенные в нескольких городах, областном и районном центрах.

Крупные ПТС (II группа) характеризуются развитыми магистральными кольцевыми тепловыми сетями, наличием до 6-9 РТС и нескольких ТЭЦ и собственных РОК, имеют установившуюся типовую структуру управления. Обслуживают СЦТ городов с населением от 600 тыс. до 1,5 млн.чел.

Таблица 1.1.

Группа ПТС	Объем обслуживания, тыс.у.е.	Количество РТС	Тепловая мощность обслуживаемой СЦТ, МВт
I-особо крупные	Свыше 20	Свыше 10	Более 3500
II- крупные	10-20	6-9	1500-3500
III- средние	5-10	3-5	500-1500
IV- малые	до 5	1-5	Менее 500

Средние и малые ПТС (III и IV группы) являются наиболее распространенными среди всех предприятий. Они обслуживают магистральные (кольцевые и радиальные) тепловые сети (а в ряде случаев и распределительные) от 1-2 ТЭЦ и нескольких (2-3) собственных районных котельных. Имеют типовую структуру управления, обслуживают СЦТ городов с населением от 200 до 600 тыс. чел.

Значения экономических и технических параметров ИАСУ "Теплосеть" и входящих в ее состав АСУ разных видов зависят от величины (классификационные группы) ПТС. Группа ПТС, как правило, определяет состав и количество входящих в ИАСУ "Теплосеть" локальных автоматизированных систем управления, состав автоматизированных функций и число комплексов задач их реализующих.

Как показывает опыт, с увеличением ПТС растут затраты на создание ИАСУ, однако растет и экономический эффект от их внедрения и уменьшается срок окупаемости затрат.

2. НАЗНАЧЕНИЕ, ОРГАНИЗАЦИОННАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРЫ ИАСУ "ТЕПЛОСЕТЬ".

Интегрированная автоматизированная система управления предприятиями "Тепловые сети" предназначена для повышения экономичности, надежности и качества теплоснабжения потребителей путем реализации оптимальных режимов и условий эксплуатации теплопроводов и другого вспомогательного оборудования, совершенствования контроля, учета и управления выработкой (на ТЭЦ и РОК) и транспортом теплоносителей и тепловой энергии в транзитных и магистральных тепловых сетях за счет автоматизации и соответствующего повышения эффективности управления основными видами деятельности ПТС и ТЭЦ и распределения их с доведением до конечного потребителя.

В полном обьеме ИАСУ "Теплосеть" представляет собой интегрированную многоуровневую систему, сочетающую функции диспетчерского, технологического, производственно-технического и организационно-экономического управлений, включая коммерческий учет энергии, и обеспечивающую совместное функционирование всех автоматизированных систем управления предприятий централизованного теплоснабжения.

ИАСУ "Теплосеть" является составной частью ИАСУ АО-энерго.

ИАСУ "Теплосеть" создается на базе функционирующих и вновь создаваемых локальных АСУ предприятий как интегрированная автоматизированная система управления единым производственно-техническим комплексом. Наибольший экономический эффект интегрированная АСУ дает в крупных системах централизованного теплоснабжения, вопросы создания которых и рассматриваются в данной работе, как включающей все составляющие элементы ИАСУ.

ИАСУ "Теплосеть" для предприятий меньшей мощности должна строиться поэтапно с учетом развития ПТС. Поэтому для таких развивающихся ПТС важно видеть ИАСУ "Теплосеть" в полном объеме в перспективе.

Организационная структура ИАСУ "Теплосеть" должна отражать структурный состав автоматизируемых органов управления предприятия с учетом развития существующей системы управления в направлении использования современной вычислительной техники, средств

связи и автоматизации.

Типовая организационная структура ИАСУ "Теплосеть" (при полном ее развитии) (см. рис.2.1.) представляет собой совокупность АСУ разных уровней и видов: АСУ аппарата управления и технических служб ПТС, АСУ РТС, АСУТП РОК, АСУТП НС на магистральных тепловых сетях, АСУТП УКУ, АСУТП КРП.

Верхний уровень ИАСУ "Теплосеть" автоматизирует функции аппарата управления и технических служб ПТС: оперативно-диспетчерские, производственно-технические, организационно-экономические, а также контроля и учета потреблением теплоэнергии и теплоносителей. Этот уровень информационно связан с АСУ предприятий, эксплуатирующих ИТ (ТЭЦ и др.) и АСУ местных органов.

На среднем уровне находятся АСУ РТС, охватывающие функции оперативно-диспетчерского, производственно-технического и организационно-экономического управления районов тепловых сетей, а также контроля и учета потреблением теплоэнергии и теплоносителей и взаимодействующих с АСУ потребителей тепла (АСУ ЦТП и др.).

Нижний уровень ИАСУ "Теплосеть" составляют АСУТП районных отопительных котельных (АСУТП РОК), насосных подстанций (АСУТП НС) на магистральных тепловых сетях, АСУТП узлов контроля и управления (АСУТП УКУ), АСУТП контрольно-регулировочных пунктов (АСУТП КРП). АСУТП РОК могут непосредственно взаимодействовать с верхним уровнем ИАСУ "Теплосеть".

Все АСУ, входящие в состав ИАСУ "Теплосеть" должны разрабатываться и совершенствоваться в соответствии с отраслевыми методическими материалами по созданию АСУ данного вида и уровня (см. раздел "Литература").

Функциональная структура ИАСУ "Теплосеть" создается путем развития функциональных структур локальных АСУ разных уровней и видов в направлении их интеграции. В результате интеграции создаются многоуровневые автоматизированные системы, решающие взаимосвязанные задачи на основе единой технологии.

Интеграция осуществляется как путем согласованного решения взаимосвязанных задач АСУ разных уровней, так и взаимодействием АСУ разных видов одного уровня управления. Взаимодействие обеспечивается совместимостью локальных АСУ по целевым функциям, методам обработки информации и режиму функционирования.

В качестве единых информационно-управляющих систем в составе

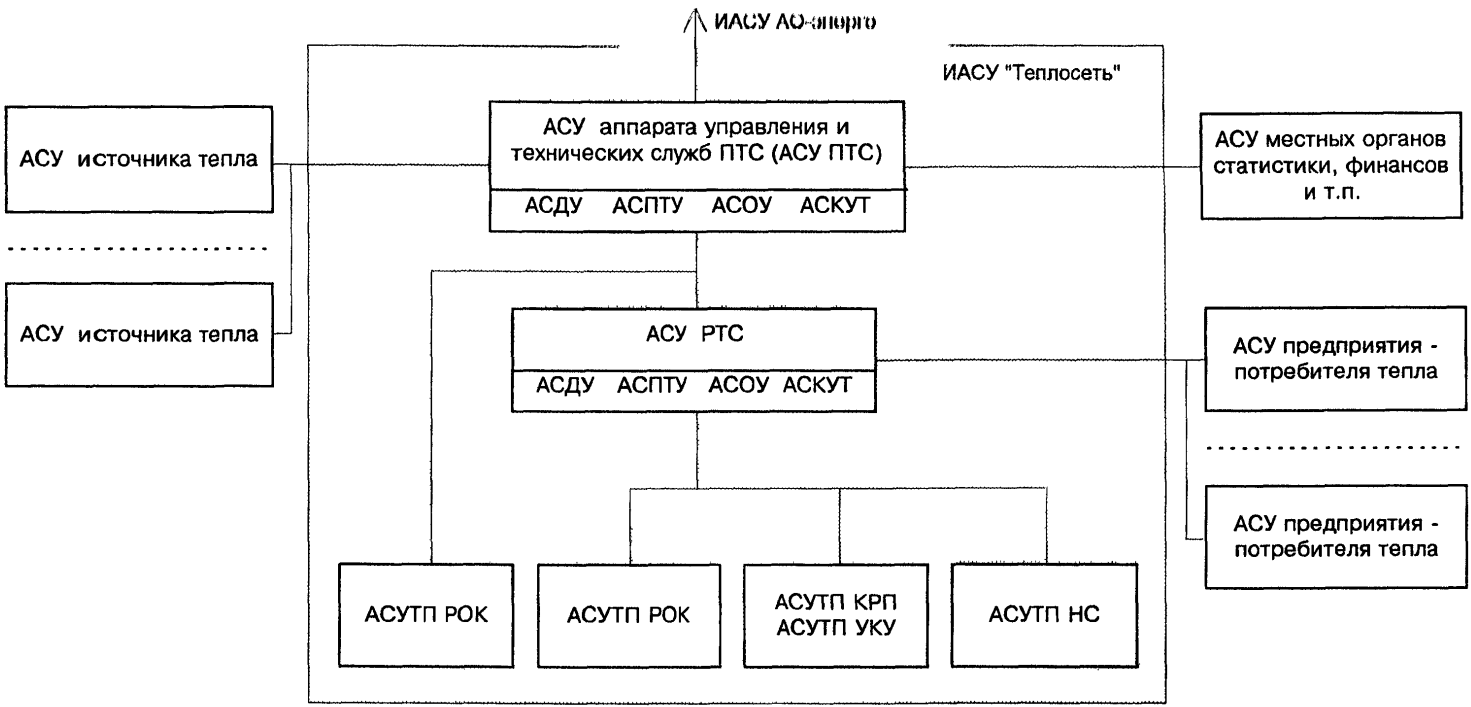


Рис. 2.1 **Типовая организационная структура ИАСУ "Теплосеть"**

ИАСУ "Теплосеть" должны быть разработаны:

- многоуровневая автоматизированная система диспетчерского и технологического управления (МАСДТУ);

- многоуровневая автоматизированная система организационно-экономического управления (МАСОУ);

- многоуровневая автоматизированная система производственно-технического управления (МАСПТУ);

- автоматизированная система контроля и учета потреблением теплоносителей и теплоэнергии (АСКУТ).

Типовая функциональная структура ИАСУ "Теплосеть" представлена на рис.2.2.

Многоуровневая автоматизированная система диспетчерского и технологического управления включает автоматизированную систему диспетчерского управления предприятием (АСДУ ПТС), районами тепловых сетей (АСДУ РТС), АСУТП ИТ, АСУТП НС, АСУТП КРП, АСУТП УКУ, диспетчерские пункты (ДП) РТС и ИТ, систему передачи технологической информации (СПТИ).

Система передачи технологической информации включает средства и методы сбора, передачи и первичной обработки телемеханической информации (данные о параметрах режимов ИТ и тепловых сетей в узловых точках, о положении арматуры и др.), а также алфавитно-цифровой диспетчерской и технологической информации.

МАСДУ ПТС функционирует в составе многоуровневой автоматизированной системы диспетчерского и технологического управления энергосистемой.

Многоуровневые автоматизированные системы организационно-экономического и производственно-технического управления включают: АСОУ и АСПТУ ПТС, АСОУ и АСПТУ РТС и систему передачи данных (СПД).

СПД включают средства и методы передачи алфавитно-цифровой производственно-технической и организационно-экономической информации.

МАСОУ и МАСПТУ ПТС функционируют в составе соответствующих составных частей ИАСУ АО-энерго. МАСОУ ПТС информационно связана с АСУ муниципальных органов управления.

МАСОУ, МАСПТУ и МАСДТУ тесно взаимодействуют между собой на

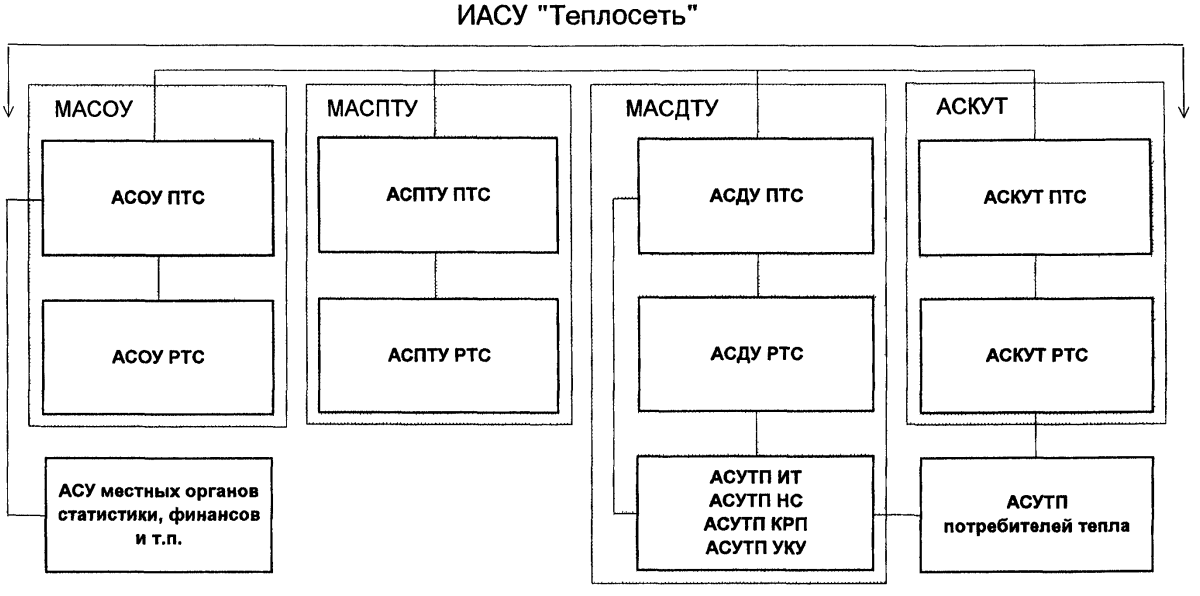


Рис. 2.2 **Типовая функциональная структура ИАСУ "Теплосеть"**

всех уровнях управления.

В результате создания ИАСУ "Теплосеть" должен быть обеспечен прирост прибыли за счет увеличения объема услуг по удовлетворению потребителей тепловой энергии, снижения себестоимости производства, транспорта и распределения этой энергии, включая уменьшение потерь тепловой и электрической энергии в СЦТ, совершенствования оперативно-диспетчерского управления, технической диагностики, а также планирования, контроля и учета ремонтно-профилактических работ.

3. МНОГОУРОВНЕВАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ.

Основной целью создания многоуровневой автоматизированной системы диспетчерского и технологического управления в составе ИАСУ "Теплосеть" является создание единой автоматизированной технологии управления режимами выработки, отпуска, транспорта и распределения тепловой энергии. Это позволяет координировать работу элементов технологического оборудования и решать оперативно-диспетчерские задачи в целом и осуществлять связь со всеми элементами ИАСУ "Теплосеть" и ИАСУ АО-энерго.

В состав МАСДТУ входят следующие автоматизированные системы:

АСДУ ПТС, основными пользователями которой являются руководство и аппарат управления ПТС и диспетчерская служба ПТС;

АСДУ РТС, основными пользователями являются руководство и диспетчер района тепловой сети;

АСУТП собственных источников тепла, основными пользователями являются диспетчерский и ремонтно-технический персонал аппарата управления и технических служб ПТС, РТС и РОК;

АСУТП насосных станций, АСУТП КРП, АСУТП УКУ, основными пользователями являются диспетчерский и ремонтно-технический персонал трубопроводов и насосных станций.

АСУТП, входящие в состав МАСДТУ связаны с АСУТП потребителей тепла.

МАСДТУ предприятия централизованного теплоснабжения предназначена для выработки и реализации управляющих воздействий на технологическое оборудование СЦТ в соответствии с существующими критериями качества управления системой в целом.

В составе МАСДТУ автоматизируются функции:

- сбор, преобразование, хранение и оперативное отображение технологической информации и обмен информацией с МАСПТУ и МАСОУ;
- управление режимами СЦТ;
- управление выработкой и отпуском тепловой энергии от собственных источников теплоты;
- краткосрочное и долгосрочное планирование режимов работы системы централизованного теплоснабжения, включая ИТ, магистральные и распределительные тепловые сети АО-энерго, а также их взаимосвязи с режимами работы систем теплопотребления и тепловых сетей потребителей (в том числе оптовых).

К задачам МАСДТУ относятся:

Задачи автоматизированного и автоматического управления режимами СЦТ:

- оперативный контроль и оценка состояния схемы тепловых сетей и ее фрагментов в рамках АО-энерго;
- контроль достоверности и регистрация телеизмерений и телесигнализации, срабатывания средств защиты и блокировок;
- контроль и регистрация параметров режимов ИТ, тепловых сетей и насосных станций, а также отклонений от заданных (расчетных) значений ;
- телеуправление переключениями в тепловых сетях, включением и отключением насосного оборудования;
- телеуправление датчиками регуляторов в насосных станциях, узлах контроля и управления и т.д.;
- оперативное обнаружение и локализация мест повреждений и аварий теплопроводов, оборудования тепловых сетей, насосных станций и т.д.;
- формирование и представление оперативному персоналу рекомендаций для обеспечения управления транспортом и распределением теплоносителей и тепловой энергии;
- формирование и представление оперативному персоналу рекомендаций по устранению возможных отклонений режимных параметров от заданных, в том числе в аварийных ситуациях (с учетом ретроспективной информации);
- ведение суточных режимных ведомостей работы оборудования, источников теплоты, магистральных тепловых сетей и насосных станций, УКУ и КРП на них;
- ведение заявок на вывод оборудования ПТС в ремонт или в резерв и на ввод его в работу, а также у крупных потребителей тепла.

Задачи управления выработкой и отпуском тепловой энергии от собственных источников теплоты:

- оперативный контроль и оценка состояния тепловой схемы ИТ и ее фрагментов;
- контроль достоверности и регистрация телеизмерений и телесигнализации, срабатывания средств защиты и блокировок;

- расчет оптимальных температурных графиков отпуска тепловой энергии и графиков расходов теплоносителей от ИТ при нормальных и аварийных режимах, с указанием оптимальных уровней давления теплоносителя;

- оптимальное распределение тепловой нагрузки (расходов теплоносителя) между теплогенерирующими агрегатами;

- расчет параметров теплоносителя в тепловой схеме ИТ;

- контроль и регистрация параметров режимов тепловой схемы ИТ и их отклонений от заданных (расчетных) значений;

- управление пуском и остановом теплофикационных установок;

- телеуправление включением и отключением насосного оборудования ИТ, датчиками регуляторов;

- расчет расходов и запасов топлива, режимов работы устройств подачи топлива;

- расчет расходов подпиточной воды и химреагентов;

- определение фактически потребленных энергоресурсов и отпущенной ИТ тепловой энергии и теплоносителей;

- расчет плановых и фактических технико-экономических показателей ИТ;

- разработка и представление оперативному персоналу рекомендаций по ведению технологических процессов в нормальных и аварийных режимах.

Задачи краткосрочного и долгосрочного планирования режимов работы СЦТ:

- определение потребности района и города в тепловой энергии и теплоносителе (для открытых систем);

- прогнозирование тепловых нагрузок и расходов теплоносителя в узлах тепловой сети;

- разработка суточных графиков ведения технологических режимов (с учетом ретроспективы);

- прогноз распределения тепловых нагрузок и расходов теплоносителя между источниками теплоты;

- оптимизация топливоснабжения источников теплоты;

- оперативный расчет и оптимизация тепловых и гидравлических режимов ИТ и магистральных тепловых сетей в нормальных и аварийных условиях;

- оптимальное районирование СЦТ в годовом разрезе (в отопительный и летний периоды) с учетом ее развития;

- прогнозирование технологических режимов работы ИТ и тепловых сетей с учетом их развития, выбор условий присоединения новых потребителей ;

- составление графиков испытаний и наладочных работ;

- составление графиков вывода в ремонт магистральных тепловых сетей, насосных станций и теплогенерирующего оборудования источников теплоты.

Основным направлением развития МАСДТУ ИАСУ "Теплосеть" является создание многоуровневой интегрированной информационно-вычислительной сети (ИВС) АСДУ, охватывающей все уровни управления.

При создании МАСДТУ необходима разработка и внедрение экспертных систем, оперирующих с базами знаний и автоматизирующих этап разработки алгоритмов задач.

Обеспечение взаимодействия оперативного персонала с комплексом технических средств и между собой должно регламентироваться материалами организационного обеспечения ИАСУ "Теплосеть".

4. МНОГОУРОВНЕВАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ.

Многоуровневая автоматизированная система производственно-технического управления ИАСУ "Теплосеть" разрабатывается с целью совместного решения задач управления производственной и технической деятельностью на основе единой технологии и охватывает процессы управления ремонтно-профилактическими работами и технического обслуживания основного и вспомогательного оборудования, зданий и сооружений тепловых сетей и собственных источников теплоты, производственной базы.

В составе МАСПТУ автоматизируются следующие функции управления СЦТ:

- управление производственно-технической деятельностью (включая диагностику, испытания и наладку тепловых сетей и оборудования);
- управление ремонтно-техническим обслуживанием тепловых сетей и оборудования, эксплуатируемого РТС;
- управление капитальным строительством в ПТС.

Вышеуказанные функции реализуются следующими комплексами задач и задачами:

Задачи управления производственно-технической деятельностью:

- паспортизация оборудования и теплопроводов, своевременная корректировка документации;
- ведение архивов технической документации, руководящих и нормативных материалов;
- учет и анализ отказов, аварий и повреждений теплопроводов и оборудования;
- контроль параметров и технических характеристик состояния трубопроводов и оборудования;
- подготовка планов текущего и перспективного развития тепловых сетей и производственной базы, управление спросом на тепловую энергию;
- разработка и выдача технических условий на присоединение новых потребителей, контроль за присоединением новых потребителей;
- сбор, обработка и хранение статистической информации о технических, эксплуатационных и экономических характеристиках

трубопроводов и оборудования, их повреждаемости и аварийности, результатов диагностического контроля и испытаний;

- контроль за эффективностью использования теплоносителей и тепла потребителями;

- оценка технического состояния, в том числе с использованием средств диагностики, и прогнозирование повреждаемости трубопроводов и оборудования;

- техническая подготовка испытаний и наладочных работ (разработка схем переключений, обеспечение требуемых режимов и др.);

- обработка результатов испытаний (на теплопотери, гидравлических, по определению компенсационной способности трубопроводов);

- определение технических характеристик трубопроводов и оборудования после выполнения наладочных работ;

- корректировка документации и нормативно-справочной информации по результатам испытаний и наладочных работ;

- составление графиков проверки и испытаний защитных средств, средств противопожарной техники и т.п., учет и контроль проведения проверок и испытаний.

Задачи управления ремонтно-техническим обслуживанием тепловых сетей и оборудования:

- составление планов-графиков технического обслуживания тепловых сетей и оборудования;

- разработка оптимальных маршрутов обслуживающего персонала;

- составление планов-графиков капитальных и текущих ремонтов тепловых сетей, оборудования и сооружений, увязка их с планами реконструкции, техперевооружения и капитального строительства;

-расчет трудозатрат, потребности в машинах и механизмах, материалах, запчастях, оборудования и т.п. на ремонтно-профилактическое обслуживание тепловых сетей, подготовку заявок и заказов;

- выполнение сметно-финансовых расчетов на ремонтно-профилактические работы;

- учет проведения и контроль хода выполнения ремонтно-профилактических работ;

- подготовка отчетов о выполнении капитальных ремонтов и графиков ремонтно-технического обслуживания.

Задачи управления капитальным строительством:

- составление планов капитального строительства;
- подготовка заказов и заявок, контроль за обеспечением проектно-сметной документации, комплектацией оборудованием;
- учет, контроль и анализ расходования материальных ресурсов по капитальному строительству;
- контроль хода выполнения строительно-монтажных работ, графиков ввода объектов в эксплуатацию.

Создание МАСПТУ предусматривает широкое внедрение АРМ специалистов на базе локальных вычислительных сетей ПЭВМ, а также использование современных технических средств, осуществляющих информационно-измерительные и диагностические функции.

МАСПТУ ИАСУ "Теплосеть" должна разрабатываться в тесном взаимодействии с МАСДТУ и МАСОУ ИАСУ "Теплосеть"и иметь информационные связи с ИАСУ АО-энерго.

5. МНОГОУРОВНЕВАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ.

Многоуровневая автоматизированная система организационно-экономического управления ИАСУ "Теплосеть" призвана обеспечить согласованное управление предприятиями централизованного теплоснабжения.

В состав функций МАСОУ должны входить:

- технико-экономическое планирование;
- управление материально-техническим снабжением;
- управление механизацией и транспортом;
- бухгалтерский учет и финансовая деятельность;
- управление трудом и кадрами (включая охрану труда и технику безопасности, обучение, тренировку и повышение квалификации персонала);
- общее управление.

К автоматизируемым задачам МАСОУ относятся:

Задачи технико-экономического планирования:

- составление текущих и долгосрочных планов производства;
- оперативный контроль выполнения основных производственных показателей;
- расчет и анализ технико-экономических показателей, потерь и норм расхода ресурсов (топлива, теплоносителей, тепловой и электрической энергии и т.п.);
- учет фактического потребления энергоресурсов и отпуска теплоносителей и тепловой энергии от собственных ИТ;
- расчетный учет тепла и теплоносителей, отпущенных с коллекторов ТЭЦ, и формирование данных для суточной ведомости и расчета ТЭП ТЭЦ;
- формирование данных об отпуске тепла и теплоносителей с коллекторов ТЭЦ для передачи на уровень АО-энерго и ПТС;
- составление проекта эксплуатационных затрат, сметы затрат;
- составление калькуляции плановой себестоимости производства и передачи тепловой энергии;
- расчет и анализ себестоимости фактически выпущенной продукции;

- разработка планов по труду и зарплате;
- составление смет и распределение фондов накопления и потребления;
- анализ фондов зарплаты по подразделениям, ведение штатных расписаний;
- составление отчетности по регламентированым формам.

Задачи управления материально-техническим снабжением:

- учет, анализ заявок и определение потребностей в материалах, топливе, запчастях и оборудовании;
- учет наличия и движения материальных ресурсов на складах;
- оформление заявок и заказов, контроль их выполнения;
- контроль и анализ расходования материальных ресурсов.

Задачи управления механизацией и транспортом:

- составление планов и графиков технического обслуживания и ремонта транспорта и механизмов.
- учет работы транспорта и специальных механизмов;
- учет и анализ расхода материалов, запчастей, горюче-смазочных материалов и др.;

Задачи бухгалтерского учета и финансовой деятельности:

- учет финансово-расчетных операций;
- расчет заработной платы;
- учет материальных ценностей;
- учет основных фондов и т.п.

Задачи управления трудом и кадрами:

- учет состава и движения кадров;
- повышение квалификации персонала с помощью учебных программ;
- обучение и тренировка оперативного и оперативно-ремонтного персонала на специальных тренажерах;
- контроль профессиональных знаний персонала с помощью экзаменующих программ;
- составление планов-графиков, контроль и учет проверки знаний, учебы персонала;
- учет и анализ травматизма и несчастных случаев;

- учет отпусков и больничных листков;
- учет и анализ нарушений правил технической эксплуатации, правил техники безопасности и пожарной безопасности;
- подготовка отчетности по труду и кадрам.

Задачи общего управления:

- автоматизированное рабочее место руководителя (директора, главного инженера, начальников отделов и служб);
- суточный рапорт руководству;
- подготовка и контроль исполнения директивных документов и др.
- задачи, связанные с обеспечением охраны окружающей среды;
- задачи, связанные с правовым обеспечением работы предприятия.

МАСОУ ИАСУ "Теплосеть" должна отражать организационные и экономические изменения в управлении АО-энерго, вызванных переходом к рыночным отношениям. Особое внимание должно быть уделено задачам, связанным с коммерческой деятельностью (с задачами взаимодействия ПТС с ИТ и потребителями теплоэнергии и теплоносителей), а также задачам, направленным на повышение эффективности экономических расчетов и стимулов.

6. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЕМ ТЕПЛОЭНЕРГИИ И ТЕПЛОНОСИТЕЛЕЙ.

Целью создания автоматизированной системы контроля и управления потреблением теплоэнергии и теплоносителей является обеспечение эффективного контроля теплоснабжения и рационального использования теплоэнергии и теплоносителей у потребителей, а также оптимизация и ускорение коммерческих расчетов с потребителями теплоэнергии и теплоносителя, а также с внешними по отношению к АО-энерго продавцами тепла и теплоносителя.

Система АСКУТ обеспечивает автоматизированный сбор с первичных датчиков данных о расходах теплоносителей и теплоэнергии у потребителей АО-энерго и осуществляет их обработку.

АСКУТ предназначается для:

- обеспечения эффективного контроля и учета производства, поступления, распределения и потребления теплоносителей и тепловой энергии на базе автоматизации расчетного и технического учета;

- выполнения на этой базе коммерческих расчетов по реализации теплоносителей и тепловой энергии потребителям;

- формирования и представления информации в удобном для восприятия виде (графики, таблицы, мнемосхемы);

АСКУТ в соответствии со своим назначением автоматизирует функции контроля и учета производства и потребления теплоносителей и тепловой энергии, которая реализуется следующими комплексами задач:

- измерение в реальном масштабе времени технологических параметров теплоносителей: расхода, давления, температуры;

- контроль и учет производства и потребления теплоносителей и тепловой энергии;

- составление балансов выработки, потребления и потерь тепловой энергии и теплоносителей (сетевой воды и конденсата);

- определение нормативных и фактических теплопотерь по каждой тепломагистрали;

- расчет балансов потребления тепла и теплоносителя по объектам СЦТ;

- учет расходов сетевой и подпиточной воды, пара и конденсата по каждой тепломагистрали, ИТ, РТС и ПТС в целом;

- контроль в реальном масштабе времени за соблюдением договорных величин расходов теплоносителей и теплопотребления;

- формирование режимов потребления тепловой энергии (по часовым расходам теплоносителя, т.е. мощности) и по разбору сетевой воды в открытых СЦТ по группам и отдельным потребителям;

- контроль режимов работы каждой тепломагистрали и использования тепловой энергии и теплоносителей у каждого потребителя;

- формирование графиков ограничений и отключений потребителей (режимные мероприятия);

- ведение списков потребителей, учет и контроль договоров;

- учет и контроль количества отпущенной тепловой энергии и расходов теплоносителя (в том числе и на водоразбор) по каждому потребителю;

- расчеты с потребителями тепловой энергии;

- обработка и учет банковских документов;

- выявление неплатежей и предъявление санкций;

- составление отчетности для руководства ПТС, АО-энерго, руководства местной администрации, РАО "ЕЭС России";

- составление графиков и контроль метрологического и ремонтно-профилактического обслуживания коммерческих приборов контроля и учета теплоносителей и тепловой энергии.

Для автоматизации измерения, сбора, предварительной обработки, хранения на объектах, выдачи в каналы связи и передача по ним данных о производстве, отпуске и потреблении теплоносителей и тепловой энергии в АСКУТ используются следующие технические средства:

- первичные средства получения информации (датчики и приборы по учету расхода теплоносителей, газа и тепловой энергии, а также счетчики тепла и расхода теплоносителя);

- информационно-измерительные системы (ИИС) и устройства сбора и передачи данных (УСПД), обеспечивающие сбор, первичную обработку, накопление, хранение и передачу через каналы связи на верхний уровень управления информации о производстве, отпуске и потреблении теплоносителей и тепловой энергии в контролируемых точках;

- технические средства, системы сбора и передачи информации от ИИС (УСПД) до ЭВМ вышестоящего уровня, включая каналы связи, технические средства радиосвязи, модемы, устройства коммутации

сигналов и т.п.

В общем случае АСКУТ имеет трехуровневую структуру:

уровень источника теплоты (ТЭЦ, РОК, сбросное тепло промышленных предприятий);

уровень района тепловых сетей;

уровень предприятия тепловых сетей.

Создание системы АСКУТ позволит повысить:

эффективность и качество контроля и учета производства, распределения и потребления теплоносителей и тепловой энергии, что является актуальной задачей при переходе на рыночные отношения между энергоснабжающими и энергопотребляющими организациями, которых представляют ПТС и потребители тепла;

качество расчетов в соответствии с директивными документами;

производительность труда работников, занимающихся операциями по расчетам с потребителями теплоносителей и тепловой энергии;

уровень реализации теплоносителей и тепловой энергии.

Система АСКУТ позволит оперативно определять финансовое состояние ПТС и АО-энерго в части тепловой энергии, а также на основе оперативной информации принимать необходимые меры по снижению абонентской задолжности потребителей тепловой энергии.

7. ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ЧАСТЬ ИАСУ "ТЕПЛОСЕТЬ".

7.1. Техническое обеспечение.

Технические средства ИАСУ "Теплосеть" включают:

- систему сбора, передачи и первичной обработки телемеханической информации (СПТИ);
- оперативно-информационный управляющий комплекс (ОИУК);
- систему передачи данных (СПД);
- систему отображения информации (СОИ);
- автоматизированную систему связи (АСС);
- систему гарантированного электропитания (СГЭ).

СПТИ осуществляет сбор телемеханической информации на объектах тепловых сетей и теплоисточников, передачу информации на соответствующие диспетчерские пункты (ДП РТС, ДП ИТ, ЦДП ПТС), ее частичную обработку и представление, а также телеуправление оборудованием контролируемых обьектов.

Сбор технологической информации производится с помощью соответствующих датчиков параметров (расходов теплоносителя, температур, давлений и др.).

В качестве средств первичной обработки и передачи телемеханической информации на указанных диспетчерских пунктах рекомендуется использовать телекомплексы, выполненные на микропроцессорной базе - типа ГРАНИТ, ТК - 113, МПТК и т.п.

Эти телекомплексы дополнительно к стандартным функциям устройств телемеханики реализуют часть функций ОИУК (первичную обработку информации, управление средствами отображения и документирования и др.) и имеют каналы связи с внешней ЭВМ. Объем выполняемых функций определяется ресурсами микропрессоров, входящих в телекомплексы.

Выбор состава и конфигурации телекомплексов должен производиться с учетом развития ИАСУ "Теплосеть".

Рекомендуемые скорости передачи телеинформации:

- с объектов тепловых сетей и источников теплоты на ДП РТС, ДП ИТ, ЦДП ПТС - 50-200 бит/с;
- с ЦДП ПТС на ЦДП энергосистемы - 600-1200 бит/с.

При организации каналов передачи телеинформации должна использоваться аппаратура уплотнения (типа СПИ-244, ТПРМ и др.).

Оперативно-информационный управляющий вычислительной комплекс предназначен для обеспечения решения автоматизированных задач ИАСУ "Теплосеть".

Основным направлением построения и развития ОИУК является создание комплексной (кластерной) структуры средств вычислительной техники. Эта структура содержит набор (кластер) ЭВМ, устройств памяти и ресурсов и имеет общую базу данных.

Достоинством кластерной системы является однотипность технических средств и программного обеспечения, возможность расширения системы путем подключения новых ЭВМ, а также замены действующих ЭВМ на более мощные.

Связь между ЭВМ, входящими в кластер, осуществляется посредством локальной и распределенной сети, к которой наряду с функциональными ЭВМ подключены сетевые серверы.

В качестве вычислительных машин в ИАСУ "Теплосеть" рекомендуется использовать ПЭВМ типа IBM PC различных модификаций.

В сети одна из ЭВМ выполняет функии центральной приемо-передающей станции - ЦППС: прием, передачу, первичную обработку телемеханической информации. Это может быть либо специализированная ЭВМ, либо ПЭВМ с приемно-передающими канальными адаптерами.

Формирование вычислительных комплексов на каждом уровне управления предприятием "Тепловые сети" целесообразно производить по модульному принципу - в зависимости от требуемой производительности и объема реализуемых функций создаваемой ИАСУ, что позволит их наращивать в процессе развития системы.

Поставляемая вычислительная техника и телекомплексы должны быть выполнены, как правило, на однотипной элементной базе и максимально унифицированы.

Рекомендуемые варианты основных технических средств для применения на различных уровнях управления и обьектах ПТС:

- однородная локальная сеть ПЭВМ, связанная с интеллектуальной приемно-передающей системой телемеханики;

- однородная локальная сеть ПЭВМ, связанная с ЦПСС;

- неоднородная локальная сеть, включающая ЦПСС, группу ПЭВМ (в перспективе одна-две высокопроизводительные рабочие станции

(серверы), рекомендуемые для использования в энергетике).

Первые два варианта рекомендуются применять в малых и средних ПТС. Третий вариант - в крупных ПТС.

Локальные сети должны иметь выход на отраслевую телекоммуникационную вычислительную сеть.

Для решения сложных оперативных, режимных, оптимизационных и других задач АСДТУ, АСПТУ и АСОУ должны создаваться автоматизированные рабочие места (АРМ) специалистов служб, отделов, цехов и участков на всех уровнях управления предприятий централизованного теплоснабжения.

АРМ должны подключаться к локальной вычислительной сети и иметь возможность межуровневого обмена информацией.

СПД, предназначенная для сбора, первичной обработки и передачи алфавитно-цифровой информации для решения производственно-технических и организационно-экономических задач. Основным направлением развития системы передачи и обработки данных является создание телекоммуникационных сетей на базе различных типов и классов ЭВМ, подключение к отраслевой телекоммуникационной сети обработки данных.

Система отображения информации должна обеспечивать отображение информации на диспетчерских пунктах ИТ, РТС, ПТС средствами индивидуального (аналоговые и цифровые приборы, дисплеи и т.д.) и коллективного пользования (диспетчерские щиты, экраны коллективного пользования), обеспечивать отображение и документирование информации на АРМ специалистов различных подразделений, представление другим пользователям информации в требуемой форме.

Автоматизированная система связи также является частью СПИ ПТС и включает каналы связи, автоматические телефонные станции (АТС) и коммутаторы. Каналы связи могут быть как ведомственные, так и арендованные телефонные каналы Минсвязи России, а также каналы радиосвязи.

Для обеспечения рабочего состояния технических средств ИАСУ "Теплосеть" при перерывах и отключениях во внешнем электроснабжении должна быть предусмотрена система гарантированного электропитания.

Технические средства должны отвечать существующим в отрасли конструктивно-техническим требованиям к АСУТП энергетического

оборудования, требованиям по надежности измерения метрологическим характеристикам, эргономическим требованиям, а также требованиям по технике безопасности, электробезопасности, взрывной и взрыво-пожарной безопасности.

При эксплуатации технических средств должны выполняться требования государственных и отраслевых стандартов, а также отраслевых нормативно-директивных документов.

Используемые технические средства для автоматизации отдельных элементов должны совмещаться со средствами АСУТП всего ИАСУ "Теплосеть".

С 1993 г. в электроэнергетической отрасли функционирует первая очередь телекоммуникационной вычислительной сети "Электра", разработанная и внедренная в эксплуатацию АО "ГВЦ Энергетики" совместно с рядом научных организаций.

Сеть позволяет обеспечить информационные связи энергетических предприятий с центральным аппаратом РАО "ЕЭС России", а также решить проблему горизонтальных информационных связей между предприятиями.

Сеть практически охватывает всю территорию России. Головной узел коммутации работает в АО "ГВЦ Энергетики". Предприятия и организации подключаются к узлам сети, находящимся в городах-центрах административно-территориального управления, по существующим каналам связи. Сеть имеет связь (шлюзы) с другими сетями России, в том числе с вычислительной сетью Администрации Президента и Аппарата Правительства Российской Федерации, и международными сетями.

Благодаря оперативности передачи межмашинной информации в сети "Электра", становится эффективным решение задач управления прибылью, финансами, ресурсами, инвестициями и так далее, а также организация единой сети для сбора и передачи оперативно-технологической, производственно-статистической и экономической информации между организациями и предприятиями и органами управления электроэнергетики.

Аппаратные средства в информационной сети в соответствии с двумя уровнями обработки информации состоят из двух компонент:

аппаратное оборудование абонентского пункта (включает стандартный комплект персонального компьютера и модем);

аппаратное оборудование центра (узла) коммутации (включает 2 компьютера PC 386/486 повышенной мощности и набор связного оборудования - модемы, FAX-платы, расширители портов, платы локальной вычислительной сети).

Для соединения узлов коммутации могут быть использованы существующие междугородние каналы связи, абоненты подсоединяются к узлу коммутации по обычным коммутируемым телефонным каналам.

Программное обеспечение также состоит из двух компонент:

- система обслуживания абонентского пункта - АП;
- система управления коммутацией и обработкой сообщений центра (узла) - УК.

Система АП устанавливается на абонентских пунктах и предназначается для создания, обработки, передачи и хранения различной информации, в том числе текстов, писем, деловых документов, различных таблиц, форм, биржевой информации. Система включает следующие подсистемы:

- электронная почта - ЭП;
- электронный обмен данными - ЭОД;
- FAX-сервис.

Электронная почта обеспечивает обмен и обработку сообщений и имеет три функциональных разновидности: простая ЭП, почтовые списки, телеконференции.

Электронный обмен данными - это многоцелевая система обмена документами (например, макетами), имеющими развитую структуру данных.

FAX-сервис - это система формирования и передачи факсимильных сообщений с повышенной степенью надежности доставки.

Система УК устанавливается в центре (узле) коммутации и предназначается для приема сообщений от собственных абонентских пунктов, соседних узлов или внешних сетей, определения дальнейшего маршрута сообщения, обработки его, коммутации и передачи по назначению. Она включает следующие подсистемы:

- коммутация и передача сообщений;
- передача сообщений на телефаксы;
- подсистема администратора.

Программные средства абонентского места и узла отраслевой телекоммуникационной сети "Электра" имеются во всех АО-энерго. Кроме того их можно приобрести в АО "ГВЦ Энергетики" (103074, Москва,

Китайгородский пр., 7, тел. (095)220-41-40 и (095)927-30-61, факс (095)220-59-80, E-mail gost.e-ecolog.ru

7.2. Информационное обеспечение.

Информационное обеспечение (ИО) ИАСУ "Теплосеть" включает все виды информации (режимно-технологической, технико-экономической, ремонтно-эксплуатационной, справочной, нормативной и др.), обрабатываемой в системе, а также методы и формы ее описания, организации хранения, поддержки, передачи и представления.

Информационное обеспечение ИАСУ "Теплосеть" должно предусматривать:

- методологическое единство при создании отдельных блоков и структур ИО для всех уровней управления, компонентов и элементов ИАСУ "Теплосеть";

- создание системы сбора, контроля и передачи информации, обеспечивающей ввод данных в ЭВМ, ее оперативную корректировку в интерактивном режиме, распределение по уровням управления функций сбора, хранения, накопления и передачи информации;

- формирование единой системы нормативно-справочной информации (НСИ), обеспечивающей необходимыми нормативами разные уровни, компоненты, объекты и подразделения ПТС;

- использование унифицированных систем документации, общероссийских и отраслевых классификаторов, а также систем классификации и кодирования информации в ИАСУ АО-энерго;

- создание локальных баз данных основных компонентов ИАСУ "Теплосеть" (МАСДТУ, МАСПТУ, МАСОУ, АСКУТ), уровней управления, объектов, отдельных подсистем и задач;

- работу баз данных в режиме обмена с БД вышестоящих и смежных АСУ (не являющихся компонентами ИАСУ "Теплосеть").

На первом этапе структура ИО ИАСУ "Теплосеть" должна строиться как распределенная система, состоящая из информационных баз АСДУ (текущих значений параметров режима необходимой глубины, информационно-справочной системы по оборудованию, архива диспетчерской документации, схем тепловых сетей), АСПТУ (паспортов оборудования, нормативно-справочной информации для обеспечения ремонтно-технического обслуживания тепловых сетей и др.), АСОУ (технико-экономических показателей работы предприятия, нормативно-правовой документации, базы тарифов и др.), АСКУТ (показатели потребления теплоэнергии и теплоносителей и др.).

В перспективе необходимо создание единой базы данных ИАСУ "Теплосеть", состоящей из следующих уровней: буферная база данных, служащая для приема оперативной информации; оперативная база данных, предназначенная для организации проведения расчетов; главная база данных, в которой сосредоточена вся основная информация; архивная база данных, в которой содержится ретроспективная информация.

Развитие ИО ИАСУ "Теплосеть" должно осуществляться в следующих направлениях:

- разработка и совершенствование структуры единой распределенной базы данных на всех уровнях управления предприятия;
- разработка типовых структур локальных баз данных на теплоэнергетических объектах, увязанных с единой базой данных;
- разработка и совершенствование отраслевых стандартов информационного обеспечения, как с точки зрения описания объектов тепловых сетей, так и с точки зрения применяемых моделей для технологических расчетов;
- оптимизация потоков информации, циркулирующей между уровнями управления в ИАСУ "Теплосеть";
- совершенствование и развитие локальных баз данных технологических комплексов программ на основе использования унифицированных структур рабочих наборов данных;
- развитие словарей-справочников данных, как для единой распределенной базы данных, так и для локальных баз данных на основе отраслевых стандартов информационного обеспечения.

7.3. Программное обеспечение.

Программное обеспечение (ПО) ИАСУ "Теплосеть" включает в себя следующие уровни:

- системное стандартное ПО;
- системно-технологическое ПО;
- технологическое ПО.

К системному стандартному ПО относятся операционные системы, в среде которых функционируют системно-технологические и технологические программы. Наиболее используемой в настоящее время в отечественных разработках ПО ИАСУ "Теплосеть" является операционная система MS DOS.

В разработках ИАСУ "Теплосеть" применяется большое количество прикладных программных модулей, сопровождающих DOS или выпущеных отдельными пакетами. К таким системно-технологическим программам относятся:

- различные текстовые и графические редакторы, позволяющие создавать текстовые файлы, текстово-графические и графические образы, используемые в базах данных задач комплекса;
- средства тестирования ПЭВМ;
- антивирусные программы;
- инструментальные средства для модификации баз данных и задач;
- различные интегрированные пакеты, которые могут быть использованы автономно, например: SUPERCALC, QUATPRO, LOTOS и др.

Вновь создаваемые программные средства должны удовлетворять следующим требованиям: состоять из универсального языка запросов к базе данных, иметь логический анализатор (вычислитель) и редактор выходных форм.

При разработке ИО ИАСУ "Теплосеть", как правило, используется локальная вычислительная сеть ETHERNET.

В качестве ПО в основном используется семейство сетевых операционных систем Novell Netware, которое установлено на большинстве ЛВС на базе персональных компьютеров.

Основными направлениями развития ПО ИАСУ "Теплосеть" являются:

- дальнейшее наращивание системного стандарного программного и информационного обеспечения общего назначения (операци-

онные системы, диалоговые системы, системы приема-передачи информации, системы управления базами данных) с целью создания однородной операционной среды, в которой должно работать программное обеспечение ИАСУ "Теплосеть";

- создание сетей приема-передачи информации между уровнями управления: АО-энерго - ПТС - РТС на каналах связи ЭВМ - ЭВМ или терминал - ЭВМ;

- развитие локальных вычислительных сетей на базе файл-сервера высокой производительности и ряда ПЭВМ, работающих совместно, с целью более полного удовлетворения запросов технологов при сборе информации и решении текущих задач анализа, планирования и оперативного управления;

- дальнейшее развитие автоматизированных рабочих мест на предприятиях централизованного теплоснабжения, информационная увязка этих АРМ на основе сетей ЭВМ и единых баз данных;

- выделение и развитие нового класса программного обеспечения - системно-технологического, предназначенного для организации унифицированных программных интерфейсов между системным программным обеспечением общего назначения и технологическими комплексами программ и создания, таким образом, единой программной системы для организации информационно-вычислительных работ;

- широкое использование систем управления базами данных, с целью организации комплексного решения задач;

- организация унифицированных программных интерфейсов между ЭВМ ОИУК с целью оптимизации использования ресурсов ЭВМ и максимального использования оперативной информации при решении задач планирования и оперативного управления;

- переход на более современные и эффективные операционные системы, в частности, на пакет стандартных программ Microsoft Windows версии 3.0 и выше вместо MS DOS. Windows в настоящее время в разных странах является фактическим стандартом многозадачной графической операционной оболочки на компьютерах IBM PC;

- активное развитие различного рода графических редакторов для построения карт-схем тепловых сетей, расчетных схем и т.п.;

- объединение на общей базе данных задач АСДУ, АСКУТ, АСПТУ, АСОУ в единую технологическую цепь.

Развитие ПО в указанных направлениях даст возможность созда-

ния интегрированной информационно-вычислительной системы решения задач ИАСУ "Теплосеть", основными отличительными чертами которой являются:

единая программная среда для решения всех задач;

широкая автоматизация всех видов работ с входной и выходной информацией;

решение всех задач на единой базе данных с автоматическими преобразованиями информации при переходе от одной технологической задачи к другой по заданию пользователя;

максимальное использование на верхних уровнях управления информации, подготовленной на нижних уровнях и переданной по каналам связи;

максимальное использование информации, подготовленной в одной из служб ПТС или РТС, в других технологических службах и отделах.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ ИАСУ "ТЕПЛОСЕТЬ".

8.1. Этапы разработки и внедрения ИАСУ "Теплосеть".

Построению ИАСУ "Теплосеть", как правило, предшествует этап разработки и ввода в эксплуатацию локальных автоматизированных систем управления:

АСДУ ПТС и АСДУ РТС, АСОУ ПТС АСОУ РТС, АСПТУ ПТС и АСПТУ РТС, АСУТП ИТ и АСУТП НС, АСУТП УКУ, АСУТП КРП, АСКУТ.

К разработке ИАСУ "Теплосеть" и ее отдельных компанентов рекомендуется привлекать отраслевые проектные, научно-исследовательские и наладочные организации, а также АО-энерго и предприятия централизованного теплоснабжения, имеющие опыт создания и эксплуатации АСУ.

Уровень подготовленности предприятий к созданию ИАСУ и, соответственно, состав реализуемых функций, объемы и этапы работ определяются в процессе предпроектного обследования и разработки технического задания (ТЗ) на создание ИАСУ конкретных предприятий.

ТЗ разрабатывается предприятием-заказчиком (при необходимости с привлеченим специализированных организаций).

В ТЗ на разработку ИАСУ конкретных ПТС и ТЭЦ должны быть изложены требования к реконструкции технологических обьектов, например, в части создания УКУ или КРП на магистральных тепловых сетях, позволяющих осуществлять управление СЦТ без вмешательства в системы потребителей (ЦТП и ТП) и модернизации их систем управления. При значительных объемах работ эти требования оформляются в виде самостоятельного ТЗ.

Технические задания должны при необходимости составляться на отдельные компоненты ИАСУ.

Разработка проектной документации на создание ИАСУ "Теплосеть" производится в следующем порядке:

при необходимости строительства новых или расширения существующих помещений для размещения технических средств и персонала АСУ проектная документация выполняется как на новое строительство, включающее комплекс технических средств (вычислительные комплексы, средства сбора и передачи информации, средства управления);

при развитии или реконструкции комплекса технических средств, не требующих строительства новых или расширения существующих помещений, выполняется рабочий проект на техническое перевооружение в соответствии с действующими директивными и методическими материалами по техническому перевооружению. В этом случае проектная документация может разрабатываться и для отдельных объектов и видов работ.

При сооружении новых производственных баз ПТС и РТС или их реконструкции необходимо предусматривать специальные помещения для размещения аппаратуры и обслуживающего персонала.

Рекомендуется предусматривать следующие этапы создания и ввода в действие автоматизированных систем управления ПТС, РТС и ТЭЦ:

- АСОУ ПТС и АСПТУ ПТС, АСОУ РЭС и АСПТУ РЭС;
- АСДУ ПТС и АСДУ РТС;
- АСКУТ;
- АСУТП РОК, АСУТП НС, АСУТП КРП, АСУТП УКУ;
- ИАСУ "Теплосеть".

Этап АСОУ ПТС и АСОУ РТС характеризуется наличием реализуемых функций АСОУ (в части общего управления, технико-экономического планирования, коммерческих расчетов с потребителями тепла (если эту функцию выполняет ПТС), управления материально-техническим снабжением, бухгалтерским учетом и др.); АСПТУ РТС и АСПТУ РТС (в части паспортизации оборудования, выдачи технических условий на присоединение потребителей, планирования ремонтно-профилактических работ и др.).

Этап АСДУ ПТС и АСДУ РЭС характеризуется наличием реализуемых функций: реального времени с помощью ОИУК (сбор и обработка телеинформации), планирования режимов работы ИТ и магистральных тепловых сетей, управления выработкой и отпуском тепловой энергии от собственных источников теплоты.

Этап АСКУТ характеризуется наличием достаточно развитой системы сбора и обработки данных с датчиков, счетчиков и приборов по учету расхода теплоносителя и тепловой энергии.

Этап ИАСУ ПЭС характеризуется наличием достаточно развитых функций МАСДТУ, МАСПТУ, МАСОУ в соответствии с настоящими "Основными требованиями..." и с учетом особенностей конкретных предприятий.

На этапе создания ИАСУ по мере необходимости разрабатываются и внедряются АСУТП источников теплоты, насосных станций и узлов контроля и управления на магистральных тепловых сетях.

АСДУ, АСОУ и АСПТУ ПТС, а также АСУТП ИТ и АСУТП НС вводятся, как правило, в одну очередь, а ИАСУ "Теплосеть" в две очереди.

При ограниченных ресурсах на создание ИАСУ в полном объеме или ее отдельных этапов, целесообразным является создание АРМ технологов ПТС на базе ПЭВМ и локальных вычислительных сетей для решения задач оперативно-диспетчерского управления, расчетов режимов работы оборудования ТЭЦ и собственных ИТ и магистральных тепловых сетей, управления отпуском теплоносителя и тепловой энергии от ИТ, наиболее важных и трудоемких задач производственно-технического и организационно-экономического управления, включая задачи коммерческих расчетов с потребителями тепла, с последующим расширением функций и задач, развитием комплекса технических средств до необходимых на каждом этапе объемов.

8.2. Организация работ по созданию ИАСУ "Теплосеть"

Основанием для создания ИАСУ "Теплосеть" является решение руководства ПТС. Для организации работ на ПТС издается приказ, которым назначается руководитель работ и состав технического совета по АСУ предприятия (или соотвествующей секции в составе технического совета предприятия), определяются сроки и порядок выполнения работ, персонал, ответственный за внедрение и эксплуатацию задач и технических средств.

Основным организационно-исполнительным органом, создающим ИАСУ "Теплосеть", является подразделение АСУ (служба АСУ), создаваемое на предприятии "Тепловые сети".

Подразделение АСУ является самостоятельной структурной единицей и подчиняется непосредственно директору предприятия "Тепловые сети".

На подразделение АСУ возлагаются следующие основные задачи:

- организация работ по созданию ИАСУ "Теплосеть";
- обеспечение эффективного и надежного функционирования ИАСУ "Теплосеть" и ее частей (технических средств, программного и информационного обеспечения и т.п.);
- своевременное обеспечение пользователей ИАСУ "Теплосеть" (подразделений и структурных единиц предприятия, аппарата управления АО-энерго и других вышестоящих организаций, территориальных хозяйственных органов и др.) необходимой и качественной информацией.

В части перечисленных выше основных задач подразделения АСУ предприятия "Тепловые сети" выполняет следующие функции:

определяет совместно со службами ПТС основные направления и этапы создания и развития ИАСУ на предприятии, организует работу по внедрению ИАСУ в целом и отдельных ее частей;

организует, координирует и контролирует работы по созданию системы сбора и передачи технологической и организационно-экономической и производственно-технической информации;

принимает непосредственное участие в разработках, согласовывает проектную документацию с участием подразделений предприятия;

взаимодействует с отделом АСУ (ВЦ) АО-энерго, научно-исследовательскими и проектными организациями по вопросам составления технических заданий и выполнения проектных работ по созданию и развитию ИАСУ "Теплосеть" в целом и отдельных ее частей, а также по вопросам приобретения (разработки) программных средств;

осуществляет привязку типового программного обеспечения к условиям предприятия и внедрение нетиповых задач;

создает совместно с другими подразделениями предприятия нормативно-справочные базы данных, необходимые в процессе функционирования ИАСУ и единую базу данных предприятия;

осуществляет мероприятия по обеспечению методической, информационной и технической совместимости ИАСУ "Теплосеть" с ИАСУ АО-энерго;

осуществляет организационно-технические мероприятия по подготовке предприятия к работе в условиях функционирования ИАСУ "Теплосеть", по совершенствованию и развитию системы;

организует поэтапное внедрение в эксплуатацию технических средств, задач, автоматизированных рабочих мест, вычислительных сетей (систем) и ИАСУ "Теплосеть" в целом;

организует обмен передовым опытом и обучение персонала подразделений и структурных единиц предприятия;

принимает участие в разработках и внедрении мероприятий по совершенствованию структуры управления, документооборота и потоков информации на предприятиях;

организует и участвует во внедрении локальных АСУ (АСДУ, АСКУТ, АСУТП) на объектах предприятия и обеспечивает информационную связь между ними в составе ИАСУ "Теплосеть";

обеспечивает своевременное представление заявок на приобретение средств вычислительной, а также материальных, трудовых и финансовых ресурсов, необходимых для внедрения, эксплуатации и развития ИАСУ "Теплосеть";

взаимодействует с отделом АСУ (ВЦ) АО-энерго, а также со специализированными организациями по проведению технического обслуживания вычислительной техники;

обеспечивает оптимальные условия использования технических средств ИАСУ подразделениями и объектами предприятия;

обеспечивает стабильность технологического процесса сбора, обработки, хранения и выдачи информации в установленные сроки;

осуществляет ведение классификаторов и нормативно-справочной информации, внедряет и эксплуатирует совместно с подразделениями предприятия информационные базы данных;

участвует совместно с отделом АСУ (ВЦ) АО-энерго в работах по разработке и внедрению ИАСУ АО-энерго.

В своей работе подразделение АСУ руководствуется действующими нормативами освоения и эксплуатации вычислительеной техники, графиками передачи информации и представления выходных данных технологам пользователям, графиками проведения профилактических работ технических средств АСУ и т.п.

Основные задачи и функции, выполняемые подразделением АСУ, определяются соответствующим положением, утверждаемым директором ПТС.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Основные научно-технические требования к созданию интегрированной отраслевой автоматизированной системы управления Минэнерго СССР (ИОАСУ-Энергия). М., Союзтехэнерго, 1989.
2. Общеотраслевые руководящие методические материалы по созданию многоуровневых интегрированных автоматизированных систем управления производственными объединениями (предприятиями). М., ГКНТ, 1986.
3. Концепция создания и развития интегрированных АСУ энергосистем в условиях перехода к рыночным отношениям. Отраслевой методический материал. М., ГВЦ, ВНИИЭ, ЭСП, 1992.
4. Основные положения по созданию интегрированных автоматизированных систем управления предприятий тепловых сетей (ИАСУ ПТС). М., Ассоциация "Союз теплофикаторов", 1993.
5. Основные положения и технические требования к созданию ИАСУ предприятия тепловых сетей. Минск, Зап.ВТИ, Б-90-1, 1990.
6. Обработка технико-экономической информации на ЭВМ в энергетике. Л.М.Баркалов, И.Г.Горлов. В.А.Семенов, В.Ф.Шумилин. М., Энергоатомиздат, 1991.
7. Разработка и внедрение отраслевой межкомпьютерной телекоммуникационной системы. Рабочий проект. М., ГВЦЭ, 1992.
8. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей. М., Минэнерго, 14 изд., перераб. и доп., 1989.
9. СНиП 2.04.07 - 86. Тепловые сети.
10. Правила эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей и правила техники безопасности пр эксплуатации теплопотребляющих установок и тепловых сетей потребителей. 3 издание. Утв. Госэнергонадзором 07.05.92.
11. Правила учета отпуска тепловой энергии ПР34-70-010-85, Утв. Минэнерго 22.07.85. (готовится новая редакция).
12. Инструкция по эксплуатации тепловых сетей. М.:Энергия, 1986.
13. Рекомендуемые организационные структуры управления и нормативы численности промышленно-производственного персонала предприятий (структурных единиц) тепловых сетей. Утв. Минэнерго 01.12.88.

14. Рекомендуемые организационные структуры и нормативы численности персонала подразделений АСУ энергопредприятий. Утв. Минэнерго 01.11.88.
15. Общие технические требования к АСУТП тепловых электростанций. М., Минэнерго СССР, 1987.
16. Отчет НИР "Разработка типовых технических требований к АСУТП электрической части ТЭС". М., ВНИИЭ, 1992.

gost.e-ecolog.ru