

ОПЫТ ОТРАСЛЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

По пути реконструкции и модернизации



Ю.Н. Казанов,
канд. техн. наук, генеральный директор
ОАО «Мытищинская теплосеть»,
г. Мытищи

Мытищинская теплосеть – типичное для России теплоснабжающее предприятие районного масштаба. Недавно здесь отметили 40-летний юбилей. Сегодня на обслуживании Мытищинской теплосети находятся 57 котельных, 57 центральных тепловых пунктов, 633 индивидуальных тепловых пункта, 215 км теплотрасс.

■ Мытищинская теплосеть в течение последних 10 лет при активной поддержке местной администрации производит коренную реконструкцию системы теплоснабжения района. Уже достигнуты реальные результаты. Потери при производстве и транспортировке тепловой энергии в целом по району значительно снижены. Потребление тепла жилым фондом Мытищ также уменьшено. В итоге часть прироста потребности города в тепловой энергии за эти годы обеспечена за счет снижения потерь без увеличения мощности котельных.

С применением труб в ППУ с системой оперативного дистанционного контроля (ОДК) реконструировано 65% теплотрасс (133 км), в т. ч. магистральные, а это главный

источник потерь энергоресурсов. В половине жилых домов города установлены автоматизированные индивидуальные тепловые пункты (ИТП), регулирующие количество тепловой энергии, необходимой для отопления, при повышении качества теплоснабжения.

Модернизации подверглись 16 котельных, неэффективные теплоисточники выведены из эксплуатации или переведены в резерв. Четыре крупные котельные закольцованы. Это повысило надежность теплоснабжения и снизило потребление ресурсов в летний период. В ближайших планах – подключение в «кольцо» еще двух котельных, что даст возможность обеспечивать население ГВС круглогодично, без отключения летом.

Новые теплоисточники, снабженные автоматической системой управления горелками, частотным управлением электродвигателями, обеспечивают КПД котельных не менее 95%.

Жилые дома с ИТП и все промышленные потребители тепловой энергии оснащены системами учета потребляемой тепловой энергии и воды. На предприятии создана служба по установке и обслуживанию квартирных тепловодосчетчиков – по инициативе жителей их уже установлено 50 тыс. (охвачено 20% жилого фонда). Основная цель организации коммерческого учета заключается в том, чтобы обеспечить получение достоверной информации об измерении тепловой энергии и теплоносителя, которая будет использована при подготовке к оплате



финансовых счетов от поставщиков. Организация приборного учета энергии способствует реальному сокращению неэффективного потребления энергоресурсов, позволяя также понизить уровень недоверия и взаимных претензий поставщиков и потребителей. В этом заинтересованы все – поставщики, потребители тепловой энергии и органы надзора.

Все объекты системы теплоснабжения, в т. ч. теплотрассы, охвачены автоматизированной системой диспетчерского контроля, управления, технологического и коммерческого учета.

Реализуется задача самообеспечения производства электрической энергией. Внедряется установка когенерации на 5 мВт (собственное потребление составляет 4,8 мВт).

Второй год эксплуатируется котельная, работающая на древесных отходах, обеспечивающая горячее водоснабжение целого поселка. При этом в районе решена задача утилизации подобных отходов. В перспективе – строительство ТЭС на твердых бытовых отходах.

Внедрение энергосберегающих технологий – основное направление концепции развития предприятия

За 40 лет Мытищинская теплосеть прошла большой и сложный путь технического перевооружения и организационного реформирования – от типового коммунального предприятия, которому были переданы городские квартальные угольные котельные, до современной холдинговой компании, специализирующейся не только на производстве, передаче и распределении тепловой энергии, но и на программной реконструкции систем теплоснабжения районного масштаба, производстве узлов технологического и

коммерческого учета тепловой энергии, проектировании, строительстве и обслуживании высокоэффективных теплоэнергетических объектов, оснащенных автоматизированными системами дистанционного контроля и управления. Итог проделанной работы – энергетическая эффективность системы теплоснабжения Мытищинского района приближается к европейскому уровню.

Уже сейчас создан технический и интеллектуальный капитал для реализации долгосрочных программ развития: имеется холдинговая организационно-финансовая структура предприятия; освоены современные финансовые схемы и долгосрочное прогнозирование развития компании; внедрен международный стандарт качества; получен пакет разрешительных документов, лицензий,

>> Все объекты системы теплоснабжения охвачены автоматизированной системой диспетчерского контроля, управления, технологического и коммерческого учета.

сертификатов, аттестатов; создана развитая внутренняя компьютерная сеть с выходом в Интернет – основа для разработки и внедрения автоматизированной системы диспетчеризации и управления производством; зарегистрирован товарный знак и создан фирменный стиль компании. Теперь на сайте предприятия www.m-teploset.ru работает виртуальная приемная по вопросам теплоснабжения, но главный капитал составляют опыт, профессионализм, инициатива и ответственность всех сотрудников предприятия.

Признанием достижений в техническом и социальном развитии стало шестикратное присуждение предприятию высших наград на Всероссийском конкурсе как лучшей районной теплоснабжающей организации, на конкурсе обкома профсоюза жизнеобеспечения Московской области “Коллективный договор, эффективность производства – основа защиты трудовых прав работников”, а также присуждение губернаторской премии в 2009 г. за выдающиеся заслуги перед Московской областью в номинации “За достиже-



ния в области жилищно-коммунального хозяйства”.

В 2000 г. основным потребителем тепловой энергии в Мытищинском районе был жилищно-коммунальный сектор (75%), в котором жилищный фонд занимал большую часть. Как показали результаты технического аудита системы теплоснабжения района, проведенного до 2000 г., энергетическая эффективность существовавшей системы ЦТ не превышала 65%. При этом 80% тепловой энергии производилось на оборудовании с полностью исчерпанным сроком амортизации с КПД котлов 60–80%, а 75% трубопроводов имели полностью исчерпанный срок амортизации. Аварийность тепловых сетей составляла 1,5 отказа в год на 1 км трубопровода, что в 5 раз превышало нормативы.

Средства тратились в основном на “латание дыр” (текущий и капитальный ремонт). Тепловые, а следовательно, и экономические потери тяжелым бременем лежали на бюджетах района и предприятия. Еще в 2003 г.

снижение этих потерь до европейского уровня (а это не более 5–6%) стало экономической целью программной поэтапной реконструкции системы теплоснабжения района. Ее достижение при нынешних энергосберегающих технологиях не вызывало технических сложностей и позволило бы при тех же расходах топлива обеспечить тепловой энергией большую часть прироста жилого фонда района.

Присоединенная нагрузка города (договорная) составляла 300 Гкал/ч, включая до 30% нерационального использования тепловой энергии из-за неоптимального регулирования на объектах потребителей. В итоге, с учетом потерь на тепловых сетях, для обеспечения этой потребности вырабатывалось 400 Гкал/ч.

Выбрав интенсивный путь обеспечения растущей потребности города наращивани-

ем мощности теплоисточников, сохраняя структуру потерь, мы уже в 2008 г. столкнулись бы с проблемой ограничения пропускной способности трубопроводов (которая имеет по магистральным трубопроводам двойной запас относительно транспортируемой мощности 2000 г.). Таким образом, ресурсосбережение в производстве и при потреблении тепловой энергии должно было стать основным направлением развития системы теплоснабжения.

К 2000 г. была разработана концепция реконструкции, формулирующая направления долгосрочных технических, политических и социальных целей:

>> На основании принятой концепции, прогнозов и материалов территориального планирования, результатов технического аудита состояния системы ЦТ была разработана программа развития теплоснабжения.

- полная реконструкция тепловых сетей и оборудования на основе внедрения высокоэффективных теплогенераторов и модульных котельных, автоматизированных ИТП, надежных средств транспортировки и распределения тепловой энергии; самообеспечение электроэнергией; использование бытовых и древесных отходов;
 - внедрение автоматизированной системы, обеспечивающей контроль и управление технологическим процессом производства, диагностику технического состояния оборудования, учет и обработку коммерческой информации;
 - создание самодостаточной структуры группы предприятий, позволяющей своими силами реализовывать любые сложные и нестандартные проекты “под ключ” и расширить деятельность компании за пределами Мытищинского района и Московской области;
 - формирование коллектива сотрудников компании, обладающих высокой квалификацией и корпоративной идеологией.
- На основании принятой концепции, прогнозов и материалов территориального планирования, результатов технического



аудита состояния системы ЦТ была разработана программа развития теплоснабжения. Она давала картину системы теплоснабжения, к которой нужно стремиться.

Реконструкция системы теплоснабжения района – это крупный, долгосрочный проект, имеющий несколько этапов. Программа предусматривала:

- реконструкцию и расширение существующих источников теплоснабжения, обеспечивающих прирост тепловой мощности и техническую доступность присоединения потребителей, расположенных в зоне их действия;
- расширение зоны действия источников, обеспечивающее перевод в пиковый режим, вывод из эксплуатации, консервацию или ликвидацию источников с неэкономичными принципами использования топлива;
- новое строительство источников в зонах развития городских территорий, на которые не распространяется действие существующих и реконструированных систем теплоснабжения;
- развитие, реконструкцию и модернизацию тепловых сетей в зонах действия существующих и реконструируемых источников, обеспечивающих транспортировку тепловой мощности в зоны прироста тепловой нагрузки;
- повышение эффективности производства, транспортировки и распределения тепловой энергии;
- резервирование источников теплоснабжения за счет повышения связанности тепловых сетей;
- повышение надежности теплоснабжения за счет резервирования систем жизнеобеспечения источников и теплосетевых объектов;
- повышение экологической безопасности теплоснабжения.

Программа развития включала и перспективное направление реконструкции – внедре-

ние технологии когенерации, одновременное производство тепловой и электрической энергии. Когенерация реализует концепцию полного самообеспечения основного производства электроэнергией. Это и экономика, и независимость теплоснабжения района в условиях чрезвычайных ситуаций в электроснабжении.

Ставилась задача поиска альтернативных источников тепла, в первую очередь – использование отходов жизнедеятельности района.

Одновременно с реконструкцией имеющегося теплоэнергетического хозяйства планировалась реализация политической концепции развития предприятия – расширение производственной деятельности за пределами района.

Энергетические обследования свидетельствовали о том, что основные потери сосредоточены в звеньях потребления, распределения и транспортировки тепла.

В звене распределения между потребителями жилого дома внедрение технологии полностью автоматизированного количественно-качественного регулирования в ИТП обеспечивает качество и количество тепловой энергии в точном соответ-

ствии с погодными условиями, без недотопа и перетопа и наиболее эффективное использование частотно-регулируемого электропривода. А сокращение потерь может быть достигнуто только в том случае, если потребитель будет иметь возможность сам регулировать количество потребляемой тепловой энергии и оплачивать только то тепло, которое фактически употребил согласно физиологическим потребностям и экономическим возможностям.

Реконструкция тепловых сетей, оснащение потребителей автоматизированными ИТП и узлами коммерческого учета потребления тепла зданий жилищного фонда стали первым этапом модернизации системы теплоснабжения.

>> Когенерация реализует концепцию полного самообеспечения основного производства электроэнергией.



Указанные меры возможны только при комплексном внедрении энергосберегающих технологий во все звенья системы теплоснабжения: производство – транспортировка – распределение – потребление. Например, переход на трубопроводы в ППУ теплоизоляции, оснащенные элементами и всеми необходимыми техническими средствами для оперативного дистанционного контроля их состояния при эксплуатации, требует создания системы ОДК, которая, в свою очередь, может функционировать только как часть общей системы дистанционной диспетчеризации. Переход на автоматизированные ИТП и теплоисточники также требует дистанционного контроля, поэтому реконструкция не может выполняться отдельными частями. Ее необходимо осуществлять только комплексно, затрагивая всю структуру системы теплоснабжения.

Тактическое планирование реализации программы по реконструкции теплоснабжения района было типичной задачей в целях оптимизации результата при очень ограниченных ресурсах. Финансирование, производство специального оборудования – ИТП, трубы ППУ, проектирование, строительные-монтажные работы – все это было очень ограничено. В первую очередь, финансирование. Специфика производства, передачи, распределения и потребления тепловой энергии с точки зрения вложения средств в эту отрасль и получения экономического эффекта в том, что экономия топливно-энергетических ресурсов в производстве возникает сразу же после ликвидации источника непроизводительных потерь тепловой энергии. Нет ожидания получения экономии, потому что производимый продукт – тепло имеет гарантированный, упорядоченный сбыт и оплату. Снижение потерь на 10% уже дало бы экономию, достаточную для дальнейшего развития теплоснабжения.

>> Привлечение больших кредитных средств и точный технико-экономический расчет составили путь выхода из сложившейся ситуации.

Привлечение достаточно больших первоначальных кредитных средств и точный технико-экономический расчет составили путь выхода из сложившейся ситуации. Кредит Международного банка реконструкции и развития по программе “Городское теплоснабжение” позволил создать первоначальную базу для самоокупаемости проекта реконструкции и выполнения первого этапа модернизации.

Для повышения шансов получения по конкурсу кредита МБРР необходимо было внедрить на предприятии международный стандарт управления качеством. Эта работа началась в январе 2002 г. с ознакомления аудиторов консалтинговой компании с положением дел на предприятии. Проведенный аудит показал, что существовавшая система организации труда включала многие

элементы международного стандарта, и обозначил ряд направлений, на которые предприятию необходимо было обратить внимание в процессе внедрения системы менеджмента качества.

Все внутренние стандарты предприятия разрабатывались сотрудниками подразделений с нуля. В соответствии с требованиями стандарта в январе 2003 г. была назначена группа внутренних аудиторов в составе 28 человек, которые прошли обучение и получили сертификаты. В марте 2003 г. провели первую серию внутренних аудитов. На предприятии была сформулирована и документально оформлена Политика в области качества, стали ежегодно разрабатываться конкретные и измеримые цели, которые отражаются в планах работ предприятия, начали контролироваться результативность и эффективность в достижении поставленных целей. В 2003 г. Мытищинская теплосеть первой среди теплоснабжающих предприятий России внедрила ИСО 9001.

Производство, передача, распределение тепловой энергии, проектирование объектов



систем теплоснабжения, осуществляемое ОАО «Мытищинская теплосеть», полностью соответствует новому международному стандарту ИСО 9001-2008 – таково заключение международной сертификационной компании, проводившей аудит системы управления качеством в 2009 г.

Мытищинская теплосеть как энергетическое предприятие является объектом повышенной опасности, где четкость действий персонала и грамотный менеджмент являются залогом успешной работы в теплоснабжении, предотвращении внештатных ситуаций и оперативного устранения аварийных ситуаций. Стандарты позволяют эффективно управлять процессами и оценивать их результативность за счет того, что любой процесс четко регламентирован, определена ответственность и компетентность каждого участника.

В настоящее время система менеджмента качества Мытищинской теплосети активно развивается. Преследуя цель постоянного совершенствования деятельности, коллектив

не ограничивается рамками ИСО 9001. Все большее применение находят стандарт ИСО 9004 «Рекомендации по улучшению деятельности» и экологический стандарт ИСО 14000. Наличие сертификата ИСО как аргумент, подтверждающий профессионализм и стабильность предприятия, дает преимущество при заключении сделок с партнерами, в конкурсах, во взаимодействии с банками, лизинговыми и страховыми компаниями. Это станет еще более актуально после вхождения России в ВТО.

>> Мытищинская теплосеть первой среди теплоснабжающих предприятий России внедрила международный стандарт ИСО 9001.

Работа по программе «Городское теплоснабжение» МБРР имеет достаточно сложную схему управления. Предприятие выполнило все установленные требования управления кредитными средствами.

По результатам реализации этого проекта Международная рейтинговая служба дала высокую оценку способности Мытищинского района своевременно и полностью выполнять свои долговые обязательства в условиях российского финансового рынка. Это, в свою очередь, открыло новые возможности финансирования реконструкции. Решен вопрос о привлечении кредитных средств Международной финансовой корпорации, входящей в Группу Всемирного банка, на дальнейшую реконструкцию тепловых сетей и строительство ИТП.

Реализация проекта МБРР позволила заменить 54,2 км тепловых сетей, установить 236 ИТП. Технико-экономическая эффективность системы теплоснабжения, оцениваемая суммарным КПД, увеличилась с 60 до 85%.

Общая структура источников финансирования реконструкции представлена на рис. 1.

Высвобожденные экономические резервы, сокращение потерь позволили расширить объем реконструкции и приступить к выполнению более масштабных задач. Предприятию стала под силу дорогостоящая реконструкция больших и мощных котель-



Рис. 1. Структура источников финансирования реконструкции

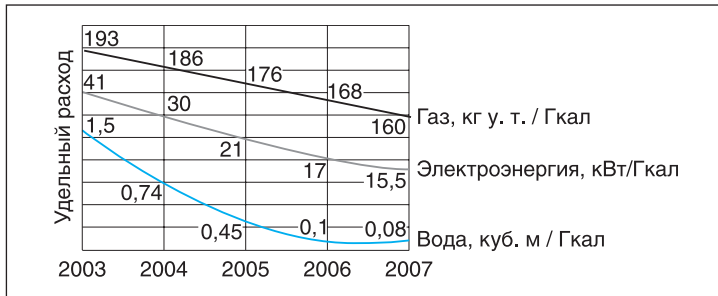


Рис. 2. Техничко-экономические результаты реализации проекта МБРР

ных, именно она дает наибольший экономический эффект, но и требует больших вложений. Были построены новые теплоисточники в других районах Московской области, уже работают котельные в Одинцово, Пушкино и Щелково, возводится котельная в Дмитрове.

Реконструкция набирает обороты с каждым годом. Если вначале замена нескольких сотен метров аварийных тепловых сетей уже была достижением, то только за один 2008 г. было проложено более 10 км трубопроводов, построено 10 современных теплоисточников. Введенные в эксплуатацию 100 ИТП позволили исключить 6 км трубопроводов горячего водоснабжения.

В 2006 г. завершилась полная реконструкция системы теплоснабжения поселка Пироговский, выполненная по проекту МБРР. Сегодня это образец модернизации. В Пироговском 7500 жителей пользуются услугами теплоснабжения, 66 многоквартирных жилых домов оборудованы ИТП, в т. ч. 8 бюджетных учреждений, 7 котельных с общей установленной мощностью 31,8 Гкал/ч, протяженность теплотрасс составляет 16,1 км. Средняя годовая потребность в тепловой энергии 70 тыс. Гкал. Все котельные оснащены современными автоматизированными газовыми котлами с КПД 95%, теплотрассы выполнены на основе трубопроводов в ППУ теплоизоляции, дистанционная система

диспетчеризации контролирует все ИТП и теплотрассы с представлением информации в ОДС. На рис. 2 представлены технико-экономические результаты реализации проекта МБРР. Система теплоснабжения поселка полностью выполнена с использованием труб в ППУ изоляции, установкой ИТП в каждом здании, дистанционным контролем работы оборудования и трубопроводов, снижением удельных расходов топлива, подпиточной воды и электроэнергии за счет исключения прямых потерь в трубопроводах и оптимизации регулирования на объектах.

Кризис не изменил концепцию развития предприятия и основные направления деятельности в 2009 г., включающие:

- безусловное обеспечение потребителей тепловой энергией;
- продолжение модернизации производства на основе самых совершенных технологий и оборудования;

– территориальное и функциональное расширение деятельности предприятия.

В настоящее время на предприятии внедрена автоматизированная система дистанционного контроля и управления объектами теплоснабжения района: ИТП, ЦТП, автоматизированными теплоисточниками, тепловыми сетями. Она позволяет

контролировать и управлять оборудованием, не выезжая на удаленные объекты, что повысило оперативность работы и качество теплоснабжения. Система построена на использовании оборудования различных фирм-производителей – мировых лидеров в производстве и инновациях. Все оборудование является модульным, что позволяет в случае необходимости без больших изменений наращивать существующую структуру системы.

В оперативный зал диспетчерской службы поступает информация со всех подключенных объектов в удобном для восприятия

>> Реализация проекта МБРР позволила заменить 54,2 км тепловых сетей, установить 236 ИТП, увеличить технико-экономическую эффективность системы теплоснабжения с 60 до 85%.



текущих параметров виде: мнемосхемы тепловых схем, показания приборов технологического и коммерческого учета тепловой энергии, параметры электроэнергии, показатели состояния насосов, клапанов, выполнения заданных режимов работы, а также контрольные сигналы состояния тепловых сетей. Все основные параметры объектов архивируются с неограниченной глубиной хранения на главном сервере. Соответствующие данные автоматически обрабатываются и в виде расчетной коммерческой информации направляются в отдел сбыта энергоресурсов.

На сегодняшний день АСУ ТП охватывает 355 объектов теплоснабжения, что составляет 60% от их общего числа. К ним относятся и удаленные объекты поселков Пироговский и Марфино, городов Щелково, Дмитров, Пушкино. С учетом удаленности контролируемых объектов большое значение приобретают каналы связи. В АСУ ТП применена система, позволяющая использовать различные каналы связи, в т. ч. только что созданные. К ним относятся как проводные сети (выделенные линии, оптоволоконные линии, телефонные линии), так и беспроводные (WIFI, GSM GPRS сети, CDMA SkyLink сети, Yota, WiMax).

ОАО «Мытищинская теплосеть» эксплуатирует 133 км трубопроводов централизованного теплоснабжения в ППУ теплоизоляции. Из них 80 км трубопроводов, оснащены системой ОДК. Обязательность этой системы в трубопроводах прописана в ГОСТе 30732-2006. Система ОДК на раннем этапе позволяет обнаружить любое нарушение целостности конструкции теплосетей и своевременно принять необходимые меры. За основу системы контроля взята система ОДК, разработанная ООО «Термолайн», она позволяет контролировать состояние трубопроводов, оперативно сигнализировать о появившейся

неисправности и указать место любого дефекта. Принцип действия системы контроля основан на том, что пенополиуретан, применяемый в качестве теплоизоляционного материала, имеет практически бесконечное электрическое сопротивление, уменьшающееся в миллионы раз при увеличении влажности, например при появлении воды из-за повреждения полиэтиленовой оболочки или самой металлической трубы.

В качестве контрольно-монтажного тестера системы ОДК применяется мегомметр FLUKE 1587. Определить место неисправности (намокания ППУ изоляции или обрыв сигнального проводника) помогают рефлектометры РЕЙС 105 М и РЕЙС 205, позволяющие узнать расстояние от точки подключения приборов до места неисправности с точностью до 2 м.

>> В настоящее время в Мытищинской теплосети внедрена автоматизированная система дистанционного контроля и управления объектами теплоснабжения района.

В настоящее время около 30 км трубопроводов контролируется методом обхода. Два раза в месяц проводятся измерения параметров контролируемых участков трубопроводов с записью в журнал. По ним отслеживается динамика изменений параметров трубопроводов, заранее определяются проблемные участки. Такая непроизводительная работа, зависящая от человеческого фактора, не позволяет оперативно получать информацию о состоянии трубопроводов, поэтому стоит задача полной диспетчеризации системы ОДК.

Применение GSM-комплексов совместно с детектором повреждений «ПИККОН» ДПС-2АМ/ТВ позволило вывести информацию о состоянии 17 контролируемых участков трубопроводов (около 15 км) в режиме реального времени в оперативно-диспетчерскую службу теплосети. Отличительными особенностями данной системы является высокая надежность, неограниченная дальность подключения детекторов повреждений на один GSM-контроллер, контроль свыше 100 объ-



ектов на одном диспетчерском пульте, удобный и доступный интерфейс диспетчера, опрос в автоматическом режиме и сигнализация аварии на трассе, а также приемлемая стоимость оборудования.

Эксплуатация системы ОДК позволяет анализировать причины повреждаемости труб в ППУ и принимать упреждающие меры. Так, с учетом того что подавляющее большинство отказов трубопроводов является результатом нарушения технологии монтажа, был введен 100-процентный ультразвуковой контроль качества сварки трубопроводов. Для этого на предприятии в службе технического надзора создана и сертифицирована собственная испытательная лаборатория.

Информационно-графическая система “ТеплоГраф”, созданная на предприятии,

является мощной базой данных, фактически являющейся электронным архивом. Она содержит большой объем технологической и справочной информации: схемы теплотрасс и объектов, привязанных к плану города, паспортные сведения об узлах и участках тепловых сетей (диаметры и длины участков, нагрузки потребителей и др.), гидравлические и тепловые режимы, величины потерь, температурные графики, сведения о дефектах и повреждениях и многое другое. Программа позволяет быстро находить нужный объект и заложенную в него необходимую информацию, ускоряет его поиск при выезде на место.

Организованная на этой базе подсистема паспортизации оборудования объектов тепловых сетей города Мытищи предназначена для создания базы данных по техническому состоянию оборудования тепловых сетей и электронной паспортизации оборудования. В рамках подсистемы паспортизации оборудования объектов тепловых сетей выполняются следующие функции:

- паспортизация технологического оборудования тепловых сетей;

- паспортизация электрического оборудования тепловых сетей;
- ведение классификаторов для описания параметров элементов оборудования;
- формирование справок и отчетов по паспортным параметрам элементов оборудования тепловых сетей.

Объектами тепловых сетей, на которых установлены элементы оборудования, подлежащие паспортизации, являются узлы и участки трубопроводов тепловых сетей. Система обеспечивает возможность паспортизации оборудования с возможностью отображения на схемах обозначений узлов и участков тепловых сетей, соответствующих типам элементов оборудования, подлежащих паспортизации.

Элемент оборудования после его отображения в виде соответствующего знака

на технологической или электрической схеме узла или участка тепловых сетей может быть паспортизован, т. е. ему могут быть приписаны соответствующие информационные параметры. Набор параметров определяется типом элемента оборудования.

>> Эксплуатация системы ОДК позволяет анализировать причины повреждаемости труб в ППУ и принимать упреждающие меры.

В ИГС предусмотрена возможность ведения классификаторов и справочников, требования к составу информации по технологическому оборудованию узлов и участков включают требования к технологической информации по котлам, дымовым трубам, тягодутьевым устройствам, теплообменникам, оборудованию ХВО, деаэраторам, регулирующим клапанам, запорной арматуре, регуляторам, вентиляторам, опорам, грязевикам, обратным клапанам, регуляторам давления, манометрам. Создание и внедрение ИГС – процесс сложный, дорогой и трудоемкий, однако, вложив средства, предприятие получило продукт, который в дальнейшем позволит решать как задачи стратегического планирования, так и эксплуатационные, производственные, диспетчерские, режимные и многие другие, осу-



ществлять информационно-расчетную поддержку текущего функционирования систем теплоснабжения.

В 2008 г. была внедрена спутниковая система мониторинга всего автотранспорта предприятия, которая уже доказала свою целесообразность. Система мониторинга “АвтоЛокатор” позволяет получать информацию о местоположении любого транспортного средства в реальном времени, определять маршруты передвижения транспортных средств, контролировать пробег и техническое состояние транспортного средства, задавать и контролировать зоны его перемещения. Система повышает эффективность работы организации в целом (затраты на его установку быстро окупаются), обеспечивает персоналу гибкость и независимость в планировании и управлении работой автомобильного парка.

Когенерация – путь к повышению безопасности энергоснабжения объектов жизнеобеспечения. Пример развитых стран показывает, что проблема надежности энергообеспечения может решаться путем развития инфраструктуры децентрализованных систем генерации и снабжения электричеством и теплом в дополнение к существующим сетям.

В котельной микрорайона “Дружба” по 3-й Парковой улице уже два года работает энергоблок из двух газовых микротурбин C-60 Cupstone, вырабатывающий 120 кВт электрической и 0,272 Гкал/ч тепловой энергии. Поскольку котельная расположена в жилом микрорайоне, к оборудованию для автономного энергоснабжения предъявлялись повышенные требования относительно уровня шума и вредных выбросов. Микротурбины удовлетворяют самым жестким экологическим требованиям: уровень шума – 70 дБА на расстоянии 10 м, выброс вредных ве-

ществ – менее 9 ppmV NO_x. Уровень шума дополнительно снижается за счет шумоизоляции помещения котельной, где установлены турбины.

Работа микротурбин осуществляется в параллельном с электросетью режиме. Из-за сравнительно невысокого уровня потребления электроэнергии оборудованием котельной высвобождается избыточная энергия турбин, которая поступает в централизованную сеть. Получаемой тепловой энергии хватает на обеспечение горячим водоснабжением жилых домов микрорайона.

Мощность первой установки в масштабе теплоснабжения района невелика, но и цель внедрения – опробовать технику и построить взаимоотношения с энергоэнергетиками (вырабатываемая электроэнергия подключается к городским электросетям и должна полностью им соответствовать).

Мытищинская теплосеть приступила к реализации крупного проекта реконструкции котельной на Олимпийском проспекте, 46/4 (“Худлитье”). Цель реконструкции – увеличение мощности для обеспечения развивающейся северной промзоны и прилегающих жилых поселков одновременно с повышением эффективности работы оборудования. Дополнительную мощность планируется также использовать как резервную после соединения котельной кольцевыми тепло-трассами с котельными центральной части города. Уже выполнен первый этап – в пристройке к основному зданию котельной установлены два новых котла по 20 МВт каждый, увеличивших мощность котельной в два раза. В этой же котельной внедряется современная ресурсосберегающая технология одновременного производства тепловой и электрической энергии. Особое место Мытищинская теплосеть отводит технологии комбинированного производства тепла

>> Самообеспечение автономным электропитанием – одна из технических концепций предприятия, для чего в перспективе планируется оснастить установками когенерации все основные котельные района.



и электричества. Самообеспечение автономным электропитанием – одна из технических концепций предприятия. Для этого в перспективе планируется оснастить установками когенерации все основные котельные района.

Автоматизированный ИТП – основа системы теплоснабжения и один из главных элементов системы централизованного теплоснабжения зданий, расположенный в обособленном помещении и состоящий из элементов тепловых энергоустановок.

Основные задачи ИТП:

- преобразование вида теплоносителя;
- контроль и регулирование его параметров;
- распределение теплоносителя по системам теплопотребления;
- отключение систем теплопотребления;
- защита систем теплопотребления от аварийного повышения параметров теплоносителя;
- учет расходов теплоносителя и тепла.

ИТП используется для обслуживания одного потребителя (здания или его части), как правило, располагается в подвальном или техническом помещении, но в силу особенностей обслуживаемого здания может быть размещен в отдельном сооружении. Типичный ИТП имеет все необходимые для жизни системы холодного и горячего водоснабжения (ГВС), отопления, вентиляции.

Водопроводная вода, поступающая в ИТП, проходит через насосы холодного водоснабжения, после чего часть холодной воды отправляется потребителям, а часть нагревается в подогревателе первой ступени ГВС и поступает в циркуляционный контур системы. Там при помощи циркуляционных насосов ГВС вода движется по кругу от ИТП к потребителям и обратно, при этом потребители отбирают ее из контура по мере необходимости. При циркуляции по контуру вода постепенно отдает свое тепло и для того

чтобы поддерживать ее температуру на заданном уровне, воду постоянно подогревают в подогревателе ГВС.

Система отопления также представляет замкнутый контур, по которому теплоноситель движется при помощи циркуляционных насосов отопления от ИТП к системе отопления зданий и обратно. По мере эксплуатации возможно возникновение утечек теплоносителя из контура системы отопления. Для восполнения потерь служит система подпитки теплового пункта, использующая в качестве источника теплоносителя первичные тепловые сети.

Автоматизированные ИТП меняют общую картину регулирования централизованного теплоснабжения.

При их наличии у каждого потребителя задача теплоисточника – поддерживать минимально достаточную температуру теплоносителя на входах ИТП, без функции регулирования.

В системе теплоснабжения Мытищинского района до завершения полной реконструкции образовались авто-

>> Решая проблему реконструкции и оснащения современным оборудованием, Мытищинская теплосеть освоила производство автоматизированных ИТП по собственному проекту.

номные участки централизованных тепловых сетей с различной степенью охвата потребителей ИТП. От системы теплоснабжения поселка Пироговский (ИТП у каждого потребителя) до Мытищ, где ИТП установлены в половине жилых домов и режим работы котельных ориентирован на потребителя со старой элеваторной системой регулирования. При этом все преимущества системы с ИТП реализуются только при полном их внедрении.

Решая проблему реконструкции и оснащения современным оборудованием, Мытищинская теплосеть освоила производство автоматизированных ИТП по собственному проекту. Только в Мытищинском районе функционируют 633 ИТП, адаптированных не только к требованиям потребителей, но и к АСУТП, обеспечивающей их диспетчеризацию.



Частотное управление электродвигателями экономит не только электроэнергию. Одной из тенденций в области энергосберегающих технологий последних лет является применение частотно-регулируемых приводов на основе асинхронных короткозамкнутых электродвигателей и полупроводниковых преобразователей частоты, снижающих потребление электрической энергии, повышающих степень автоматизации, удобство эксплуатации оборудования и качество технологических процессов. В системе теплоснабжения они используются в качестве приводов, обслуживающих основное технологическое оборудование и производственные процессы, в основном это вентиляторы и центробежные насосы.

Силовое оборудование выбирается максимальной производительности. В действительности его среднесуточная загрузка может составлять около 50% от номинальной мощности. Существуют различные способы управления производительностью вентиляторов и насосов: дросселирование нагрузки, снижение единичной мощности агрегатов и увеличение их количества и т. д. Наиболее эффективным способом является регулирование скорости вращения. Применение частотно-регулируемого привода на насосах и вентиляторах позволяет обеспечить снижение потребляемой мощности до 50% за счет исключения в водяных и воздушных трактах дросселей и заслонок, а также улучшения технологических процессов.

Применение частотно-регулируемого асинхронного электропривода в насосных и вентиляторных установках дает следующие преимущества:

- экономию электроэнергии до 60%;
- экономию транспортируемого продукта за счет снижения непроизводительных расходов до 25%;
- снижение аварийности гидравлической или пневматической сети за счет поддержания минимально необходимого давления;

- снижение аварийности сети и снижение аварийности электрооборудования за счет устранения ударных пусковых токов;
- снижение уровня шума, создаваемого технологическим оборудованием;
- удобство автоматизации;
- простоту внедрения.

В процессе реконструкции системы теплоснабжения внедрено 50 частотных преобразователей Sinus K на общую мощность 2,3 мВт с диапазоном мощности двигателя от 5 до 315 кВт. Эти преобразователи представляют собой генераторы напряжения, способные одновременно изменять амплитуду напряжения и его частоту. Для улучшения работы двигателя на любой скорости частота и напряжение изменяются одновременно в соответствии с определенными принципами, чтобы сохранить моментные характеристики подключенного двигателя.

Первым естественным шагом были экономия электроэнергии, снижение нагрузок на оборудование, плавный пуск с ручным управлением. Следующим шагом стало включение частотно-управляемых двигателей в автоматизированные системы управления оборудованием. Так, при модернизации котельной “Худлитье” четыре котла КВГМ-20 были оснащены шведскими универсальными горелками R25G/PBR с полным комплектом автоматизированного управления работой котла. Система обеспечивает оптимальный режим горения газа или мазута во всем диапазоне мощности; поддерживает необходимое разряжение газов на выходе путем управления дымососами с помощью частотных регуляторов, программой розжига, защитой от аварийных ситуаций; обеспечивает управление мощностью котла по температурному графику с учетом наружной температуры.

От тепловодосчетчика к автоматизированному узлу учета тепловой энергии

Опыт внедрения энергосберегающих технологий на разнообразных объектах всех



форм собственности показывает, что учет потребления энергетических ресурсов – одно из основных направлений энергосбережения. В Мытищинском районе этот путь пройден.

За прошедшее время сменилось несколько поколений приборов, и сейчас теплосчетчик – это сложный электронный прибор, имеющий разветвленную систему хранения информации, достаточно надежный и подходящий практически для любого объекта. С одной стороны, он не экономит тепловую энергию, а лишь показывает фактическое потребление, с другой – стимулирует экономию тепла, так как формирует хозяйскую рачительность, позволяя влиять на сумму счета за отопление, заставляя вставлять стекла в разбитые окна, утеплять двери, приводить в порядок систему отопления.

Основная цель организации коммерческого учета заключается в том, чтобы обеспечить получение достоверной информации об измерении тепловой энергии и теплоносителей, которая будет использована при подготовке к оплате финансовых счетов от поставщиков. Организация приборного учета энергии позволяет также понизить уровень недоверия и взаимных претензий поставщиков и потребителей, способствует реальному сокращению неэффективного потребления энергоресурсов. По большому счету, в этом должны быть заинтересованы все: и поставщики, и потребители тепловой энергии, и органы надзора.

Группа предприятий “Мытищинская теплосеть” работает на рынке производства и продажи приборов учета расхода воды и тепла с 1993 г. За это время дочерними предприятиями выпущено 3 млн приборов, которые стабильно и надежно работают во всех регионах России.

Для проведения испытаний и сертификации приборов учета воды, тепловой энергии и другого теплоэнергетического оборудования в 2002 г. создан и аккредитован Государ-

ственный центр испытаний средств измерений, содержащий эталон-расходомер с пределами измерений по расходу теплоносителя от 0,5 до 600 куб. м/ч с допустимой относительной погрешностью 0,02%. В 2003 г. метрологическая служба предприятия получила аккредитацию на право проводить первичную проверку при выпуске продукции из производства.

Продукция предприятия отмечена дипломами и наградами крупнейших выставок, проходивших в Москве, Санкт-Петербурге, Екатеринбурге, Уфе, Ставрополе и других городах России. Партнеры Мытищинской теплосети – это 300 сервисных центров, расположенных во всех регионах страны.

Все жилые дома в городе, оснащенные автоматизированными ИТП, имеют на вводе в здание узел учета потребляемой воды, тепловой и электрической энергии. Информация об их показаниях вместе с другими контро-

лируемыми параметрами поступает в ОДС предприятия. В Мытищинской теплосети работает служба, обеспечивающая монтаж и техническое обслуживание квартирных водосчетчиков. Всего в городе этими приборами оснащено около 15 тыс. квартир. Анализ показывает, что расход горячей воды в домах, оснащенных квартирными водосчетчиками, в среднем на 20% меньше установленной нормы и на 40% меньше, чем в домах, не оборудованных такими приборами.

Обучение персонала – инвестиция в будущее

Концепция развития предприятия подразумевает также формирование коллектива сотрудников, обладающих высокой квалификацией и корпоративной идеологией.

Задача высокоэффективного использования применяемой современной техники и автоматизированных систем управления выдвигается на первый план. Концепция непрерывного повышения квалификации кадров

>>> Учет потребления энергетических ресурсов – одно из основных направлений энергосбережения.



направлена на решение этой проблемы. Для этого создан учебно-методический центр и принята комплексная программа профессионального развития персонала. Руководство предприятия стремится создать условия для выявления и совершенствования лучших качеств сотрудников и привлечения необходимых ресурсов извне. Обучение и развитие персонала требует комплексного подхода, поэтому корпоративная система развития должна быть разносторонней и отвечать различным потребностям. Для выявления потребности в развитии и обучении используются ежегодные индивидуальные собеседования с сотрудниками и данные их опроса. После этого на предприятии создается план обучения на следующий год. Структура, нацеленная на стратегическое развитие, предусматривает профессиональный и карьерный рост сотрудников.

Руководство стремится к тому, чтобы работа на предприятии была интересна для тех, кто активен, готов к новому, стремится к развитию и росту. Это касается как профессионалов высокого класса, так и выпускников вузов, прибывающих на стажировку. В некоторых случаях обучение помогает сокращать фонд заработной платы за счет привлечения людей невысокой квалификации. Главным их качеством должна быть обучаемость. Таких сотрудников проще интегрировать в корпоративную среду, они охотно принимают культуру предприятия и ее ценности. При этом появляется возможность создавать кадровый резерв со специальной подготовкой под заданные критерии (должностные требования). **Таким образом, обучение становится конкурентным преимуществом работодателя.**

В основном на предприятии применяются две формы обучения: внутренняя и внешняя. Кроме того, действует система наставничества, с помощью которой простейшие про-

фессиональные навыки передаются сотрудникам непосредственно на рабочем месте. Развитие персонала приобретает особое значение во время проведения изменений и выбора стратегии развития, когда растет конкуренция. Все программы обучения на предприятии нацелены на развитие компетенции персонала различного уровня и имеют практическую направленность. Для руководителей подразделений и групп существует программа “Школа мастеров”, где основное внимание уделяется блокам оперативного управления: планированию, организации, мотивации и контролю, дополненным теорией командообразования и прочими дисциплинами, необходимыми для оперативного менеджмента. Также проводится обуче-

>> Концепция непрерывного повышения квалификации кадров направлена на высокоэффективное использование применяемой современной техники и автоматизированных систем управления.

ние вновь прибывших сотрудников и обучение по программе “Школа кадрового резерва”. Технические специалисты проходят подготовку в соответствующих сертифицированных центрах обучения.

Предприятие давно опровергло устоявшееся мнение об отрасли ЖКХ как отстающей в техническом плане.

За последние годы его облик, условия труда, профессиональный уровень сотрудников существенно изменились в лучшую сторону. Современное оборудование и спецтехника, автоматизированные системы управления производством, дистанционный технологический и коммерческий контроль за работой объектов, компьютеризация – все это стало привычным. Кроме основной производственной деятельности – теплоснабжения предприятие самостоятельно выполняет весь цикл работ от разработки проектов до строительства объектов теплоснабжения “под ключ”. Именно в этом направлении задействовано большинство инженерных кадров. Существенно снижены тепловые, т. е. экономические, потери – вот где заложена основа социального развития.



Основной правовой акт, регулирующий социально-трудовые и иные аналогичные отношения на предприятии, – это коллективный договор, предметом которого являются предоставляемые работодателем (дополнительные по сравнению с законодательством Российской Федерации) положения об оплате труда; занятости; переобучении; условиях высвобождения и продолжительности рабочего времени и времени отдыха; предоставлении и продолжительности отпусков; условиях и охране труда; гарантиях и льготах работников, совмещающих работу с обучением; медицинском обслуживании; оздоровлении и отдыхе сотрудников и членов их семей. Действие коллективного договора распространяется на всех работников предприятия.

Признанием достижений в социальном развитии предприятия стала пятикратная победа на конкурсе Московской области “Коллективный договор, эффективность производства – основа защиты трудовых прав работников”.

Заключение

Технические задачи на ближайшую пятилетку соответствуют концепции развития предприятия: завершение технической и организационной модернизации производства

с внедрением новейших технологий, полной заменой теплотрасс на трубопроводы в ППУ теплоизоляции, оснащением всех потребителей автоматизированными ИТП, реконструкцией теплоисточников с достижением их эффективности не менее 85%, полной автоматизацией производственных процессов, оперативным дистанционным контролем за теплоисточниками, тепловыми пунктами и теплотрассами.

Важным является обеспечение более глубокой возможности перераспределения тепловых нагрузок из зон действия дефицитных источников в зоны действия источников, имеющих резервы, без строительства новых тепловых мощностей. Большой эффект ожидается от внедрения в производство установки когенерации с электрической мощностью 5 мВт. Необходимо реализовать и политическую концепцию – перейти к производству тепла как к сфере бизнеса. Этот переход характеризуется наличием концепции, прогнозов и перспективных инвестиционных программ развития предприятия и территории. Должно получить дальнейшее развитие направление эффективной утилизации отходов. Поставлена задача строительства районной теплоэлектростанции, работающей на твердых бытовых отходах.

В ФОКУСЕ

В Магадане всерьез озабочены качеством питьевой воды

Чистота и качество питьевой воды давно перешли из разряда чисто санитарно-гигиенических показателей в разряд политических, влияющих на ситуацию в регионе. Несмотря на то что в Магадане относительно благополучная обстановка с качеством питьевой воды, тем не менее мэрия города ведет постоянный контроль за тем, какая вода поступает в водопроводную систему из городских водохранилищ.

Ежегодно на улучшение качества и безопасности водоснабжения местная власть выделяет большие средства. Действует рабочая программа, согласно которой осуществляется постоянный лабораторный контроль за качеством воды; берутся сотни проб по определению органолептиче-

ских, микробиологических, паразитологических, химических и другим показателей – около 500 проб в месяц. Закачивается разработка проекта очистных сооружений водопровода на р. Каменушка. Здесь планируется установить самое современное оборудование с применением технологий, включающих в себя коагуляцию и осветление воды, мембранную фильтрацию, угольные фильтры с обеззараживанием воды гипохлоритом натрия. Данным проектом предусматривается производство гипохлорита натрия на месте.

Не меньше внимания город уделяет очистке стоков. Самая большая и масштабная стройка Магадана – комплекс очистных сооружений по биологической очистке сточных вод стоимостью в 1 млрд руб., который планируют сдать на год раньше срока. В п. Сокол уже действует первая и пока единственная в городе установка по биологической очистке воды.