

Николай Суслин: «Автоматизация городской теплосети экономит большие средства»

Иван ТОЧИЛИН

Стоимость отопления и горячей воды растут сейчас такими темпами, что опыт их экономии приобретает общероссийское значение. Естественно, что наш журнал стремится его освещать.

Поэтому, узнав о том, что теплоэнергетики подмосковного Реутова добились впечатляющей экономии топлива и соответствующего снижения затрат, наш корреспондент побывал на объектах муниципального предприятия «Реутовская теплосеть» и ознакомился с достижениями теплоэнергетиков города. Публикуем запись его беседы с главным инженером предприятия Николаем Суслиным, состоявшейся в котельной №1 города.

– **Николай Иванович! Как вы считаете, с чего должна начинаться автоматизация теплосети?**

– С наведения порядка и устранения слабых мест. В 1994 году, когда я только пришел в МУП «Реутовская теплосеть», выяснилось, что значительная часть городских теплотрасс изношена и страдает от аварийных и хронических утечек сетевой воды. В результате потери тепла при транспортировке составляли в то время примерно 20–30 %, а в жилых домах и на предприятиях Реутова в зимнюю пору было холодновато.

Кроме того оказалось, что примерно половина эксплуатационников города, стремясь согреть своих подопечных, осуществила самовольную переделку абонентских вводов. В результате городская теплосеть оказалась разрегулированной, и, обеспечивая приемлемый уровень отопления, мы были вынуждены сжигать чрезмерно большое количество топлива.

Ещё одной проблемой, преследовавшей Реутовскую теплосеть, было отсутствие надёжного электропитания котельных и тепловых пунктов. Любое внезапное отключение электроэнергии приводило к остановке сетевых, подпиточных и других насосов, обслуживающих трубопровод с температурой воды свыше 114 °С. После этого следовало вскипание воды, а одновременное наличие в трубах воды и пара приводило к гидравлическим ударам и к возможности разрушения оборудования. В результате отключения электричества в те времена часто заканчивались для нас авариями оборудования.

– **Что же вы тогда предприняли?**

– Реанимация теплосети началась с организации планомерного ремонта теплотрасс и замены наиболее изношенных трубопроводов. Одновременно ремонтировались абонентские вводы, восстанавливалась технологическая и производственная дисциплина. В итоге город с восьмидесятьютысячным населением обрёл полноценное теплоснабжение.

Кроме того, каждая из семи городских котельных обрела питание от двух электроподстанций и соответствующих фидеров. Забегая вперед, хочу добавить, что сейчас мы внедряем систему аварийного электропитания от собственных дизельных электрогенераторов.

Отладка основных технологических процессов была закончена только через пять лет, но уже в 1996 году, добившись заметного улучшения работы теплосети, мы приступили к внедрению автоматики.

– **Расскажите об этом подробнее.**

– Полигоном для внедрения новой техники была избрана самая старая в Реутове котельная №1, обеспечивающая своим теплом четвертую часть города. В ней мы сейчас и находимся. Здесь ра-

ботают четыре котла ДКВР 10, 2 котла СТГ-12 и 4 сетевых насоса (два из них имеют мощность по 132 кВт, а два других – по 160 кВт).

Перевод этих насосов на питание от частотных преобразователей и стал первым шагом по внедрению автоматизации. Этот выбор был продиктован тем, что запуск столь мощного агрегата напрямую от сети требовал учёта его воздействия на электросеть и вероятности возникновения гидроудара (для его предупреждения насос при прямом электропитании запускался только с закрытой задвижкой).

Сейчас, после внедрения частотных преобразователей, питающих насосы котельной, такие проблемы перед нами не возникают, насос автоматически стартует с открытой задвижкой, после чего в течение 5–10 минут выходит на рабочие параметры. Плавное происходит и остановка насоса.

Хочу отметить, что поставщики обычно предлагают станцию управления насосами, переключающую частотно-регулируемый привод с одного насоса на другой, но мы считаем, что это неэкономично. Частотный преобразователь сегодня не так дорог, как раньше, поэтому надо ставить его на каждый насос. Мы оснастили ими все насосы, в том числе подпитывающие и циркуляционные, и теперь нам не надо крутить вентили.

В итоге каждый насос котельной №1 имеет сейчас собственный частотно-регулируемый привод со своими «мозгами», причём он может управляться не только от диспетчера, но и автономно со щита управления, перед которым мы стоим (*щит управления сетевыми насосами, смонтированный на приборах ОВЕН 2ТМО, показан на фото 1 – прим. ред.*). Отсюда можно запускать и останавливать каждый из сетевых насосов, при необходимости автоматика выполняет переход с одного насоса на другой.

– **А как работает этот щит управления?**

– Он дублирует управление из диспетчерской. На индикаторах видны текущая мощность и частота питания в процентах, а также перепад давления в сети (разница между давлением на выходе из котельной и в обратной магистрали). Величина перепада зависит



Фото 1. Щит управления сетевыми насосами

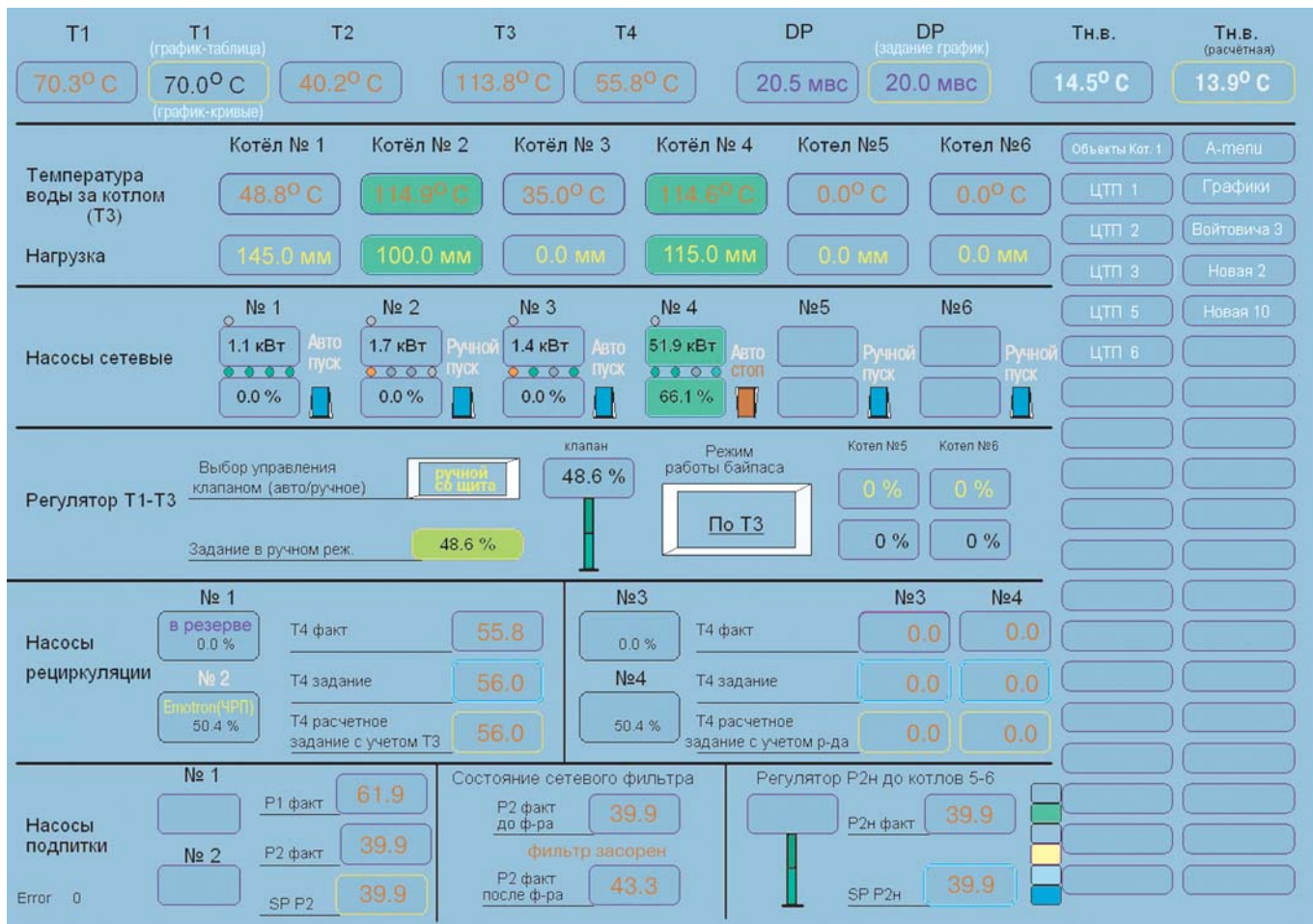


Рис. 1. Мнемосхема котельной №1

от температуры наружного воздуха и задаётся на основании графика, построенного для данной котельной (при помощи переключателя можно переходить на ручное управление). Мы научили автоматику поддерживать заданное значение перепада с точностью в 0,01 атмосферы.

Необходимо отметить, что графики для реутовских котельных рассчитываются по методике количественно-качественного регулирования, которую в 1998 году разработали по нашему заказу специалисты Московского энергетического института. Эта разработка экономит нам большое количество топлива.

– Получается, что с этого щита можно управлять не только насосами, но и температурой в городских домах?

– В принципе да. Если по каким-либо причинам диспетчерская выйдет из строя, то отсюда можно будет управлять и гидравликой теплосети. Переходя на язык военных, можно сказать, что щит управления насосами служит для нас резервным командным пунктом.

Остаётся добавить, что изделия компании ОВЕН обслуживают и другие агрегаты этой котельной, а также других объектов нашего предприятия: следят за уровнем жидкостей, защищают электродвигатели, контролируют и регулируют температуру и другие параметры, собирают данные для систем управления и диспетчерских. Приборы ОВЕН применяются у нас с 1999 года, специалисты нашего предприятия убедились, что работают они надёжно.

– Если я правильно вас понял, Реутовская теплосеть имеет несколько систем управления и диспетчерских?

– Дело в том, что сбои в работе теплосети чреваты опасностью возникновения аварий и перерасхода топлива, поэтому, автома-

тизируя предприятие, мы постарались минимизировать риски. Для этого нам пришлось приступить к обустройству независимой системы управления каждым объектом теплосети.

В ходе этой работы мы стали ставить в котельных, на индивидуальных и центральных теплопунктах современную автоматику, использующую свободно программируемые контроллеры. Кроме регулирования температуры отопления и контура горячей воды, автоматика поддерживает необходимое давление воды, переключает основные и резервные насосы, контролирует обратную магистраль. Сейчас мы хотим добавить к этим функциям управление задвижками с электроприводами и контроль теплотрасс.

– Почему автоматика управления объектами построена не на персональных компьютерах, а на контроллерах?

– В 1997 году, выбирая средства автоматизации, мы добивались того, чтобы тепловые пункты работали без персонала. Естественно, что мы выбрали устройство, занимающее небольшую часть шкафа управления объектом, не требующее присмотра и специально предназначенное для выполнения таких задач.

Это программируемый контроллер, который осуществляет три функции:

- сбор информации с датчиков;
- локальное автономное управление объектом. Для контроллера ЦТП неважно, есть ли у котельной компьютеры и система управления тепловыми пунктами, или нет: контроллер работает автономно;
- архивацию и передачу данных для диспетчерской системы предприятия.

Спустя девять лет я могу констатировать, что сделанный ранее выбор был правильным. Переделка тепловых пунктов заканчива-

ется, большинство из них уже работает в автоматическом режиме, людей там нет.

– А как автоматизированы котельные?

– Так как достаточно старую технику автоматизировать бессмысленно, то мы автоматизируем котельные в ходе частичного обновления оборудования и модернизации котельных. Результаты, наиболее заметные на примере всё той же котельной №1, таковы:

- щит управления сетевыми насосами, о работе которого мы только что говорили, управляется контроллерами. Ручной режим управления насосами предназначен для использования в чрезвычайных обстоятельствах;
- два новых котла СТГ 12, проходящие сейчас наладку, снабжены немецкими горелками, автоматика горелки и щит управления такого котла имеют собственные микропроцессоры;
- автоматика старых котлов обновлена при помощи приборов ОВЕН. Мы хотим поставить в них новые горелки (управляемые теми же контроллерами), что позволит осовременить старую технику.

После завершения модернизации котельной в новой, только что смонтированной кабине, будет работать диспетчер котельной, при помощи компьютера управляющий всеми шестью котлами. Примерно так же идёт автоматизация и других котельных.

– Получится, что котельной, её тепловыми пунктами и теплосетью будет управлять один сменный диспетчер. Не опасно ли доверять всё одному человеку?

– Диспетчер, как правило, только наблюдает за работой автоматизированного оборудования. Его вмешательство в большин-

стве случаев носит корректирующий характер, а переход на ручное управление осуществляется только в некоторых строго регламентированных ситуациях.

Для иллюстрации этого положения достаточно взглянуть на мнемосхему (рис.1), которая используется для контроля котельной №1. На мнемосхеме видно, что:

- диспетчер не имеет права менять температуру на выходе из котлов и нагрузки на каждый котёл;
- диспетчеру предоставлено право ручного запуска и такой же остановки насосов, но корректировать параметры их работы он не может;
- наблюдая за байпасным клапаном, обозначаемым как «регулятор Т1-Т3», диспетчер может изменять уровень его автоматического срабатывания и при необходимости переходить на ручное управление со щита;
- диспетчер получает информацию о работе насосов рециркуляции и подпитки, о состоянии сетевого фильтра и регулятора давления «обратки» сети. Управление этим оборудованием со стороны диспетчера не предусмотрено.

– А как же управление производительностью котлов и перепадами давления в теплосети, которое, как вы сказали, идёт по рассчитываемым графикам?

– Методика количественно-качественного регулирования стала основой для программ, работающих на наших программируемых контроллерах. Используя прогнозы погоды и результаты замеров температуры наружного воздуха, мы превращаем их во вводимые вручную таблицы, на основе которых программа выдаёт данные для управления котлами и сетевыми насосами. Хочу подчеркнуть,

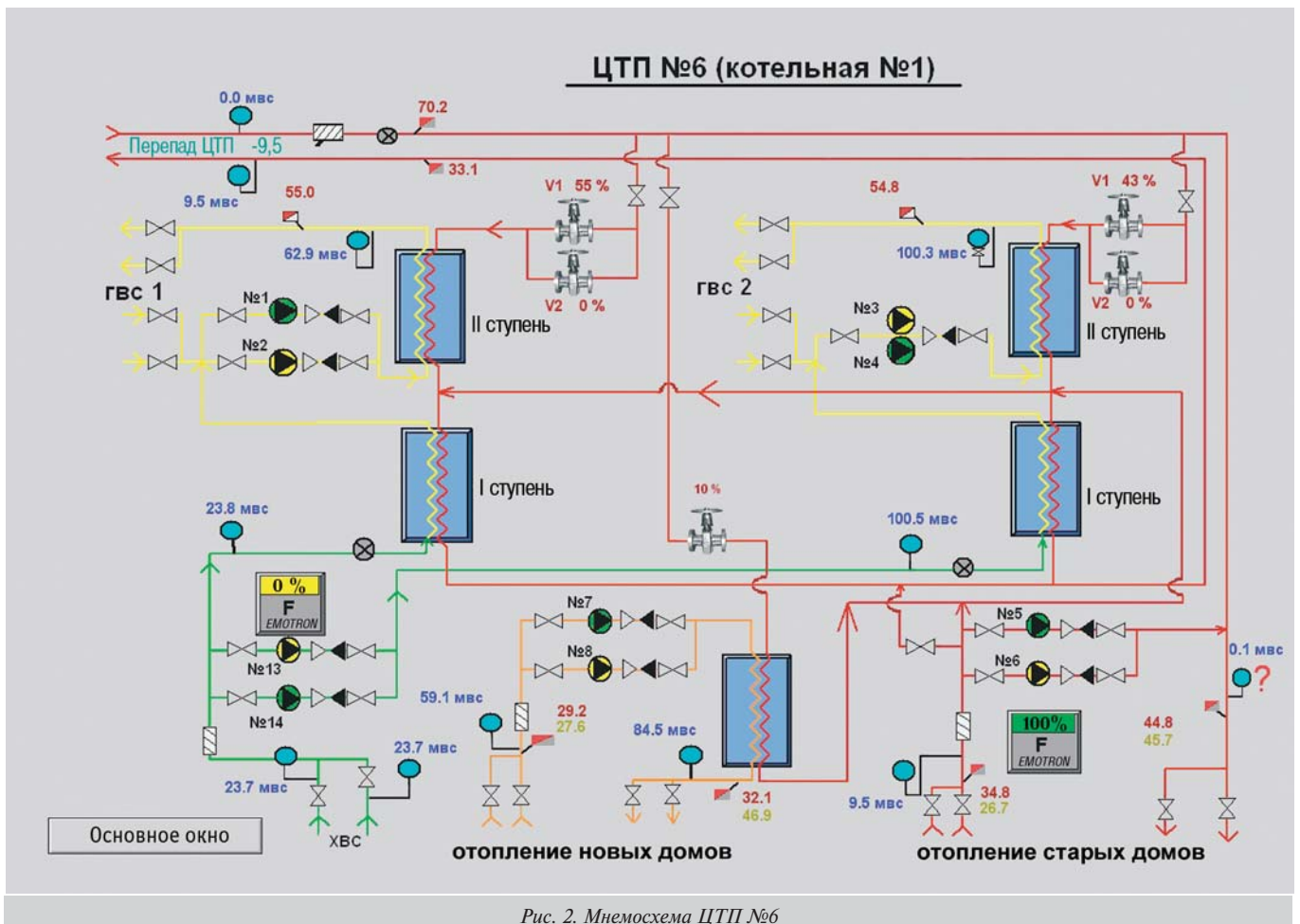


Рис. 2. Мнемосхема ЦТП №6

что программный расчёт данных и их передачу на контроллеры, управляющие оборудованием котельных и тепловых пунктов, выполняет специалист – инженер (диспетчер до этой работы не допущен).

Благодаря использованию расчётной методики и тщательному вводу данных мы добились значительной экономии топлива и не менее ощутимого экономического эффекта.

Не менее силён экономический эффект, получаемый за счёт точной настройки тепловых пунктов. В качестве примера обратимся к мнемосхеме ЦТП №6, представленной на рис. 2. На ней с точностью до десятых долей градуса показана температура воды, так же точно отображается давление, очень важно и обозначение всех регулируемых клапанов. Имея перед глазами столь точный инструмент дозирования тепла, диспетчер получает мощнейший инструмент экономии теплоэнергии.

– **Какова оценка экономии расходов, полученной Реутовской теплосетью?**

– Автоматизация городской теплосети экономит большие средства. Не желая докучать вам сухими цифрами, хочу сказать, что методика количественно-качественного регулирования, которую мы начали внедрять ещё в 1998 году, экономит не только воду, но и электроэнергию, а срок её окупаемости на каждом из объектов (мы внедряли её поэтапно) не превысил года.

Срок окупаемости для автоматизации котельных и тепловых пунктов составляет два года, их диспетчеризация, начатая в 2000 году, окупается в течение полугода лет.

Мы ожидаем, что срок окупаемости систем учёта теплоэнергии абонентов и соответствующей диспетчеризации, к внедрению которых мы только собираемся приступить, не превысит двух с половиной лет.

– **Для чего вы учитываете теплоэнергию абонентов?**

– Для нас конечная цель диспетчеризации состоит в том, что на диспетчерскую будут выведены данные не только нашего предприятия, но и всех абонентов, результатом чего станет всеобъемлющий мониторинг. Мы будем снимать данные о теплопотерях, снимать графики, отслеживать состояние потребителей. Мы будем самостоятельно получать данные о расходе тепла и сертифицировать их для энергоаудита, причём прямо в диспетчерской.

Результатом станет окончательное наведение порядка в расчётах с пользователями, а также экономия расходов на энергоаудит, пока что обходящийся нам в сотни тысяч рублей в год.

– **А теперь последний вопрос. Каковы ваши планы на будущее?**

– Они уже начали осуществляться. В 2004 году мы начали объединение квартальных теплосетей, к настоящему моменту уже объединены сети двух котельных. Одновременно идут работы по переходу на двухтрубную систему теплоснабжения.

Подготавливая внедрение всеобъемлющего мониторинга, мы ведём работу по созданию его основы, то есть диспетчерской всего предприятия.

– **Желаю вам успехов! ■**

Андрей Николаев, инженер-консультант группы технической поддержки компании ОВЕН:

Надо отметить, что программируемые логические контроллеры (или ПЛК) применяются при автоматизации объектов самого разного назначения. В частности, программируемые контроллеры активно используются энергетиками и работниками ЖКХ, причём внедрение ПЛК идёт как в ходе новых разработок, так и при модернизации существующих объектов.

Автоматизация котельных Реутовской теплосети выполнена на базе контроллеров шведской фирмы ТАС, которые с технической стороны зарекомендовали себя на российском рынке очень хорошо. Однако следует заметить, что, кроме технических параметров прибора, важны и такие факторы, как его стоимость и доступность, а также качество поддержки производителем.

Хочу отметить и то, что данную задачу можно реализовать и на базе контроллеров других западных и российских производителей. Один из возможных вариантов – использование контроллеров ОВЕН ПЛК100 и ПЛК150. К основным плюсам использования контроллеров ОВЕН относятся:

- отличные вычислительные возможности, позволяющие оперативно обрабатывать достаточно большое количество параметров;
- возможность управления самыми разными исполнительными механизмами;

- наличие большого количества распространённых интерфейсов и протоколов, обеспечивающее совместимость с продукцией практически любого производителя;
- лёгкая расширяемость количества входов и выходов;
- профессиональная среда программирования CoDeSys (распространяется бесплатно), с которой работают такие фирмы, как Wago, Bechhoff, Basf, ABB и другие;
- доступность контроллеров по цене;
- отгрузка продукции согласно срокам поставки;
- качественная техническая поддержка и возможность индивидуального подхода к каждому клиенту;
- наличие широко распространённого в России интерфейса связи RS-485, позволяющего интегрировать контроллеры ОВЕН в уже существующую промышленную сеть;
- наличие в приборах ОВЕН ПЛК100 и ПЛК150 нового, но очень перспективного интерфейса Ethernet, позволяющего строить новые высокоскоростные сети (как с подключением разнесённых в пространстве модулей расширения, так и с интеграцией контроллера в АСУ ТП верхнего уровня). В частности многократно облегчается подключение контроллера к системам телеметрии и диспетчеризации, к SCADA-системам.