

В этом выпуске

НОВОСТИ с. 1

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

**Региональный опыт:
о вопросах комплексных
решений в сфере
муниципальной
теплоэнергетики**
С.И. Резлер с. 5

О роли стандартов в области энергоэффективности и энергосбережения

Выдержки из выступления
Г.И. Элькина на интернет-
конференции с. 8

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

**Гибридные системы электро-
питания и общий подход к по-
строению стационарных сис-
тем питания на солнечных па-
нелях в условиях средней поло-
сы РФ**

А.Е. Бечков с. 10

ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ

**Энергосбережение
при организации совместной
работы ТЭЦ и котельных**
В.Г. Семенов с. 13

Автоматизированная система теплоснабжения от крупной РТС. Анализ работы

А.С. Разговоров, В.К. Ильин с. 15

КОГЕНЕРАЦИЯ

**Газопоршневые установки с
утилизацией тепловой энергии**
с. 20

Цель электронного бюллетеня «ЭНЕРГОСОВЕТ» – оказание информационной и экспертной поддержки **муниципальным образованиям в области энергосбережения**. На страницах бюллетеня представлены описания энергосберегающих технологий и мероприятий. Особое внимание уделяется применению технологий в муниципальном и коммунально-бытовом хозяйстве.

НОВОСТИ

Путин утвердил план по повышению энергоэффективности в РФ

Премьер-министр РФ Владимир Путин 1 декабря подписал распоряжение правительства № 1830-р, которым утверждается план по повышению энергоэффективности в РФ, сообщил пресс-секретарь главы правительства Дмитрий Песков (с данным распоряжением и планом можно ознакомиться на портале www.energsovet.ru – прим. ред.).

Ранее проект плана премьер-министру представил вице-премьер Сергей Иванов.

По словам Иванова, в плане 91 пункт и среди прочих мероприятий он предусматривает снижение финансирования федеральных ведомств на 3% в год в части оплаты энергоресурсов.

Финансирование всех мероприятий будет осуществляться через Внешэкономбанк.

Иванов рассказал, что один из разделов плана предусматривает мероприятия по оснащению потребителей предметами учета. Этот пункт предусматривает также стимулирование потребителей для перехода на энергосберегающие технологии.

Другой раздел посвящен повышению энергоэффективности товаров, работ и услуг, чего ранее в стране не было.

Еще один раздел, сообщил вице-премьер, касается мероприятий по повышению энергоэффективности для населения, в

том числе в жилом секторе и при новом жилищном строительстве.

«Все вновь вводимые дома должны вводиться по совершенно другим стандартам с точки зрения сбережения тепла, воды, электроэнергии и всех параметров», – пояснил Иванов.

По его словам, отдельный раздел посвящен повышению энергоэффективности министерств и ведомств, для чего каждое из них в течение нескольких месяцев должно будет разработать собственный план и представить его в министерство экономического развития.

Самый большой раздел плана правительства посвящен энергосбережению в отдельных секторах экономики, в частности в сфере транспорта и металлургии.

Также предусмотрены мероприятия по информационному обеспечению мероприятий по повышению энергоэффективности.

04.12.09 [РИА «Новости»](http://ria.ru)

Правительство РФ продолжает серьезную работу по повышению надежности и энергоэффективности энергетики

7 декабря 2009 г. в Москве премьер-министр РФ Владимир Путин провел заседание Совета генеральных и главных конструкторов, ведущих ученых и специалистов в области высокотехнологичных секторов экономики. В ходе обсуждения большое внимание было уделено энергоснабжению, энергосбережению, надежности в сфере энергетики.



**Информационный спонсор:
Журнал «Новости
теплоснабжения»**

Путин отметил: «В ближайшее время нам необходимо принять решения, которые обеспечат принципиально новый уровень безопасности и надежности энергетических объектов экономическими и организационными стимулами».

Владимир Путин также сообщил, что реконструкция и капитальный ремонт зданий будут осуществляться с учетом требований по энергосбережению. Такие условия предусматривает постановление правительства о плане по внедрению программы повышения энергоэффективности.

По словам премьера, документ предусматривает введение такого понятия, как «класс энергоэффективности», уже с начала 2010 г. «...предстоит также вплотную заняться энергосбережением при строительстве и эксплуатации зданий», – отметил Владимир Путин. В то же время он признал, что существующий жилищный и производственный фонд не позволяет сделать это в сжатые сроки.

«Отдельная задача – энергоэффективность бюджетной сферы и естественных монополий, крупных компаний с госучастием. Не раз говорил, что в вопросах энергосбережения государство должно начать с себя. В бюджетном секторе должно быть снижение потребления в течение пяти лет не менее чем на 15%, – сказал Путин на заседании, – при этом политика энергосбережения – это не только запреты и ограничения» – отметил премьер.

«Это и серьезные стимулы, поощряющие рациональное и ответственное использование ресурсов», – сказал он.

При этом бюджетные учреждения, по словам премьера, получают возможность направлять сэкономленные на закупке тепла и электричества средства на повышение зарплаты лучших работников и закупку оборудования.

«Для предприятий реального сектора вводятся инвестиционные налоговые кредиты, повышающие амортизационные коэффициенты при создании или использовании высокоэффективного оборудования», – сказал Путин о законе по энергосбережению.

Он уверен, что принимаемые меры принесут серьезный позитивный результат и позволят избавиться от явных издержек.

«Чтобы идти дальше, уже сейчас нужно думать о перспективах, о тех технологиях и инновациях, которые позволят нам войти в число лидеров среди стран, которые делали ставку на энергосбережение и энергоэффективность», – заявил он.

На заседании с докладом выступил генеральный директор ОАО «Объединение ВНИПИэнергопром» В.Г. Семенов (президент НП «Российское теплоснабжение»). В ходе доклада он затронул вопрос об отсутствии государственного органа, занимающегося вопросами теплоснабжения на федеральном уровне.

09.12.2009 [портал по теплоснабжению РосТепло](http://portal.poteplosnabzheniu.ru)

В России новые дома потребляют меньше тепловой энергии

В России энергопотребление в новых и реконструированных зданиях за последние 10 лет было снижено примерно на 40%. Об этом в ходе прошедшей в ВЦ «Казанская ярмарка» конференции «Экологическая эффективность и энергосбережение» сообщил заведующий лабораторией энергосбережения и микроклимата зданий научно-исследовательского института строительной физики Ю. Матросов.

За этот период построено 360 млн м² энергоэффективного жилья. «К 2010 г. будет получен расчетный суммарный эффект: экономия составит 50 млн т у.т. Это приведет также к снижению двуокиси углерода на 6 млн т», – подчеркнул ученый. Он также отметил, что в этом плане мы практически достигли уровня Германии.

За последние 12 лет в нашей стране был разработан целый комплекс энергетических норм и стандартов для зданий, внедрены новые ресурсосберегающие технологии. Соответственно, был модернизирован и строительный рынок. «На сегодняшний день ключевые требования – это лимитированный уровень энергопотребления зданий за отопительный период. И второе – это тепловой комфорт», – сказал Ю. Матросов.

03.12.2009 [Татар-информ](http://tatar-inform.ru)

Власти Москвы надеются с помощью агитации добиться экономии энергии

Власти Москвы рассчитывают с помощью социальной рекламы и агитационных брошюр, призывающих горожан экономить электроэнергию, добиться в 2013 г. снижения потребления энергоресурсов на 5%, сообщил источник в городской администрации.

По его словам, раздел «Пропаганда энергосбережения» содержится в проекте городской программы «Энергосбережение в городе Москве на 2009-2011 гг. и на перспективу до 2020 г.».

Пропагандировать основы энергосбережения власти города намерены, в частности, среди школьников и студентов. В бли-

жайшие годы также пройдут городские конкурсы – на лучший проект по энергосбережению среди студентов и молодежи, на лучшую управляющую компанию и ТСЖ, городской фотоконкурс «Энергетический дозор». На территории ВВЦ в рамках выставочного центра «Москва сегодня» планируется создать особый раздел, посвященный энергосбережению.

Власти Москвы рассчитывают также, что пропаганде энергосбережения поможет ежегодная международная экологическая акция «Час Земли», призывающая экономить энергию и другие природные ресурсы, к которой российская столица впервые присоединилась в марте этого года.

Кроме того, проект программы предполагает создание специального сайта по энергосбережению. У программы будет и своя символика, добавил собеседник агентства.

Он сообщил также, что на реализацию подпрограммы «Пропаганда энергосбережения» до 2013 г. планируется направить более 250 млн руб.

08.12.09 [РИА «Новости»](#)

**Энергосберегающие мероприятия
в учреждениях культуры позволили
сократить расходы на тепло
и электроэнергию на 11,3%**

Расходы на отопление и электрическую энергию в подведомственных комитету по культуре Архангельской обл. учреждениях в текущем году сократились на 11,3% от первоначально запланированных сумм.

По словам председателя комитета по культуре Архангельской обл. Андрея Фомина, комплекс энергосберегающих мероприятий проводился в 19 подведомственных учреждениях. На сегодняшний день во всех тепловых пунктах установлены приборы учета тепловой энергии. Все здания оборудованы счетчиками электроэнергии и воды.

Для снижения потребления электрической энергии обычные лампы накаливания были заменены энергосберегающими. Кроме того, до допустимых по санитарным правилам и нормам снижен уровень освещения помещений, не требующих значительной освещенности. «В итоге экономия бюджетных средств на оплату электрической энергии за счет установки энергосберегающих ламп по предварительной оценке к концу 2009 г. составит 375 тыс. руб.», – отметил Андрей Фомин.

В 2008-2009 гг. в Архангельском областном драматическом театре им. М. В. Ломоносова и областной научной библиотеке им.

Н. А. Добролюбова были установлены тепло-регулирующие пункты. Они позволяют экономить до 20% теплоэнергии ежегодно. В 2010 г. снижение расходов на оплату отопления в данных учреждениях составит приблизительно 750 тыс. руб. Для снижения теплопотерь зданий обычные оконные блоки были заменены стеклопакетами.

В итоге по подсчетам областного комитета по культуре расходы на отопление и электрическую энергию в подведомственных комитету учреждениях в текущем году сократились на 3 млн 499 тыс. руб.

02.12.09 [Пресс-служба администрации Архангельской обл.](#)

**Финские эксперты представили
в Архангельске проект развития рынка
возобновляемых источников энергии**

Эксперты финской консалтинговой компании представили результаты исследовательского проекта «Развитие рынка возобновляемых источников энергии на северо-западе России». Участие в презентации приняли представители администрации региона, Архангельского областного центра энергетической эффективности, «Архоблэнерго», главы районов и др.

Цель проекта – разработка концепции в сфере возобновляемой энергетики, которая могла бы использоваться для запуска и реализации конкретных проектов по модернизации котельных, дизельных станций и их перевода на возобновляемые источники топлива. Специалисты компании отобрали конкретные территории, где можно было бы осуществить проекты в сфере биоэнергетики.

Как отметила старший менеджер проектного администрирования Э. Паулинг, проект направлен не только на повышение эффективности обеспечения тепло- и электроэнергией, а также снижение ее себестоимости. Использование отходов лесопиления и деревообработки позволит решить проблему свалок. К тому же перевод котельных на биотопливо снизит выбросы углекислого газа. «Мы финансировали это исследование и готовы выступить инвестором отдельных проектов», – отметила она.

Руководитель компании М. Густафсон подчеркнул, что потенциал возобновляемых источников энергии на северо-западе России, в том числе Архангельской обл., достаточно велик. «В то же время мы знаем, что эти ресурсы используются недостаточно активно, – добавил он. – Чтобы добиться успеха в этом деле, нам необходимо создать консорциум и правильно определиться с его участниками».

Одним из предполагаемых членов проекта может стать «Архоблэнерго». Это самая крупная в регионе специализированная организация, которая обслуживает более 200 котельных и электростанций в труднодоступных районах области. «Преимущество предлагаемой концепции заключается в комплексном подходе. Предполагается реализовать не единичный точечный проект в одном муниципальном образовании, а реконструировать целый ряд объектов в нескольких районах области», – подчеркнул директор департамента ТЭК и ЖКХ региона А. Лукин.

В настоящее время «Архоблэнерго» и администрация региона изучают материалы исследования. После чего предстоит обсудить условия реализации проекта и определиться с его участниками, сообщает пресс-служба правительства области.

03.12.2009 Asninfo.ru

В Красноярске стартовал энергоэффективный автобус

В Красноярске состоялась социальная акция «Автобус энергоэффективности», организованная филиалом «МРСК Сибири» – «Красноярскэнерго». Цель мероприятия – информирование населения края о возможностях экономии электроэнергии.

Акцию провел Совет молодых специалистов энергокомпаний. В мероприятии также участвовали студенты Красноярского монтажного колледжа. Суть акции – в автобусах маршрута №6 «Алпи в Северном – Поселок Водников» молодежь города информировала пассажиров о необходимости экономии природных ресурсов. Каждый пассажир получил брошюру и листовку по энергоэффективности, содержащие в себе ряд советов по энергосбережению. Кроме того, на остановке «Железнодорожный вокзал» усилиями Совета молодых специалистов исполнительного аппарата «МРСК Сибири» также была организована раздача брошюр и листовок. Соблюдая простые правила, потребители могут заметно снизить свои расходы на электрическую энергию. Одними из таких рекомендаций специалистов энергокомпаний являются следующие:

- При покупке электроприборов следует обращать внимание на их класс энергоэффективности. Наиболее экономичными являются электроприборы класса «А». Чем современнее техника, тем экономнее она расходует энергию. Например, холодильник, выпущенный 15-20 лет назад, потребляет в 2 раза больше энергии, чем его современный аналог.

- Передвиньте холодильник в самое холодное место кухни, подальше от отопительных приборов и от кухонной плиты. Задняя стенка холодильника не должна вплотную прилегать к стене, оставьте небольшой 5-10 см зазор для вентиляции.

- Размораживайте холодильник и морозильную камеру чаще. Заполненный льдом агрегат потребляет больше энергии.

- Кипятите в электрическом чайнике ровно такое количество воды, которое вы собираетесь выпить.

- Выключайте из розетки «лишние» электроприборы – зарядные устройства, DVD-плееры и видеомagniетофоны, усилители и микроволновые печи. Включайте их только по мере необходимости. Оставаясь в режиме «ожидания», они тоже потребляют энергию.

- Охладите до комнатной температуры горячие продукты, прежде чем поставить их в морозильную камеру.

- Не включайте плиту заранее, и, готовя на электроплите, используйте остаточное тепло – выключайте конфорку за некоторое время до окончания приготовления пищи.

- Отремонтируйте неисправные или «вспученные» конфорки. При неполном контакте конфорки с посудой происходит потеря тепла.

14.12.09 НИА Красноярск

Уважаемые читатели!

**Коллектив редакции бюллетеня
«ЭНЕРГОСОВЕТ»
от души поздравляет Вас
с наступающим
Новым 2010 годом!**

**Желаем вам
плодотворной работы,
экономической стабильности,
уверенности в своих силах,
новых проектов и успешного
завершения всех начинаний!**



ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Региональный опыт: о вопросах комплексных решений в сфере муниципальной теплоэнергетики

С.И. Резлер, зам. генерального директора, компания ЗАО НПФ «Теплоком»

О важности комплексного подхода при написании и реализации муниципальных программ

Успешное решение социально-экономических проблем муниципальных образований во многом зависит от проведения жилищно-коммунальной реформы. Простых решений проблемы снижения затрат на ЖКУ и энергоснабжение не существует. Желание с помощью простых решений сделать «как лучше» приводит к результату «как всегда».

Любой эффективный механизм является комплексным, в нем органично взаимодействуют экономические, финансовые, организационные, информационные и технические элементы. Пренебрежение хотя бы одним из них приводит к неработоспособности всего механизма. Например, стабильная бюджетная экономия от установки приборов учета и мер по повышению энергоэффективности требует изменений в правилах лимитирования и финансирования энергопотребления, создания системы технического обслуживания и ремонта приборов учета, изменения расчетов за энергоресурсы, введение нового документооборота и расчетных процедур, создания структур, осуществляющих мониторинг экономики и т. д.

Однако в сознании все еще преобладает надежда на существование простых механизмов. И зачастую модернизация ЖКХ сводится к «латанию дырявых труб».

В последнее время наиболее популярными мероприятиями по реформированию и модернизации энергосистем в сфере ЖКХ стали муниципальные целевые программы. Например, с 2009 г. практически по всем субъектам РФ проводится целевая программа перехода на оплату за предоставленные энергоресурсы по показаниям приборов учета. В отличие от многих других целевых программ, которые имеют в основном декларативный характер, это мероприятие имеет финансовую и законодательную поддержку. Но практически, ни один муниципалитет не предпринял параллельные программно-целевые меры, направленные на оздоровление теплогенерирующих предприятий.

Анализ попыток внедрения учета потребления энергоресурсов показывает, что

комплексный подход в организации учета, как одного из основных инструментов организации эффективной работы поставщиков энергоресурсов, отсутствует. С другой стороны, у потребителей энергоресурсов так же отсутствует стимулирование их использования. И то, что экономические, организационные и информационные элементы программы практически не учтены, эффективность ее внедрения сводится если не к нулю, то к минимуму.

Внедряемые время от времени мероприятия по повышению энергоэффективности не имеют системного характера и комплексного подхода при их внедрении, носят, в основном, косметический характер, не затрагивая проблемы экономии ресурсов и снижения потерь в процессе их движения между субъектами хозяйствования и поступления к потребителю. Такая ситуация обусловлена, как правило, отсутствием в администрации муниципального образования структуры, укомплектованной специалистами, способными профессионально контролировать и управлять процессом реформирования ЖКХ и модернизации инженерных систем в комплексе – от генерирования энергоресурсов, до их непосредственного потребления. В этом случае, генерирующие предприятия, как наиболее развитая, с высоким профессиональным потенциалом, инженерно-техническая структура ТЭК муниципального образования, должны, как минимум, контролировать разработку и реализацию целевых муниципальных программ в области энергосбережения. А в лучшем случае, принимать непосредственное участие в разработке всех мероприятий в этом направлении, тем самым, управлять процессами реформирования и модернизации инженерных систем, в том числе и потребителей энергоресурсов, что позволит прогнозировать и использовать результаты реализуемых мероприятий с максимальной эффективностью для собственной производственной деятельности.

О стандартных ошибках при написании и реализации программ, принимаемых без учета необходимости комплексного подхода

Разработка и реализация мероприятий по энергосбережению зачастую носят спонтанный характер. Непрозрачность финансовых потоков и отсутствие нормативно-правовой базы создают инвестиционную непривлекательность предприятий теплоэнергетики. Городской бюджет выступает практически единственным источником реализации

проектов по энергосбережению в инфраструктуре города. Управленческие решения в вопросах повышения эффективности использования энергоресурсов носят интуитивный характер. Целостная система управления процессами энергопотребления отсутствует. В городской администрации, как правило, отсутствуют специалисты, владеющие вопросами энергоменеджмента. Большинство программ используются для «выбивания» средств из государственного бюджета и их дальнейшее перераспределение в рамках распорядителя средств на «нужные» цели. При этом исполнителей очень редко интересует реальное выполнение программы.

Отсутствие комплексного видения взаимосвязи всех сторон местного энергетического сектора не позволяет сформулировать действенные программы реформирования жилищно-коммунального хозяйства городов.

Вот неполный список типичных ошибок написания и реализации программ.

1. На проблему повышения эффективности использования энергоресурсов смотрят, в первую очередь, как на задачу инженерно-техническую и значительно меньше как на задачу организационно-управленческую.
2. Не отводится надлежащее внимание развитию собственного кадрового потенциала для разработки и внедрения энергоэффективной политики в сфере потребления энергоресурсов.
3. Недооценивается потребность в детальной информации, которая характеризует динамику процессов потребления энергоресурсов объектами на различных временных интервалах, а также в применении специального инструментария для сбора и обработки больших объемов информации.

Так же, необходимо отметить фактическое отсутствие такого важного на муниципальном уровне документа, как стратегия повышения энергоэффективности городского хозяйства (что по своей сути предполагает комплексный подход), которая бы опиралась на установленные целевые показатели, сроки достижения поставленных целей и обоснованный механизм привлечения инвестиций в эту сферу. Такой документ должен определять развитие эффективного городского коммунального рынка энергообеспечения, отношения муниципалитетов с операторами рынка, проводить анализ слабых мест системы и

определение приоритетов, показывать, как избежать возможных социальных последствий неэффективного энергоснабжения.

Безусловная необходимость внедрения АСКУЭ

В настоящее время положение вещей в сфере учета потребления энергоресурсов удерживает развитие рыночных отношений в экономике ЖКХ, способствует их бесхозяйственному использованию, препятствует эффективному внедрению энергосберегающих мероприятий.

Повышение эффективности работы энергоснабжающего предприятия требует максимальной оптимизации производства энергии, откуда вытекает необходимость внедрения энергосберегающих технологий, что возможно только при использовании автоматизированной системы контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ).

В энергетике АСКУЭ – самая точная система измерения. Система создает налаженный коммерческий учет, локализует потери и хищения энергоресурсов, позволяет анализировать работу каждого объекта и, соответственно, планировать действия с максимальной эффективностью. В дополнение – это незаменимый инструмент для разрешения споров между энергоснабжающими организациями и потребителями.

Внедрение АСКУЭ может обеспечить значительную экономию денежных средств по оплате энергоресурсов. Это позволит снять необоснованную экономическую нагрузку со всех групп потребителей и в первую очередь с предприятий бюджетной сферы. АСКУЭ ведет к существенному сокращению потерь, а это дает возможность изыскать ресурсы на дальнейшее развитие.

АСКУЭ позволяет автоматизировать и расчеты с потребителями, организовать биллинг, что, как правило, приводит к увеличению сбора платежей с населения. Перспектива интеграции с финансово-расчетными структурами открывает также большие перспективы: есть возможность контролировать платежи и сокращать сроки выставления платежных документов.

АСКУЭ делает порядок расчетов за энергоресурсы прозрачным, как для поставщика, так и для потребителя. Экономический эффект от АСКУЭ по всем технико-экономическим обоснованиям и заключениям экспертов – 10-15%.

Помимо экономического эффекта, внедрение АСКУЭ позволит значительно улучшить деятельность теплоснабжающих предприятий и в инженерно-техническом аспекте.

Интегрируя АСКУЭ в производственную деятельность, можно реализовать автоматизированное оперативное диспетчерское управление и контроль, повысить оперативность аварийных служб, используя косвенные расчетные методики и анализ – организовывать планово-предупредительные ремонты и планировать техническое перевооружение предприятия.

Система АСКУЭ позволяет получить полную картину энергопотребления и распределения энергоресурсов, создает инвестиционную привлекательность предприятия и предоставляет возможность решить весь комплекс задач по оптимизации энергоснабжения объектов.

В дополнение можно отметить, что возможности современных коммуникационных систем и информационных технологий позволяют реализовать мощные, разветвленные АСКУЭ в довольно короткие сроки, а эффективность от внедрения АСКУЭ подтверждена многолетней практикой промышленных предприятий.

Вероятные источники финансирования программ

Основные источники финансирования программ являются государственными. Но реальные возможности местных бюджетов, как правило, не могут покрыть необходимые объемы финансирования долгосрочных комплексных программ или реализации целевых программ, входящих в их состав, чтобы в результате их внедрения получить реальный экономический эффект. Отсутствие дееспособной нормативно-правовой базы, гарантирующей возврат финансовых средств и коммерческой прибыли, «отпугивает» потенциальных инвесторов, имеющих значительный финансовый потенциал.

Проблема финансирования – не только проблема недостатка средств в муниципальных образованиях, но и проблема гигантских потерь тепла и финансовых ресурсов, многие из которых достаточно легко можно ликвидировать грамотным надзором и экономическим стимулированием.

Реализация мероприятий целевой программы должна подкрепляться соответствующим ресурсным обеспечением. Программа должна предусматривать потребность во всех видах ресурсов, которые могут быть использованы в процессе реализации программы: трудовые, финансовые, информационные, материальные. Общая оценка всех видов ресурсного обеспечения рассчитывается в стоимостной форме. В программе определяется общий объем финансирования с ука-

занием и обоснованием возможных источников финансирования, направлений и видов расходования средств.

При разработке и реализации региональных целевых программ могут быть задействованы различные механизмы финансирования.

1. Бюджетные инвестиционные субвенции, направленные на финансирование конкретных целевых мероприятий, реализуемых на территории Российской Федерации.
2. Бюджетные субсидии, направленные на возмещение процентных ставок по краткосрочным и долгосрочным займам, уплату процентов и комиссий.
3. Предоставление гарантий субъектов Российской Федерации и муниципальных образований.
4. Создание гарантийных фондов.
5. Бюджетное кредитование.
6. Привлечение внебюджетных источников: краткосрочное, инвестиционное, адресное связанное кредитование.
7. Субвенции из внебюджетных фондов.
8. Собственные средства предприятий.

Привлечение крупных внебюджетных инвесторов осложнено отсутствием «прозрачности» предложения на привлечение средств. Отсутствие достоверной информации о распределении и балансе энергоресурсов делает невозможным формирование целевых программ, расстановку приоритетов и определение целевых индикаторов, и тем более, выполнение технико-экономических расчетов для определения объемов инвестиций. В этом случае целесообразно привлечение бюджетных субвенций на проведение полноценного энергоаудита и разработку комплексной инвестиционной программы с четко продуманной структурой, в которой до мелочей проработаны все аспекты комплексного подхода реализации мероприятий по повышению энергоэффективности предприятия.

О роли стандартов в области энергоэффективности и энергосбережения

Выдержки из выступления руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии **Григория Иосифовича Элькина** на интернет-конференции «О роли стандартов в области энергоэффективности и энергосбережения».



Фото. Г.И. Элькин

20 ноября 2009 г.,
Информационное агентство «ГАРАНТ»

Ведущий: Какова на настоящий момент основная цель работы Ростехрегулирования в области энергоэффективности и энергосбережения, и какие задачи для ее достижения необходимо поставить и решить на данный момент?

Элькин Г.И.: Цели определяются в первую очередь теми задачами, которые поставлены в государстве. На вершине стоит указ Президента 2008 года «О мерах по повышению энергетической, экологической эффективности российской экономики». Мы должны снизить энергоемкость валового продукта к 2020 году на 40%. Вот вершина всей пирамиды. И на определенных уровнях этой пирамиды вопросы технического нормирования, безусловно, являются определенного рода фундаментом. Поэтому, исходя из такой основной цели, из стратегических, тактических задач, Ростехрегулирование ведет работу. Мы разработали и в середине 2009 года начали реализацию целевой программы разработки стандартов в области энергоэффективности, энергосбережения. Что означает начали реализацию? Это означает, что мы в этом году изыскали средства вместе с Министерством промышленности и торговли для дополнительного финансирования этой целевой программы. Разрабатываем стандарты. Цикл разработки стандарта занимает приблизительно 2 года. Так как мы смогли начать разработку части стандартов в этом году, то это позволяет нам рассчитывать, что в 2010 г. более 200

современных стандартов во многом гармонизированных с международными стандартами уже будет принято и вступит в действие.

Ведущий: Есть ли в Российской Федерации справочные данные по международным стандартам и законодательным актам в области энергоэффективности?

Элькин Г.И.: Действительно, документов в области энергоэффективности очень много. Даже Российский фонд сейчас содержит около 250 стандартов в области энергетической эффективности и энергосберегающих технологий и т.д., огромное количество стандартов, например, европейских, международных стандартов. Поэтому Ростехрегулирование в настоящее время подготовило к изданию специализированный каталог нормативных актов в области энергетической эффективности, в который сейчас входят около 900 различного рода стандартов.

Ведущий: Какова структура Каталога технических нормативных актов в области энергоэффективности?

Элькин Г.И.: Структура очень простая. В первую очередь, каталог состоит из разделов. Основные разделы каталога: международные стандарты, стандарты ИСО. Второе, это два типа документов Европейского союза: европейские стандарты и законодательные акты Европейского союза, т.е. директивы Европейского союза. Национальные стандарты, отдельный раздел «Национальные стандарты РФ».

Ведущий: Какие основные направления по повышению энергоэффективности, предусмотренные стандартами, Вы можете отметить? Какие из них являются наиболее приоритетными?

Элькин Г.И.: Мы во многом пользуемся теми оценками, которые существуют в области энергопотребления и возможности потенциала энергоэффективности. Во многом основываемся на оценках и рекомендациях Международного энергетического агентства. Можно перечислить такие основные направления, например, строительные материалы и строительство, потому что потенциал в области зданий и сооружений огромен. Причем в РФ он еще более огромен, чем, например, в развитых странах. Это бытовая техника и аппаратура, электротехника, энергетика и теплотехника, очень большой потенциал, транспорт, экономия топлива. И, конечно, они приоритетны, в том числе и в наших программах стандартизации.

Ведущий: Какое количество государственных стандартов в области энергоэффективности и энергосбережения в настоящее время действует в России? Соответствуют ли они международным стандартам в данной области?

Элькин Г.И.: Это порядка 250 стандартов, уровень гармонизации не очень высокий, он колеблется по разным группам от 20 до 30%. Есть группы, где высокая степень гармонизации. Например, в области электротехники гармонизации фонда очень высокая, превышает 70%. Мы рассчитываем, что реализация программы разработки стандартов в области энергоэффективности, энергосбережения позволит достичь очень высокой степени гармонизации. Так как много стандартов будет приниматься на основе международных стандартов, то необходимо привнести в РФ знания в области наилучшей практики, наилучших технологий, связанных с энергоэффективностью. Потому что один из разделов этой программы – возобновляемые источники энергии. У нас это направление развивается, но на порядок медленней, чем во многих странах.

Ведущий: Существует ли в России технический комитет, работа которого полностью ориентирована на стандартизацию в области энергоэффективности?

Элькин Г.И.: 39-й комитет, который полностью ориентирован. И, если мне не изменяет память, он так и называется «Энергоэффективность, энергосбережение и энергоменеджмент».

Ведущий: Скажите, пожалуйста, каким образом в стандартах в области энергоэффективности и энергосбережения предусмотрена поддержка городского ЖКХ – самой уязвимой сферы для энергетиков?

Элькин Г.И.: Потери тепла в жилищно-коммунальном секторе очень велики. Тем не менее, что хочу сказать, что строительные нормы, связанные с требованием энергосбережения к зданиям, у нас в стране достаточно современные, принимались в основном в 2000-х годах. Думаю, что применение, соблюдение этих норм – огромный потенциал, повышение качества строительства, и, безусловно, новых технологий. Такова задача нормирования, в большей степени связанная с ЖКХ, с тем, чтобы привнести наилучшую практику в строительство и реконструкцию новых объектов ЖКХ. И как у строителей в планах есть разработка таких документов, так и в нашей программе стандартизации

в области энергоэффективности и энергосбережения эта проблема является одной из важнейших. Еще раз подчеркну, даже исполнение существующих норм, повышение качества строительства по существующим нормам – это очень большой потенциал.

Ведущий: В СМИ появилась информация относительно того, что «экономика грядущих десятилетий будет стремиться к использованию экологически чистых видов энергии». О каких видах энергии идет речь, каким образом планируется использовать эти виды энергии и будет ли это закреплено на законодательном уровне?

Элькин Г.И.: Энергия, которая получается из углеводородного сырья, в результате приводит к выбросам в атмосферу, в первую очередь, при сжигании. И эта проблема очень тесно связана с экологией. Эта энергия конечна. Поэтому, когда речь идет об экологически чистых видах энергии, в первую очередь, имеются в виду возобновляемые виды энергии. В России и за рубежом тоже проводятся работы по выработке электрической энергии на электростанциях, которые работают на силе, источником является прибой, отлив. Вот типичный пример возобновляемого источника энергии. Наверное, многие, путешествуя в Европе, видят, какое стоит количество небольших ветровых электростанций. Это тоже возобновляемые экологически чистые источники энергии. Мы много говорим о том, что нанотехнологии должны резко повысить эффективность солнечных батарей. Общество ищет возобновляемые экологически чистые источники энергии. И, безусловно, нашей стране необходимы стимулы для применения таких источников энергии, даже таких простых, как маленькие ветровые электростанции.

Ведущий: Григорий Иосифович, благодарим Вас за интересные и исчерпывающие ответы.

[Информационное агентство «ГАРАНТ»](#)

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

**Гибридные системы электропитания
и общий подход к построению
стационарных систем питания
на солнечных панелях в условиях
средней полосы РФ**

А.Е. Бечков, гл. специалист представительства
АстеPower в России

Энергосберегающая технология:

Гелиоактивные здания (использование солнечной энергии)

Объект внедрения: частные дома, административные и общественно-бытовые здания и сооружения

Эффект от внедрения:

- **для объекта** снижение зависимости от традиционных видов топлива
- **для муниципального образования** снижение зависимости от традиционных видов топлива, уменьшение тарифов для потребителей, уменьшение вредных выбросов в атмосферу.

Введение

Использование солнечных панелей в качестве альтернативных возобновляемых источников энергии в условиях средней полосы России представляет собой довольно сложную задачу. Слабое солнце, короткий день в зимний период и высокая стоимость оборудования заставляют нас проектировать подобные системы с максимальным КПД, «выжимая» все возможное из природных ресурсов и оборудования, добываясь как

можно большей эффективности и скорой окупаемости подобных проектов. Являясь реалистами, постараемся оценить текущие перспективы в наших довольно-таки северных для солнечной энергетики широтах и выработать концепцию построения подобных систем с учетом климатических особенностей региона.

Сначала оценим количество энергии, которое возможно получить с квадратного метра земной поверхности в зависимости от времени года. Имея в качестве начального условия 55° с.ш. для г. Москвы мы получаем разницу почти на порядок в инсоляции между максимумом 21 июня и минимумом 21 декабря, см. табл. 1 [1].

При этом надо сказать, что получение солнечной энергии в зимнее время, в сезон наибольшего расхода энергоресурсов, связано с дополнительными трудностями, такими как проведение специальных работ по очистке солнечных панелей от снега. Более полные данные по инсоляции в течение года для г. Москвы [2] представлены в табл. 2.

Таким образом, приняв КПД солнечной панели за 10%, мы получим для статической панели с наклоном в 40° декабрьский минимум в 2,2 кВт·ч/м² и июньский максимум в 16,3 кВт·ч/м².

Задачи

Каким образом, принимая в расчет непостоянство величины получаемой с квадратного метра электроэнергии, мы можем ее использовать? Какой должна быть гибридная электросеть внутри помещений при таком перепаде величин?

Табл. 1. Поступление солнечной радиации на верхнюю границу атмосферы (Вт/м² в сутки)

Широта, °с.ш.	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
21 июня	375	414	443	461	470	467	463	479	501	510
21 декабря	399	346	286	218	151	83	23	0	0	0
Среднегодовое значение	403	397	380	352	317	273	222	192	175	167

Табл. 2. Месячные и годовые суммы суммарной солнечной радиации, кВт·ч/м².
(Москва, Котельническая наб., широта 55,7)

	янв	фев	март	апр	май	июнь	июль	авг	сент	окт	нояб	дек	год
Горизонтальная панель	16.4	34.6	79.4	111.2	161.4	166.7	166.3	130.1	82.9	41.4	18.6	11.7	1020.7
Вертикальная панель	21.3	57.9	104.9	93.5	108.2	100.8	108.8	103.6	86.5	58.1	38.7	25.8	908.3
Наклон панели - 40.0°	20.6	53.0	108.4	127.6	166.3	163.0	167.7	145.0	104.6	60.7	34.8	22.0	1173.7
Вращение вокруг полярной оси	21.7	62.3	132.9	161.4	228.0	227.8	224.8	189.2	126.5	71.6	42.2	26.0	1514.3

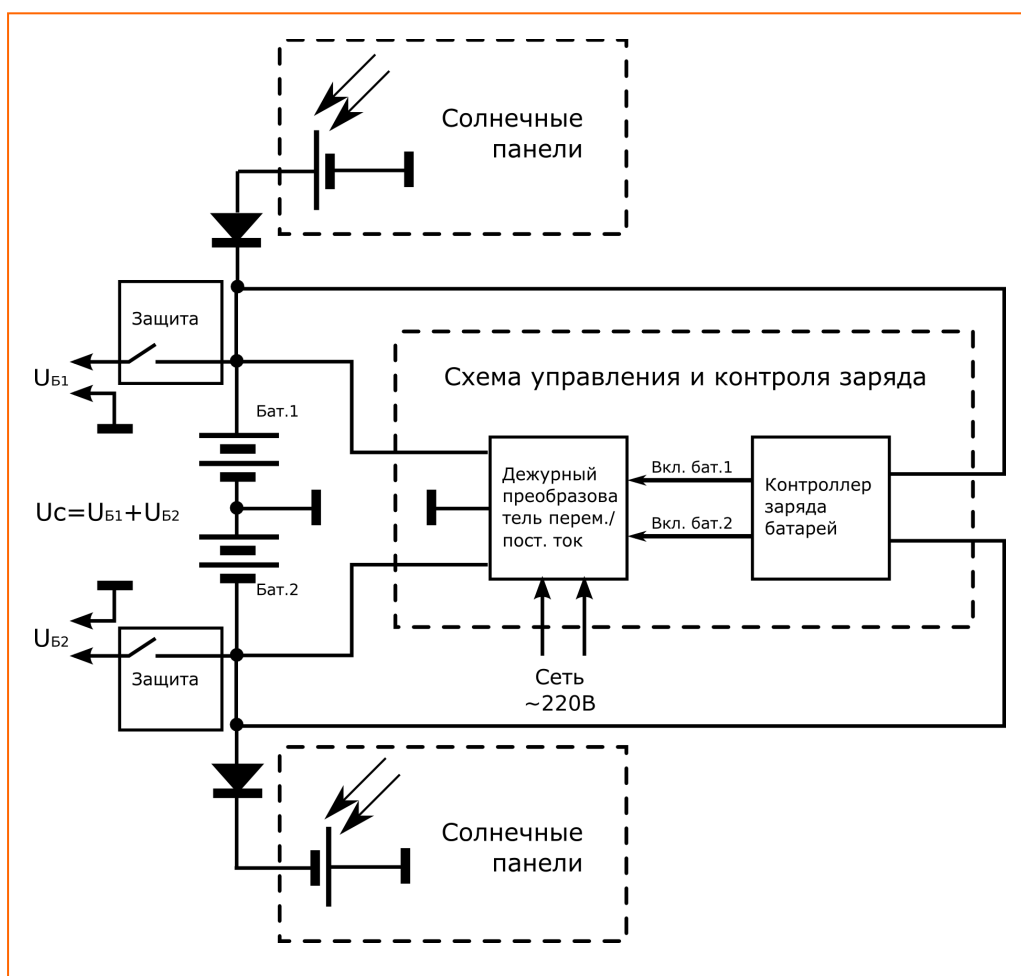


Рис. 1 Структурная схема гибридной системы электропитания

Решение

Принципиально, система должна учитывать то важное обстоятельство, что каждое электрическое преобразование питающего напряжения имеет конечный КПД, составляющий для импульсных преобразователей в среднем 70-80%. Построение энергосберегающих сетей питания нужно осуществлять так, чтобы на каждое подключенное к сети устройство приходилось как можно меньше таких преобразований.

Предлагаемый вариант построения такой сети принимает во внимание следующие особенности бытового электропотребления:

- Наличие у населения большого количества бытовой электронной аппаратуры низковольтного питания, такой как сотовые телефоны, мобильные компьютеры, смартфоны, фото-видео камеры, мультимедиа-плееры и т.д., причем большинство из таких устройств легко допускает отклонение входного напряжения питания на 20-30% от номинала.

- Питание маломощной низковольтной техники осуществляется с помощью импульсных преобразователей, наиболее популярными входными напряжениями для которых являются напряжения 5-6 В и 12 В. Здесь также нужно отметить, что промышленностью выпускается множество универсальных 12 В автомобильных импульсных преобразователей питания.
- Питание предлагаемых для освещения помещений светодиодных ламп постоянного тока возможно от напряжений более 3 В. Такие лампы имеют встроенные импульсные преобразователи, ограничивающие ток и напряжение на светодиодах.

Основываясь на всем вышеперечисленном, предлагается строить стационарные гибридные системы питания жилых помещений, структура которых показана на рис. 1.

Преимуществами такой системы являются:

- Два или три выходных напряжения U_C , U_{B1} и U_{B2} , например $U_{B1}=U_{B2}=6V$, а $U_C=12V$. В качестве розеток такой сети можно, например, использовать разъемы USB (гнездо Socket A) и стандартные розетки 12 В, применяемые для бортовой сети самолетов.
- Простота схемотехнической реализации.
- Низкие потери на преобразование. Питание большинства осветительных и маломощных устройств производится непосредственно от аккумуляторных батарей.
- Бесперебойный режим работы. При разрядке аккумуляторной батареи питание осуществляется от сети 220В.

К недостаткам такого низковольтного подхода можно отнести ограничения по мощности. При прокладке приходится принимать во внимание толщину сетевого провода.

Общая потребляемая мощность W определяется как:

$$W=I^2 (R_n+R_p),$$

где R_n – сопротивление нагрузки,
 R_p – сопротивление сетевого провода;
 I – сила тока.

Поэтому, например, для того, чтобы мощность потерь в проводах составляла не более 1%, необходимо чтобы выполнялось соотношение $R_n > 100 \cdot R_p$.

Сопротивление провода, как известно, зависит от его длины и сечения по формуле

$$R_p = \rho L / S,$$

где ρ – удельное сопротивление материала провода, Ом·мм²/м;
 L – длина, м;
 S – поперечное сечение, мм².

Поэтому нужно размещать аккумуляторные батареи ближе к нагрузке. В случае, если предполагается питание более мощных устройств, можно повысить напряжения аккумуляторов.

Выводы

Подводя итоги анализа климатических условий и базовых предпосылок, можно сделать несколько выводов:

1) Солнечные фотоэлектрические энергосистемы (ФЭС) могут использоваться в наших широтах только в качестве дополнительных источников электропитания и основным будет являться сезонное их применение, например, в дачных домах.

2) Для повышения эффективности ФЭС при условии создания гибридных систем, использующих как традиционную сеть, так и автономное питание от фотоэлектрических преобразователей, желательно использование ФЭС для питания устройств, работающих только на постоянном токе.

3) Основной нагрузкой ФЭС должны служить энергоэффективные устройства, такие как светодиодные лампы или современная маломощная бытовая аппаратура.

Литература:

1. Online энциклопедия «Кругосвет» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – МЕТЕОРОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ – Режим доступа: http://www.krugosvet.ru/enc/Earth_sciences/geografiya/METEOROLOGIYA_I_KLIMATOLOGIYA.html
2. Солнечные батареи в народ [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Годовая инсоляция одного квадратного метра горизонтальной площадки в разных городах России в мегаваттах. – Режим доступа: <http://solbat.narod.ru/meteo.htm>

Все вопросы и комментарии авторам можно прислать по адресу becha@acmepower.com.hk

С подробной информацией о данной энергосберегающей технологии Вы можете ознакомиться на портале www.energsovet.ru в разделе «Каталог энергосберегающих технологий»

ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ

Энергосбережение при организации совместной работы ТЭЦ и котельных

В.Г. Семенов – гл. редактор бюллетеня
«ЭНЕРГОСОВЕТ», ген. директор ОАО «Объедине-
ние ВНИПИЭнергопром»

История вопроса

В Советском Союзе приоритет отдавался централизованному теплоснабжению от ТЭЦ (теплофикации).

Значительной экономии удавалось получить только на крупных ТЭЦ общего пользования либо на ТЭЦ крупных предприятий, для мелких же ТЭЦ издержки оказались весьма высоки, а для крупных требовалось наличие большой тепловой нагрузки.

В период массового жилищного строительства 60-80-х годов была принята концепция опережающего строительства крупных котельных в районах массовой застройки с последующим переводом котельных в пиковый режим работы совместно с будущими ТЭЦ, либо даже консервацией котельных.

Основным препятствием для внедрения такой схемы оказалась ведомственная разобщенность. ТЭЦ и магистральные сети от них находились в ведении Минэнерго, а котельные были на балансе предприятий городских тепловых сетей, подчинявшихся местным органам власти. При отсутствии личных стимулов не было и энтузиастов объединения, и даже котельные, находившиеся в ведении Минэнерго, для простоты эксплуатации работали на изолированные системы.

Единственный город, в котором совместная работа ТЭЦ и котельных была осуществлена в полном объеме, – Минск. Авторы получили государственную премию, а схема успешно функционирует до настоящего времени. Значительно позже аналогичный грандиозный проект был осуществлен в Пекине.

Технические аспекты

В развитых капиталистических странах теплофикация развивалась сначала на основе паровых систем теплоснабжения. Крупные системы в Нью-Йорке и Париже функционируют до сих пор. На общие паропроводы работают ТЭЦ, котельные, мусоросжигательные заводы, с включением в работу наименее экономичных источников только при похолодании.

Аналогичные принципы были сохранены при создании водяных систем централизованного теплоснабжения в Дании, Швеции, Финляндии, Германии. Они работают на принципах количественного регулирования, когда при похолодании увеличение нагрузки компенсируется увеличением расхода теплоносителя. Фактически температура в тепловых сетях либо фиксируется (около 110 °С), либо ступенчато

изменяется в диапазоне 100-110-120 °С. Даже в летний период поддерживается температура больше 100 °С для обеспечения работы абсорбционных холодильных машин, преобразующих теплоту сетевой воды в холод для систем кондиционирования зданий.

Количественное регулирование позволило массово использовать схему совместной работы ТЭЦ и котельных. При похолодании сначала увеличивается расход теплоносителя от ТЭЦ, а потом запускаются котельные, обеспечивающие недостающее количество теплоносителя, закачивая его своими насосами в общую сеть.

В Советском Союзе повсеместно было принято качественное регулирование, когда при слабо изменяющемся расходе компенсация увеличения нагрузки при похолоданиях осуществляется увеличением температуры теплоносителя (обычно с 70 до 150 °С).

В условиях российского климата отечественные системы теплоснабжения были дешевле, чем с количественным регулированием. Требовался меньший запас по диаметрам сетей, удавалось осуществлять грубое ручное регулирование при полном отсутствии автоматики в сетях и у потребителей.

Одним из существенных недостатков этого метода является сложность использования пиковых котельных. Дополнительный расход не нужен и пиковые котельные могут использоваться только для догрева теплоносителя, поступающего от ТЭЦ, для чего ТЭЦ и котельную приходится соединять выделенной теплосетью (без потребителей), а потребителей подключать к сетям после котельных. Схема сложная и дорогая, поэтому и не получившая широкого распространения. Фактически пиковые котельные размещаются непосредственно на территории ТЭЦ.

Но реальная жизнь внесла в схему качественного регулирования существенные изменения. На большинстве ТЭЦ имеются существенные запасы тепловой мощности, и пиковые котлы включаются только в самые сильные морозы – достаточно тепловой мощности паровых теплофикационных отборов турбин, теплота от которых обходится в разы дешевле, чем от пиковых котлов.

Экономика брала свое даже при социализме. Поскольку технологически используется пар низкого давления и низкой температуры, то обеспечивать нагрев сетевой воды до 150 °С за счет другого отбора пара нерационально. Поэтому практически на всех ТЭЦ была введена так называемая **температурная срезка** – ограничение температуры теплосистем величинами существенно ниже 150 °С.

Из-за отсутствия устройств регулирования гидравлических режимов у потребителей и относительно коротких сетях от котельных, повышение температуры теплоносителя выше 120 °С обычно приводило к повышению температуры в обратном трубопроводе до величин, опасных по вскипанию воды в сетевых насосах. Поэтому, по факту, температурная

срезка применяется и на всех крупных котельных.

В результате мы имеем при низких температурах наружного воздуха не качественное, а количественное регулирование с существенным увеличением расхода, благо диаметры трубопроводов тепловых сетей, рассчитанные на завышенные договорные нагрузки, это позволяют.

Предлагаемая схема

Надо, наконец, узаконить температурную срезку, но обосновывать ее расчетами, а не демагогическими заявлениями о неплатежах и нехватке топлива. Грамотно подобранная температурная срезка позволит без больших затрат реализовать схемы совместной работы ТЭЦ и котельных, работающих сегодня раздельно, без строительства дорогостоящих выделенных тепловых сетей, по принципу обеспечения суммарной нагрузки от ТЭЦ и включением котельной в работу только при начале температурной срезки.

Обеспечение дополнительного расхода не от ТЭЦ, а от пиковых котельных, находящихся в зоне нагрузки, позволит обойтись существующими диаметрами тепловых сетей от ТЭЦ, при существенном увеличении нагрузки, подключенной к ним.

Во многих городах для обеспечения такой схемы, оказывается, достаточно задействовать резервные переключки, уже имеющиеся в тепловых сетях.

Внедрение такой схемы можно совместить с переходом на повышенный летний температурный график для обеспечения централизованного хладоснабжения.

Интересанты

Конечно, в первую очередь, это владельцы ТЭЦ, заинтересованные в увеличении реализации тепла. В последние годы новые владельцы ТГК проявляют большую активность по закрытию котельных с полным переключением нагрузки на ТЭЦ. Даже на новых ПГУ-ТЭЦ при осуществлении дорогостоящих проектов подключения тепловой нагрузки исходят из ложного посыла, что пиковую нагрузку можно обеспечить за счет мощностей ПГУ-ТЭЦ, таким образом, в среднем по году используя ее тепловую мощность только на четверть.

Местные органы власти, представляющие потребителей – избирателей, хотя бы политически должны быть заинтересованы в энергосбережении, как методе сдерживания тарифов и снижении бюджетных затрат.

Разработка таких схем должна стать существенным условием технических заданий для схем теплоснабжения – составной части обязательных программ комплексного развития инженерной инфраструктуры. Другой вопрос, что такую серьезную работу не смогут сделать «фирмочки», берущиеся за все что угодно. Это серьезные интеллектуальные работы – «высший пилотаж» в теплоснабжении.

В газифицированных районах также важно существенное снижение потребления газа, т.к. в современных условиях существуют трудности с получением разрешений на его использование для новых источников.

Только в Москве экономия от внедрения «пиковых схем» составляет более 1 млрд м³ газа в год.

Финансовые источники

Основной источник – разница в тарифах при теплоснабжении от ТЭЦ и котельных. Сложившаяся система использования программ комплексного развития как основы для расчета инвестиционной составляющей в тарифах позволяет легко учитывать эффекты экономии.

Часто затраты на строительство новых переключек окупаются за один год, т.е. не приводят к росту тарифов.

Второй принципиальный вопрос – компенсация затрат владельцев котельных на поддержание их готовности к работе. Введение двухставочных тарифов со ставкой за мощность разрешает эту проблему. Причем не обязательно сразу вводить двухставочные тарифы для потребителей. Достаточно решить эту задачу на уровне источников с дальнейшим их усреднением. Возможно введение пяти уровней ставки за мощность:

- для базовых источников, имеющих резервное топливо;
- для базовых источников, не имеющих резервного топлива;
- для пиковых (резервных) источников, имеющих резервное топливо;
- для пиковых источников, не имеющих резервное топливо;
- для чисто резервных (аварийных) источников.

Могут рассматриваться варианты продажи, аренды, концессии пиковых котельных, либо создание совместных акционерных обществ с владельцами ТЭЦ.

В завершение

В большинстве случаев энергосбережение – весьма дорогостоящий процесс, и в развитых странах он не может осуществляться без значительного набора экономических стимулов. В нашей же стране «непуганых энергорасчетчиков» есть весьма значительный набор управленческих решений, позволяющих получить значительный эффект без существенных затрат. Кризис должен наконец-то отвлечь от эйфории гигантских инвестиций, заставить посмотреть под ноги и заметить, что существуют огромные резервы экономии, которые «бесхозно лежат», надо только наклониться и взять их.

Автоматизированная система теплоснабжения от крупной РТС. Анализ работы

А.С. Разговоров, генеральный директор,
ЗАО «Энергосвязьавтоматика»
В.К. Ильин, директор, НП «Группа Тепло»

Энергосберегающая технология:

Организация работы систем диспетчеризации в системах теплоснабжения

Объект внедрения Котельные, РТС, КТС, ТЭЦ, Тепловые сети и системы ГВС.

Эффект от внедрения

– **для объекта:** экономия тепловой энергии от 10%, повышение безопасности режимов и эксплуатационной надежности тепловой сети; увеличение оперативности управления, оптимизация режимов тепловой сети, снижение непроизводительных потерь тепловой энергии, уменьшение времени простоя технологического оборудования, сокращение времени на аварийно-ремонтные работы, увеличение срока эксплуатации оборудования, снижение эксплуатационных затрат за счет уменьшения количества обслуживающего персонала, предупреждение аварийных ситуаций;

– **для муниципального образования:** улучшение качества и надежности теплоснабжения, снижение расхода топлива и тарифа для потребителей, снижение финансовых затрат за счет уменьшения количества аварий.

Массовое внедрение приборов учета тепловой энергии в жилищно-коммунальном хозяйстве и переход на расчеты за тепло по установленным приборам неожиданно выявил отсутствие баланса между отпущенным и потребленным теплом и поставил под сомнения корректность показаний установленных приборов.

ООО «МОЭК» силами ЗАО «Энергосвязьавтоматика» провело полную диспетчеризацию узлов учета тепла в автономной системе теплоснабжения от крупной РТС с целью добиться корректности показаний измерительных приборов и приемлемого баланса между отпущенным и потребленным теплом.

Расход тепла и технологические параметры измерялись на 5 уровнях.

1. Тепло, заложенное в израсходованном топливе (расход газа).
2. Тепло, отпущенное с РТС.
3. Тепло, полученное ЦТП.
4. Тепло, отпущенное ЦТП.
5. Тепло, израсходованное Потребителями.

Работа проводилась в 2008-2009 гг. на системе теплоснабжения от РТС «Чертаново». Система включает в себя тепловую станцию

мощностью 310 Гкал, 79 ЦТП, 29 ИТП, 398 зданий. Данные по РТС снимались с существующего сервера АСУ РТС, на всех ЦТП была смонтирована дифференцированная схема учета тепла, при которой измеряется тепло, полученное ЦТП, и тепло, ушедшее из ЦТП, по отдельности в систему отопления в систему горячего водоснабжения и на циркуляцию ГВС. Баланс тепла на входе и выходе ЦТП позволяет утверждать о корректности измерений на этом уровне и сравнивать их с показаниями приборов на РТС и в домах (рис. 1).

В узлах учета Потребителей информация снималась с существующих приборов. Восстановление и настройка приборов потребителей в состав работы не входили.

Все данные, синхронизированные по времени, поступали в центральную диспетчерскую ОАО «МОЭК» и руководителям заинтересованных организаций. Для передачи информации использовалась сотовая связь GSM.

Информация передается в табличном и графическом виде и включает в себя:

- основные технологические параметры и состояние оборудования по РТС, ЦТП, узлам учета потребителей;
- тепловые отчеты, на основании которых проводятся расчеты за потребленное тепло;
- аварийную и охранную сигнализацию.

Периодичность поступления информации: час, сутки, месяц или другой произвольно выбранный период. Дополнительно пользователь может выйти на любой объект и получить текущие параметры.

Обработка информации позволяет получить тепловые балансы между РТС и ЦТП, ЦТП и Потребителями, тепловые и гидравлические потери в магистральных и разводящих сетях, нарушения теплового и гидравлического режима по каждому объекту.

Сравнение показаний по однотипным или смежным объектам позволяет определить корректность работы измерительных приборов.

Полученные результаты

1. РТС

При первоначальной балансировке расхода тепла на входе и выходе станции ее КПД составил 109%, после восстановления и корректировки показаний измерительных приборов был достигнут приемлемый баланс тепла, а КПД станции составил 93%.

Сопоставление показаний измерительных приборов на выходе РТС и на входе под-

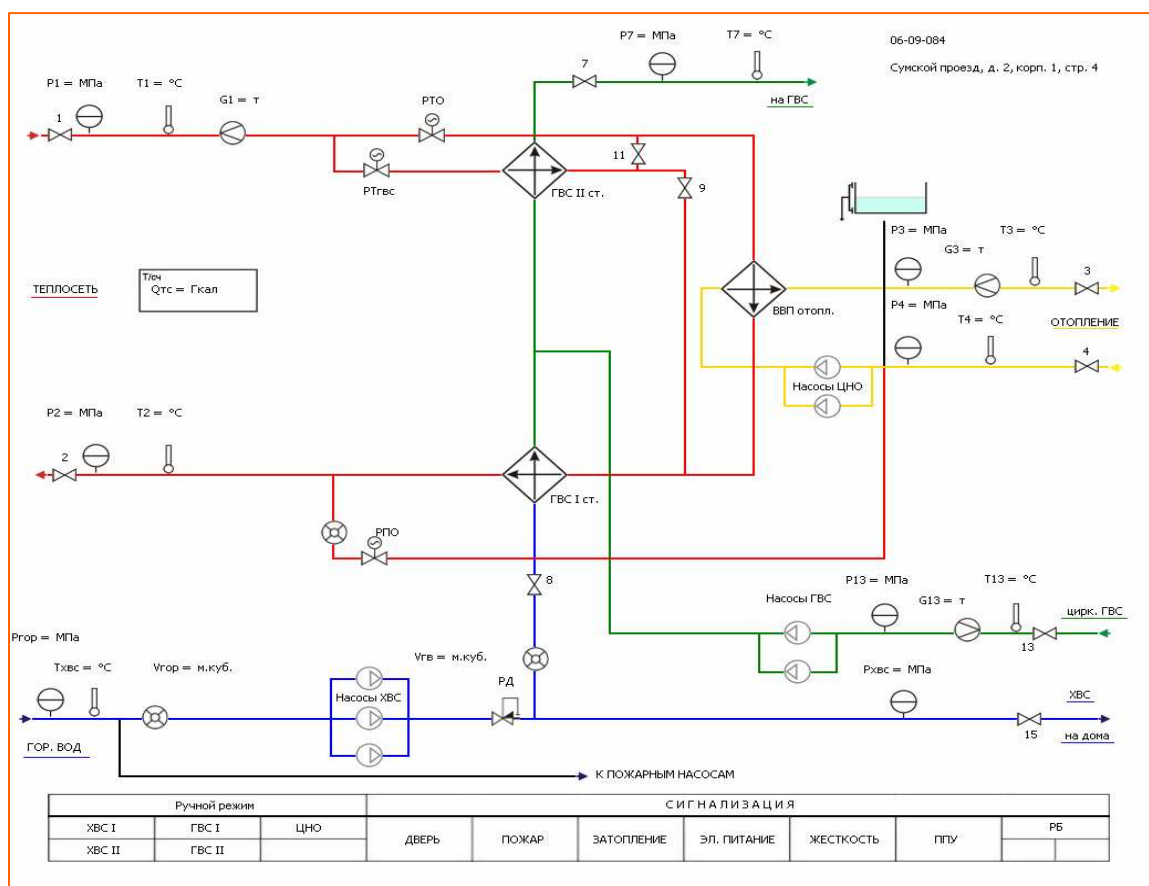


Рис. 1. Схема ЦТП с дифференцированным учетом тепла ($Q_{вх} = Q_{от} + Q_{гвс} + Q_{цирк} + Q_{потерь}$)
 Тепло на входе: $Q_{вх} = G_1(T_1 - T_2)$; тепло на отопление: $Q_{от} = G_3(T_3 - T_4)$;
 тепло на разбор горячей воды $G_{гв} = V_{гв}(T_7 - T_{хвс})$;
 тепло на циркуляцию горячей воды: $G_{цирк} = G_{13}(T_7 - T_{13})$;

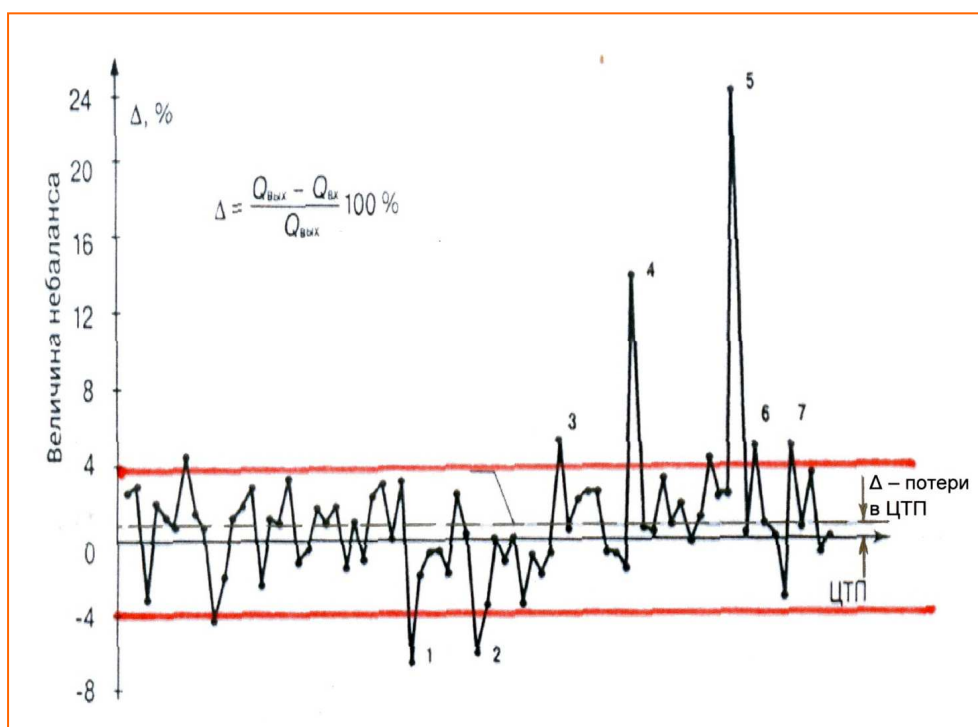


Рис. 2. Баланс тепла на входе и выходе ЦТП за 30 дней работы, нарушения в работе измерительной системы ЦТП. (1, 2 – кратковременное отключение входного теплосчетчика; 3, 6, 7 – кратковременное отключение входных приборов; 4, 5 – поломка приборов на выходе ЦТП)

ключенных ЦТП показал суммарное падение давлений по магистралям 10-12 м в.ст., а располагаемый напор на концевых ЦТП не менее 30 м в.ст. Падение температуры по каждой из магистралей не превысило 1 °С, то есть теплоизоляция и гидравлический режим тепловых сетей находятся в очень хорошем состоянии.

С другой стороны, станция держит заниженную относительно расчетной температуру в подающей линии, но за счет завышения расхода теплоносителя отдает расчетное количество тепла. Такой режим приводит к дополнительному расходу электроэнергии на работу сетевых насосов.

2. ЦТП

Первоначально, с точностью до 4%, балансировалось только 30% от всех ЦТП, постепенно по мере восстановления и наладки приборов удалось сбалансировать практически все ЦТП, и на сегодня выбег баланса за пределы 4% однозначно говорит о неисправности одного из приборов. Одновременно были определены потери тепла в ЦТП, они составляют 0,7-0,8% (рис. 2).

В технологическом режиме повсеместно завышен расход воды и тепла в системе горячего водоснабжения, что также приводит к завышению расхода электроэнергии циркуляционными насосами. Дополнительно при анализе ночного расхода воды на горячее водоснабжение выявляются системы с утечками (рис. 3).

Имея достаточно корректные измерения на РТС и ЦТП, удалось сбалансировать расходы тепла между ними и получить фактические потери в магистральных сетях, они составили 2-3%.

К сожалению, не удалось добиться балансировки тепла между ЦТП и Потребителями. Еще во время предмонтажного обследования было выявлено неблагоприятное состояние абонентских узлов учета и контроля энергоресурсов (табл. 1).

Попытки сбалансировать показания на входе ЦТП и на выходе Потребителей подтвердили результаты обследования. Только 13 кустов из 79 уложились в баланс с точностью до 6%.

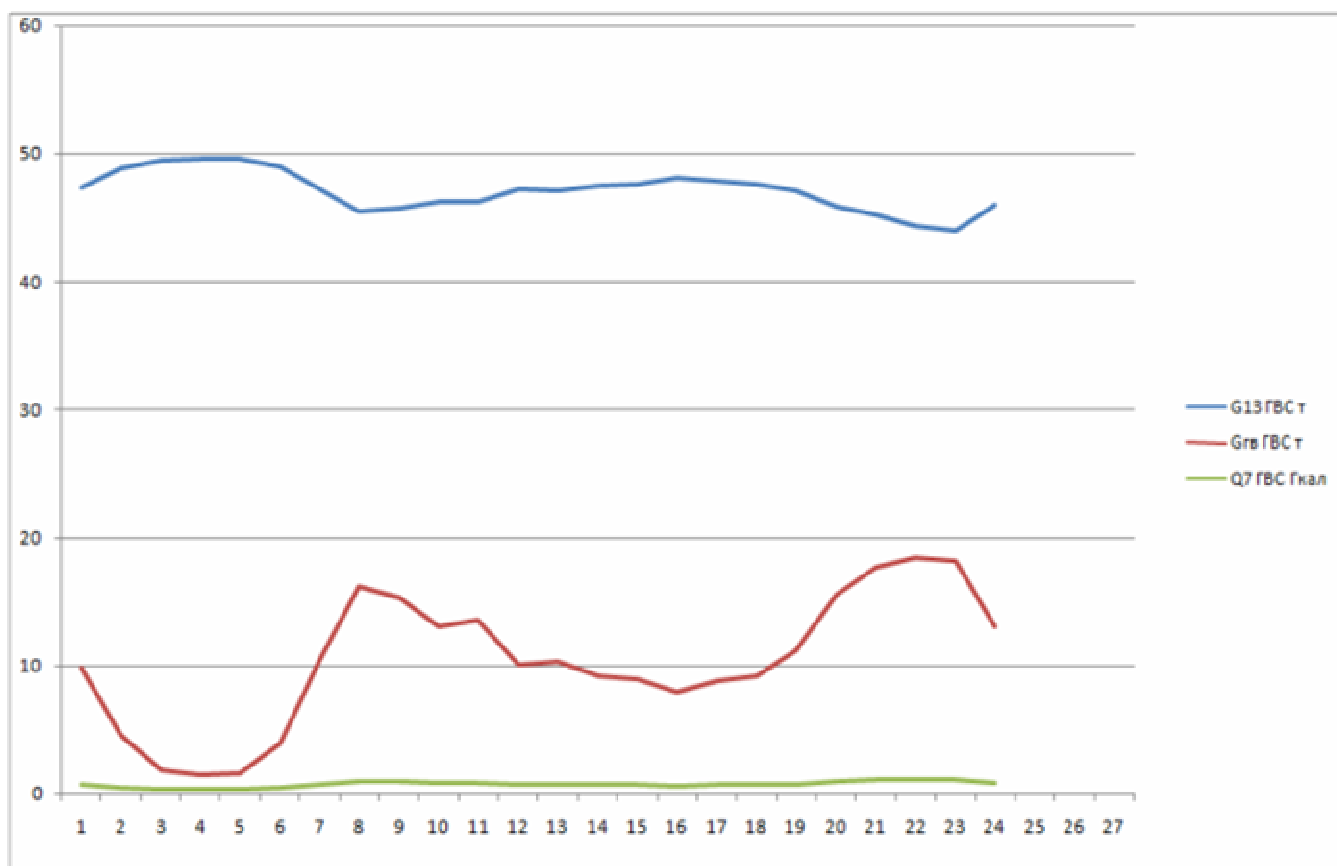


Рис. 3. Расход воды в системе ГВС

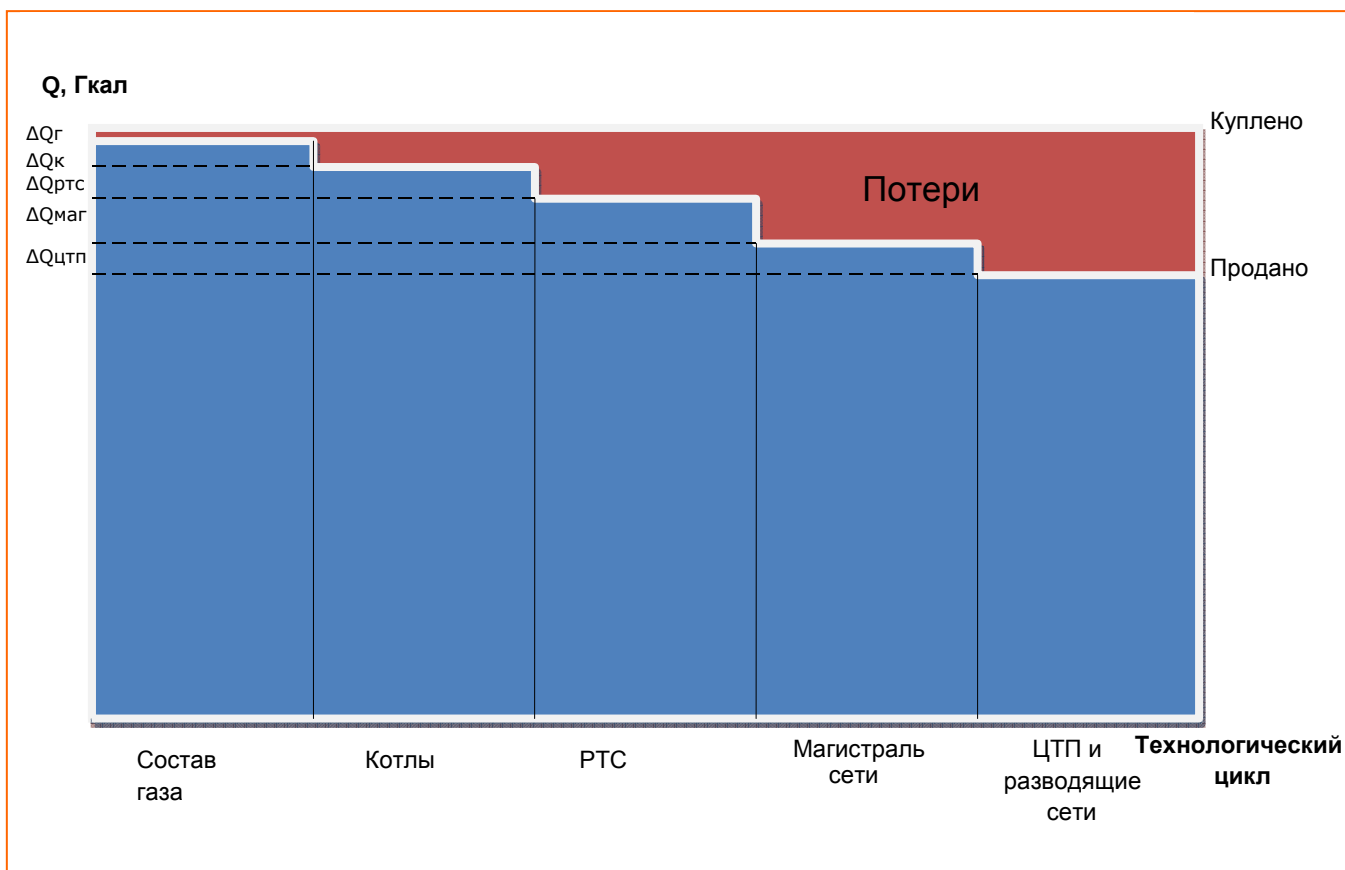


Рис. 4. Тепловой баланс системы теплоснабжения
 ΔQ_g – потери тепла за счет заниженной теплотворной способности газа;
 ΔQ_k – потери тепла при сжигании топлива; $\Delta Q_{ртс}$ – потери тепла в РТС;
 $\Delta Q_{маг}$ – потери тепла в магистральных; $\Delta Q_{цтп}$ – потери тепла в ЦТП.

Табл. 1. Состояние узлов учета и контроля энергии в домах

Всего объектов	398						
Отсутствуют УУТЭ	30						
УУТЭ с замечаниями	360						
В том числе	Объектов с замечаниями	Замечания по учету				Замечания по контролю	
по отоплению	30	G_3	G_4	T_3	T_4	P_3	P_4
		11	27	13	12	249	244
по ГВС	34	G_7	G_{13}	T_7	T_{13}	P_7	P_{13}
		16	26	27	29	253	241
по ХВС	19	$G_{ХВС}$	$T_{ХВС}$	-	-	$P_{ХВС}$	-
		19	117	-	-	266	-
Без замечаний	8						

Из 398 зданий на 30 узлы учета полностью отсутствуют (здания в основном ведомственные), на 64 зданиях нельзя получить достоверные данные по учету тепла, на 117 зданиях (отсутствует $T_{ХВС}$) расход тепла на ГВС можно получить только приблизительно или с помощью ручного досчета.

Анализ показаний узлов учета в домах выявил такие недостатки, как отсутствие или разуклопированность приборов, неполное время их работы, заведомо ложные показания (например, получено тепла больше, чем отпущено), некорректность измерения (например, потребления тепла по однотипным объектам различается более, чем в два раза) и другие. Например, температура холодной воды на входе Потребителя на 5-10 °С превышает температуру на выходе ЦТП, что при балансировке тепла вносит погрешность в 10-20%.

В то же время, практически достигнутый баланс по 13 кустам показал возможность и эффективность определения корректности показаний узлов учета Потребителей методом их балансировки с ЦТП.

Выводы

Диспетчеризованная система измерений позволяет:

1. Отслеживать тепловую производительность, тепловой и гидравлический режим РТС, магистральных сетей, ЦТП.
2. Определять фактические потери тепла на РТС, ЦТП в магистральных и разводящих сетях.

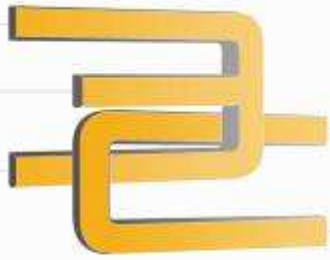
3. Получать тепловые отчеты по ЦТП и Потребителям и производить расчеты с Потребителем по поверенным узлам учета тепловой энергии (УУТЭ).

4. Строить тепловые балансы от РТС до ЦТП включительно.

Сбалансированные измерения на ЦТП позволяют убедиться в корректности работы узлов учета по всей системе теплоснабжения.

Построение и автоматический контроль балансов ЦТП – Потребители отдельно по каждой технологической цепочке (отопление, ГВС, циркуляция) дает возможность одновременно выявить Потребителей с некорректным учетом и определить неисправные приборы.

С подробной информацией об энергосберегающей технологии: [Организация работы систем диспетчеризации в системах теплоснабжения](#) и компаниях, внедряющих данную технологию, Вы можете ознакомиться на портале www.energsovet.ru в разделе [«Каталог энергосберегающих технологий»](#)



WWW.ENERGOSOVET.RU

ЭНЕРГОСОВЕТ

ПОРТАЛ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

ЭнергоСовет.ru – это портал по энергосбережению и энергоэффективности.

На портале доступен открытый «Каталог энергосберегающих технологий» с описанием особенностей применения в муниципальном и жилищно-коммунальном хозяйстве, а также тематические статьи, нормативные документы, новости, последняя версия проекта закона «Об энергосбережении».

На портале можно подписаться на бесплатное получение ежемесячного электронного бюллетеня по энергосбережению «ЭНЕРГОСОВЕТ». Бюллетень распространяется более чем в 20 000 электронных адресов руководящих работников администраций муниципальных образований, центров энергосбережения.

<http://www.energsovet.ru>

КОГЕНЕРАЦИЯ

**Газопоршневые установки
с утилизацией тепловой энергии**

Энергосберегающая технология:
[Когенерационные установки на основе двигателей внутреннего сгорания](#)

Объект внедрения: [Промышленность](#), [Котельные](#), [РТС](#), [КТС](#), [ТЭЦ](#)

Эффект от внедрения:

– **для объекта** энергонезависимость, улучшение качества и надежности энергоснабжения;

– **для муниципального образования** уменьшение удельного расхода топлива на выработку тепловой и электрической энергии, улучшение качества и надежности энергоснабжения потребителей, получение тепловой и электрической энергии на одной станции в пределах поселка, города, района.

Введение

Газопоршневая установка с утилизацией тепловой энергии представляет собой газопоршневой двигатель или двигатель внутреннего сгорания (рис.1), с помощью которого на валу генератора вырабатывается электрическая энергия, а тепловая энергия (горячая вода или пар) получается при утилизации отработанной в двигателе газозоудной смеси с помощью теплообменника.



Рис.1. Внешний вид газопоршневого агрегата (ГПА), фото с сайта www.cogeneration.ru

В ГПА максимальный общий КПД составляет 80-85% (электрический КПД около 40%, тепловой – 40-45%). Отношение электрической мощности к тепловой составляет 1:1,2. Электрическая мощность единичного блока ГПА может быть от 1 до 16 МВт, а, учитывая тот факт, что установки могут работать

параллельно, требуемая потенциальному заказчику мощность практически не ограничена. Стоит заметить, что данные параметры могут значительно отличаться в зависимости от фирмы-производителя и конкретного проекта, в т.ч. минимальная и максимальная мощность единичного блока (они могут изготавливаться производителем на заказ).

В настоящее время ГПА применяются различными предприятиями (в т.ч. промышленными и энергоснабжающими), медицинскими и административными зданиями, крупными гостиницами, торговыми, спортивными, офисными центрами и т.д.

Стоит отметить, что ГПА с успехом внедряются на буровых платформах и скважинах, шахтах, очистных сооружениях, в качестве резервного, вспомогательного или основного источника электроэнергии. Это происходит из-за того, что в ГПА могут использоваться следующие виды газа:

- пропан-бутановые смеси;
- природный (сжиженный, сжатый, магистральный);
- попутный газ нефтяных скважин;
- промышленный (пиролизный, коксовый, шахтный);
- биогаз;
- и т.д.

При реконструкции энергообъектов или новом строительстве можно выделить несколько компоновочных решений внедрения ГПА:

1. Строительство ГПА на отдельной площадке, новое строительство.
2. Установка ГПА в действующей котельной, в виде надстройки.

**Сравнение ГПА и газотурбинной
установки (ГТУ)**

Основным плюсом ГПА по сравнению с ГТУ является ее устойчивость к снижению электрической нагрузки. При уменьшении нагрузки до 50%, электрический КПД ГТУ значительно снижается. Для ГПА такое же изменение режима нагрузки практически не влияет как на общий, так и на электрический КПД. При повышении температуры окружающего воздуха от -30 до +30 °С электрический КПД у ГТУ падает на 15-20%. ГПА в свою очередь имеет более высокий и постоянный электрический КПД во всем интервале температур.

Удельный расход топлива на выработанный кВт·ч электроэнергии меньше у ГПА, при любом нагрузочном режиме. Это объясняется тем, что электрический КПД ГПА больше. При одинаковых электрических мощностях, выработка тепловой энергии у ГТУ выше, по-

этому в некоторых случаях для потенциально-го потребителя это может являться немаловажным фактором.

При строительстве ГПА требуется значительно больше места, чем при строительстве ГТУ, хотя отпадает необходимость строительства компрессора для дожима газа на входе в агрегат. Снижение давления газа уменьшает охранную зону установки, тем самым создается возможность эксплуатации в зоне жилой застройки.

ГПА в отличие от ГТУ чаще требуется останавливать для технического обслуживания. Как правило, капитальный ремонт ГПА производится на месте, а ГТУ транспортируется на специальный завод.

Данное сравнение является условным и выбор того или иного технического решения зависит от конкретного проекта и характеристик оборудования различных фирм-производителей.

Опыт ЗАО «Волгоэлектросеть-НН» при эксплуатации мини-ТЭЦ микрорайона «Октябрьский» в г. Бор Нижегородской обл.

Основные технико-экономические показатели проекта мини-ТЭЦ микрорайона «Октябрьский» в г. Бор:

1. электрическая и тепловая мощность 4,2 МВт и 14,85 МВт соответственно;
2. генерирующее оборудование – четыре параллельно работающие ГПА (рис. 2);
3. теплогенерирующее оборудование – четыре параллельно работающие модуля-утилизации тепла ГПУ и два водогрейных котла;
4. напряжение генераторов составляет 10 кВ;
5. утилизированная ТЭ поступает в муниципальные тепловые сети на нужды отопле-



Рис. 2. ГПА в г. Бор.
Фото из журнала «Новости теплоснабжения»

- ния, вентиляции и горячего водоснабжения (ГВС) микрорайона «Октябрьский»;
6. выдача мощности в энергосистему ОАО «Нижевоэнерго» на напряжении 35 кВ: на две распределительные подстанции 110/35/10 кВ и две распределительные подстанции 35/10 кВ;
7. возможность резервного, изолированного от энергосистемы, электроснабжения потребителей от одной подстанции;
8. блочно-интегральная компоновка оборудования;
9. полностью автоматизированный технологический процесс управления, оперативный персонал смены – 2 чел.;
10. строительство объекта выполняется двумя технологическими очередями; на первой очереди в работу были введены две когенерационные установки (электрическая мощность – 2 МВт, тепловая – 2 Гкал/ч);
11. объем капитальных затрат на строительство объекта – 160 млн руб. (первая очередь 80 млн руб.);
12. состав финансовых средств, привлекаемых для строительства объекта: 50% – собственные средства, 50% – средства кредитных организаций;
13. тарифы на производимую ЭЭ и ТЭ на 10-15% ниже утвержденных для организаций и предприятий в данном районе;
14. срок эксплуатации оборудования до капитального ремонта – не менее 64 тыс. ч (~8 лет);
15. срок окупаемости проекта 4-5 лет в зависимости от стоимости энергоносителей.

Опыт ОАО «Башкирэнерго» при эксплуатации ГПА

В рамках программы оснащения санаторно-курортных учреждений Республики Башкортостан автономными источниками энергоснабжения, в декабре 2003 г. в санатории «Юматово», расположенном вблизи г. Уфа, была пущена мини-ТЭЦ с одним агрегатом «Йенбахер» (J320GS-N.LC), аналогичным уже используемым двум на мини-ТЭЦ «Красноусольск». Для нового развивающегося курорта «Ассы», расположенного в горном Белорецком районе Башкортостана, тендер на поставку аналогичного по характеристикам оборудования выиграла, благодаря гибкой ценовой политике, фирма «Катерпиллер».

Ввод в эксплуатацию ГПА мини-ТЭЦ «Ассы» с двумя агрегатами CAT G3516 электрической мощностью по 1,03 МВт произведен в начале 2004 г.

В марте 2004 г. начата эксплуатация ГП электростанции средней мощности – Зауральской ТЭЦ в г. Сибее, электрической мощностью

27,4 МВт, состоящей из 10 агрегатов «Йенбахер» (JMS620GS-G.LC). Необходимость строительства этой ТЭЦ была обусловлена дефицитом электрической мощности в Башкирском Зауралье, запитываемом от соседних областей (Челябинской и Оренбургской). Выбор ГПА технологии для Зауральской ТЭЦ был выполнен на конкурсной основе в конкуренции с альтернативными газотурбинными установками. На сегодняшний день – это самая крупная газопоршневая ТЭЦ на постсоветском пространстве, уникальный для российской энергетики объект. Тепловая мощность подбиралась исходя из возможности круглогодичного обеспечения нагрузки ГВС курортов и г. Сибай с учетом ее суточного колебания, а в отопительный период – с возможностью выдачи тепла в контур отопления параллельно существующим



Рис. 3. Газопоршневая Зауральская ТЭЦ
Фото из журнала «Новости теплоснабжения»

котельным.

С 2003 по 2005 гг. установленная электрическая мощность газопоршневых ТЭЦ возросла с 3,818 до 34,251 МВт, количество ГПА агрегатов – с 4-х до 17-ти.

Выводы

При выборе ГПА следует уделять внимание различным характеристикам, потому что в зависимости от конкретного поставщика могут существенно отличаться следующие факторы: надежность, КПД, экологичность, наличие или отсутствие шумоизоляции, сроки поставки оборудования и запасных частей в случае поломки и т.п. Особое внимание следу-

ет уделять иностранным производителям, т.к. сроки поставки самого оборудования или запасных частей из-за рубежа могут быть довольно большими, что повлечет простой оборудования.

Заказчикам рекомендуется проводить тендеры или конкурсы и всегда помнить, что помимо затрат на основное оборудование мини-ТЭЦ (не только ГПА) следует учитывать стоимость всего проекта внедрения установки. Потенциальный заказчик не всегда правильно оценивает издержки, возникающие в процессе внедрения мини-ТЭЦ, потому что стоимость всего проекта (помимо основного оборудования) может быть во много раз больше. Издержки по всему проекту могут включать в себя следующие факторы: подключение к газораспределительным сетям, установка шумоизоляции, строительство трансформаторных подстанций и линий электропередач, прокладка трубопроводов для передачи тепловой энергии, водоочистные и водоподготовительные сооружения и многое другое.

До начала и принятия положительного решения по утверждению проекта необходимо рассмотреть следующие очень важные задачи:

- определить стоимость присоединения к сетям электроснабжения, в случае если планируется режим параллельной работы с энергосистемой, а также выбрать и согласовать с собственником сети и системным оператором точки подключения к энергосистеме, определить режим работы мини-ТЭЦ и схему выдачи мощности в энергосистему;
- определить стоимость и наличие технической возможности присоединения к газораспределительным сетям;
- определить стоимость и способ утилизации ТЭ (новый источник, источник, замещающий мощность существующего, источник с параллельной работой с существующим энергетическим объектом).

При подготовке статьи о ГПУ были использованы статьи, опубликованные в журнале «Новости теплоснабжения» и на портале «Тригенерация.ру» (<http://www.combienergy.ru>).

Подробнее о данной энергосберегающей технологии и компаниях, внедряющих эту технологию Вы можете ознакомиться на портале www.energosovet.ru в разделе «Каталог энергосберегающих технологий»

При использовании материалов бюллетеня «ЭНЕРГОСОВЕТ» ссылка на источник обязательна.

© Оригинал-макет и материалы подготовлены в издательстве «Новости теплоснабжения», г. Москва, 2009 г. Тел. (495)225-48-39, факс (495)231-21-26, <http://www.ntsni.ru>, e-mail: post@energosovet.ru, гл. редактор В.Г. Семенов – генеральный директор [ОАО «Объединение ВНИПИэнергопром»](http://www.ntsni.ru), вып. редактор О.В. Малахова

Издается порталом по энергосбережению
ЭнергоСовет.ру <http://www.energosovet.ru>