

# ОБОСНОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ

**В целях энерго- и теплосбережения при строительстве зданий и сооружений в России в современных условиях подрядным организациям целесообразно и экономически выгодно применять различные типы тепловых пунктов.**

К 2011 г. одной из особенностей современной жизни в России стало формирование определенной системы рационального снабжения энергией и ее потребления. Создание такой системы связано с решением проблемы энергосбережения, которая тесно связана и с экологией. Экономия ресурсов — это еще и снижение выбросов вредных газов в атмосферу при сжигании топлива, а соответственно уменьшение парникового эффекта на Земле. Указанная проблема возникла достаточно давно, но на протяжении многих десятилетий так и не нашла своего окончательного решения. Трудности, связанные с ее решением, лежат как в области совершенствования действующего законодательства, так и в области разработки и внедрения энергосберегающих технологий [1, 3, 5].

Примером положительных действий в первом направлении является принятие Государственной Думой 13 марта 1996 г. Федерального закон №28-ФЗ «Об энергосбережении», который ставит своей целью регулирование отношений, возникающих в процессе деятельности в этой области. Имеется значительное количество законодательных актов региональных властей в этом направлении. Одним из примеров является Распоряжение губернатора Санкт-Петербурга от 12.09.2000 г. «О дополнительных мерах

по энергосбережению при проектировании, строительстве, реконструкции объектов социального назначения и жилищно-коммунальной сферы». Можно отметить некоторый прогресс и на пути внедрения энергосберегающих технологий. Однако несмотря на это Россия до сих пор не готова по своим показателям энергоэффективности быть достойным конкурентом в едином мировом энергетическом пространстве.

Россия — одна из самых энергорасточительных государств в мире. Наибольшие потери происходят в самом топливно-энергетическом комплексе, в промышленности (в основном по причине износа оборудования), а также в секторе ЖКХ. На последний приходится почти треть всех потерь — 110 млн т условного топлива.

Проблема энергосбережения стала особенно актуальной в коммунальной сфере, где ей традиционно уделялось меньше внимания, чем в сфере производства. Именно в сфере ЖКХ энергетические затраты, выраженные в денежной форме, стали особенно обременительными для российского бюджета. В немалой степени это вызвано тем, что население оплачивает только 25–40% всех своих коммунальных расходов. Но в коммунальной сфере имеются весьма значительные резервы экономии энергопотребления. Эти резервы, прежде всего, лежат в области управления спросом со стороны ЖКХ на все виды энергии.

На рис. 1 представлена общая структура проблемы энергосбережения. Проблема в целом разделяется на две крупных подпроблемы — электросбережения и теплосбережения. Последние также имеют свои достаточно схожие структуры.

Первым процессом, в ходе которого можно решать проблему энергосбережения, является генерация энергии (как элетро-, так и теплоэнергии). Второй процесс — распределение энергии, которое осуществляется по-разному, с технической точки зрения, для электричества и тепла. В электроэнергетике в качестве транспортных систем используются линии электропередач (воздушные или кабельные). В теплоэнергетике — системы трубопроводного транспорта. Однако и в том и другом случае энергосберегающей политикой является снижение потерь в сетях. Третьим процессом в электроэнергетике становится потребление конечным устройством, от коэффициента полезного действия которого и зависит качество энергосбережения на этом уровне.

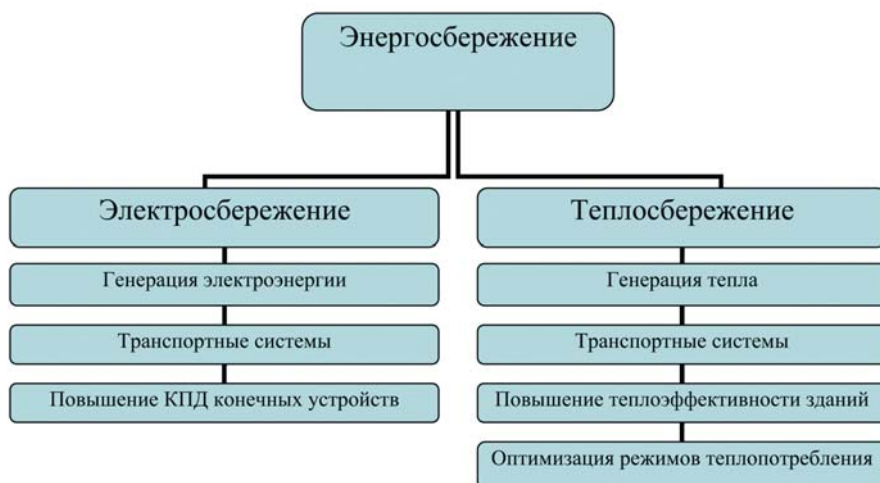
В отличие от электроэнергетики, в теплоэнергетике между конечным устройством (теплоизлучатель) и тепловой сетью находится еще один элемент — здание. Его теплотехнические характеристики весьма заметно влияют на процесс энергосбережения. Однако в каждом конкретном здании оптимизация режима работы теплоизлучателя дает очень ощутимый эффект.

Например, некоторые мероприятия позволяют до 30% и более получить экономии топлива — продукта, имеющего постоянный спрос на рынке.

Основными направлениями энергосбережения в области ЖКХ являются: автоматическое регулирование расхода тепловой энергии как на центральных тепловых пунктах (ЦТП), так и на вводе в зданиях в индивидуальных тепловых пунктах (ИТП), то есть автоматизация тепловых пунктов, постепенный отказ от ЦТП и перенос оборудования приготовления горячей воды на бытовые нужды в здания (переход на ИТП), повышение в связи с этим эффективности автоматического регулирования отопления (пофасадное авторегулирование и авторегулирование с коррекцией по температуре внутреннего воздуха, учитывающие индивидуальные особенности здания, оснащение отопительных приборов термостатами — индивидуальными автоматическими регуляторами теплового потока).

Рассмотрим некоторые аспекты изменения схемы централизованного теплоснабжения, связанные с отказом от применения ЦТП и внедрением ИТП, в результате чего появляется возможность регулирования и учета теплопотребления на каждом конкретном объекте.

Рис. 1. Структура проблемы энергосбережения



В России получила широкое распространение система теплоснабжения с ЦТП — групповыми тепловыми пунктами, через которые осуществляется подача тепла по отдельным трубопроводам на отопление и горячее водоснабжение зданий. При этом требуется обеспечить температуру воздуха в квартирах не ниже минимально допустимого уровня (18 °С). При наличии ЦТП часто в случае жалоб населения на низкую температуру в помещениях не устраняются локальные причины ее возникновения, а увеличивается расход тепловой энергии на все здания, снабжающиеся от данного ЦТП. Это приводит к росту температуры обратной воды, перегрузке головных магистралей и хроническому отставанию в режиме работы конечных потребителей. В результате тепловые сети работают с превышением расчетного расхода воды как минимум на 30% [2, 4, 7].

В связи с указанными обстоятельствами актуальным является переход от ЦТП к ИТП, расположенным в отапливаемом здании. Это решение, помимо повышения эффективности авторегулирования отопления, позволяет отказаться от распределительных сетей горячего водоснабжения, а также снизить потери тепла при транспортировке и расход электроэнергии на перекачку бытовой горячей воды.

Перенос центров приготовления горячей воды на бытовые нужды ближе к месту ее потребления (в здание), ликвидация благодаря этому ЦТП и внутриквартальных сетей горячего водоснабжения повышают качество снабжения горячей водой жителей. К тому же это оказывается эффективнее ЦТП как по капиталовложениям, так и по эксплуатационным затратам, поскольку в этом случае уменьшаются теплопотери, снижается расход электроэнергии на перекачку и циркуляцию горячей воды, а также повышается эффективность авторегулирования отопления. Автоматизированные ИТП в сочетании с индивидуальным автоматическим регулированием теплоотдачи отопительных приборов позволяют полностью провести в зданиях мероприятия по экономии тепла, воды и электроэнергии на перекачку, а также получить снижение затрат на прокладку трубопроводов систем тепло-водоснабжения. Наличие маломощных циркуляционных насосов, компактных теплообменников и приборов авторегулирования подачи и учета тепла позволяют успешно решить эту задачу.

Отказ от ЦТП и управление регулированием подачей тепла на отопление и горячее водоснабжение в ИТП, помимо прочего, приводит к сокращению потерь тепла внутриквартальными теплопроводами и к снижению расхода электроэнергии на перекачку теплоносителя. Переход на систему теплоснабжения с ИТП целесообразен не только в новом строительстве, но в существующих микрорайонах, где из-за вы-

работки ресурса требуется замена внутриквартальных сетей и оборудования ЦТП.

Рассмотрим далее важное понятие — современный тепловой пункт.

Тепловой пункт (ТП) — один из главных элементов системы централизованного теплоснабжения зданий. Он расположен в обособленном помещении. Состоит из элементов тепловых энергоустановок, обеспечивающих присоединение этих установок к тепловой сети, их работоспособность, управление режимами теплопотребления, трансформацию, регулирование параметров теплоносителя и распределение теплоносителя по типам потребления.

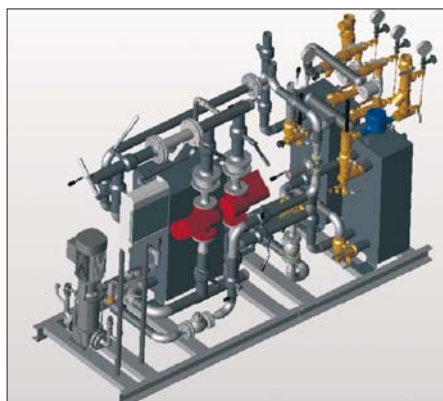
ТП различаются по количеству и типу подключенных к ним систем теплопотребления, индивидуальные особенности которых определяют тепловую схему и характеристики оборудования ТП, а также по типу монтажа и особенностям размещения оборудования в помещении ТП.

### ВИДЫ ТП

**Индивидуальный тепловой пункт (ИТП)** — используется для обслуживания одного потребителя (здания или его части), как правило, располагается в подвальном или техническом помещении здания, однако в силу особенностей обслуживаемого здания может быть размещен в отдельном стоящем сооружении.

**Центральный тепловой пункт (ЦТП)** — используется для обслуживания группы потребителей (зданий, промышленных объектов), чаще располагается в отдельно стоящем сооружении, но может быть размещен в подвальном или техническом помещении одного из зданий.

**Блочный тепловой пункт (БТП)** — изготавливается в заводских условиях и поставляется для монтажа в виде готовых блоков. БТП может состоять из одного или нескольких блоков. Оборудование блоков монтируется очень компактно, как правило, на одной раме. Обычно такой пункт используется при необходимости экономии места, в стесненных условиях. По характеру и количеству подключенных потребителей БТП может относиться как к ИТП, так и к ЦТП.



Блочный тепловой пункт

### ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ТП:

- преобразование вида теплоносителя или его параметров;
- контроль параметров теплоносителя;
- учет тепловых потоков, расходов теплоносителя и конденсата;
- регулирование расхода теплоносителя и распределение по системам потребления теплоты (через распределительные сети в ЦТП или непосредственно в системы ИТП);
- защита местных систем от аварийного повышения параметров теплоносителя;
- заполнение и подпитка систем потребления теплоты;
- сбор, охлаждение, возврат конденсата и контроль его качества;
- аккумулирование теплоты;
- водоподготовка для систем горячего водоснабжения.

Блочные тепловые пункты применяют для присоединения к тепловой сети систем отопления, горячего водоснабжения, вентиляции и кондиционирования как новых, так и существующих зданий при модернизации их абонентских вводов. БТП представляет собой готовую к подключению и эксплуатации компактную установку. Компоновку БТП выполняют индивидуально с учетом размеров помещения теплового пункта. Изготавливают БТП под любые тепловые нагрузки на основании базовых схем, которыми предусмотрены варианты присоединения инженерных систем здания к тепловой сети. БТП — это автоматизированная установка с необходимым оборудованием в соответствии с требованиями, предъявляемыми к тепловым пунктам. В комплект поставки БТП входят: теплообменники, циркуляционные насосы, запорно-регулирующая арматура, фильтры, трубопроводы, приборы автоматики, щит управления, кабели и документация.

### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ БТП

В БТП теплоноситель направляется в теплообменник, где, охлаждаясь, он отдает тепловую энергию на обогрев помещений, на нагрев бытовой горячей воды и воздуха вентиляции. Сеть радиаторов и вентиляционные установки могут иметь общий теплообменник. Оборудование БТП регулирует поток теплоносителя так, чтобы он отдавал необходимое количество энергии зданию в соответствии с настройками тепловой автоматики: постоянная температура ГВС и изменение температуры отопления по температуре наружного воздуха («погодная компенсация»).

Регулирующим оборудованием являются температурные датчики и регулирующие клапаны с приводами. Правильно настроенное и исправное регулирующее оборудование поддерживает заданную температуру без температурных скачков, обеспечивая одновременно хорошее охлаждение теплоносителя. Циркуляционные насосы обеспечивают циркуляцию теплоносителя во вто-

ричном контуре. В контуре бытовой горячей воды насос обеспечивает циркуляцию таким образом, чтобы немедленно после открытия кранов температура воды была достаточной. Расширительное оборудование и предохранительное предотвращают опасность повреждения установки и ее элементов при аварийных ситуациях.

В идеале, реализация ИТП должна осуществляться одной организацией, обладающей высокой компетенцией и в проектировании и в строительстве, а также в наладке и в последующем обслуживании ТП. И результат при такой организации лучше, и потребителю есть с кого спросить за возможные проблемы при эксплуатации. Однако спрос на строительство ТП превышает возможности компаний, специализирующихся на комплексной реализации «под ключ». Поэтому совершенно естественно, что вслед за Европой в России стала применяться практика использования модульных ТП заводской готовности.

#### ПРЕИМУЩЕСТВА МОДУЛЬНЫХ ТП

1. Полностью автоматизированный комплексный модуль заводской готовности, в котором обеспечено высокое качество комплектующих и материалов, сварочных швов, обработки и покраски, а также проведены квалифицированные испытания и наладка с использованием специализированного оборудования.

2. Инженерное устройство обеспечивает заданные функции и выполнено по типовым отработанным годами схемам.

3. Короткие сроки комплектации и оперативное строительство теплового узла на объекте.

4. Компактная конструкция, учитывающая габариты конкретного помещения и проемов для установки на объекте (при необходимости модульный ТП может быть собран из более мелких submodule).

5. Гарантия не только на все основные элементы, но и на все изделия в целом.

6. Простой и быстрый (один-два дня) монтаж, который сводится к установке ТП на объекте и подключению к соответствующим трубопроводам и энергосистеме здания. Практика подтверждает, что реализация тепловых пунктов в виде готовых модулей выгодна всем участникам строительства:

- проектные организации могут увеличить объем, повысить эффективность и качество своей работы, т. к. получают в свои руки от разработчика и производителя модулей готовые схемы, решения, чертежи, спецификации, сметную и др. конструкторскую документацию, при этом упрощается и ускоряется процесс согласования проекта;
- строительно-монтажные организации получают такие преимущества, как исключение ошибок при комплектации, оптимальные сроки поставки, простота монтажа

на объекте, быстрая сдача — в конечном счете, это экономия времени и затрат.

Таким образом, в целях энерго- и тепло-сбережения при строительстве зданий и сооружений в России в современных условиях подрядным организациям целесообразно и экономически выгодно применять различные рассмотренные в данной статье типы тепловых пунктов. ●

**А. А. БАЛБЕРОВ, аспирант СПб ГАСУ**

#### Литература

1. СНиП 41-02-2003 «Тепловые сети». — М.: ФГУП ЦПП Госстроя России, 2003 г.
2. СП 41-101-95 «Проектирование тепловых пунктов». — М.: Минстрой России, 1996 г.
3. СНиП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование». — М.: ФГУП ЦПП Госстроя России, 2003 г.
4. ГОСТ 16443-70 «Устройства исполнительные. Методы расчета пропускной способности, выбора условного прохода и пропускной характеристики». — М.: Издательство стандартов, 1977 г.
5. СанПиН № 4723-88 «Санитарные правила устройства и эксплуатации системы централизованного горячего водоснабжения». — М.: 1989 г.
6. «Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов». Официальное издание. М., 1999 г.
7. «Современные тепловые пункты, автоматика и регулирование». — М.: ООО «Данфосс», 2008 г.

# ОАО «ЛЕННИПРОЕКТ»

**ПРОФЕССИОНАЛИЗМ НАДЕЖНОСТЬ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ**

- комплексное проектирование жилых и общественных зданий
- проекты планировки и межевание территорий
- ландшафтный дизайн, реконструкция садов и парков
- разработка нормативных документов
- негосударственная экспертиза проектной документации
- семинары и конференции, выставка строительных материалов



197046, Санкт-Петербург, Троицкая пл., д. 3  
 тел.: (812) 233-28-56, факс (812) 233-24-08  
 lennii@lenproekt.com www.lenproekt.com

