

## ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ. КАК СДЕЛАТЬ ЕГО ЭФФЕКТИВНЫМ

Теплоснабжение в России развивалось с выраженным уклоном на всемерное развитие теплофикации (комбинированной выработкой тепловой и электрической энергии). Формирование и развитие централизованного теплоснабжения осуществлялось в условиях искажённых экономических отношений, и приоритетом при их создании считалось уменьшение единовременных капитальных затрат. Кроме того, многие годы усилия научно-исследовательских, проектных и конструкторских организаций были направлены на разработку наиболее экономичных схем и конструкций теплофикационного оборудования ТЭЦ, а котельные выпадали из этого основного направления. Централизация проводилась без всяких научно-исследовательских проработок и говорить об экономической стратегии не приходится.

Основными факторами, влияющими на мощность источников тепла и места их размещения в России являются географические и климатические условия, а в значительной степени и сложившиеся характер расселения и образ жизни. К числу наиболее важных географических факторов следует отнести высокие широты, длительную зиму и не слишком жаркое лето в большинстве районов, приводящие к тому, что основной являлась, является и будет являться отопительно-вентиляционная нагрузка с ее сезонными изменениями и максимумом в зимний период.

Долгое время в нашей стране сохранялось положение, при котором жилые микрорайоны, расположенные поблизости от крупного промышленного узла, снабжались теплом от централизованного источника, связанного с этим узлом. Экономический кризис последних 15 лет привел к промышленному спаду и практическому развалу таких промышленных узлов. Многие из них распались на ряд мелких предприятий, не все из которых смогли прочно встать на ноги и функционировать в полную силу. Централизованные источники тепла оказались при этом без средств необходимых для ремонта и дальнейшего развития, а потребители остались без тепла.

Тем не менее, доля теплоты, вырабатываемой на ТЭЦ, составляет примерно 30 – 35 %. Остальное теплоснабжение осуществляется от котельных, большинство из которых имеет мощность до 10 МВт.

Статистических данных по общему количеству котельных в России нет. По данным ЦСУ СССР на 1990 год общее количество котельных в Российской Федерации составляет 190070. Однако эти данные относятся только к котельным тепловой мощностью до 20 Гкал/ч.

В зависимости от масштабов поселений (численности населения, площади поселения) приблизительное распределение котельных по мощностям, в Гкал/ч, составляет:

> 50	- от 0,5 % до 3 %
от 20 до 50	- от 0,7 % до 4 %
от 10 до 20	- от 9 % до 10 %
от 5 до 10	- от 13 % до 14 %
от 1 до 5	- от 45 % до 47 %
< 1	- от 24 % до 26 %

Системы теплоснабжения в городах и населенных пунктах создавались разными ведомствами, организациями предприятиями, большинство из которых неэнергетического профиля. Поэтому существующее теплоснабжение базируется на устаревших технологиях, малонадежном и неэкономичном оборудовании при

полном отсутствии в мелких котельных средств автоматизации, средств подавления вредных выбросов с уходящими дымовыми газами (оксидов азота, оксидов углерода, оксидов серы и улавливания летучей золы), отсутствии эффективных мер по энергосбережению. К этому следует добавить, что существующее оборудование за последние 15 – 20 лет уже морально и физически устарело. Все это ведет к перерасходу сжигаемого органического топлива.

Примерно 70 % всех мелких котельных составляют отопительные котельные системы ЖКХ. Более 60 % органического топлива в этих котельных расходуется на выработку тепла для отопления и вентиляции. При нынешнем состоянии технологии выработки тепла, транспорта его, распределения и потребления энергетическая эффективность систем теплоснабжения едва достигает 50 %.

Где же теряется тепло? Прежде всего это потери в тепловых сетях.

Общеизвестны потери, связанные с утечками и потери через изоляционную поверхность трубопроводов. Качественное состояние тепловых сетей, зависящее от гидравлического регулирования и взаимоувязки всех вводов разветвленных сетей, очень плохое. Количество аварий на каждый километр в настоящее время достигает  $3^x - 4^x$ . Зачастую состояние сетей не позволяет поддерживать необходимое давление. К тому же при применении качественного регулирования в системах с ИТП, оборудованных элеваторными узлами, качественная работа которых зависит от располагаемого напора перед тепловым вводом, достигнуть гидравлической увязки практически не удастся. В результате потребитель не получает необходимое количество тепла. Особенно в холодные периоды года. В переходные, осенне-весенние, периоды система не может работать в соответствии с погодными условиями. В результате возникают «недотопы» и «перетопы».

Потери через оконные проемы. Сегодня проблема потерь через оконные проемы решается за счет их уплотнения или применения герметичных пластиковых окон. Но при применении герметичных окон из-за неправильно рассчитанной или плохо работающей общеобменной вентиляции в квартирах повысилась влажность, что вызывает необходимость открывать форточки. При этом вся полученная экономия за счет уплотнения практически пропадает.

К изложенному следует добавить, что существующие расчетные методы определения затрат на оплату тепловой энергии на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение не учитывают энергетическую эффективность технологии выработки, распределения и подачи тепла и дают возможность возложить оплату нерациональных потерь и повышение тарифов на плечи потребителя и пока еще бюджета.

Действующие экономический, правовой и технический механизмы объективно не способствуют заинтересованности производителя, продавца и потребителя в реализации мер по энергосбережению. Потребитель не имеет рычагов влияния, а производителю это вообще не выгодно.

В основе эффективного экономического механизма энергосбережения должны лежать принципы:

- Потребитель сам регулирует количество потребляемого тепла в зависимости от физиологических потребностей и экономических возможностей.
- Потребитель оплачивает только ту часть тепловой энергии, которую он фактически употребил.

Так что же делать в этой ситуации? Выход есть. И заключается он в реконструкции системы теплоснабжения с использованием энергоэффективных технологий.

Прежде всего – это реконструкция и модернизация систем теплоснабжения с внедрением технологии количественно-качественного регулирования с наиболее эффективным использованием частотно-управляемого электропривода в ИТП. Это позволит обеспечить качество и количество тепловой энергии в соответствии с погодными условиями.

Температурный график и постоянный поток теплоносителя имеют большое значение для системы централизованного теплоснабжения на базе комбинированной выработки тепловой и электрической энергии. Для систем теплоснабжения от коммунальных котельных это не требуется. Поэтому сокращение потерь и повышение энергетической эффективности достигается использованием технологии регулирования отпуска тепла количественным методом при постоянной температуре теплоносителя. Это обеспечивает экономию расхода электроэнергии на транспорт теплоносителя за счет использования частотно – регулируемого электропривода, точное соответствие количества отпускаемого тепла количеству его потребления в зависимости от погодных условий и времени суток. Кроме того, снижается количество потерь с утечками теплоносителя.

Следует заметить, что постоянство температуры при переменном гидравлическом режиме может значительно увеличить долговечность труб. Известно, что трубопроводы подвержены усиленной коррозии при температуре  $60 \div 70$  °С. Это тот температурный режим, в котором работают тепловые сети при качественном регулировании в большинстве регионов России 9 ÷ 11 месяцев в году. Если к этому добавить факт агрессивности грунтовых вод по отношению к металлу, то можно понять, почему у нас тепловые сети требуют замены через 5 – 10 лет эксплуатации. При количественном регулировании отпуска тепла на источнике температура теплоносителя в подающем трубопроводе выше коррозионноопасной. Поэтому продолжительность эксплуатации таких трубопроводов возрастает. Для трубопровода обратной сетевой воды, имеющей более низкую и как раз коррозионоопасную температуру, можно использовать металлопластиковые или термостойкие полимерные трубы.

Снижение потерь с общеобменной вентиляцией можно достигнуть за счет применения саморегулирующего притока и вытяжки через специальные щели в окне или стене с устройством заслонок на приточных и вытяжных решетках (по типу французской фирмы «АЭРЭКО»).

Снижение потерь в тепловых сетях можно полностью избежать или существенно сократить, если совсем их ликвидировать, или существенно их сократить. Для этого необходимо максимально приблизить источник тепла к потребителю. Это достигается использованием автономных источников тепла – встроенных, пристроенных или крышных.

Идею автономного теплоснабжения с количественным регулирование отпуска тепла и количественно-качественным регулированием распределения в ИТП впервые в России удалось реализовать при организации теплоснабжения жилого района Куркино г. Москвы на 920 тыс.кв.м жилья и 470 тыс. в. м соцкультбыта.

Анализ показал, что при этом удалось:

- сохранить неповторимый ландшафт местности,
- повысить потребительские качества жилья,
- уменьшить капитальные вложения на источники - примерно на 30 %,
- уменьшить капитальные вложения на тепловые сети примерно в 3,4 раза
- снизить эксплуатационные расходы - в два раза,
- уменьшить годовой расход топлива почти на 50 %,
- уменьшить валовые вредные выбросы в атмосферу – в 5 раз,
- уменьшить потребление водных ресурсов в 10 раз.

К сожалению не удалось внедрить все возможные энергоэффективные технологии, и в первую очередь – во внутренние инженерные системы зданий, связанные с изменениями привычных технических и архитектурно-строительных (планировочных) решений жилых зданий. Это не позволило осуществить главный принцип энергосбережения – индивидуальный (поквартирный) учет и регулирование потребления тепла.

Такие автономные источники и системы высокоэффективного автономного теплоснабжения можно использовать при строительстве новых жилых районов или при уплотнении существующей застройки, где имеется дефицит тепла. Но для таких источников очень трудно найти балансодержателя.

Кроме того, строительство автономных источников теплоснабжения в жилой застройке, тем более в существующей, при уплотнении, предъявляет очень высокие экологические и санитарно-гигиенические требования к оборудованию и материалам. Необходимы горелки с низкими значениями вредных выбросов, малозумные насосы и вентиляторы со встроенными частотно-регулируемыми приводами, надежные средства автоматического регулирования и контроля, обеспечивающие работу системы без постоянного присутствия обслуживающего персонала, более широкий типоряд котлов отечественного производства. Эти и другие причины приводят к необходимости использования импортного оборудования.

В последнее время возрастает внимание к системам поквартирного теплоснабжения. Это наиболее энергоэффективная система, особенно в рыночных условиях, т.к. она позволяет потребителю самому определить необходимое количество тепловой энергии в зависимости от погодных условий, от физиологических потребностей и от своих экономических возможностей, и позволяет потребителю самому оплачивать фактически потребленную тепловую энергию. В результате плата за тепловую энергию реально снижается в 2 – 2,5 раза по сравнению с централизованной системой. В этой системе значительно проще, чем при строительстве автономных источников теплоснабжения, решается вопрос балансодержателя и вопросы организации сервисного обслуживания.

Однако широкому внедрению такой системы в практику нового многоэтажного строительства препятствует отсутствие методических и рекомендательных документов по проектированию федерального уровня. Ранее проектирование и строительство поквартирного теплоснабжения осуществлялось по специальным техническим условиям, согласованным территориальными органами надзора и Госстроем России. Введением изменений № 3 к СНиПу 2.04.05–91\* «Отопление, вентиляция и кондиционирование» Госстрой России разрешил использование поквартирных систем теплоснабжения в жилых домах повышенной этажности (более пяти). Тем не менее, в институт поступают запросы по поводу решения проблем с отоплением лифтовых холлов, лестничных клеток, подвалов, расчету и конструированию воздухопроводов и дымоходов, теплоснабжению встроенных нежилых помещений общественного назначения и др.

Имея на базе изученного зарубежного опыта большой опыт в разработке технических условия на проектирование и строительство поквартирных систем теплоснабжения, институт разрабатывает, разрешенные СНиП 10-01-2003 «Система нормативных документов в строительстве», Территориальные строительные нормы (ТСН) для проектирования и строительства автономных источников теплоснабжения и поквартирных систем теплоснабжения, в которых учитываются требования и условия данного района. Этот документ после согласования с территориальными органами надзора и утверждения территориальными органами власти регистрируется Госстроем России и, являясь

обязательным, служит нормативным документом для проектирования и строительства в данном районе.

Для облегчения решения возникающих вопросов у проектировщиков, застройщиков, инвесторов институт планирует организовать одно-двухдневные семинары по организации (проектированию, строительству, сервисному обслуживанию) автономных и поквартирных систем теплоснабжения для нового и реконструируемого жилого фонда. В том числе и по организации поквартирной разводки систем отопления и поквтирного учета потребляемого тепла.

А.Я Шарипов,  
к.т.н., директор  
ФГУП «СантехНИИпроект»  
А.С. Богаченкова,  
главный специалист