



Жилой микрорайон (Минск)

# Привлечение населения к регулированию и учету тепловой энергии

## Опыт Республики Беларусь

**И. Ф. Фиалко**, канд. техн. наук, профессор Межотраслевого института повышения квалификации и переподготовки кадров по менеджменту и развитию персонала Белорусского национального технического университета, Минск

**И. В. Шестерень**, ведущий инженер предприятия «Иста Митеринг Сервис», Минск

Существенную долю в энергоемкости ВВП любой страны составляет энергопотребление в жилищном секторе, поэтому государство и ставит задачу его снижения. Частный потребитель энергоресурсов тоже в этом заинтересован, но только с точки зрения экономии личных средств. Что нужно сделать для вовлечения населения в глобальный процесс энергосбережения? Познакомимся с опытом белорусских специалистов.

**Д**остаточным условием для снижения затрат населения на потребляемые энергоресурсы является продуманная тарифная политика, а необходимым – наличие квартирных регулирующих устройств и приборов индивидуального учета.

Известны технические решения, позволяющие устранить перетопы

помещений квартир, что, в свою очередь, снизит коммунальные платежи. Однако эффективно экономить тепловую энергию потребитель может при следующих условиях:

- квалифицированная подборка оборудования,
- настройка оборудования и постоянное его обслуживание,
- обучение потребителя элемен-

тарным приемам управления теплом в помещениях.

Кроме того необходимо наличие национального технического и административного законодательства (см. справку). Без единого подхода и контроля по его выполнению, особенно в первое время, могут допускаться ошибки, а порой и отступление от норм. Результатом станут

ошибки в начислении оплаты за индивидуально потребленную тепловую энергию.

### Управление индивидуальным теплоснабжением

Некоторые специалисты полагают, что современный тепловой узел и автоматика, позволяющая осуществлять регулирование с коррекцией по температуре наружного воздуха, прекрасно справляются с возложенными на них задачами, смонтированные радиаторные термостаты жильцы используют по мере необходимости, а серьезное снижение теплопотребления происходит само по себе.

Практика показала, что это не так. Первые дома, в которых в соответствии с требованиями СНБ 4.02.01–03 (см. справку) было установлено оборудование по управлению теплотой в жилых помещениях, особо не отличались от домов, не оборудованных такими устройствами.

**Несмотря на очевидную простоту устройства термостата, потребовалось время и серьезное обучение жильцов приемам управления температурой помещений.**

### Создание единого подхода в Республике Беларусь

Индивидуальное регулирование по сравнению с повышением тепловой защиты и другими мероприятиями по сбережению тепла (табл. 1) имеет преимущества: малую капиталоемкость и быструю окупаемость.

Массовое применение оборудования по индивидуальному регулированию и поквартирному учету тепла в проектных решениях для зданий новой застройки и капитально ремонтируемых в Республике Беларусь началось в 2003 году после принятия СНБ 4.02.01–03 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»<sup>1</sup>.

Вслед за СНБ 4.02.01–03 была утверждена инструкция «О порядке оплаты населением жилищно-коммунальных услуг»<sup>2</sup>, в которой прописан порядок начисления сумм за индивидуально потребленную тепловую энергию (гл. 7 «Оплата за тепловую энергию», пп. 36–44).

Работа специализированных расчетных центров регламентирована «Методическими рекомендациями определения потребления тепловой энергии на отопление жилых, нежилых и вспомогательных помещений на основании показаний распределителей тепла и приборов индивидуального учета тепловой энергии»<sup>3</sup>.

В Беларуси эту работу осуществляет абонентская служба расчетов энергосервисного предприятия «Иста Митеринг Сервис» (далее – ИМС), сотрудники которой на собраниях жильцов проводят краткое обучение, отвечают на вопросы и вручают

памятки по регулированию тепла в помещениях, в которых даются рекомендации производителей термостатов, например следующие:

- снижать отопительную нагрузку на кухне, т.к. там есть дополнительные источники тепла (плита, горячая вода);

**Таблица 1** Сравнение вертикальной и горизонтальной схем отопления\*

Мероприятие	Доля в общем эффекте энергосбережения, %	Срок окупаемости, годы
Комбинированная выработка тепловой и электрической энергии на ТЭЦ	10	8–10
Повышение теплоизоляционных характеристик ограждений	25	12–15
Улучшение теплоизоляционных характеристик трубопроводов тепловых сетей	15	2–3
Установка приборов учета тепловой энергии на весь дом и средств регулирования в тепловых пунктах зданий	20	2–3
Установка радиаторных терморегуляторов и внедрение поквартирного учета теплопотребления систем отопления и горячего водоснабжения	30	3–4

\* Источник: компания «Данфосс», Дания.

<sup>1</sup> Утверждены приказом Министерства архитектуры и строительства № 259.

<sup>2</sup> Постановление МинЖКХ от 24 мая 2004 года № 13.

<sup>3</sup> Утверждены Приказом МинЖКХ от 31 августа 2011 года № 116 (первая редакция – Приказ МинЖКХ от 29 декабря 2007 года № 263).

■ полностью перекрывать подачу теплоносителя в радиатор во время проветривания помещения;

■ выключать термостаты во всех помещениях на время кратковременного отсутствия в квартире.

### Результат экономии тепловой энергии

Результат снижения энергопотребления, достигнутый жильцами, обученными правильному подбору уставки термостата, и полученный не в ущерб комфортности проживания, впечатляет (табл. 2). Данная практика коснулась нескольких сотен жилых домов различных серий (панельных, каркасно-блочных, кирпичных), обслуживаемых ИМС на протяжении 5 лет.

Контрольный перерасчет между жильцами, выполняемый специалистами ИМС единожды в году, показывает, что в каждом доме есть квартиры, использующие на обогрев лишь 20% от норматива города, но есть и потребляющие 130%. Информирование потребителей о перерасходе тепловой энергии подталкивает их к более четкому управлению температурой внутреннего воздуха в собственных помещениях.

### Выбор схемы отопления

Проектировщики ОВ в основном приняли к применению в новом строительстве горизонтальную схему разводки отопления. Отсутствие в помещениях квартиры вертикальной трубы, неоспоримо, более эстетично, но жильцам старых квартир эта труба не мешает, к тому же она дает тепло.

В новых квартирах горизонтальная схема, как оказалось, применяется исключительно для выделения индивидуального ввода тепла с установкой индивидуального теплосчетчика. Данное проектное решение в 3,16 раза удорожает комплектацию системы отопления при сопоставлении с однотрубной вертикальной схемой<sup>4</sup>. В квартиру или коммуникационную нишу переносится мини-теплоузел, оснащенный контрольно-измерительными приборами (КИП), а также элементами гидравлической балансировки системы отопления. Несанкционированное вмешательство в работу последних вносит хаос в прогрев квартир.

**Рассмотрим все стадии достижения температурного комфорта в жилых помещениях.** Отправной точкой

будет насос теплоузла, оснащенного теплообменником.

**Вертикальная система отопления без радиаторных термостатов является статичной.** Для проектного распределения отопления по разноудаленным стоякам применяют обжим или шайбирование подающей вертикальной трубы.

В случае применения термостатов на подаче теплоносителя в радиаторы (не забываем об обводных байпасах) вертикальная система отопления начинает во времени менять гидравлические параметры. В этом случае для поддержания расчетных параметров вертикалей применяются балансировочные клапаны стояков. На них обязательно должны быть выставлены проектные уставки.

Жильцы квартир, в соответствии с рекомендациями по снижению затрат на отопление не в ущерб комфортности, убирают излишки тепла, контроллер температуры прикрывает подачу теплоносителя на весь дом, косвенно понижая и затраты на отопление мест общего пользования и транспортировку теплоносителя по магистралям здания.

**Таблица 2** Экономия тепловой энергии в домах, оснащенных регуляторами на радиаторах отопления, рассчитанная по индивидуальным приборам учета тепла, полученная за отопительный период 2011–2012 годов (октябрь–апрель)

Показатель	Город			
	Минск	Брест	Гомель	Могилев
Норматив, кВт·ч/м <sup>2</sup> год	130	157	146	143
<b>Средняя экономия, %:</b>				
– по отношению к нормативу,	26,1	47,7	30,2	29,1
– при вертикальной схеме отопления,	26,2	48,6	32,0	29,1
– при горизонтальной схеме отопления	26,1	29,7	29,9	30,9
<b>Максимальная экономия, полученная в доме, %:</b>				
– с вертикальной схемой отопления,	49,3	59,8	49,3	40,6
– с горизонтальной схемой отопления	47,6	36,2	45,0	30,9

<sup>4</sup> Сравнение выполнено для серии ЗА-ОПБ Минского ДСК.



### Горизонтальная схема отопления

требует значительно большего количества балансировочных клапанов: помимо стояковых, нужно снабдить каждую квартиру. На них необходимо выставить проектные уставки. В работу клапанов, установленных в узле ввода в квартиру, могут вмешиваться ничего не понимающие в их назначении жильцы.

Увеличение расчетной уставки приводит к гидравлическому перерасходу конкретной квартиры. Но стояковый балансировочный клапан не дает вертикали гидравлики больше, чем положено по проекту. Поэтому появляются недогретаемые квартиры, даже если термостаты на их радиаторах всегда выставлены на максимум.

Есть еще один нюанс. Наиболее предпочтительным было бы соединение радиаторов от гребенки на вводе по независимой (лучевой) схеме. Однако для снижения расхода труб в большинстве случаев применяют последовательную схему соединения радиаторов. В этом случае требуется применение термостатов с преднастройками, которые выставляются на клапане при снятом термоэлементе. Отсутствие на них проектных значений приводит к недогреву, как правило, последнего в цепочке последовательно соединенных радиаторов.

Итак, дорогостоящая по комплектации горизонтальная схема отопления требует решения многих технических моментов.

Заметим, что КПД вертикальной схемы отопления выше, чем горизонтальной. При вертикальной схеме отопления стояковые трубы прогревают жилые помещения, при горизонтальной – вертикальная труба, располагаемая в коммуникационной нише, теряет часть температуры.



Непосредственно в обогреве жилых помещений она не участвует. Именно поэтому лучшие результаты, представленные в табл. 2, показывают дома, как новые, так и прошедшие капремонт, с вертикальной схемой теплоснабжения.

### Снятие показаний

При горизонтальной схеме отопления устанавливаются поквартирные теплосчетчики. Потребитель тепловой энергии не допускается к самостоятельному снятию показаний, но может присутствовать при считывании и контролировать цифры. Для самостоятельного получения информации потребитель должен быть обучен правилам пользования интерфейсом конкретного прибора, т.е. быть специалистом КИП. Также от него требуется честность при передаче данных.

Снятие данных с приборов выполняет обходчик поставщика энергоресурса или оно осуществляется дистанционно, с использованием радиомодуля.

Сумма показаний квартирных теплосчетчиков при горизонтальной схеме отопления никогда не совпадает с показаниями коммерческого прибора, установленного на вводе в дом на границе балансовой при-

надлежности. Причиной является технологическое падение температуры теплоносителя при его транспортировке внутри здания и прогреве мест общего пользования.

### Особенности расчетов за тепло

Известно, что оболочка здания с расположенными в ней квартирами имеет различные теплотери. В помещения, размещенные по периметру, из-за низкой температуры окружающей их среды специально подается больше тепловой энергии за счет увеличения количества секций радиаторов. Значит, при прочих равных условиях владельцы таких квартир вынуждены больше платить за отопление.

Поэтому к показаниям квартирных теплосчетчиков необходимо применять коэффициенты, учитывающие местоположение. Их значения вычисляются специалистами энергосервисного предприятия на основании проектного решения конкретного жилого дома и тепловых нагрузок помещений. Другими словами показания необходимо пересчитать с применением коэффициента местоположения квартиры и добавить долю тепловой энергии, теряемой при транспорти-



самым переключая затраты на отопление своих квадратных метров на другую кошелек.

■ Трубы прокладываются в стяжке пола и, хотя их производители гарантируют 50-летнюю работу изделий, так или иначе наступит день капремонта системы отопления. Что тогда? Отселять весь дом для перекладки новой трубы в стяжке пола? Или изначально прокладывать ее внутри плинтуса? Но в этом случае стоимость компонентов системы отопления по сравнению с вертикальной схемой теплоснабжения будет просто «золотой».

■ Есть и законодательные сложности. Не разработан технический регламент по проведению гидропромывок систем отопления с приборами учета на вводе в квартиру. Непонятно, снимать при этом теплосчетчик или нет? Перекрывать запорную арматуру или оставить в открытом состоянии? Кто будет отвечать за метрологическую корректность работы оборудования, если во время промывки оно будет повреждено?

### **Выбор оборудования**

Зададимся вопросом: какое оборудование применять, чтобы владельцы жилья посредством личной заинтересованности помогли экономике страны и снизили теплопотребление жилья не в ущерб комфортности проживания?

Считаем, что для регулирования тепла в каждом отдельном помещении нет альтернативы радиаторному термостату. Желательно применять тот, который отличается сравнительно высоким быстродействием.

Выбор схемы отопления должен приводить к ожидаемому результату с наименьшими затратами, т.е. соответствовать уровню развития технологий и техническому оснащению персонала, не требовать в эксплуата-

ровке теплоносителя по внутридомовым теплопроводам и на обогрев мест общего пользования.

При вертикальной схеме теплоснабжения дополнительно требуется применить радиаторные коэффициенты.

### **Наладка системы отопления и поверка приборов**

Горизонтальная система отопления требует наладки в соответствии с проектным решением специалистами, имеющими опыт и компьютерное оборудование, позволяющее перепроверить настройки балансировочных клапанов. Нет гарантии от несанкционированной и неквалифицированной разрегулировки системы. А значит, не избежать повторной дорогостоящей переналадки и необходимости доступа ко всем коммуникационным нишам.

Приборы учета, применяемые на вводе в квартиру, дополнительно требуют периодической метрологической поверки.

Циркулирующие в системе отопления строительный мусор, ока-

лина, мелкие камни, полиэтилен и т.п. повреждают приборы учета, нарушают их метрологию и даже выводят из строя. Сложно себе представить подобное в системе электро-снабжения!

Так во имя чего применяются, назовем условно, коттеджные теплосчетчики. Только для самостоятельного снятия показаний потребителем и оплаты по ним расхода тепла? Но действительное теплопотребление квартиры иное!

### **Другие особенности горизонтальной системы отопления**

■ При горизонтальной схеме отопления владелец квартиры имеет техническую возможность выключить подачу отопления в свою квартиру вообще, перекрыв запорную арматуру на трубе подачи и обратки всей квартиры.

Кстати, в странах Западной Европы такие действия юридически запрещены. В жилых квартирах этого не происходит. Такое решение владельцы применяют в случаях, когда квартира долгое время пустует, тем

ции дополнительных затрат, а в перспективе дорогостоящих переделок.

**Поэтому предпочтительно применять приборы индивидуального учета, не требующие врезки в трубу.** Например, распределители затрат на отопление, закрепляемые на поверхности нагревательного прибора. Они фиксируют тепловой поток радиатора и выпускаются с электронной платой, передающей информацию на радиочастоте.

### **Необходимость сервисных служб**

Съем показаний, обработку данных и выполнение расчета должно производить специализированное сервисное предприятие; например, в Чехии действуют 11 абонентских

служб, в Польше – 14, в Беларуси – 2.

Необходимо видеть оборудование, контролировать его работоспособность, проверять наличие пломб, исключить манипулирование данными, производить расчет при помощи специальной компьютерной программы.

Жильцы сами готовы снимать показания и передавать в абонентскую службу, но насколько корректны такие данные. Приведем пример. В Минске была организована передача данных жильцами (по телефону) с квартирных счетчиков воды специалистам расчетно-справочных центров. В некоторых домах несовпадение показаний общедомового и суммы индивидуальных приборов составляло до 25–30%. Когда в течение года показания ежемесячно снимали со-

трудники эксплуатирующей службы, данные полностью совпадали.

Что касается поставщика энергоресурса, он заинтересован в получении показаний с приборов учета собственными сотрудниками (из-за желания потребителя схитрить) и выставлении счетов за отпущенный объем. При поквартирном учете тепла расчеты с поставщиком производятся по показаниям общедомового прибора. Более того, в экономии тепловой энергии поставщик не заинтересован, т.к. стремится получить больший доход.

Включение механизма рационального потребления тепловой энергии необходимо в первую очередь владельцу квадратных метров. А подвигнуть на это жильцов позволяет заключение общего договора с сер-

# РЕКЛАМА

**Таблица 3** Сравнение вертикальной и горизонтальной схем отопления

Мероприятие	Схема отопления	
	Вертикальная	Горизонтальная
Необходимость наладки специализированной службой	Да	Да
Вероятность вмешательства жильцами в гидробалансировку	Нет	Да
Выход из строя прибора учета из-за мусора в системе отопления	Нет	Да
Возможность непреднамеренного повреждения коммуникаций теплоснабжения в квартире	Нет	Да
Возможность самостоятельно обрабатывать показания	Нет	Нет

висным предприятием. Соглашение заключается на основании протокола собрания жильцов уполномоченным лицом.

**В данном вопросе важно мнение чиновников о процессе налаживания индивидуального теплоучета, которое способно положительно повлиять на точку зрения жильцов.**

**В России, насколько известно, для населения не существует дотационной схемы оплаты стоимости тепла. Поэтому регулирование и учет тепла через обучение населения принесет плоды значительно быстрее, чем в ситуации с дотируемой стоимостью теплоносителя.**

### **Рекомендации при проектировании систем отопления**

Для исключения ошибок и неточностей, впоследствии не позволяющих в полной мере начать эксплуатацию системы поквартирного регулирования и учета, выделим технические аспекты, требующие особого внимания при проектировании систем отопления:

- Применять только теплообменник. Элеваторный узел не способен работать в динамичной системе.
- Применять отдельные группо-

вые приборы учета тепловой энергии на отопление и ГВС.

■ Предусматривать 2 фильтра, защищающих все оборудование квартирного контура от засорения, в случае горизонтальной схемы отопления; при П-образной схеме отопления – в местах присоединения стояков к магистралям.

■ Предусматривать мероприятия по удалению строительного мусора из трубопроводов и отопительных приборов до начала установки оборудования.

■ Устанавливать поквартирные счетчики и балансировочные клапаны на высоте 1,0–1,5 м, как для счетчиков воды, что позволяет осуществлять их обслуживание.

■ Обязать монтажные организации указывать номера квартиры на узле ввода системы отопления.

■ Приемку регулирующего оборудования осуществлять только с составлением акта о проведении его проектных настроек.

### **Законодательные аспекты**

Законодательно должны быть закреплены следующие моменты:

- Обязательность установки теплосчетчиков, как и других приборов

индивидуального учета. Их передача в руки владельцам квартир для последующего самостоятельного монтажа недопустима.

■ Обязательность расчетов по показаниям приборов индивидуально-го теплоучета с указанием достаточного количества доступных квартир для соблюдения алгоритма расчетов.

■ Запрет на вмешательство в настройку балансировочных клапанов и на длительное и полное отключение квартирного контура от системы отопления в случае горизонтальной схемы отопления. Процедуры выявления (обязательность предоставления доступа для контроля) и меры ответственности.

### **Также необходимо:**

■ Определить границы принадлежности (ответственности) владельца квартиры при наличии приборов индивидуального учета тепла (теплосчетчика).

■ Разработать Технические регламенты запуска и гидропромывок систем отопления с квартирными приборами учета (для горизонтальной схемы отопления).

### **Литература**

1. Значимость индивидуальных регулирования и учета теплопотребления каждой квартиры в решении задач энергосбережения//БСГ. Строительная газета. – 2012. – Май.

2. Индивидуальный учет теплопотребления отапливаемых квартир – фактор снижения расходов топливно-энергетических ресурсов: материалы конференции «Энергоэффективные технологии», май 2010 г., Минск.

3. Значение систем индивидуального учета и регулирования теплоты для выполнения программы энергосбережения//Строительная наука и техника. – 2010. – № 1–2. ■