



## СПРАВЕДЛИВОЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

### Е.С. Иванчура

В последнее время практически ни одного выпуска новостей не обходится без сюжета об энергосбережении. О необходимости экономии энергоресурсов говорят с самых высоких трибун.

Один из путей к экономии тепловой энергии – это индивидуальный поквартирный учёт тепла. Не ново, что когда за использованный ресурс приходится платить, да ещё и недёшево, то желание расточительно его расходовать появляется редко.

Например, если Вы – председатель ТСЖ и собрались уменьшить затраты Вашего товарищества на отопление, то Вам необходимо учесть, что в настоящий момент наиболее выгодно для потребителя измерять затраченное тепло (количество теплоты) и платить только за него. Для этого имеет смысл потратиться на приборы учета. Установку узла учета придется на всех стадиях согласовывать с поставщиком тепла. Это предписывают «Правила учета тепловой энергии и теплоносителя» [1]:

«Энергоснабжающая организация не вправе дополнительно требовать от потребителя установки на узле учета приборов, не предусмотренных требованиями настоящих Правил.

Потребитель по согласованию с энергоснабжающей организацией имеет право для своих технологических целей дополнительно устанавливать на узле учета приборы для определения количества тепловой энергии и теплоносителя, а также для контроля параметров теплоносителя, не нарушая при этом технологию коммерческого учета и не влияя на точность и качество измерений».

При составлении индивидуального проекта учитываются особенности Вашего дома, его системы теплоснабжения, составляется индивидуальный проект. Можно заняться этим самостоятельно или нанять специалистов, которые помогут найти оптимальное решение.



Основные моменты, на которые стоит обратить внимание, изложены в [3]:

- погрешность измерений определяет стоимость приборов, необходимая точность регламентируется [1], выбор приборов согласуется с энергоснабжающей организацией;
- технические характеристики приборов определяются параметрами системы теплоснабжения;
- необходимо оценить тепловую нагрузку, рассчитав затраты тепла на дом, зная приблизительный результат и тип системы теплоснабжения, выбирают приборы учета.

Таким образом, потери тепла на дом в целом нам известны. Теперь стоит задача поделить эти потери между жильцами.

Как показал опыт последних лет, проблему теплосбережения не решить ограничившись установкой теплосчётчика на конкретном многоквартирном доме. Пока не достигнута ясность, ты конкретно не утеплил окно или сосед окна в принципе не закрывает, а поэтому у всего дома счета за квартиры вызывают ужас, экономить никто не станет.

Существует два варианта – делить поровну или по справедливости.

В первом случае известное количество потраченной энергии делят на общедомовое количество квадратных метров жилой площади. Каждая семья платит соответственно исходя из площади своей квартиры. В этом случае материально заинтересовать жильцов в экономии тепла и улучшении теплоизоляции квартир достаточно сложно, к тому же различие индивидуальных потребностей жителей может спровоцировать конфликты. Например, человек, привыкший к обилию свежего воздуха и постоянно открывающий окна, будет вызывать недовольство соседей, которые вынуждены оплачивать и часть его доли в потреблении тепла. И неизвестно, сколько он должен доплатить соседям, чтобы все были довольны.

Второй способ взаиморасчетов предполагает дополнительное техническое оснащение, зато в этом случае соблюдается социальная справедливость, т.е. каждый оплачивает то количество энергии, которое потратил. Можно, конечно, поставить теплосчётчики в каждую квартиру. Это, в принципе, возможно в некоторых новых домах, где разводка горизонтальная. Этот вариант индивидуального учёта тепла



недешев, окупится ли установка теплосчетчика – неизвестно. К тому же, установка теплосчётчика в квартире не решит проблемы учёта тепла в местах общего пользования.

В Европе уже достаточно давно применяют поквартирные распределители тепла, придуманные Одним Клориусом. В последней редакции «Правил предоставления коммунальных услуг гражданам» [2] введено определение поквартирных распределителей тепла:

"распределитель" - средство измерения, используемое для определения приходящейся на жилое или нежилое помещение, в котором установлен распределитель, относительной доли в общедомовой плате за тепловую энергию, количество которой определено с использованием показаний коллективного (общедомового) прибора учета тепловой энергии.

Также [2] регламентирует порядок расчетов с использованием поквартирных распределителей. Поскольку в [1] сказано: «Показания дополнительно установленных приборов не используются при взаимных расчетах между потребителем и энергоснабжающей организацией», согласовывать установку распределителей тепла с энергоснабжающей организацией не нужно.

Следует определить наиболее удобный способ регистрации данных – или устанавливается домовая пульт, отслеживающий показания поквартирных распределителей, или жильцы сами снимают показания регистраторов и сообщают в центр взаиморасчетов.

Жильцы договариваются о следующих моментах: как поделить затраты на отопление «мест общественного пользования», т.е. лестниц, чердаков, подвалов и т.п. и как компенсировать завышенное энергопотребление угловыми квартирами. В этом случае как никогда более уместна консультация специалиста, который рассчитывает необходимые коэффициенты, чтобы не получилось так, что жильцы угловых квартир и «крайних» этажей оплачивают то, что им приходится обогревать соседей, квартиры которых расположены более выгодно. В качестве входных параметров будут необходимы следующие сведения:

- качество внешней поверхности (шероховатость, цвет, ориентация в пространстве);
- толщина стен;
- габаритные размеры окон и самого дома и т.д.



Рассмотрим следующий пример: типовой панельный дом, имеет форму прямоугольного параллелепипеда. Толщина стен, качество поверхности известны. Также известны размеры панелей. Теплообменом между квартирами можно пренебречь. Рассчитываем, пользуясь методом тепловых сопротивлений величину удельного потока с поверхности дома, выбрав в качестве температурного напора разность между средней температуры за период отопительного сезона в данной местности, и рекомендуемой санитарными нормами средней температурой жилого помещения. Рассчитывают потери тепла от общей площади здания в целом. Составляют балансовое уравнение, связывающее потери тепла и площадь внешних стен. Далее, рассчитывается отношение потерь тепла в квартире, находящейся в середине дома к потерям тепла «крайними» квартирами. Полученные коэффициенты необходимо учитывать при распределении затрат на теплоснабжение. Застекление балконов и лоджий, безусловно, оказывает влияние на теплообмен с окружающей средой. Также как и установка стеклопакетов вместо обычных окон. Но учитывать или нет, утеплил ли житель свою квартиру – вопрос, скорее, политический. Если утеплением пренебречь, то у жителей появится дополнительный стимул экономить тепло. И остекление они проведут за свой счет.

Необходимо помнить, что кроме распределителя, в квартире должны быть установлены исправные средства регулирования отопления.

Для корректного ведения взаиморасчетов с использованием поквартирных распределителей необходимо не только учитывать расположение квартиры и особенности дома, но и особенности радиаторов [4].

Теплообмен между радиатором и воздушной средой комнаты описывается уравнением Ньютона – Рихмана.

$$\frac{dQ}{d\tau} = \alpha \cdot S \cdot \Delta t, \text{ где}$$

$Q$  - количество теплоты, потребляемое для отопления данной комнаты, Дж;

$\tau$  - время;

$\alpha$  - коэффициент конвективного теплообмена, Вт/м<sup>2</sup>К;

$S$  - площадь теплоотдающей поверхности, м<sup>2</sup>;

$\Delta t$  - температурный напор, т.е. разность температур между поверхностью радиатора и воздухом в комнате, °С.



Распределитель же фактически измеряет разницу температур, а также он способен интегрировать её по времени, следовательно, необходимо знать площадь поверхности радиатора и коэффициент теплообмена.

Для плоских радиаторов, которыми во времена массовой застройки оборудовали жилые здания, для расчета следует воспользоваться «законом 1/4» [5]. Поскольку коэффициент теплообмена зависит от многих факторов (свойств среды, размера радиатора, температуры), для конкретного типа радиаторов рассчитывают среднее значение для допустимого температурного диапазона. Если радиатор состоит из двух частей, то необходимо учесть ещё и конвекцию в прослойках.

При использовании радиаторов более сложной формы средний коэффициент теплообмена определяют экспериментально.

Есть некоторые моменты, которые выявятся только в процессе эксплуатации, поэтому необходим периодический аудит, то есть статистическая обработка имеющихся данных, анализ результатов измерений и устранение причин повышенного потребления тепла. Например, по результатам измерений с помощью поквартирных распределителей получается, что в квартире, расположенной в середине дома, потребление тепла значительно превышает потребление подобными квартирами. Если хозяева просто не могут обойтись без свежего воздуха в огромных количествах – конечно, они должны оплачивать свои привычки. Или не заклеили на зиму окно – и за это придется платить. Но может оказаться, что стены повреждены, или, например, в панельном доме, образовалась щель на улицу. В этом случае показания распределителей помогут обнаружить серьезную неполадку. Это относится не только к квартирам, но и общим помещениям. Также могут быть выявлены огрехи предварительных расчетов, неверные коэффициенты для «крайних» квартир.

Как правило, потребителю удобнее, когда кто-то возьмёт на себя не только поставку приборов, но и все формальности, а в случае поквартирного учёта тепла – ещё и составит математическую модель расчётов, наладит диспетчеризацию, обеспечит сопровождение в ходе эксплуатации. ЗАО «ВЗЛЁТ» готово взять эти заботы на себя.



### Литература.

1. Правила учета тепловой энергии и теплоносителя.  
Москва, 1995 г.
2. Правила предоставления коммунальных услуг гражданам  
- редакция 31 мая 2006 года
3. Эффективный учет тепла на базе приборов «ВЗЛЕТ».  
Учебное пособие.
4. М.И. Низовцев, В.И. Терехов, З.П. Чепурная  
«Регистраторы расхода тепла отопительных приборов»,  
журнал АВОК № 5, 2005 г.
5. Г. Н. Дульнев «Конвекция. Радиация. Массобмен».  
Конспект лекций. Ленинград, 1977. ЛИТМО.  
Кафедра теплофизики.

### **Сведения об авторе:**

Иванчура Е.С. – ведущий специалист Службы главного метролога  
ЗАО «ВЗЛЕТ»