

## АНАЛОГОВО-ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ МЕТОД РАСЧЕТОВ ТАРИФОВ НА ОТОПЛЕНИЕ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

С начала массовой установки приборов учета тепла на жилых домах в г. Харьков уже прошло около 20 лет. Установка приборов учета преследовала за собой только одну цель – учет реального потребления тепла потребителями и, следовательно, возможность экономить денежные расходы на теплоснабжение. Но на сегодняшний день складывается парадоксальная ситуация: жильцы 16ти этажных домов улучшенной планировки и некоторых других, выделяющихся из общей массы, домов всячески отказываются от установки приборов учета тепла. Имеются случаи, когда уже установленные приборы жильцы выводят из строя или демонтируют под различными предлогами. На вводе в каждый жилой дом целесообразно иметь счетчик тепла, чтобы платить только за то тепло, которое потребили жильцы. О причинах, по которым владельцы квартир в 16ти этажных домах и им подобные пренебрегают такой возможностью и путях выхода из сложившейся ситуации пойдет речь в данной статье.

Общеизвестно, что установка приборов учета в подавляющем большинстве 5,9,12ти этажных жилых домов приводит к снижению денежных затрат на отопление каждым владельцем квартиры по сравнению с оплатой без прибора по тарифу за один квадратный метр. Однако, при анализе работы приборов учета мы видим, что при установке счетчика в 16 ти этажных и некоторых других жилых домах, расходы на отопление возрастают. Естественно возникает желание потребителей отказаться от услуг установленных приборов учета. И не следует искать в этом случае непорядочность теплоснабжающего предприятия, неисправности приборов, халатность или предвзятость обслуживающего персонала или любые другие причины. На самом деле ответ на вопрос кроется в мето-

дике расчета тарифа (цены отопления одного квадратного метра отапливаемой площади квартиры).

Практика расчета тарифа, единого для всего города или населенного пункта, питающегося теплом от конкретной теплоснабжающей организации, сложилась еще в середине прошлого века и, благодаря некомпетентным действиям чиновников, применяется по сей день, тогда как стоимость тепла выросла в разы по сравнению с прошлым веком. Основой действующей сегодня методики расчета стоимости одного квадратного метра отапливаемой площади является определение среднестатистической величины для конкретного населенного пункта или конкретной теплоснабжающей организации. Эта среднеарифметическая величина определяется путем деления суммарного количества тепла, отнесенного теплосетью на нужды отопления всех подключенных жилых домов на суммарную отапливаемую площадь этих домов. При этом не учитываются ни этажность зданий, ни их конструкция (кирпичные, пеноблочные, панельные), ни схема системы отопления, ни наличие и конструкция чердаков и подвалов, ни соотношения жилой и полезной площади, ни другие архитектурно-строительные и климатологические факторы, влияющие на теплопотери зданий, которые рассчитываются по формуле (1).

$$Q_i = F_i \cdot \frac{1}{R_0} (t_s - t_n) \quad , \text{ ккал/час} \quad (1)$$

где  $Q_i$  – теплопотери через отдельные ограждающие конструкции;  $F_i$  – площадь ограждения, м<sup>2</sup>;  $R_0$  – сопротивление теплопередаче ограждения, м<sup>2</sup> ч град/ккал;  $t_s - t_n$  - разность температур внутреннего и наружного воздуха, град.

Но учесть в тарифе теплопотери, полученные для каждого здания расчетным путем с учетом дополнительных потерь,

которые появились с течением времени, не представляется возможным. Следова-

$$C'_{\text{м}^2} = C_{\text{Гкал}} \cdot \frac{\sum Q_{2-4\text{эт}} + \sum Q_{5\text{эт}} + \sum Q_{9\text{эт}} + \sum Q_{12\text{эт}} + \sum Q_{16\text{эт}}}{\sum F_{2-4\text{эт}} + \sum F_{5\text{эт}} + \sum F_{9\text{эт}} + \sum F_{12\text{эт}} + \sum F_{16\text{эт}}}, \text{ грн/м}^2 \quad (2)$$

где Q – количество тепла необходимое для обогрева соответствующих потребителей (расчетное), Гкал; F – отапливаемая площадь, м<sup>2</sup>; C<sub>Гкал</sub> – стоимость тепла, грн/Гкал.

Совершенно очевидно, что такой подход приводит к тому, что жильцы более «теплых» домов платят за жильцов более «холодных» домов. Понятие «теплых» и «холодных» домов определяются величинами термических сопротивлений ограждающих конструкций и, соответственно, величиной теплопотерь, и отапливаемыми объемами, которые различны для разных типов зданий и зависят от всех вышеперечисленных факторов.

Следовательно, усредненный показатель стоимости отопления одного квад-

тельно, формула расчета стоимости отопления одного квадратного метра предельно проста:

ратного метра будет наиболее справедливым для того населенного пункта, где застройка осуществлена домами одного типа или одной серии, говоря строительным языком. Например, в г. Харькове наибольшее количество 5ти этажных домов серии 1-464 и 9-12ти этажных серии П-57, производства Домостроительного комбината №1. В меньшей степени г. Харьков застроен 5-9ти этажными домами серии I-468.5 производства ДСК №2, еще меньше кирпичными 38 серии, а также относительно немного 16ти этажных панельных жилых домов производства ДСК №1.

Количество жилых домов в г. Харькове с разбивкой по этажности представлена в табл. 1.

Таблица 1 - Количество многоквартирных жилых домов подключенных к централизованному теплоснабжению по г. Харькову

№	Этажность	Количество	Площадь, тыс. м кв.	Соответствие тарифу
1	До 4 этажей	1943	1132,8	0,75
2	5 этажные	1850	5311,7	0,89
3	До 9 этажей	1423	7377,0	1,01
4	До 12 этажей	287	1983,8	1,09
5	До 16 этажей	496	2971,3	1,32
6	Более 16 этажей	4	71,9	1,33

Как видно из табл. 1 наибольшее число домов в г. Харькове и наибольшая отапливаемая площадь у 5-9ти этажных домов, соответственно следом по количеству и по площади идут 2-4х, 12ти и 16ти этажной застройки. Анализируя данные табл. 1, можно сделать вывод, что действующий на сегодняшний день в г. Харькове тариф наиболее справедлив для 9ти этажных жилых домов. У потребителей 12ти этажных и 5ти этажных зданий наблюдается несоответствие порядка 10%. Наиболее удаленными и не соответствующими «среднеарифметическому» тарифу являются 16ти и 2-4х этажные здания. Как следствие действия «среднестатистического» тарифа сложилась крайне несправедливая диспропорция, когда жильцы 5ти этажных «хрущевки» частично оплачивают стоимость тепла 16ти этажек улучшенной планировки.

Учитывая то, что в г. Харькове теплосчетчиками оборудовано менее пятидесяти процентов жилых домов, а с момента установки первых счетчиков прошло уже более 20 лет, можно утверждать, что расчеты за тепло с жителями домов еще долго придется вести по тарифам за отапливаемую площадь. В связи с этим необходимо найти решение для формирования справедливого тарифа на отопление жилых домов без теплосчетчиков, наиболее соответствующих каждому типу зданий. Иными словами, теплоснабжающая организация должна рассчитать, согласовать и утвердить дифференцированные тарифы для всех типов многоэтажных жилых домов.

На первом этапе формирования справедливого тарифа его следует дифференцировать хотя бы по основной характеристике жилых домов - этажности. В дальнейшем тарифы должны совершенствоваться, учитывая не только этажность, но и конструкцию зданий, материалы ограждающих стен, планировку и т.д. Учитывая значительное количество счетчиков тепла, действующих на различных видах домов уже многие годы, в основу тарифа следует положить аналоговый метод. Метод заключается в определении затрат тепла на отопление соответствующей

группы зданий не расчетным путем (с учетом проектных нагрузок, климатологических норм и статистики), а в определении суммарных потерь тепла зданий данной группы на основании усреднения показаний всех действующих счетчиков тепла, установленных на домах данной группы (3). Следовательно, тариф получается наиболее правильным и справедливым.

$$C'_{min} = C_{Гкал} \cdot \frac{\sum Q_{n.у.}}{\sum F_{min}^{n.у.}}, \text{ грн/м}^2 \quad (3)$$

где Q – количество тепла начисляемое по приборам учета в наиболее холодные периоды, Гкал/час; F<sub>тип.у.</sub> – отапливаемая площадь конкретного типа зданий с приборами учета, м<sup>2</sup>; C<sub>Гкал</sub> – стоимость тепла, грн/Гкал.

Как пример, рассмотрим вариант с расчетом тарифа для 5ти этажных домов. Мы имеем 1850 домов (панельных, кирпичных, пеноблочных и т.д.), из них 350 домов оборудованы счетчиками тепла. Нам нужно рассчитать тариф для всех остальных 1500 домов, не оборудованных счетчиками тепла. Просуммировав показания приборов 350 домов и разделив на суммарную отапливаемую площадь, мы получим истинный, а не расчетный тариф для этого типа сооружений, которые не оборудованы приборами учета тепла. Следует полагать, что в такой тариф будут включаться дополнительные коэффициенты, учитывающие халатное отношение жильцов к вопросу экономии тепла при отсутствии прибора, и возможно другие, предложенные и обоснованные теплоснабжающей организацией.

Безусловно, сегодня в XXI веке следует иметь счетчики у всех потребителей тепла. Однако до тех пор, пока они не установлены, необходимо уходить от принципа «общего усреднения» на «аналогово-дифференцированный» метод расчета тарифов по отоплению жилых домов. При таком подходе никто и никогда не будет препятствовать установке счетчиков тепла на свой дом. А учет тепла на сегодняшний день это единственный способ

заинтересовать жильцов многоквартирных домов утеплять свои квартиры, а, следовательно, снижать свои затраты на теплоснабжение и затраты государства на топливно-энергетические ресурсы.

### Выводы

Цена тепла за 1 м<sup>2</sup> для разных видов зданий различна;

Действующий в г. Харьков тариф наиболее приемлем для 9-12ти этажных панельных зданий;

Жители 5ти этажных панельных домов переплачивают по действующему тарифу порядка 10%;

Жители 16ти этажных панельных домов недоплачивают по действующему тарифу порядка 20-30%;

Действующий тариф не соответствует истинной стоимости отопления ряда других типов зданий: «сталинок», современных многоэтажек, 2-4х этажных, кирпичных индивидуального проекта и других.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Щекин Р.В., Корневский С.М., Бем Г.Е., Скороходько Ф.И., Чечик Е.И., Соболевский Г.Д., Мельник В.А., Корневская О.С. Справочник по теплоснабжению и венти-

ляции, изд.4, переработанное и дополненное. В двух томах. Киев, Будівельник, 1976. 678 С.

2. Закон України «Про теплопостачання».
3. Закон України «Про енергозбереження».
4. Постанова Кабінету міністрів України «Про забезпечення єдиного підходу до формування тарифів на житлово-комунальні послуги» від 1 червня 2011 р. № 869, м. Київ.
5. ДБН В.2.2-15-2005 «Житлові будинки»
6. Тарадай А.М., Яременко М.А., Чернокрылюк В.В., Есин Е.С. Основные направления модернизации систем теплоснабжения для решения задачи снижения потребления природного газа в Украине // Науковий вісник будівництва. – Харків: ХНУБА, ХОТВ АБУ.- 2014. – Вип.77.- С. 120-123.
7. Тарадай А.М., Кириленко И.Г., Редько А.Ф., Яременко М.А. Тенденция развития централизованного и децентрализованного теплоснабжения // Науковий вісник будівництва.- Харьков: ХГТУСиА, ХОТВ АБУ. - № 45, 2008.- С. 182-186.
8. Редько А.Ф., Тарадай А.М., Кириленко И.Г., Яременко М.А. Анализ работы систем учета расхода тепловой энергии в Харьковском регионе // Науковий вісник будівництва.- Харьков: ХГТУСиА, ХОТВ АБУ. - № 46, 2008.- С. 233-241.

УДК 697.34

**Стоянов Ф.А., Стоянов Л.Ф., Збараз Л.И., Журавлев Ю.В., Корсун В.Е.**

*Харьковский национальный университет строительства и архитектуры*

## КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЗАДАЧАХ ОПТИМИЗАЦИИ КОНФИГУРАЦИИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТЕПЛОПРОВОДОВ

В настоящее время одним из главных путей повышения экономичности сложных технических систем является разработка и применение компьютерных технологий для их оптимального проектирования и управления [1-5]. В качестве такой технической системы в работе рассматривается сеть магистральных отопительных трубопроводов.

Формальная постановка оптимизационной задачи для этой системы выглядит следующим образом. Определить температурный график и конфигурацию магистральной системы отопления, при

которых годовые приведенные З, гривен/год, будут минимальны. Расчет З, гривен/год, проводится в соответствии с алгоритмом, изложенным в [1÷3]. При расчете З учитывались тепловые и гидравлические потери в трубопроводной системе.

Математическая постановка этой задачи имеет вид.

Найти  
$$\min Z(G, t_1(10\text{ C}), t_1(-25\text{ C}), t_2(10\text{ C}), t_2(-25\text{ C}), r_{к,под}, r_{к,отв}, \delta_{к,под}, \delta_{к,отв}). \quad (1)$$

Здесь приведены исходные данные (рис. 1; рис. 2, блок 2,  $t_2(10\text{ C}), t_2(-25\text{ C})$ ,