

УЧЕТ ТЕПЛОПОТРЕБЛЕНИЯ КВАРТИР

Наболевший вопрос населения: «Когда мы будем платить за то, что потребляем?» – с ростом стоимости коммунальных услуг становится все более актуальным. Сегодня, в подавляющем большинстве случаев, населению не предоставлена возможность самостоятельного решения и контроля по потреблению килокалорий системой отопления квартиры. Отсюда возмущения и недоверие к платежкам, отсюда и отсутствие мотивированной взаимосвязи у населения между осуществляемыми переделками в квартире и уменьшением стоимости коммунальных услуг. Как результат – неосознанное несанкционированное вмешательство населения в систему отопления, которое способствует еще большему энергопотреблению и росту стоимости коммунальных услуг.

Есть ли выход со сложившейся ситуации? Безусловно есть: система отопления квартиры должна иметь теплосчетчик. Однако понимание этого приходит не сразу и не всегда. Порой уходят годы бесполезно затраченных усилий на нормативное, техническое и социальное решение вопроса.

Если рассматривать историю развития поквартирного учета в Украине, то с 1996 г. в п. 3.13 изм. № 1 к СНиП 2.04.05-91 [1] появилось требование: «Самостоятельные системы (ветви систем) отопления зданий, обогревающие обособленную группу помещений, в том числе и квартиру в многоэтажном доме **должны проектироваться с приборами некоммерческого учета расхода теплоты. При количественном регулировании теплового потока в самостоятельных системах (ветвях) в качестве прибора некоммерческого учета допускается использование **горячеводного водосчетчика****». Данная норма была шагом вперед, поскольку обязывала применять поквартирный учет теплотребления. В то же время, использование горячеводных счетчиков не оправдало возлагаемых надежд. Их устанавливали непосредственно в квартирах. Это привело к тому, что население умудрилось переключать показания счетчиков в обратном направлении (опус-

тим техническую детализацию этого процесса). Затрудненный доступ в квартиры (ст. 30 Конституции Украины разрешает доступ в квартиру только по мотивированному решению суда) усложнил контроль и достоверность определения теплотребления. Ситуацию усугубило несоблюдение теплосетями температурного графика, что справедливо вызвало критику и возмущение населения относительно оплаты объема теплоносителя, который не несет в себе необходимого количества теплоты.

По истечении трех лет пересмотрели требования СНиП 2.04.05-91. В изм. № 2 [2], действующих поныне, п. 3.13: «Ветви систем отопления зданий, обогревающие обособленную группу помещений, в том числе квартиру в многоэтажном доме, **должны проектироваться с групповыми приборами некоммерческого учета расхода теплоты. Необходимость разделения систем на ветви с групповыми приборами учета определяется заданием на проектирование**». Этой нормой сделали еще один шаг вперед, изъяв допустимость применения горячеводных счетчиков и обязав применять теплосчетчики, и возвратились на два шага назад, поставив поквартирный учет в зависимость от задания на проектирование, т. е. – в необязательность. Задание



**Виктор
Пырко**

к.т.н., доцент, советник
по научно-техническим
вопросам «Данфосс ТОВ»



**Александр
Сокиркин**

консультант
по техническим вопросам
«Данфосс ТОВ»



на проектирование, оказалось, по правовому статусу выше строительной нормы.

Прошло еще шесть лет, и теперь имеем очередной вариант нормирования поквартирного учета, закрепленный в п. 5.26 ДБН В.2.2-15-2005 [3], – «Квартирные горизонтальные системы отопления должны проектироваться при централизованном теплоснабжении – согласно заданию на проектирование, **регламентирующему** устройство поквартирного учета теплотребления. **В остальных случаях** необходимо проектировать вертикальные однотрубные или двухтрубные системы отопления». Т. е., если обязывается («регламентировать» – строго устанавливать что-либо [4]) техническим заданием применить поквартирный учет, то надо проектировать систему отопления с поквартирными приборными ветками. И вновь техническое задание посредством указания на выбор системы отопления, а не желание населения, является определяющим для предоставления возможности учета теплотребления квартиры. К тому же, данной нормой при использовании вертикальных систем отопления такая возможность вообще не предусмотрена. Конечно, зная о перегревах и недогревах квартир при вертикальных системах,

особенно с шаровыми кранами на отопительных приборах (все это было продемонстрировано участникам выставки «Аква-терм 2007» на гидравлическом стенде), понимаешь, что возможность учета тепловой энергии в вертикальных системах и не должна была появиться в норме, чтобы не вызывать лишних вопросов у населения. Кроме того, в указанной норме не определяется каковым должен быть учет – коммерческим или некоммерческим. Таким образом, две вышеупомянутые строительные нормы не дают однозначного определения по применению приборов поквартирного учета в качестве коммерческого. А ведь поквартирные теплосчетчики уже имеют для этого достаточную точность измерения. Безусловно, уже сегодня необходимо начи-

нать корректировать нормативы с отражением современного технического уровня и потребности населения в учете теплотребления квартир.

Возможно ли осуществить учет независимо от разводки системы? Технически – да. Практически – у нас довольно сложно. Это относится не только к новому строительству, но и к существующим жилым зданиям. За рубежом применяют распределители теплоты, устанавливаемые на каждом отопительном приборе. Причем распределители испарительного типа уже отжили свое время. Используют только электронную версию. По такому пути идет в настоящее время Россия. На выходе уже Стандарт АВОК «Организация центрального и индивидуального (поквартирного) учета и регулирования тепловой энергии в системах отопления жилых зда-

ний и схем взаиморасчетов с потребителями» на основе EN 834 [5]. Показания распределителей передаются внутри дома радиоволнами, а из дома – по кабельным либо GSM сетям.

Компании, организующие учет теплотребления, совместно со счетчиками-распределителями обязательно устанавливают терморегуляторы на отопительных приборах. Поскольку именно такая минимальная совокупность технического оборудования позволяет экономить до 40 %, а в особо успешных случаях – до 60 % энергоресурсов. Украина к аналогичному шагу не готова: отсутствует действенный контроль по соблюдению строительных норм, обязывающих установку терморегуляторов в новых зданиях, а в старых терморегуляторов нет вовсе. По оценкам специалистов, стоимость реализации



Блиц-ответы

В какой из систем выше затраты на прокачку теплоносителя: однотрубной или двухтрубной?

Расход электроэнергии на прокачку теплоносителя по DINV4701-10 (норма Германии) зависит от удельных теплотерь здания и полезной отапливаемой площади. Так, при удельных теплотерях здания, равных 40 кВт·ч/м², удельные затраты электроэнергии на прокачку теплоносителя составляют 3 % (полезная площадь здания 100 м²) и 0,5 % (полезная площадь здания 10 000 м²) по отношению к удельным затратам тепловой энергии.

Увеличение затрат на прокачку теплоносителя принимают по отношению к двухтрубной системе. У однотрубной затраты зависят от коэффициента затекания. Так, при коэф. затекания 0,5 они увеличиваются в 5 раз, при 0,3 – в 3,3 раза по prEN 15316-2-3:2007 (окончательная версия проекта нормы Евросоюза).

Консультации, проводимые компанией «Дanfосс ТОВ», платные?

Консультации всех сотрудников «Дanfосс», в том числе и технических спе-

циалистов по всем направлениям, как на рабочем месте, так и на выезде – БЕСПЛАТНЫЕ. Все затраты, связанные с проведением консультаций, компания «Дanfосс ТОВ» осуществляет за свой счет. Ограничение по предоставлению консультаций: рассматриваемые вопросы должны быть связаны с применением оборудования «Дanfосс» – отличительные особенности, проектирование, монтаж, эксплуатация, энергоэффективность и т. д.

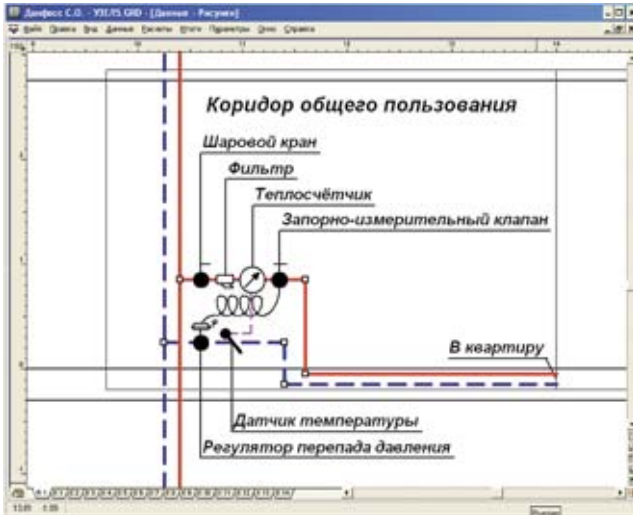
Как зависит эффективность системы отопления от параметров теплоносителя?

В приложении № 10 (обязательное) СНиП 2.04.05-91 указаны предельные температуры теплоносителя в системах, и нет нижней границы. Т. е. при проектировании допускается применять параметры теплоносителя значительно ниже. В отечественных нормах отсутствуют методики определения эффекта энергосбережения от применения более низких параметров теплоносителя. В prEN 15316-2-3:2007 этот эффект определяют в зависимости от полезной отапливаемой площади зда-

ния. Кроме того, его разделяют на невозстановливаемые теплотери части системы в неотопляемом пространстве и восстанавливаемые теплотери части системы в отапливаемом пространстве здания. Если за базовые параметры теплоносителя взять 90 °С/70 °С и здание с полезной площадью 1000 м², то при снижении расчетных параметров теплоносителя до 70 °С/55 °С годовое энергосбережение по неотопляемому пространству составит 24 %, по отапливаемому – 29 %; при 55 °С/45 °С – соответственно 40 % и 50 %; при 35 °С/28 °С соответственно – 66 % и 81 %. С уменьшением полезной площади здания этот эффект незначительно увеличивается в отапливаемом пространстве здания. Именно поэтому в Европе осознанно и уже давно снижают расчетные параметры теплоносителя системы отопления.

Детальные ответы на эти и многие другие вопросы Вы получите в последующих выпусках «Дanfосс INFO».

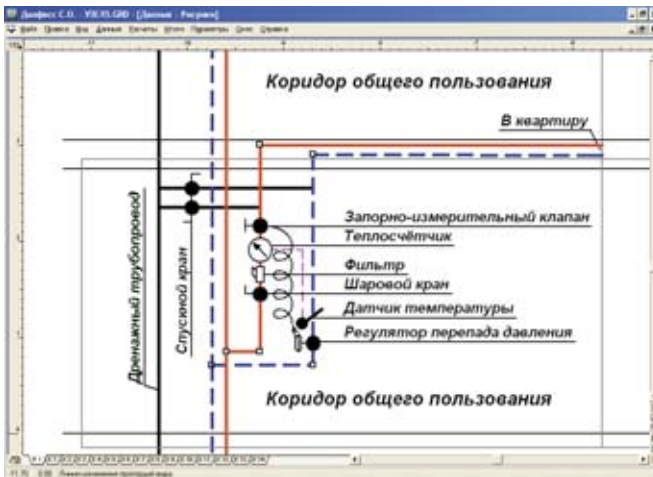
Свои вопросы присылайте по адресу: 04080 г. Киев, ул. Викентия Хвойки, 11, «Дanfосс ТОВ», с пометкой «Дanfосс INFO», или по электронной почте: ua_info@danfoss.com



а)



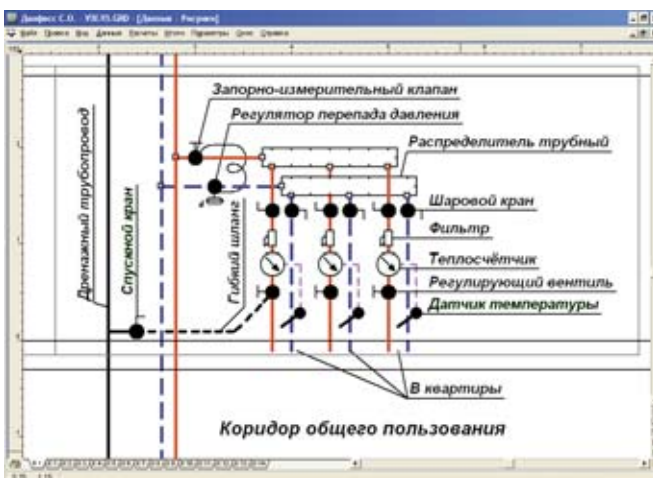
б)



в)



г)



д)

Рис. Наиболее распространенные схемы поквартирного учета теплопотребления системой отопления

такого вида учета в пересчете на 2-3-комнатную квартиру составляет около 180 EUR. Как видим, это вполне сопоставимо со стоимостью другого технического решения, уже активно применяемого во вновь строящихся зданиях, – теплосчетчика на горизонтальной приборной ветке квартиры.

Прошедшее десятилетие не прошло даром. Получен опыт. Нарботаны и реализованы различные проектные решения поквартирного учета. Все они относятся к системам отопления с поквартирными приборными ветками. Применение счетчиков-распределителей на радиаторах не получило у нас развития из-за: невозможности доступа в квартиру, невозможности коррект-

ного учета теплоснабжения комбинированных систем (например, радиаторов и электрокабельных теплых полов), отсутствия государственной поддержки...

Подавляющее большинство проектируемых современных систем – горизонтальные двухтрубные с регуляторами перепада давления на квартиру, где, безусловно, применяют теплосчетчики. Такие системы великолепно зарекомендовали себя, как наименее зависимые от влияния негативных факторов, в том числе от несанкционированного вмешательства пользователей.

Еще один полученный положительный опыт – присоединение квартирных веток в местах общего пользования – коридоре, лестничной клетке, холле и т. д., по аналогии с электросчетчиками. Такое решение позволило эксплуатировать систему без доступа в квартиру: осуществлять наладку, отключать, контролировать теплоснабжение, выявлять несанкционированное вмешательство... При этом проектируют различные схемы присоединения поквартирных веток, основные из которых показаны на рисунке.

Прежде всего необходимо отметить, что не следует искать эти рисунки в программе «Данфосс С.О.» и ей подобных, как готовые узлы. Они прорисованы вручную для понимания функциональных взаимосвязей. Так, регулятор перепада давления и клапан-спутник (запорно-измерительный клапан) соединены между собой спиралевидной линией, означающей капиллярную трубку; теплосчетчик связан пунктирной линией розового цвета (означает кабель) с датчиком температуры на обратном трубопроводе. Датчик устанавливается в тройник, который не показан. Особое внимание, при использовании **теплосчетчиков «Sonometer»**, следует обратить на место его расположения – **на подающем трубопроводе**, как того требует производитель. Датчик температуры теплоносителя, подаваемого в квартиру, встроен в корпус теплосчетчика и ус-

тановлен внутри регулируемого участка для удобства обслуживания. Кроме того, теплосчетчик не требует никаких стабилизирующих участков трубопровода для выравнивания профиля скорости теплоносителя. Его вкручивают непосредственно в шаровой кран с одной стороны и сетчатый фильтр – с другой.

Особое внимание необходимо обратить на размещение узла учета относительно регулируемого участка. Для приближения пропорционального (идеального) регулирования тепловым комфортом помещения и достижения максимального энергосбережения **узел учета с фильтром должен находиться за пределами регулируемого участка**, т. е. до запорно-измерительного клапана (ASV-M). Тогда в регулируемый участок – от запорно-измерительного клапана, отбирающего импульс давления теплоносителя, до регулятора перепада давления (ASV-P/PV) – входят лишь трубопроводы, терморегулятор и радиатор. Результатом будет обеспечение внешних авторитетов терморегуляторов выше 0,5 и их настроек выше «4». В итоге: терморегуляторы управляют отопительными приборами в соответствии (пропорционально) изменению тепловой обстановки в помещении. Появляется возможность не только уменьшения температуры воздуха в помещении, но и некоторого ее увеличения. Это особенно важно при несоблюдении теплосетями температурного графика, при наличии детей, пожилых и больных в жилых помещениях. По сути, – важно всегда. Из представленных схем, указанные возможности отсутствуют на рис. д, поскольку узел учета и фильтр отбирает на себя значительную часть располагаемого давления регулируемого участка, уменьшая внешние авторитеты и настройки терморегуляторов. Такая возможность отсутствует в системах с ручными балансировочными клапанами, а также в одноконтурных системах.

При использовании программы «Данфосс С.О.» с узлами учета, **необходимо узел учета делать отдельным расчетным участком от запорно-измерительного клапана (ASV-M)**. Тогда расчет будет выполнен корректно: гидравлические сопротивления фильтра и теплосчетчика будут учтены за пределами регулируемого участка, т. е. соответствовать нарисованной схеме.

На рис. а, показано верхнее присоединение поквартирной ветки. Эта схема удобна тем, что узел находится на этаже обслуживаемой квартиры. Удобно, снимать показания теплосчетчика, перекрывать квартирную ветку. Но, неудобно осуществлять спуск теплоносителя с квартирной ветки. Необходимо вытеснять воду компрессором или насосом. Некоторым улучшением является схема на рис. б. Однако и в этом случае есть незначительные сложности, возникающие при расположении нескольких подобных узлов в одной нише или шкафу: необходимо достоверно определять соответствие спускных кранов опорожняемой приборной ветке. С этой целью следует предусматривать на спускных кранах бирки с обозначением квартир. Собственно, если в одном шкафу расположено несколько узлов присоединения приборных веток, то наличие обозначений обслуживаемых квартир всегда является удобным при эксплуатации.

Несколько упростить опорожнение квартирных веток можно реализовав схему на рис. в. Узел подключения приборной ветки является нижней точкой и теплоноситель вытекает самотеком. Кроме того, в этой схеме выполнена традиционная рекомендация по эксплуатации системы отопления в здании выше 16-ти этажей: установлен дренажный трубопровод. Недостаток схемы – необходимость потребителю снимать показания теплосчетчика, опускаясь этажом ниже. Однако этот недостаток отсутствует при использовании автоматической передачи данных с теплосчетчи-

ка радиоволнами. Такая возможность предусмотрена в теплосчетчике «Sonometer».

Дренажный трубопровод соединяют напрямую с дренажными кранами запорно-регулирующей арматуры, либо через промежуточные шаровые краны к трубопроводам приборной ветки. Вариантом может быть гибкий шланг, как аксессуар сантехника, показанный пунктирной линией на рис. д.

При проектировании горизонтальных систем отопления необходимо минимизировать попадание воздушных пузырьков из стояка в приборные ветки и в теплосчетчик. Для этого устанавливают автоматические воздухоотводчики в верхних точках подающего и обратного стояков. Весьма желательным является также присоединение трубопроводов к стояку с соответствующим незначительным уклоном (петлей).

Воплощением положительных свойств схем на рис. а, б – расположение узла учета на этаже обслуживаемой квартиры и на рис. в – самотечное опорожнение приборной ветки, является схема на рис. г. К преимуществу данной схемы относят упрощение компоновки в шкафу (нише) узлов: присоединение подающих и обратных трубопроводов к стояку находятся на разных уровнях. Однако и в этом случае из подающего трубопровода необходимо вытеснять теплоноситель компрессором или насосом. Возникают также незначительные сложности эксплуатации: отключение квартиры необходимо на разных этажах. Кроме того, такие узлы требуют повышенной внимательности монтажников во время присоединения капиллярных трубок к соответствующим клапанам.

Наиболее экономичным и наименее эффективным вариантом присоединения приборных веток является схема на рис. д. Регулятор перепада давления устраняет перепады теплоносителя между группами квартир, возникающие при работе терморегуляторов, изменении гравитационного давления..., т. е. –

являющихся следствием изменения параметров теплоносителя до регулируемого участка (до капиллярной трубки). Но не устраняет перепады теплоносителя между квартирами внутри группы приборных веток, обслуживаемых регулятором перепада давления. Для наладки системы внутри регулируемого участка необходимо устанавливать дополнительные регулирующие вентили после коллектора. Кроме того, ухудшаются регулировочные характеристики терморегуляторов, снижаются внешние авторитеты и настройки, в сравнении с предыдущими схемами. Как следствие ниже, энергосберегающий эффект. Так, если регулятор перепада давления обслуживает более 8 радиаторов, в соответствии с Нормой Евросоюза энергосберегающий эффект снижается на 2 % [6].

Энергосберегающий эффект системы зависит и от наладки системы. Сегодня, зачастую, упускают этот важный аспект проектирования и не предусматривают такую возможность. В отличие от отечественной практики проектирования, в странах Евросоюза возможность наладки системы должна быть предусмотрена обязательно [7]. С этой целью абсолютно все балансировочные клапаны Данфосс как автоматические, так и ручные, которые устанавливают в узлах присоединения поквартирных веток, имеют специальные измерительные ниппели. Энергетический эффект наладки системы отопления оценивают:

- по сокращению затрат на циркуляцию теплоносителя – 15 % [8];
- по снижению теплопотребления – 3 % [6].

Таким образом, проектируя те или иные схемы присоединения поквартирных приборных веток необходимо учитывать удобство съема информации с теплосчетчиков, обслуживания запорно-регулирующей арматуры, опорожнения и обезвоздушивания системы, наладки системы, взаиморасположения элементов системы по отношению к регулируемому участку для повышения энергоэффективности и

обеспечения теплового комфорта. Кроме того, необходимо обеспечивать сохранность элементов системы отопления.

Безусловно, окончательный выбор той или иной схемы обеспечения учета поквартирного теплопотребления зависит от проектировщика и заказчика, поскольку законодательно и нормативно он пока не решен в полной мере. Несмотря на несовершенство нормативной базы проектировщики уже сегодня в большинстве случаев, применяя современные решения, вносят свой посильный вклад в повышение энергоэффективности систем отопления и реализацию учета теплопотребления.

Литература

1. Изм. № 1 к СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Приказ Госстроя Украины № 117 от 27.06.1996 г.
2. Изм. № 2 к СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха». Приказ Госстроя Украины № 273 от 15.11.1999 г.
3. ДБН В.2.2-15-2005 «Жилые здания. Основные положения».
4. Великий тлумачний словник сучасної української мови/Уклад. і голов. ред. В.Т. Бусел.– К.; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2004. – 1440 с.
5. EN 834 Heat costs allocators for the determination of the consumption of room heating radiators – Appliances with electrical energy supply.
6. prEN 15316-2-1:2007 Heating systems in buildings – Method for calculation of system energy requirements end system efficiencies – Part 2-1: Space heating emission systems.
7. EN 12828:2003 Heating systems in buildings – Design for water-based heating systems.
8. prEN 15316-2-3:2007 Heating systems in buildings – Method for calculation of system energy requirements end system efficiencies – Part 2-3: Space heating distribution systems.