



Shutterstock.com

Возможности глубокой модернизации вертикальных однотрубных систем отопления

В. Н. Карпов, главный специалист технического отдела ОАО «Моспроект»

Ключевые слова: вертикальные однотрубные системы отопления, термостатический клапан, теплоотдача отопительного прибора, балансировочный клапан

Вертикальные однотрубные системы отопления – наиболее распространенные в многоэтажных жилых зданиях, построенных в течение нескольких последних десятилетий. Они обладают рядом преимуществ, выдвинувших их на первое место в домах массовой муниципальной застройки. Однако наряду с достоинствами этим системам присущ ряд недостатков. В статье представлены разработки, которые помогут их устранить.

Вертикальным однотрубным системам отопления присущи такие достоинства, как надежность, простота заготовки, складирования и монтажа, возможность унификации деталей и индустриализация всего процесса строительства. Они относительно недороги. Кроме того, эти системы обладают гидравлической устойчивостью во время работы и неприхотливы в эксплуатации.

Однако наряду с достоинствами этим системам присущ ряд недостатков, которые усугубились в связи с оснащением их термостатическими клапанами на нагревательных приборах, а последние требования по повышению энергетической эффективности зданий заставляют обратить более пристальное внимание на их отрицательные свойства.

Наиболее значительными недостатками вертикальных однотрубных систем являются следующие:

- невозможность поддержания температуры обратного теплоносителя в соответствии с температурным графиком,
- ограничение минимальной высоты здания,
- высокий процент «остаточной теплоотдачи» отопительных приборов.

Ликвидации этих нежелательных явлений могут послужить нововведения, разработанные

и разрабатываемые в настоящее время тремя фирмами, осуществляющими свою деятельность в нашей стране.

Невозможность поддержания температуры обратного теплоносителя в соответствии с температурным графиком связана с существующей в настоящее время конструкцией системы отопления.

Вертикально-однотрубная система является системой с постоянным (или почти постоянным) расходом теплоносителя. Постоянство расхода обеспечивается или автоматическими балансировочными клапанами на стояках, или, при отсутствии таких клапанов, незначительным изменением гидравлической характеристики системы и ее частей при полном закрытии термостатов (режиме минимум). В режиме минимум вода по замыкающим участкам, минуя отопительные приборы и не остывая, поступает в обратную магистраль. При этом температура обратного теплоносителя завышается против требуемой. При промежуточных режимах между максимумом и минимумом это явление также имеет место, но выражено оно не так ярко. В том случае, если здание присоединено к ТЭЦ, это явление отрицательно сказывается

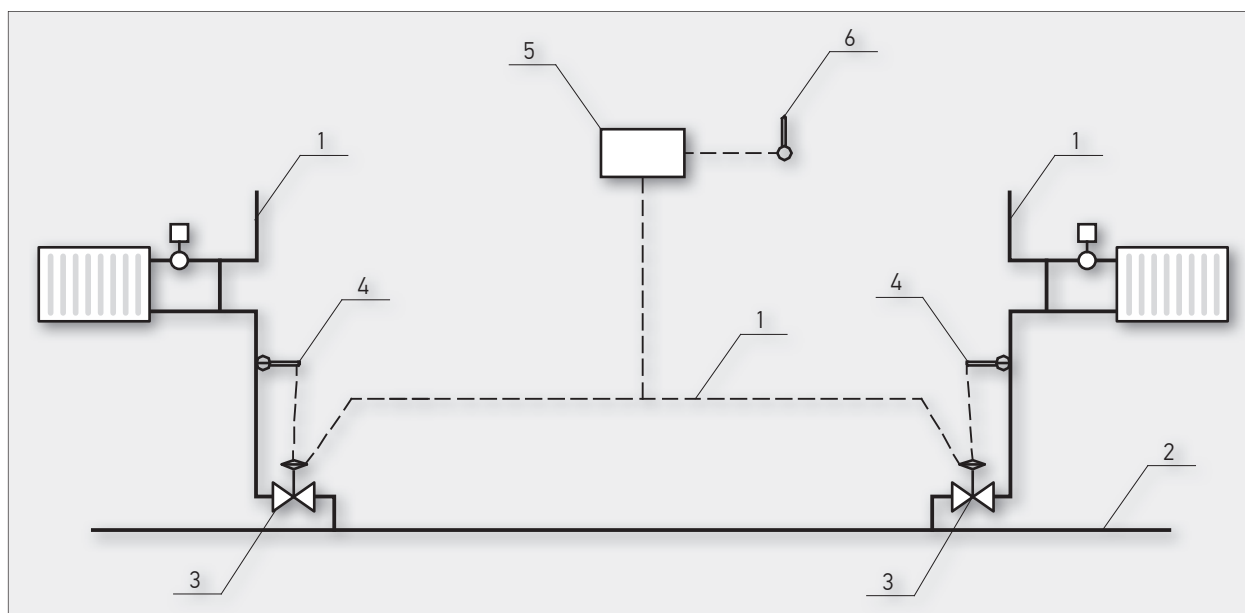
на экономичности теплоисточника, и службы теплоснабжения очень ревностно относятся к завышению температуры обратной воды.

Недавно ЗАО «Данфосс» анонсировало производство балансировочных клапанов для однотрубных систем отопления АВ-QTE (принципиальная схема установки клапанов показана на рис. 1). Эти клапаны поддерживают постоянный расчетный расход теплоносителя в стояках в том случае, если температура обратного теплоносителя не выше той, которая должна быть по температурному графику регулирования. Если температура обратного теплоносителя начинает повышаться, клапан начинает уменьшать расход теплоносителя в стояке до тех пор, пока температура не придет к норме. Сведения о требуемом уровне температуры обратного теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха передаются от регулятора до клапанов по проводам. Регулятор аналогичен тому, который применяется в тепловых пунктах для поддержания температурного графика на подогревателях отопления. Применение такого клапана в однотрубных системах отопления может ликвидировать основной недостаток этой системы и придать ей новое качество.

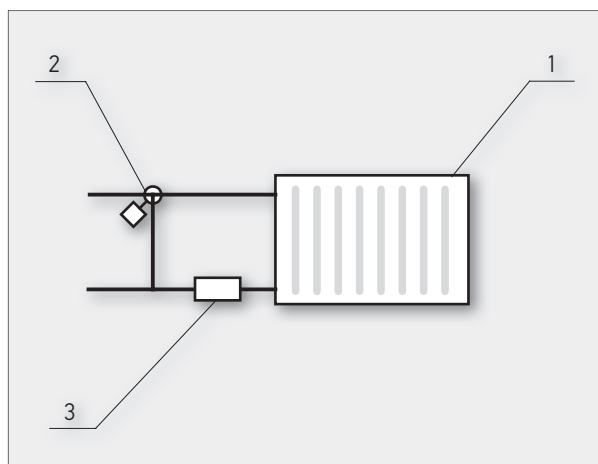
Ограничение минимальной высоты здания диктуется следующими факторами. Нормируемая в настоящее время теплозащищенность зданий значительно снизила их теплопотребление,

а тем самым и количество циркулирующего в системах отопления теплоносителя. Двухходовые термостаты обеспечивают коэффициент затекания теплоносителя в нагревательный прибор 0,2–0,3. Когда от небольшого количества воды в стояке в прибор попадает 20–30%, средняя температура прибора снижается до недопустимых пределов, а поверхность прибора значительно увеличивается. При высоте здания 6 этажей в некоторых случаях рассчитать систему отопления вообще невозможно, так как для обеспечения требуемого количества тепла в последнем приборе теплоноситель должен охладиться до температуры ниже комнатной, что, естественно, невозможно. Применение П-образных стояков также не всегда рекомендуется из-за возможности затухания теплоотдачи радиаторов на подъемной части стояка. Исходя из этих соображений, минимальная высота здания ограничивается 9–10 этажами. Учитывая то, что на новых территориях Москвы предполагается малоэтажная застройка, ограничение минимальной высотности зданий, которые могут быть обслужены системой отопления, крайне нежелательно.

ОАО «Сантехпром» совместно с ЗАО «ТВЭСТ» разрабатывают отопительный прибор нового типа (см. рис. 2), позволяющий ликвидировать этот недостаток. Трехходовой термостатический клапан, разрабатываемый ЗАО «ТВЭСТ», по первым испытаниям сможет поддерживать коэффициент



■ Рис. 1. Принципиальная схема установки клапанов АВ-QTE в однотрубных системах отопления: 1 – стояк системы отопления, 2 – обратная магистраль системы отопления, 3 – балансировочный клапан АВ-QTE, 4 – температурный датчик клапана АВ-QTE, 5 – погодный регулятор, 6 – датчик температуры наружного воздуха



■ Рис. 2. Принципиальная схема нового отопительного прибора для однотрубных систем отопления: 1 – радиатор или конвектор, 2 – трехходовой термостат конструкции, 3 – гидравлический тормоз

затекания теплоносителя в прибор от 0 до 1,0 при коэффициенте местного сопротивления $\zeta = 1,7-2,0$. Это может обеспечить применение радиатора или конвектора, оснащенного таким термостатом, во всем диапазоне высот здания от 2 до 25 этажей, в том числе в П-образных системах отопления (т.к. 100%-ное затекание теплоносителя в прибор исключает его затухание на подъемной части стояка).

Проведенные сравнительные расчеты систем отопления с трехходовыми и двухходовыми термостатами показали, что при трехходовых термостатах поверхность нагревательных приборов уменьшается на 20–30% по сравнению с двухходовыми термостатами, обеспечивающими коэффициент затекания в прибор 0,2 (в зависимости от высоты здания: 20% – при 17-этажном здании, 30% – при 10-этажном, для более низких зданий эта цифра будет еще больше). В настоящее время трехходовой термостат ЗАО «ТВЭСТ» проходит заводские испытания.

Еще одним неприятным фактором является так называемая «остаточная теплоотдача» отопительных приборов. В том случае, если в помещение приходит количество теплоступлений, достаточное для его отопления, что часто бывает в переходный период (бытовые тепловыделения, инсоляция), термостат полностью закрывается. Но это не значит, что теплоотдача прибора прекращается. По верхней части обратной подводки в прибор поступает некоторое количество воды, а по нижней части этой же подводки теплоноситель возвращается в стояк. Теплоотдача прибора при этом достигает 30% от рабочей. Это тепло

в помещении не нужно, и его приходится выбрасывать через форточку. Перекрыть эту циркуляцию можно с помощью гидравлического тормоза, но его устройство при двухходовом термостате невозможно, так как это понизит и так небольшой коэффициент затекания теплоносителя в прибор.

Низкий коэффициент местного сопротивления при полностью закрытом замыкающем участке трехходового термостата ЗАО «ТВЭСТ» позволит на обратной подводке установить гидравлический тормоз без нежелательных последствий для системы и обнулить «остаточную теплоотдачу», что увеличит энергетическую эффективность системы до уровня двухтрубной и выше (в стояке одна труба, а не две, и максимальный диаметр ее 25 мм, а не 32–40 мм).

Таким образом, практическое применение описанных новаций позволяет ликвидировать основные недостатки вертикальной однотрубной системы отопления при сохранении всех ее преимуществ. По энергетической эффективности, а также по другим потребительским качествам она может занять место между вертикальной двухтрубной и горизонтальной поквартирной системами. Учитывая то, что для вертикальных однотрубных систем отопления существует несколько систем поквартирного учета расхода тепла, можно с уверенностью утверждать, что эта система и в дальнейшем будет занимать достойное место при строительстве зданий эконом-класса в Новой Москве. Для этого необходимо, чтобы все работы по созданию и испытанию нового оборудования были полностью завершены, а стоимость новых изделий не привела к потере коммерческой привлекательности системы.

В заключение следует сказать, что целью этой статьи не является реклама одной системы отопления в ущерб другим. Без сомнения, горизонтальная поквартирная система по большинству показателей более привлекательна, чем вертикально-однотрубная. Однако существуют случаи, когда по экономическим или конструктивным соображениям эта система неприменима или применение ее затруднено. Наша цель – расширить для строителей и проектировщиков палитру технических решений и обогатить ее более яркими красками.

Литература

1. Карпов В. Н. О проектировании современных систем отопления в многоэтажных зданиях жилого и общественного назначения // АВОК. – 2008. – № 1. ■