

С. А. ЧИСТОВИЧ, д-р техн. наук; А. С. ШУТОВ, инж. (ВНИИГС);
С. П. ПЕТРОВ, инж. (СКБ «Прибор», г. Орел); О. А. ТОКАРЕНКО, инж. (трест
Карагандасантехмонтаж)

Системы отопления с одностымным присоединением радиаторов

К системам центрального водяного отопления предъявляются требования, основные из которых заключаются в необходимости экономного расходования тепловой и электрической энергии, обеспечении условий теплового комфорта в отапливаемых помещениях, снижении металлоемкости и трудовых затрат при монтаже. Указанным требованиям отвечают системы отопления с узлами одностымного присоединения отопительных приборов, в которых поступление и отвод теплоносителя осуществляются с помощью одной трубной подводки. За рубежом для этой цели используют специально сконструированную арматуру — так называемые четырехходовые вентили [1].

Известно множество модификаций, которые можно разделить на два вида: подающая и обратная подводки размещены концентрично одна в другой; подводка снабжена перегородкой, делящей ее по длине на две камеры: для горячего и охлажденного теплоносителя. Во ВНИИГСе были исследованы оба варианта. В результате исследований предпочтение отдано второму варианту, позволяющему использовать серийно выпускаемые трехходовые краны с минимальным изменением их конструкции [2, 3].

Практическая реализация идеи одностымного присоединения отопительных приборов осуществлена на базе унифицированного радиаторного узла (а. св. № 542074) и его модификаций как для горизонтальных (рис. 1, а), так и для вертикальных (рис. 1, б, в) систем отопления.

Как видно из рис. 1, каждый из узлов одностымного присоединения включает в себя трехходовой кран с клинообразной пробкой, установленный на разводящем трубопроводе, и присоединительный патрубок, который разделен перегородкой на подающий (верхний) и обратный каналы. В открытом положении крана одна из боковых поверхностей пробки совмещена с перегородкой. Второй конец перегородки выведен за пределы присоединительного патрубка и загнут вверх с

целью направления потока теплоносителя в первую секцию радиатора. Поднявшись по ней, горячая вода попадает в остальную секцию и, двигаясь сверху вниз, отдает часть своей теплоты. После этого вода возвращается в кран и далее в разводящий трубопровод (показано стрелками).

Если отопительный прибор необходимо отключить, то пробку трехходового крана устанавливают в положение «на проход» и весь теплоноситель проходит по разводящему трубопроводу, минуя радиатор. Остаточная теплоотдача при этом практически отсутствует. Узлы для горизонтальных и вертикальных систем отопления отличаются между собой лишь формой присоединительного патрубка. В свою очередь узлы одностымного присоединения для вертикальных систем отопления имеют небольшое конструктивное различие в зависимости от вида стояка. Для опускных стояков узлы изготовляются с прямой перегородкой (см. рис. 1, б), а для подъемных стояков — со спиралевидной (см. рис. 1, в). Объясняется это тем, что необходимым условием эффективной работы любого узла одностымного присоединения является подача теплоносителя в первую секцию отопительного прибора из верхней половины присоединительного патрубка. Спиралевидная перегородка во втором случае обеспечивает это условие. Для лучшего спуска воды из горизонтальной ветки в нижней части пробки сделано отверстие.

Приведенные в табл. 1 величины показывают, что в узлах с отверстием 5 мм почти не наблюдается снижение тепловой мощности отопительного прибора, а гидравлическое сопротивление вполне удовлетворяет располагаемому давлению в elevatorных системах отопления.

Для случаев, когда не требуется индивидуальное регулирование тепловой мощности отопительных приборов (различные залы, холлы, цехи), применяются нерегулируемые узлы одностымного присоединения. Повышенные тепловые нагрузки в этих помещениях требуют и больших диаметров разво-

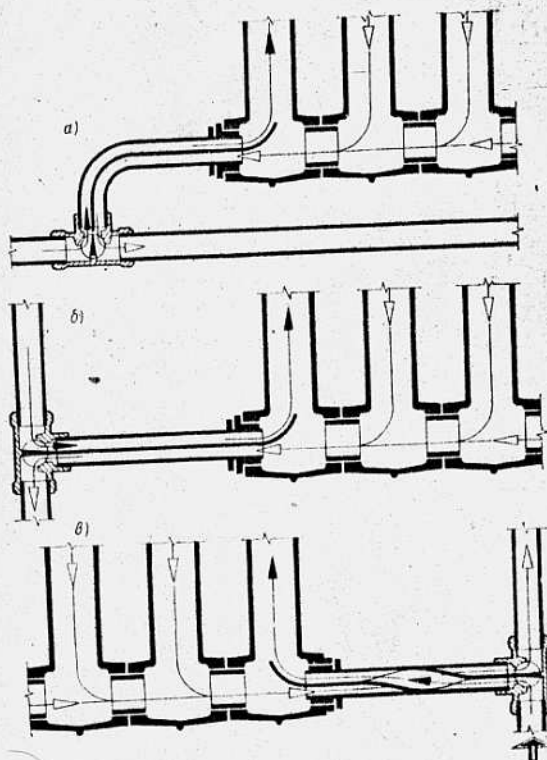


Рис. 1. Схемы регулируемых узлов одноместного присоединения для горизонтальных и вертикальных систем отопления

Таблица 1

Величина отверстия, мм	Теплоотдача, %	Коэффициент гидравлического сопротивления ξ
0	100	22,5
5	98	12,5
7	95	9,4
10	91	3,9

дующих трубопроводов (25, 32, 40 и 50 мм). Диаметры же присоединительных патрубков во всех случаях равны 20 мм. Разделительная перегородка в нерегулируемых узлах в отличие от регулируемых продолжена вниз и частично перекрывает разводящий трубопровод. Наличие зазоров в разводящем трубопроводе приводит к тому, что в отопительный прибор попадает не весь теплоноситель, а только то его количество,

которое характеризуется коэффициентом затекания. Но в любом случае, как показали исследования, количество затекающего в прибор теплоносителя обеспечивает его тепловую мощность, близкую к расчетной, при условии выбора диаметра разводящего трубопровода в соответствии с рекомендуемым расходом (табл. 2).

Таблица 2

$d_{y, \text{ мм}}$	$G, \text{ кг/ч}$
50	До 600
32	1000
40	1200
25	1600

Как уже отмечалось, конструкция регулируемых узлов одноместного присоединения позволяет осуществлять регулирование тепловой мощности отопительного прибора ручным способом. Однако наиболее успешно решать задачу обеспечения требуемого температурного режима в отапливаемом помещении можно с помощью автоматических регуляторов. Разработка таких регуляторов, в частности для систем отопления с одноместным присоединением, ведется орловским ПО Промприбор. На рис. 2 приведена одна из конструктивных схем регулятора, созданного этим предприятием. Принцип действия термочувствительного устройства регулятора основан на изменении объема заполнителя (смесь церезина и алюминиевой пудры) при превращении его из твердого в пастообразное состояние в диапазоне регулируемых температур.

Регулятор включает в себя термосистему 1 с датчиком температуры воздуха 2, усилие от которого передается через теплоизолирующую втулку 3 на шток регулирующего органа 4, связанный с клапаном 5 и распределительной заслонкой 6. В цилиндрической втулке 7 и перегородке 8 имеются окна, которые при перемещениях заслонки 6 открываются или закрываются, направляя теплоноситель в крайних положениях заслонки либо в отопительный прибор (см. рис. 2, а), либо в обводной канал мимо него (см. рис. 2, б). Таким образом, индивидуальный регулятор температуры работает по принципу перераспределения теплоносителя между отопительным прибором и обводным каналом, причем гидравлическое сопротивление проходу теплоносителя в обоих направлениях одинаково, что обуславливает гидравлическую устойчивость системы отопления.

Первым крупным объектом, на котором была смонтирована система отопления с регулируемыми узлами одноместного присоединения, явился точечный 9-этажный жилой дом в Ярославле. Для него была запрокирована горизонтальная система отопления с нижней разводкой магистральных трубопроводов горячей и обратной воды с одним подъемным и одним опускающим стояками, разнесенными в плане (рис. 3). При монтаже системы был отмечен высокий уровень ее сборности, упрощение монтажа и пуска. Контроль за работой системы отопления осуществлялся как накануне заселения дома, так и в процессе его эксплуатации.

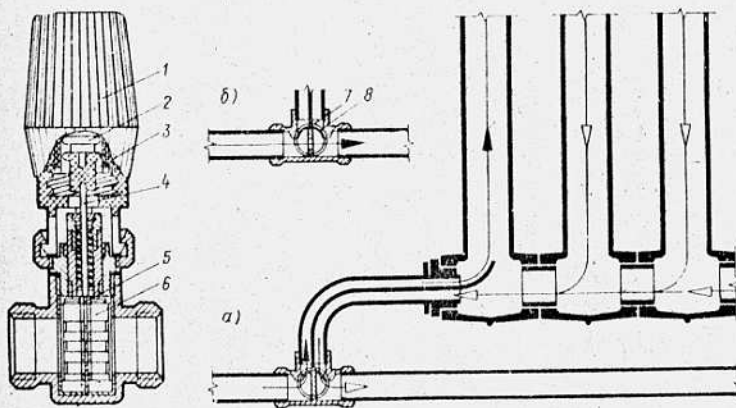


Рис. 2. Автоматический регулятор температуры для узлов одноместного присоединения отопительных приборов

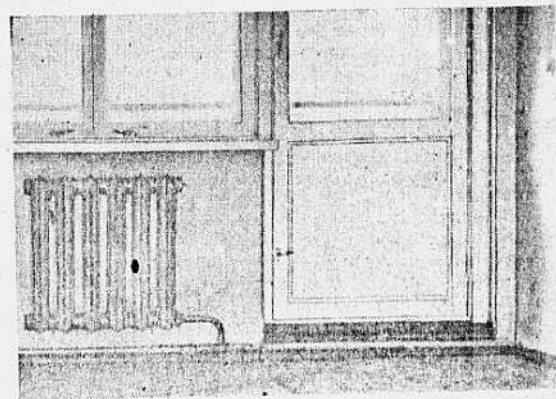


Рис. 3. Фрагмент поэтажного участка горизонтальной системы отопления

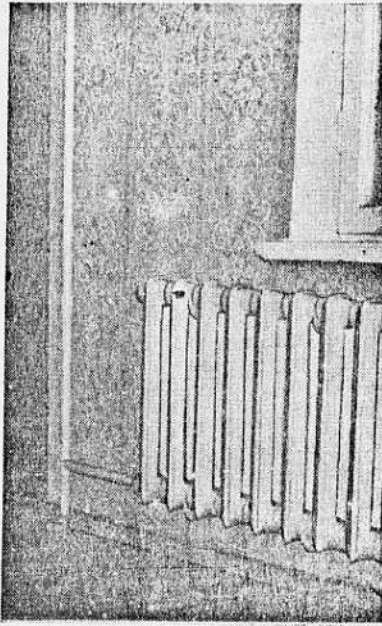


Рис. 4. Фрагмент вертикальной системы отопления с узлами одноместного присоединения отопительных приборов

Анализ результатов проведенных замеров показал хорошую прогреваемость горизонтальных веток на всех этажах здания, равномерный прогрев отопительных приборов и эффективное регулирование их тепловой мощности.

Более широкое внедрение рассматриваемых систем отопления с применением узлов различной модификации осуществил трест Карагандасантехмонтаж. Горизонтальная система отопления с регулируемым узлом одноместного присоединения смонтирована в 9-этажном здании общежития медицинского института. Горизонтальные системы отопления с нерегулируемыми узлами одноместного присоединения смонтированы в двухэтажном здании АТС на 5 тыс. номеров, столовой, трехэтажной пристройке «Агропрома» и в пристройке к зданию самого треста.

Вертикальная система отопления с узлами одноместного присоединения и П-образными стояками осуществлена в

крупнопанельном 5-этажном жилом доме (рис. 4). Обследование последней системы подтвердило выводы лабораторных испытаний о том, что тепловая мощность отопительных приборов в данной системе не зависит от типа стояка [4], в то время как в обычной вертикальной системе с двумя подводками тепловая мощность приборов на подъемном стояке снижается на 10—15% [5].

Горизонтальная система отопления с узлами одноместного присоединения, оборудованная индивидуальными автоматическими регуляторами температуры, смонтирована в административном здании орловского ПО Промприбор.

Все упомянутые системы отопления эксплуатируются в течение 2—5 лет. В качестве отопительных приборов в них приняты чугунные секционные радиаторы М-140-АО (г. Ярославль) и М-90 (г. Караганда). В каждом приборе предусмотрен в верхней пробке воздуховыпускной кран.

Проектирование, монтаж и эксплуатация систем отопления с различными узлами одноместного присоединения позволили накопить определенный опыт и сделать вывод о целесообразности внедрения подобных систем в практику строительства.

Выводы

Натурные обследования систем отопления с узлами одноместного присоединения, проведенные на различных этапах их эксплуатации, показали, что температурные режимы в помещениях всех зданий соответствуют нормативным требованиям, а применение автоматических регуляторов температуры позволяет улучшить условия комфорта и получить существенную экономию тепловой энергии.

Применение подобных систем отопления позволяет уменьшить расход металла на 180 кг на каждую 1 тыс. м² полезной площади и снизить трудовые затраты при монтаже на 20%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Однотрубные горизонтальные системы отопления в странах Западной Европы. — М., 1973. — (Стр-во и архитектура. Зарубежный опыт: Реф. информ. / ЦНИИС Госстроя СССР; Сер. IX, вып. 19).
2. Шутов А. С., Шкаликов Г. С. Исследование одноместного присоединения нагревательных приборов горизонтальных систем отопления // Тр. ВНИИГСа. — 1975. Вып. 40.
3. Чистович С. А., Шкаликов Г. С., Шутов А. С. Характеристики радиатора при одноместном присоединении к горизонтальной системе отопления // Тр. ВНИИГСа. — 1976. Вып. 42.
4. Шутов А. С., Токаренко О. А. Индустриальные системы водяного отопления с узлами одноместного присоединения радиаторов // Семинар «Прогрессивные проектные решения и монтаж санитарно-технического оборудования зданий»: Тез. докл. — Л., ЛДНТП, 1981.
5. Сенатов И. Г. Теплоотдача отопительных радиаторов при различных способах подачи теплоносителя и его отвода из прибора // Тр. ВНИИСТО. — 1956. Вып. 2.