



ГЕРХАРД ГЛИНЦЕРЕР,
д.н., владелец компании HERZ Armaturen (Австрия)

КЛАУС-ДИТРИХ ФУРМАН,
руководитель технического отдела компании HERZ Armaturen (Австрия)

ВИКТОР ПОКОТИЛОВ,
к.т.н., доцент кафедры «Теплогасоснабжение и вентиляция» ФЭС БНТУ (Беларусь)

АНТОН РУТКОВСКИЙ,
руководитель фирмы AquaMax (Беларусь)

По материалам V Международной конференции «Энергоэффективное строительство в Республике Беларусь», Минск, 2013.

ПОКВАРТИРНОЕ ОТОПЛЕНИЕ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЭТАЖНЫХ ШКАФОВ УПРАВЛЕНИЯ

СИСТЕМЫ ПОКВАРТИРНОГО ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ В БОЛЬШИНСТВЕ СВОЕМ РЕАЛИЗУЮТСЯ В ВИДЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ДВУХТРУБНЫХ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ КАЖДОЙ КВАРТИРЫ, ПРИСОЕДИНЯЕМЫХ ЧЕРЕЗ КВАРТИРНЫЕ ЩИТКИ К ПОЭТАЖНОМУ УЗЛУ, ПОДКЛЮЧАЕМОМУ К ТРАНЗИТНЫМ СТОЯКАМ ОТОПЛЕНИЯ. ПРАКТИКА ЭКСПЛУАТАЦИИ КВАРТИРНЫХ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ ПРИ ВСЕХ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ ИХ КАЧЕСТВАХ ВЫЯВИЛА СЕРЬЕЗНЫЕ МОНТАЖНЫЕ, ПУСКОВЫЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ.

Монтажные проблемы связаны с тиражированием сборки одинаковых поэтажных узлов с наличием значительного количества соединительных элементов.

Пусковые проблемы обусловлены необходимостью настройки балансировочного вентиля и выпуска воздуха для каждого отопительного прибора, а также настройки каждого регулятора перепада давления (РПД) на проектное значение перепада давления.

Эксплуатационные проблемы в основном связаны с несанкционированным вмешательством жильцов в гидравлические настройки балансировочной арматуры и РПД. Встречаются случаи «реконструкции» жильцами элементов системы отопления своей квартиры вплоть до установки квартирных циркуляционных насосов. Выявить причины разбалансировки системы отопления дома с сотнями квартир представляется почти неразрешимой задачей.

Наиболее «популярное» действие почти всех жильцов – вмешательство в настройки радиаторных балансировочных вентилях, приведение их в положение полного открытия. При этом каждый квартирный РПД значительно увеличивает расход теплоносителя в системе отопления, и, как следствие, в наиболее удаленных от теплового пункта квартирах снижается расход теплоносителя в несколько раз.

Мы поставили себе целью создать такую технологию проектирования, монтажа и наладки квартирных систем отопления, которая исключает все вышеуказанные недостатки. Реализация поставленной задачи стала возможной благодаря новым оригинальным разработкам компании HERZ Armaturen, которые появились в последние годы.

Мы разработали проектные и технологические мероприятия для двухтрубных и однотрубных горизонтальных квартирных систем отопления.

ДВУХТРУБНЫЕ ПОКВАРТИРНЫЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

Основное внимание мы уделили разработке поэтажного узла в виде шкафа управления, готового к монтажу и подключаемого к транзитным стоякам отопления. Разработаны 2 варианта поэтажных шкафов управления.

Первый (рис. 1) представляет собой поэтажный шкаф управления, состоящий из элементов: РПД 4002FIX и вентили балансировочные с измерительной диафрагмой 4017MLF или 4017MMF. Стоимость указанных элементов значительно ниже существующих аналогов. Но основные их достоинства заключаются в уникальных гидравлических характеристиках. РПД 4002FIX имеет фиксированную заводскую настройку, в которую невозможно вмешаться.

Вентили балансировочные с измерительной диафрагмой 4017MLF и 4017MMF предназначены для ограничения расхода теплоносителя на квартиру.

На рис. 2 показан анализ ситуации несанкционированного вмешательства в настройку балансировочного вентиля. Допустим, для 2-комнатной квартиры расчетный расход составил 80 кг/ч. Необходима настройка на $n = 2,5$. Если полностью открыть вентиль, то расход увеличится до 120 кг/ч, т.е. в 1,5 раза, но не достигнет 140 кг/ч с сопротивлением 10 кПа,

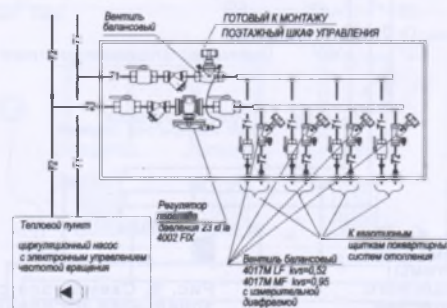


Рис. 1. Первый вариант двухтрубной квартирной системы водяного отопления

ГЕРЦ - диаграмма подбора ШТРЕМАКС 4017 М
 Арт. № 1 4017 11

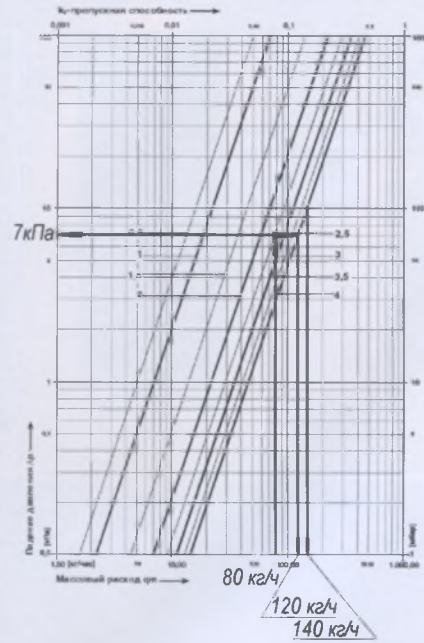


Рис. 2. Анализ гидравлических характеристик балансового вентиля 4017MLF с измерительной диафрагмой

ГЕРЦ - диаграмма подбора ШТРЕМАКС 4017 М
 Арт. № 1 4017 21

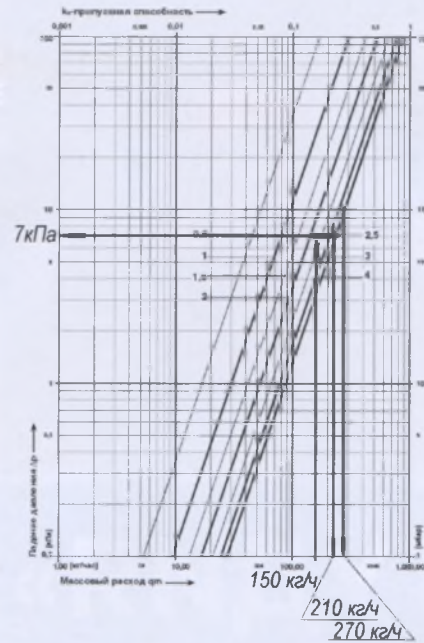


Рис. 3. Анализ гидравлических характеристик балансового вентиля 4017MMF с измерительной диафрагмой

т.к. РПД 4002FIX ограничивает общие потери давления величиной 23 кПа.

На рис. 3 показан анализ гидравлических характеристик балансового вентиля 4017MMF. Допустим, для 4-комнатной квартиры расчетный расход составил 150 кг/ч. Необходима настройка вентиля на $p = 2,5$. Изменив его настройку до полного открытия, расход увеличится до 210 кг/ч, т.е. в 1,4 раза.

Если предположить, что все жильцы жилого дома нарушили регулировки балансовых вентилях, то даже в этом случае общий расход теплоносителя увеличится не более чем в 1,5 раза. При правильном подборе циркуляционного насоса с электронным управлением частоты вращения по задаваемому перепаду давления произойдет перемещение рабочей точки с изменением подачи насоса в 1,5 раза, как это показано на рис. 4.

Таким образом, при использовании вышеприведенных готовых к монтажу поэтажных шкафов управления устраняются все недостатки существующих поквартирных систем: упрощается монтаж из унифицированных поэтажных шкафов управления, исключается влияние несанкционированного вмешательства на работоспособность системы, снижается стоимость системы, сокращаются сроки ее монтажа и наладки.

На рис. 5 показан второй вариант двухтрубной поквартирной системы отопления. Он предполагает применение унифицированных поэтажных шкафов управления с использованием в качестве ограничителей квартирных расходов регуляторов расхода 4006MLF (20–100 кг/ч), 4006MF (40–200 кг/ч), 4006DN15 (80–400 кг/ч).

Данный вариант поэтажного шкафа полностью исключает возможность гидравлической разрегулировки системы отопления, т.к. автоматические регуляторы расхода при любых обстоятельствах ограничивают расходы теплоносителя на каждую из квартир в пределах проектных значений.

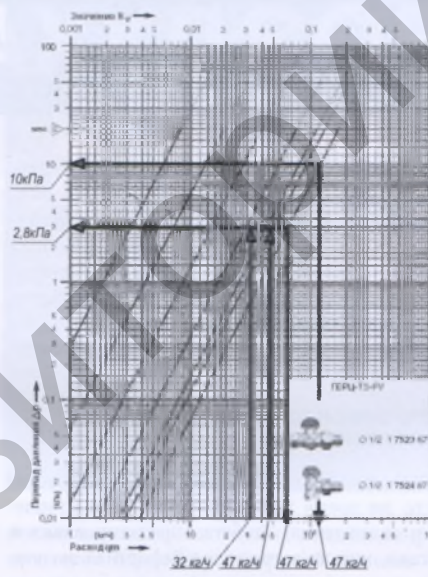


Рис. 6. Анализ гидравлических характеристик термостатического радиаторного клапана ГЕРЦ-TS-FV

Стоимость данного поэтажного шкафа управления будет выше, чем представленного на рис. 1, но система оправдывает затраты за счет качественной гидравлической наладки и устойчивого теплогидравлического режима работы системы отопления.

Экономичность и надежность двухтрубной системы отопления мы рекомендуем обеспечить применением уникального по своим гидравлическим характеристикам термостатического клапана ГЕРЦ-TS-FV, выпускаемого в виде проходного и углового клапана.

Анализ гидравлических характеристик клапана ГЕРЦ-TS-FV показан на рис. 6.

Показан пример определения преднастройки клапана при расчетных расходах че-

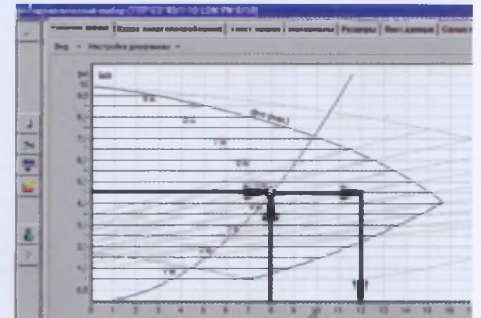


Рис. 4. Анализ реакции циркуляционного насоса с электронным управлением на вмешательство жильцов в настройки балансовых вентилях

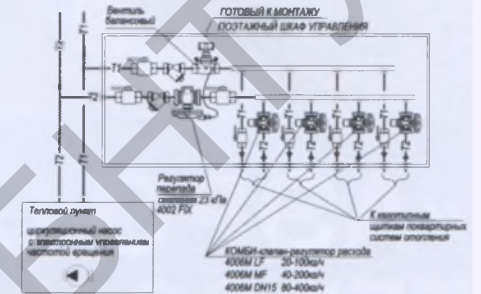


Рис. 5. Второй вариант двухтрубной поквартирной системы водяного отопления

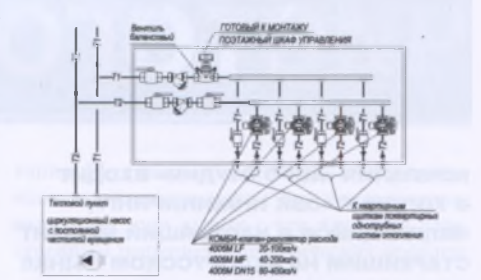


Рис. 7. Однотрубная поквартирная система водяного отопления

рез радиатор 32 кг/ч ($p = 4,3$) и 47 кг/ч ($p = 5,5$). Уникальность клапана ГЕРЦ-TS-FV заключается в его высоком сопротивлении даже при полном открытии. Например, при максимальном значении преднастройки расход теплоносителя увеличится до 60 кг/ч, т.е. не более чем в 1,5 раза, поэтому клапан ГЕРЦ-TS-FV можно считать идеальным вариантом квартирной системы отопления как по стоимости, так и по гидравлическим показателям.

ОДНОТРУБНЫЕ ПОКВАРТИРНЫЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ

При наличии в квартире не более 5–6 отопительных приборов рекомендуем применять однотрубную систему квартирного отопления как наиболее простую в монтаже и наладке.

На рис. 7 показан предлагаемый вариант однотрубной поквартирной системы отопления с готовым к монтажу унифицированным поэтажным шкафом управления с квартирными регуляторами расхода 4006MLF (20–100 кг/ч), 4006MF (40–200 кг/ч), 4006DN15 (80–400 кг/ч).

Такой вариант готового к монтажу поэтажного шкафа управления полностью исключает возможность гидравлической разрегулировки системы отопления. ☺