

ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ В ОТОПИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Ян Плацил (ООО "Сименс")

В 2000 г. компания "Сименс" представила в Европе новый уникальный радиаторный клапан, единственный клапан, который способен полностью решить бесконечные гидравлические проблемы систем отопления. Мини-комбиклапан (так называется это устройство) состоит из обычного радиаторного клапана и встроенного регулятора перепада давления. В динамических условиях эксплуатации клапан компенсирует изменяющееся давление в сети, тем самым под- держивая постоянный объемный расход в отопительном приборе. В установках, где используется мини-комбиклапан, уже не требуются линейные балансировочные клапаны и не нужна гидравлическая балансировка.

Проблематика подбора отопительных систем и их последующей балансировки давно известна специа- листам. Этот процесс всегда вызывает трудности и за- нимает много времени. Можно предположить, что при точном подборе и соблюдении всех требований проекта при установке система отопления будет пра- вильно работать в статическом режиме.

Практика показывает, что представления конечных пользователей о "теплом" комфорте очень рознятся, это и есть самая большая проблема гидравлической неста- бильности систем. При воздействии человека – откры- тии/закрытии кранов или термостатических клапанов система отопления начинает работать динамически. Вода-теплоноситель тоже ищет путь наименьшего со- противления, поэтому часть системы начинает работать с большим объемным расходом, в то время как осталь- ные части с меньшим. Изменение расходов является причиной высокой или низкой температуры в помеще- нии. Наряду с большим объемным расходом возникает неприятный шум клапана, как правило, ночью.

Это доказывает, что после пуска-наладки при ди- намической эксплуатации состоянии системы значи- тельно изменится, и она будет работать с большими или меньшими недостатками. Эти недостатки можно полностью устранить, установив новый радиаторный мини-комбиклапан, который работает вне зависимо- сти от перепада давления до максимального значения 2 бара как регулятор расхода (рис. 1).

Подбор мини-комбиклапана

Чтобы подобрать мини-комбиклапан, необходи- мо рассчитать объемный расход отопительным при-

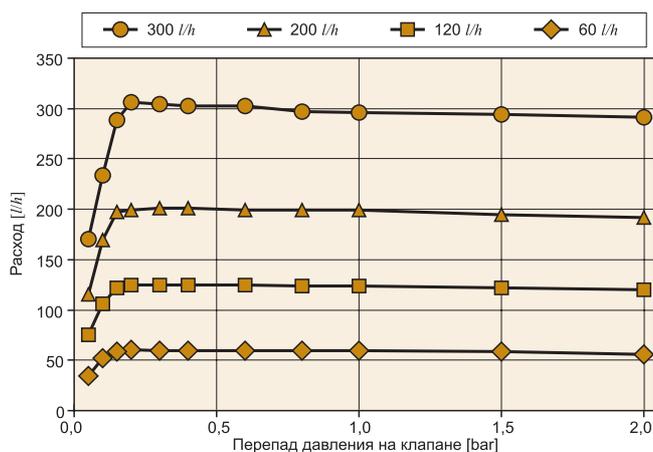


Рис. 1

бором (кг/ч, м³/ч). По полученному расходу нужно определить на основании диаграммы (рис. 2) тип ми- ни-комбиклапана, подходящего для данного отопи- тельного прибора. Единственным ограничением при выборе мини-комбиклапана является минимальный перепад давления, при котором работает регулятор перепада давления. Если перепад давления меньше, чем минимальное требуемое значение, регулятор пе- репада давления полностью открывается, а мини- комбиклапан начинает работать как обычный радиа- торный клапан. Значения минимального перепада давления колеблются в диапазоне 0,06...0,2 бар в за- висимости от типа мини-комбиклапана.

Пример расчета

Тип и размер мини-комбиклапана определяется на основании полученного значения требуемого рас- хода m (веса) или \dot{V} (объема), исходя из нагрузки отопи- тельного прибора. Требуемая мощность отопитель- ного прибора $\dot{Q} = 2800 \text{ W}$. Перепад температуры $20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Расход теплоносителя:

$$\dot{m} = \frac{\dot{Q}}{c \cdot \Delta T} = \frac{2800}{4187 \cdot 20} \cdot 3600 = 120,37 \left[\frac{\text{kg}}{\text{h}} \right] \cong \dot{V} \left[\frac{\text{l}}{\text{h}} \right],$$

где c = фактор тепла [J/kg·K]

При помощи диаграммы и полученной величины рас- хода можно определить тип и размер мини-комбиклапа- на. В данном случае идеальным является тип VPD/VE ...B-120 со стандартной настройкой 3. Возмо- жно также применение типов VPD/VE ...A-90 и A-145, но в этом случае будет необходима корректировка настроек.

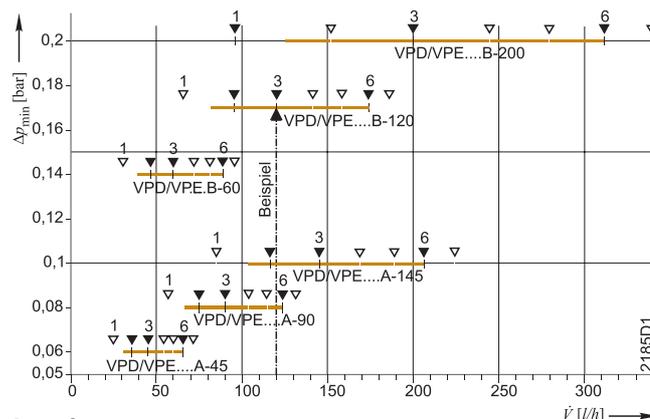


Рис. 2.

Δp_{min} – минимальный требуемый перепад давления (бар),
 \dot{V} – объемный расход (л/ч)

Принцип действия мини-комбиклапана

Действующее давление в мини-комбиклапане можно разделить на три части (рис. 3).

Давление P1 на входе клапана возникает в пространстве над мембраной регулятора перепада давления, передаваясь через отверстие в штоке клапана. Давление действует на мембрану таким образом, что она пытается закрыть регулятор перепада давления.

Давление P2 за плунжером клапана (перед регулятором перепада давления) действует на мембрану в другом направлении. $P2 < P1$. Под мембраной находится пружина, которая помогает давлению P2 открывать регулятор перепада давления и которая удерживает постоянный перепад давления ($P1 - P2$).

Давление P3 за регулятором перепада давления (за мини-комбиклапаном).

Значение постоянного перепада давления над плунжером клапана зависит от силы встроенной пружины ($A = 0,05$ бар или $B = 0,1$ бар). Остальной перепад давления элиминируется на регуляторе перепада давления, и таким образом поддерживается постоянный объемный расход отопительным прибором.

Мини-комбиклапаны выпускаются размером 1/2 в прямом или угловом исполнении. Предлагаются в длинном по DIN, а также в коротком по NF исполнении. Мини-комбиклапаны предназначены для объемных расходов 45, 60, 90 л/ч при перепаде давления 0,05 бар (исполнение А) и 120, 145 а 200 л/ч при перепаде давления 0,1 бар (исполнение В).

В пилотных проектах в Европе было установлено более 200 тыс. мини-комбиклапанов. Надеемся, что это уникальное техническое решение найдет своих потребителей и на быстро развивающемся российском рынке.

Благодаря своим характеристикам мини-комбиклапан открывает новые возможности для всех проектировщиков и монтажников отопительных систем. Это устройство полностью устраняет все недостатки в отопительных системах. Благодаря своим маленьким размерам мини-комбиклапан применяется не только

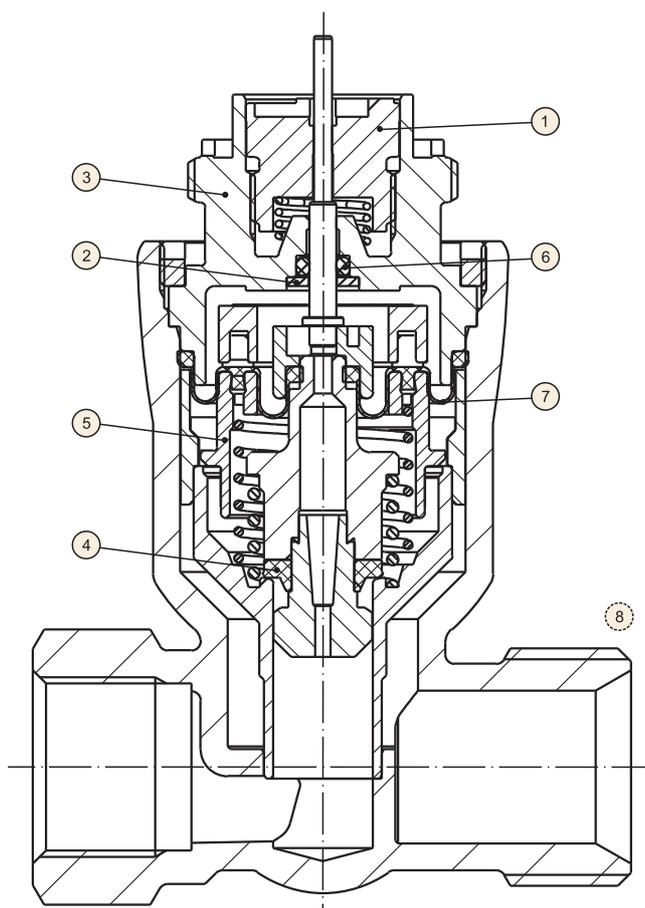


Рис. 3

1 – настройка расхода, 2 – запорный сальник с защитной шайбой, 3 – соединительная деталь для привода, 4 – плунжер, 5 – регулятор перепада давления, 6 – фиксатор, 7 – мембрана, 8 – корпус клапана

для отопительных приборов, но также и в системах с фан-койлами, в системах кондиционирования и в квартирных тепловых пунктах. Мини-комбиклапан не заменим при ремонте старых систем, для которых не сохранилось никакой технической документации.

Ян Плацил – руководитель отдела "Автоматика теплоснабжения", Департамент "Автоматизация и безопасность зданий" (SBT) ООО "Сименс".

Контактный телефон (495) 737-14-75. E-mail: Jan.Plasil@siemens.com <http://www.sbt.siemens.ru>



ООО "Символ-Автоматика"

Эксклюзивный представитель компаний N-Tron, Korenix

Официальный дистрибьютор компании Ruggedcom в России и СНГ

Специализация: разработка и внедрение решений любой сложности по созданию единых систем передачи данных, видео и голоса для промышленных и транспортных предприятий. Создание высокоотказоустойчивых систем для работы в агрессивной среде – в условия больших перепадов температур, промышленной вибрации, высокой радиации, влажности, загрязнения.

107113 г. Москва, ул. Лобачика, Владение 11 (7 этаж),
Телефоны: +7 (495) 9-888-401 (многоканальный), +7 (495) 997-4540. Факс: +7 (495) 9-888-401.
E-mail: info@symbol-avtomatika.ru <http://s-avt.ru>