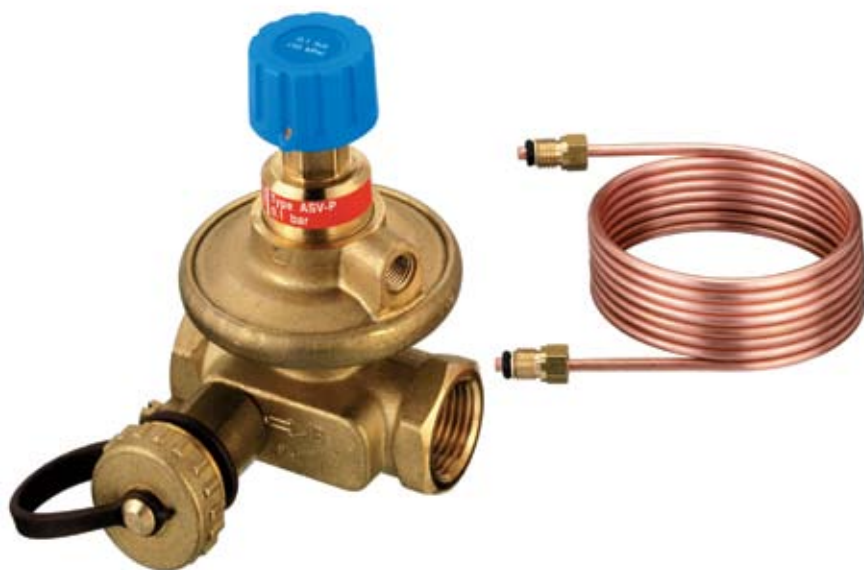


## ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ НЮАНСЫ СИСТЕМ С АВТОМАТИЧЕСКИМИ БАЛАНСИРОВОЧНЫМИ КЛАПАНАМИ

Прошло десять лет со дня принятия в Украине изменения № 2 к СНиП 2.04.05-91 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» (введено с 01.12.1999), оказавшего кардинальное влияние на отечественные системы отопления: от нерегулируемых систем мы перешли к автоматически балансируемым. По изменению № 2 стало обязательным применение автоматических терморегуляторов у отопительных приборов и автоматических балансировочных клапанов на стояках системы отопления.



Украина стала первой в мире страной, нормативно закрепившей обязательное применение автоматических балансировочных клапанов, и первой на постсоветском пространстве нормативно закрепившей обязательное применение терморегуляторов у отопительных приборов.

Правильность такого шага очевидна:

- эффективность применения терморегуляторов, уже многие десятилетия, ни у кого не вызывает сомнений – она проверена и нормирована в европейских странах;
- эффективность применения автоматических балансировочных клапанов уже тогда имела практи-

ческое подтверждение на реальных объектах, что в последствии нашло отражение в европейских нормах\* – системы с автоматическими балансировочными клапанами определены, как самые энергоэффективные.

Результаты экспериментального строительства высотных зданий в Украине способствовали созданию нового ДБН В.2.2-24:2009 «Проектирование высотных жилых и общественных зданий», где нормативно закреплено обязательное применение автоматических балансировочных клапанов:

- автоматические балансировочные клапаны обязательны на горизонтальных ветках в системах отопления жилых зданий;

\* EN 15316-2-1:2007 Heating systems in buildings – Method calculation of system energy requirements and system efficiencies – Part 2-1: Space heating emission systems



**Александр Сокиркин**

Ведущий консультант по техническим вопросам Системы отопления «Данфосс ТОВ»



**Виктор Пыркв**

к.т.н., доцент, зам. ген. директора по научной работе «Данфосс ТОВ»



**Виталий Рудой**

Руководитель направления Системы отопления «Данфосс ТОВ»



- автоматические балансировочные клапаны обязательны на стояках в системах отопления общественных зданий (с учетом п. 3.59 изменения № 2 к СНиП 2.04.05-91).

За 10 лет в Украине получен колоссальный теоретический и практический опыт в применении систем с автоматическими балансировочными клапанами. Неоспоримые достоинства этих систем обеспечили их повсеместное применение, а автоматические регуляторы заняли свое достойное место в современных системах отопления, придя на смену ручным балансировочным клапанам.

Многokrатно подтверждено, что правильно спроектированная система отопления с автоматическими балансировочными клапанами:

- дешевле, чем система с ручными балансировочными клапанами и по капитальным вложениям, и по эксплуатационным расходам;
- упрощает гидравлическую наладку системы в целом и балансировочных клапанов в отдельности;
- минимизирует возможность несанкционированного вмешательства «вездесущих кулибиных» и их пагубное влияние на работу системы...

Опыт применения автоматических балансировочных клапанов оказал существенное влияние на проектирование современных сис-

тем отопления, их монтаж и наладку. Ключевым связующим звеном энергоэффективности и работоспособности таких систем стала координация работы проектировщиков и монтажников. К проектировщику, со стороны заказчика и контролирующих органов, предъявляются требования:

- по выполнению соответствия нормативной базе в строительстве;
- по применению экономически обоснованных технических решений. К монтажнику предъявляются требования:
- по соблюдению проектной документации;
- по выполнению качественного монтажа;
- по осуществлению наладки системы.

Завершающим этапом совместной работы проектировщика и монтажника является наладка системы – распределение между потребителями расчетного расхода теплоносителя, обеспечивающего условия теплового комфорта при минимальном потреблении энергии. Всегда ли в реальных условиях система отопления проходит этот завершающий этап? Вопрос риторический. Зачастую поиск ответа на него осуществляют при возникновении недогрева помещений уже в процессе эксплуатации здания. Как же спроектировать надежную автоматизированную систему отопления, к тому же недорогую по капитальным затратам и простую в наладке?

Эту задачу решают с помощью регуляторов ASV-P с фиксированной настройкой автоматически поддерживаемого перепада давления, поскольку они дешевле настраиваемых регуляторов и обеспечивают работоспособность системы с первого запуска.

Рассмотрим отличительные особенности регуляторов с настраиваемым (ASV-PV) и фиксированным (ASV-P) перепадом давления.

Наверняка, при проектировании систем отопления зданий с автоматическими балансировочными клапанами вы сталкиваетесь с необходимостью применения настроек регуляторов ASV-PV в пределах

от 15 до 20 (соответственно 10...5 кПа). Действительно, указанного диапазона настройки клапана вполне достаточно для обеспечения работоспособности ветки/стояка длиной/высотой до 25 метров (а иногда и более). Является ли применение настраиваемого регулятора ASV-PV экономически обоснованным решением в данном случае? Уверены ли вы, что монтажник выполнит настройку клапана?

Будем откровенны – в большинстве случаев проектировщик, применяя регуляторы ASV-PV, просто реализовывал в принятом решении своё законное «право на перестраховку»: предоставлял монтажнику возможность, при необходимости, корректировать поддерживаемый перепад давления на регулируемом участке и, соответственно, расход теплоносителя, т.е. поменять тепловой поток радиатора. Недаром проектировщики, с присущим чувством юмора, называют системы с регуляторами ASV-PV на каждой квартирной ветке «системами с повышенным коэффициентом спокойного сна».

В таких случаях, мы предлагаем компромиссный вариант – активно применять регулятор перепада давления ASV-P в паре с запорно-измерительным клапаном ASV-M. Этот вариант позволяет сократить капитальные затраты на оборудование для гидравлической балансировки системы отопления при наличии следующих дополнительных преимуществ:

- упрощается гидравлическая наладка системы отопления: нет необходимости производить настройку балансировочных клапанов, так как регулятор ASV-P имеет фиксированную настройку 10 кПа, а ASV-M является запорным клапаном без функции предварительной настройки;
- исключается возможность несанкционированного вмешательства в работу системы отопления: возможность перенастройки комплекта ASV-P+ASV-M отсутствует, так как доступна только запорная функция, выполняемая закручиванием маховиков.

Следует отметить, что последова-

тельность действий компьютерного расчёта приборной ветки/стояка (регулируемого участка) с ASV-P и с ASV-PV отличается. При проектировании системы с ASV-PV расчёт основного циркуляционного кольца регулируемого участка осуществляют прямым методом, т.е.:

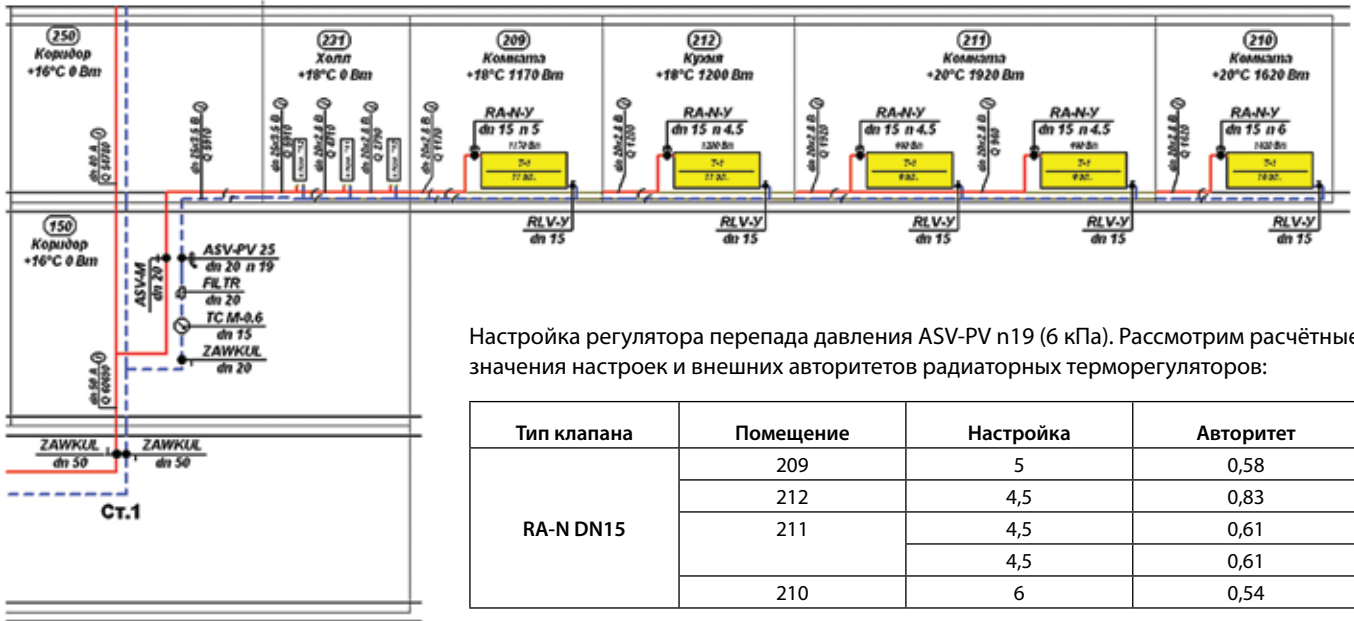
1. Определяют потери давления в трубопроводах и местных сопротивлениях участка (без учета потерь давления в терморегуляторе);
2. Принимают потери давления на терморегуляторе не менее потерь давления по п. 1 (для достижения внешнего авторитета терморегулятора  $a \geq 0,5$ , т.е. выполнения условия эксплуатационной регулируемости отопительного прибора);
3. Суммируют потери давления по п. 1 и п. 2, определяя требуемый перепад давления на регулируемом участке и соответствующую ему настройку регулятора ASV-PV.

При использовании клапана ASV-P расчёт основного циркуляционного кольца регулируемого участка осуществляют обратным методом по фиксированному перепаду давления 10 кПа:

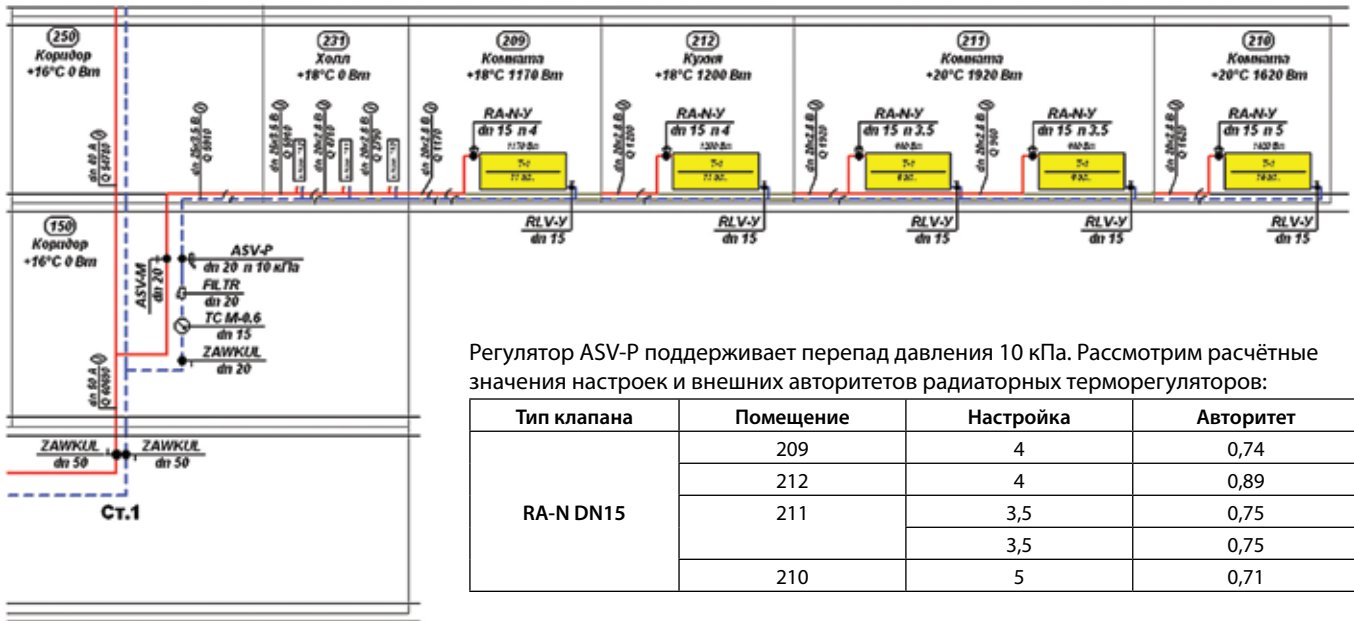
1. Определяют потери давления в трубопроводах и местных сопротивлениях участка (без учета потерь давления в терморегуляторе);
2. Вычитают от 10 кПа потери давления, рассчитанные по п. 1, определяя требуемые потери давления на терморегуляторе, и подбирают соответствующую им настройку терморегулятора;
3. Рассчитывают внешний авторитет терморегулятора делением опеределённых в п. 2 потерь давления на 10 кПа. Проверяют соблюдение условия:  $a \geq 0,5$ .

Увязку остальных циркуляционных колец регулируемого участка в обоих методах расчета осуществляют настройкой терморегуляторов. Настройки большинства терморегуляторов рекомендуется принимать не ниже примерно 4.

Для примера проанализируем итоги расчёта системы отопления реального жилого дома в Киеве, осуществленные по программе Данфосс С.О., для приборных веток квартир с применением различных



Итоги расчета приборной ветки с ASV-PV (автоматический балансировочный клапан с возможностью настройки перепада давления)



Итоги расчета приборной ветки с ASV-P (автоматический балансировочный клапан с постоянной настройкой 10 кПа)

регуляторов перепада давления – с ASV-PV и ASV-P.

Из данного примера видно, что применение регулятора ASV-P с фиксированной настройкой не повлекло за собой ни конструктивных

изменений, ни ухудшения эксплуатационных характеристик:

- размеры отопительных приборов, а также диаметры трубопроводов и клапанов одинаковы в обоих случаях;

- настройки и авторитеты терморегуляторов в обоих случаях находятся в рекомендуемых диапазонах, хотя в первом расчёте чуть выше настройки, во втором – авторитеты.



Узел присоединения квартирной приборной ветки с ASV-P

В обоих случаях разными способами реализовано «право на перестраховку»:

- использованием автоматического балансирующего клапана ASV-PV с регулируемым перепадом давления;
- обеспечением более высокого располагаемого перепада давления.

При этом клапан ASV-P существенно дешевле, не требует наладки и исключает несанкционированное вмешательство.

Исходя из вышеизложенного, на квартирных ветках/стояках с расчетным перепадом давления менее 10 кПа, рекомендуем применять регуляторы ASV-P с фиксированной настройкой.