

Автоматический комбинированный балансировочный клапан АВ-QM

ПАСПОРТ



Продукция сертифицирована ГОССТАНДАРТОм России в системе сертификации ГОСТ Р и имеет официальное заключение ЦГСЭН о гигиенической оценке.

Содержание «Паспорта» соответствует
техническому описанию производителя

Содержание:

1. Сведения об изделии
 - 1.1 Наименование
 - 1.2 Изготовитель
 - 1.3 Продавец
2. Назначение клапанов АВ-QM
3. Номенклатура и технические характеристики
4. Устройство автоматического комбинированного балансировочного клапана АВ-QM
5. Принцип действия АВ-QM
6. Правила выбора клапана, монтажа, наладки и эксплуатации
 - 6.1 Выбор клапана
 - 6.2 Оптимизация работы насоса
 - 6.3 Настройка
 - 6.4 Обслуживание
 - 6.5 Габаритные и присоединительные размеры
7. Комплектность
8. Меры безопасности
9. Транспортировка и хранение
10. Утилизация
11. Сертификация
12. Гарантийные обязательства

1. Сведения об изделии

1.1 Наименование

Автоматический комбинированный балансировочный клапан АВ-QM

1.2 Изготовитель

“Danfoss Trata d.o.o.”, 1210, Ljubljana, Jozeta Jame 16, Словения.

1.3 Продавец

ЗАО «Данфосс», Россия, 127018, г. Москва, ул. Полковая, дом 13.

2. Назначение изделия

Клапан АВ-QM (рис.1) – автоматический балансировочный клапан, стабилизатор расхода.

Основные области применения: стабилизация расхода в системах с постоянными гидравлическими характеристиками, например в однетрубных стояках систем отопления или в системах холодоснабжения установок кондиционирования воздуха.

При установке на АВ-QM электрического или термогидравлического привода (рис.2) к функции автоматического ограничителя расхода добавляется функция регулирующего клапана. Основные области применения: автоматическое регулирование температуры в системах вентиляции и кондиционирования воздуха

Преимущества применения АВ-QM:

- Стабильное регулирование температуры во всем диапазоне изменения расхода.
- Стабилизация перепада давлений на регулирующем клапане, что в свою очередь снижает нагрузку на шток регулирующего клапана и увеличивает срок его службы.
- Клапаны АВ-QM имеют плавную настройку на любой заданный расход.
- Клапан способен постоянно поддерживать заданный расход теплоносителя, что гарантирует необходимое распределение тепло- или холодоносителя по всем элементам системы без дополнительных энергозатрат.
- Клапан совмещает в себе две функции: возможность балансировки и регулирования, что позволяет снизить капитальные затраты в два раза.
- Благодаря функции автоматического ограничения расхода снижаются затраты на ввод системы в эксплуатацию.
- Если система полностью не смонтирована, вы можете, используя данные клапаны, запускать ее частями, например поэтажно.

Простота использования клапанов АВ-QM:

- Ограничение максимального расхода обеспечивается настройкой клапана на заданный расход.
- Подбор клапана осуществляется исходя из требуемого расхода и диаметра трубопровода.
- Полностью открытый клапан обеспечивает максимально возможную скорость движения теплоносителя при данном диаметре трубопровода.
- Простота конструкции клапана позволяет быстро и легко устранять его неполадки.
- Не требуется дополнительных расчетов сети при использовании клапана.
- Настройка клапана не требует специальных инструментов и высококвалифицированного персонала.
- Компактный дизайн клапана позволяет размещать его в ограниченном пространстве.



Рис.1



Рис.2

Области применения клапанов АВ-QM

В системах с переменным расходом тепло- и холодоснабжения.

Клапаны АВ-QM, оснащенные электроприводом, могут использоваться в качестве регулирующего клапана с ограничением расхода в системах кондиционирования воздуха. Клапаны АВ-QM обеспечивают требуемый расход и облегчают гидравлическую балансировку системы.

В отличие от других клапанов, благодаря встроенному регулятору перепада давлений, даже частичная загрузка системы не повлияет на качество регулирования температуры. Установив клапаны АВ-QM, можно разделить системы на независимые части, работа которых не будет влиять друг на друга. Установка требуемого расхода очень проста, достаточно настроить клапан на заданный расход поворотом его шкалы.

Отпадает необходимость разработки особого метода балансировки всей системы, что позволяет снизить время для ее наладки. Объединение нескольких функций в одном клапане позволяет также сократить количество устройств и время на их монтаж.

При необходимости регулирования температуры клапаны АВ-QM могут снабжаться различными электроприводами (двух-, трехпозиционными, с аналоговым управлением).

В системе с охлаждаемым потолком, клапаны АВ-QM используются для обеспечения заданного расхода и регулирования температуры. Клапан устанавливается на каждом контуре системы для ограничения максимального расхода, а функция регулирующего клапана используется для регулирования температуры, путем установки на клапан электроприводов.

В системах кондиционирования воздуха, работающих с постоянным расходом, клапаны АВ-QM могут использоваться в качестве автоматических стабилизаторов расхода. Отсутствует необходимость разработки особого метода балансировки системы. Расход задается непосредственно на клапане. При необходимости система может работать с переменным расходом, т.к. клапан АВ-QM имеет функцию регулирующего клапана, что позволяет избежать проблем балансировки при частичной загрузке системы.

Однотрубная система отопления

В однотрубной системе отопления клапаны АВ-QM устанавливаются на каждом стояке и могут использоваться в качестве автоматического регулятора-стабилизатора расхода. Клапаны стабилизируют расход теплоносителя, что позволяет добиться автоматической балансировки всей системы.

3. Номенклатура и технические характеристики

Технические характеристики клапана АВ-QM.

Таблица 1.

Техническое описание характеристик клапана АВ-ЭМ.					
Условный проход, Ду, мм	10	15	20	25	32
Минимальный расход, G мин, л/ч	55	90	180	340	640
Максимальный расход, G макс, л/ч	275	450	900	1700	3200
Перепад давлений, бар	0,16 – 4,0 (16 – 400 кПа)			0,2 – 4,0 (20 – 400 кПа)	
Условное давление, бар	16				
Относительный диапазон регулирования	1:50				
Характеристика регулирования	линейная				
Протечка по стандарту IEC 584	Макс.0,01 % от kv				
Регулируемая среда	Вода и водные растворы гликоля для закрытых систем тепло и холодоснабжения				
Диапазон температур регулируемой среды, С	-10...+120				
Ход штока, мм	2,25	2,25	2,25	4,5	4,5
Присоединение к трубопроводам (наружная резьба)	G 1/2	G 3/4	G 1	G 1 1/4	G 1 1/2
Резьба под электропривод	M30 x 1,5				
Материал	Корпус клапана и вставки – латунь Мембрана и уплотнения – EPDM Конус, пружина и винты – нержавеющая сталь				

Комплектующие.

Таблица 2.

Наименование	Ду, мм
Резьбовой фитинг, 1 шт (фитинг, гайка, прокладка)	Ду 10
	Ду 15
	Ду 20
	Ду 25
	Ду 32
Приварные фитинги (2 патрубка, 2 гайки, 2 прокладки)	Ду 10
	Ду 15
	Ду 20
	Ду 25
	Ду 32
Металлическая запорная рукоятка	
Блокиратор настройки	
Пластиковая запорно-защитная рукоятка	

4. Устройство автоматического комбинированного балансировочного клапана АВ-QM

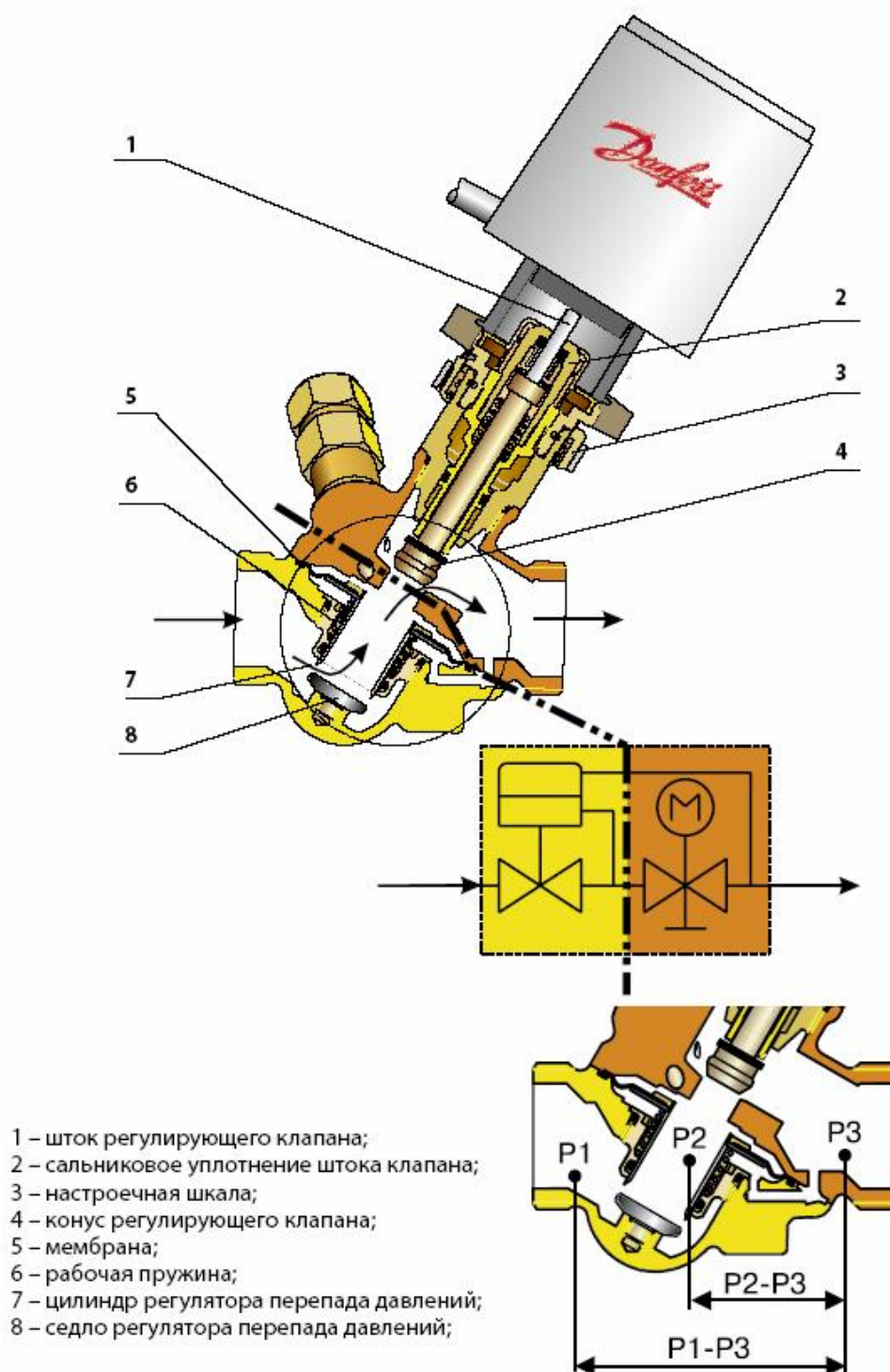


Рис.3 Устройство клапана АВ-QM

Клапан АВ-QM состоит из двух частей:

- регулятора перепада давлений,
- регулирующего клапана.

1. Регулятор перепада давлений

Для поддержания постоянного перепада давлений на конусе регулирующего клапана (4), разница давлений (P2–P3) передается на мембранный элемент (5) и компенсируется силой сжатия пружины. Всякий раз, когда перепад давлений на конусе регулирующего клапана начинает изменяться, регулирующий цилиндр под воздействием мембраны меняет свое положение, сохраняя перепад давлений на постоянном уровне.

2. Регулирующий клапан

Регулирующий клапан имеет линейную характеристику регулирования. Взаимодействие штока регулирующего клапана и мембранного элемента обеспечивает работу клапана АВ-QM в качестве ограничителя расхода. Значения расхода на шкале клапана, даны в процентах от максимальной величины, приведенной в таблице на стр. 4, а также указаны на блоке сальника. За счет поддержания постоянного перепада давлений на регулирующем конусе клапана усилие привода для его перемещения будет незначительным. Это позволяет использовать электроприводы с небольшим приводным усилием.

5. Принцип действия АВ-QM

Клапан АВ-QM – регулирующий клапан со встроенным регулятором перепада давлений. Регулятор перепада давлений поддерживает постоянное давление на регулирующем клапане вне зависимости от изменения параметров в системе. Благодаря такой конструкции клапан обеспечивает стабильность регулирования во всем диапазоне нагрузок системы.

Стабилизация расхода

Если перепад давлений на дросселирующем элементе постоянен и известна его пропускная способность, то расход можно определить по формуле:

$$G = k_v \times \sqrt{\Delta p}$$

Так как клапан ограничивает перепад давлений на регулирующем клапане, поддерживая его постоянным, это приводит к стабилизации расхода теплоносителя. Для нормального функционирования необходимо обеспечить перепад давлений на клапане не менее 16 кПа. Ограничивая ход штока регулирующего клапана можно установить максимально допустимый расход теплоносителя. Так как клапан имеет практически линейную характеристику регулирования, то если уменьшить значение k_v регулирующего клапана в 2 раза, расход теплоносителя также уменьшится в 2 раза. То есть для того, чтобы в 2 раза уменьшить расход, необходимо наполовину закрыть клапан.

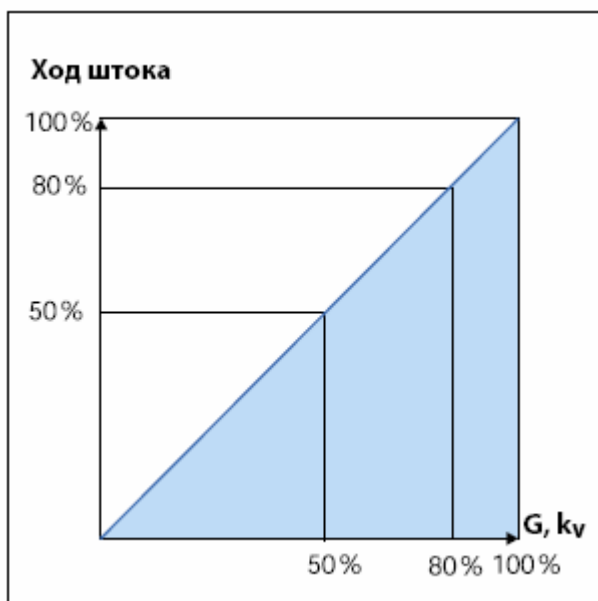


Рис.4 Характеристика регулирования

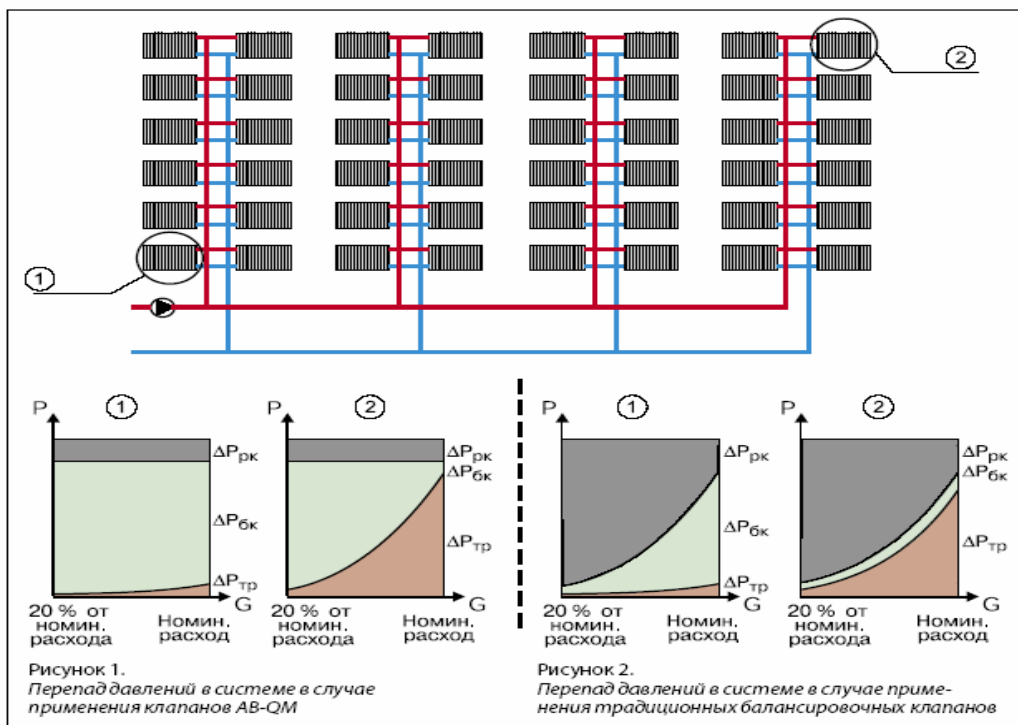
Доля потерь давления на клапане

Доля потерь давления на клапане по отношению к потерям давления в системе определяется как отношение гидравлического сопротивления полностью открытого регулирующего клапана к суммарному сопротивлению системы (клапан, трубы, теплообменник и т.д.). Обычно доля потерь составляет 0,5 (50 %), что является достаточным для обеспечения необходимого качества регулирования.

Сопротивление системы может изменяться, из-за изменения расхода регулируемой среды. При уменьшении расхода гидравлическое сопротивление системы также уменьшится. В обычном случае клапану необходимо компенсировать это уменьшение путем опускания штока, что повлечет за собой изменение характеристики клапана. Но благодаря встроенному в АВ-QM регулятору перепада давлений, перепад давлений на регулирующем клапане остается постоянным, это позволяет компенсировать вышеуказанное уменьшение расхода. Следовательно можно принять R системы стремящимся к нулю. Таким образом, формула будет иметь вид:

$$A = \frac{R_{\text{клапана}}}{R_{\text{клапана}}} = 1 \text{ (100 \%)}.$$

По результатам расчетов видно, что клапан АВ-QM способен обеспечить равенство потерь давлений в системе и на клапане на всем диапазоне регулирования, что повышает надежность системы и избавляет от необходимости дополнительных расчетов. Например, рассмотрим два клапана, установленных в системе кондиционирования воздуха. Первый рядом с насосом (1), а второй (2) – на самом удаленном приборе. При постоянном напоре насоса между точками А и Б перепад давлений на них ($\Delta P_{рк}$) различен. На клапане (1), установленном рядом с насосом, он значительно больше. Регулятор перепада давлений (БК) обеспечивает одинаковые условия работы обоих клапанов. Во втором режиме, когда система работает на 20 % от номинальной мощности, по графикам видно, что с уменьшением расхода перепад давлений в трубопроводах ($\Delta P_{тр}$) уменьшается. Гораздо лучше этот эффект наблюдается в контуре клапана, установленного на самом удаленном приборе. Регулятор перепада давлений компенсирует разницу располагаемых напоров для клапанов (1) и (2) и обеспечивает идентичные условия их работы. Если в данном случае применять обычные балансировочные клапаны, видно, что из-за статичности балансировки, клапан не в состоянии реагировать на изменения параметров системы. Это приводит к значительному росту перепада давлений на регулирующих клапанах, что в свою очередь серьезно ухудшает их работу.



6. Правила выбора клапана, монтажа, наладки и эксплуатации

6.1 Выбор клапана

Пример 1. Фанкойл с переменным расходом холодоносителя

Дано:

Потребность в холоде – 1000 Вт.

Температура холодоносителя, поступающего в фанкойл, – 7 °С.

Температура холодоносителя, выходящего из фанкойла, – 14 °С.

Требуется:

Подобрать клапан АВ-QM с приводом для регулирования температуры воздуха.

Решение:

1. Расход холодоносителя в фанкойле:

$$G = 0,86 \times 1000 / (14 - 7) = 122 \text{ л/ч.}$$

2. По таблице 1 на стр. 4 выбираем клапан АВ-QM, Ду = 10 мм с предельным расходом $G_{\text{макс.}} = 275 \text{ л/ч.}$

3. Настройка клапана:

$$\begin{aligned} n &= G / G_{\text{макс.}} \times 100 \% = \\ &= 122 / 275 \times 100 = 44 \%. \end{aligned}$$

4. Электропривод для клапана – AMV 01, 24 В.

5. Минимально необходимый перепад давлений на клапане АВ-QM, Ду = 10 мм, должен быть не менее 16 кПа.

Пример 2. Выбор клапана АВ-QM в зависимости от диаметра трубопровода

Дано:

Расход теплоносителя – $G = 1400 \text{ л/ч.}$

Диаметр трубопровода – 25 мм.

Требуется:

Подобрать клапан АВ-QM и его настройку.

Решение:

1. По таблице 1 на стр.4 выбираем клапан АВ-QM, Ду = 25 мм, с предельным расходом $G_{\text{макс.}} = 1700 \text{ л/ч.}$

2. Проверяем скорость теплоносителя в трубе Ду = 25 мм ($D_{\text{вн}} = 27,2 \text{ мм.}$)

Скорость менее 1 м/с удовлетворяет условию бесшумной работы клапана.

3. Настройка клапана:

$$\begin{aligned} n &= G / G_{\text{макс.}} \times 100 \% = \\ &= 1400 / 1700 \times 100 = 82 \%. \end{aligned}$$

4. Минимально необходимый перепад давлений на клапане АВ-QM, Ду = 25 мм, должен быть не менее 20 кПа.

6.2 Оптимизация работы насоса

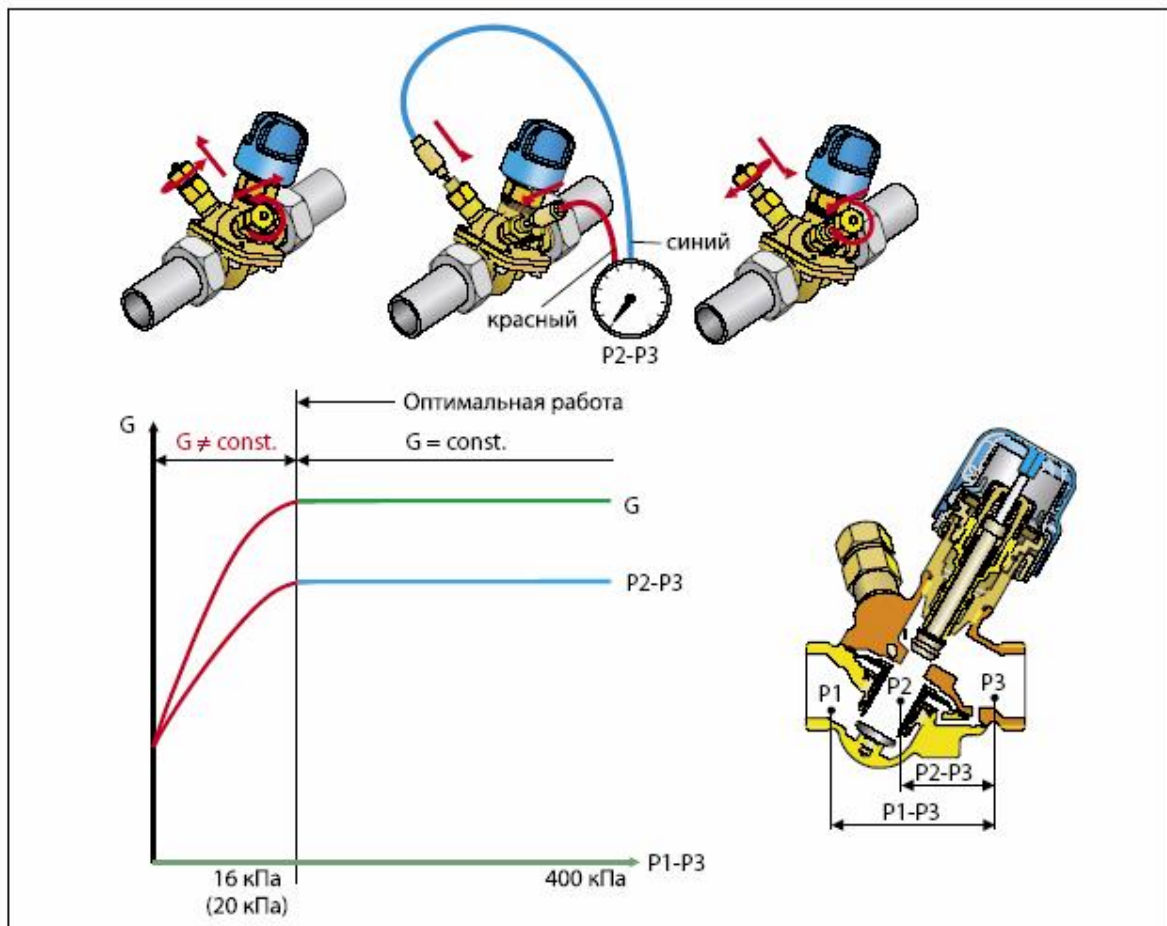


Рис.6 Принцип оптимизации работы насоса

Установка измерительных ниппелей на клапан АВ-QM позволяет измерять перепад давлений на регулирующем клапане (P2-P3). Если перепад давлений превышает 7–14 кПа, это значит, что все условия для нормальной работы регулятора соблюдены и возможно выполнение автоматического ограничения расхода в системе. Измерения следует производить для определения наличия минимально необходимого перепада давлений на клапане, а также для определения расхода регулируемой среды в системе. Данные, полученные в результате измерений, можно также использовать для оптимизации работы насоса. Напор насоса можно уменьшать до тех пор, пока обеспечивается минимально допустимый перепад давлений (7–14 кПа) на клапане, находящемся в самой отдаленной точке системы (в гидравлическом отношении). В результате измерений и регулировки насоса необходимо добиться оптимального сочетания перепада давлений на клапане и напора насоса. Измерение давлений можно производить при помощи прибора компании Danfoss PFM 3000.

Примечание: При проведении измерений все радиаторные регуляторы должны быть полностью открыты.

6.3 Настройка

Установка расчетного расхода легко производится без применения специального инструмента.

Для изменения настроек необходимо:

- снять синий защитный колпачок или установленный привод;
- поднять серое пластиковое кольцо и повернуть его до необходимого значения;
- отпустить серое пластиковое кольцо для блокировки установленной настройки.

Шкала настройки на клапане размечена от 100 % номинального расхода (полностью открытое состояние) до 0 % (закрытое состояние).

Пример. Клапан, Ду = 15 мм, имеет максимальный расход 450 л/ч при настройке на 100 %.

Для того чтобы получить расход 270 л/ч, необходимо установить настройку:

$$270 / 450 = 0,6 \text{ (60 \%)}.$$

Компания Danfoss рекомендует использовать настройки расхода от 20 % до 100 %.

Заводская настройка – 100 %.

6.4 Обслуживание

При необходимости, (хотя такой случай маловероятен) предусмотрена возможность замены под давлением уплотнения штока.

Клапаны оборудованы пластиковой запорно-защитной рукояткой, рассчитанной на давление до 1 бара. Если давление превышает указанное значение, то необходимо использовать металлическую запорную рукоятку (003Z0230) или установить клапан в закрытое положение (0 %). Для того чтобы исключить возможность изменения установленных настроек, необходимо использовать блокиратор настройки (003Z0236), который вставляется в пазы, расположенные под шкалой настройки. Установка блокиратора сделает невозможным подъем серого пластикового кольца и изменение настроек.

6.5 Габаритные и присоединительные размеры

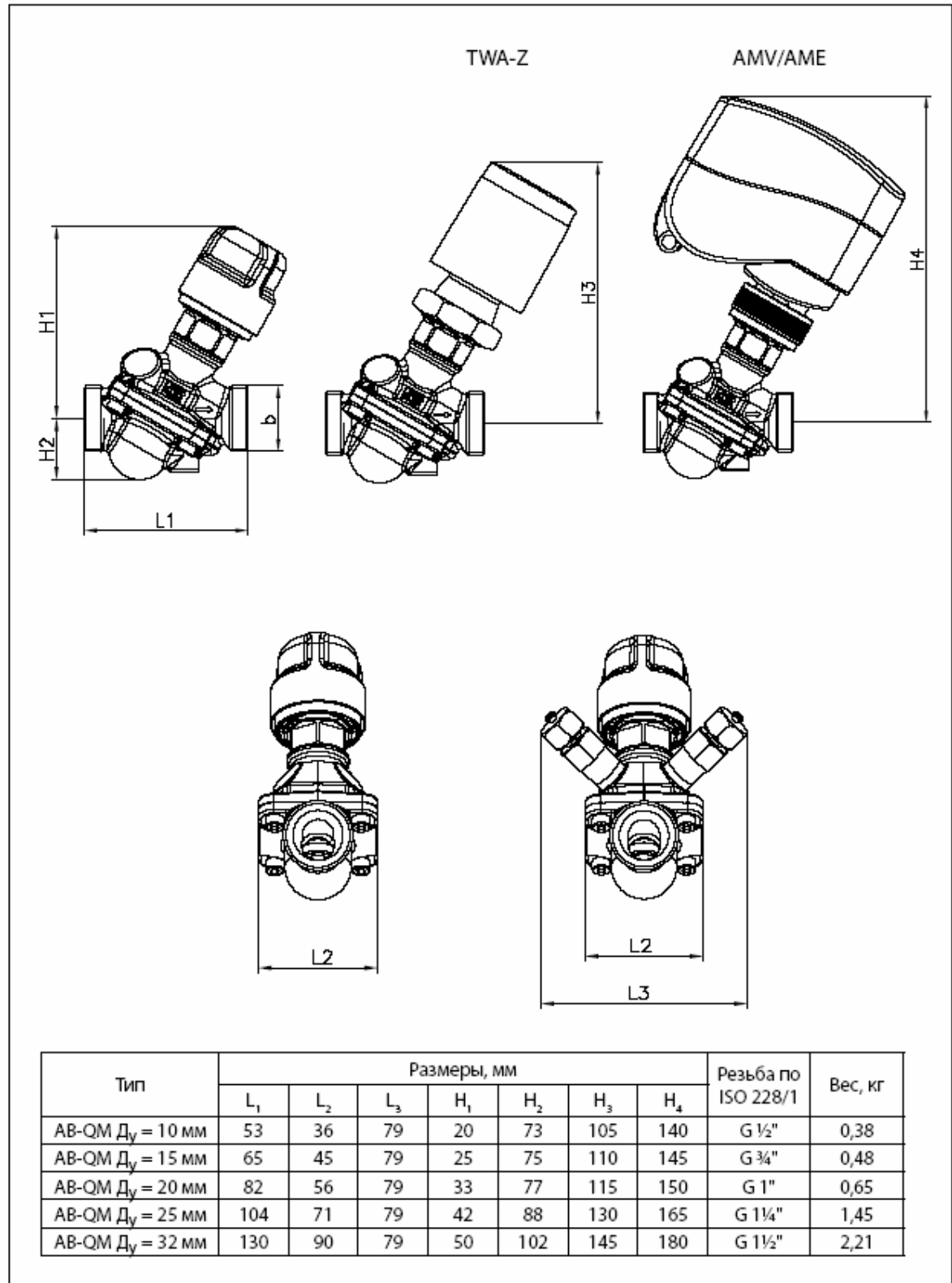


Рис. 7. Размеры клапанов AB-QM.

7. Комплектность

В комплект поставки входит:

- клапан;
- упаковочная коробка;
- инструкция.

8. Меры безопасности

В целях предотвращения отложений и коррозии клапаны следует применять в системах, где теплоноситель отвечает требованиям "Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей" Министерства Энергетики и Электрификации.

Для защиты клапанов от засорения рекомендуются устанавливать на входе теплоносителя в систему отопления сетчатый фильтр с размером ячейки сетки не более 0,5 мм.

Не допускается использование клапанов на давления и температуры среды, превышающие указанные в техническом условии.

Категорически запрещается производить работы по устранению дефектов при наличии давления рабочей среды в трубопроводе.

Во избежании несчастных случаев необходимо при монтаже и эксплуатации соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.2.063-81.

Клапаны должны использоваться строго по назначению в соответствии с указанием в технической документации.

Во время эксплуатации следует производить периодические осмотры и технические освидетельствования в сроки, установленные правилами и нормами организации, эксплуатирующей трубопровод.

К обслуживанию клапанов допускается персонал, изучивший их устройство и правила техники безопасности.

9. Транспортировка и хранение

Транспортировка и хранение автоматического комбинированного балансировочного клапана АВ-QM осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 21345 – 78, ГОСТ 9544 – 93, ГОСТ 12.2.063 – 81.

10. Утилизация

Утилизация изделия производится в соответствии с установленным на предприятии порядком (переплавка, захоронение, перепродажа), составленным в соответствии с Законами РФ №96-ФЗ "Об охране атмосферного воздуха", №89-ФЗ "Об отходах производства и потребления", №52-ФЗ "Об санитарно-эпидемиологическом благополучии населения", а также другими российскими и региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми во использование указанных законов.

11. Сертификация

Автоматический комбинированный балансировочный клапан АВ-QM сертифицирован ГОССТАНДАРТОМ России в системе сертификации ГОСТ Р. Имеется сертификат соответствия, а также санитарно – эпидемиологическое заключение ЦГСЭН о гигиенической оценке.

12. Гарантийные обязательства

Изготовитель - поставщик гарантирует соответствие автоматического комбинированного балансировочного клапана АВ-QM техническим требованиям при соблюдении потребителем условий транспортировки, хранения и эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации и хранения клапанов - 12 месяцев с даты продажи или 18 месяцев с даты производства.