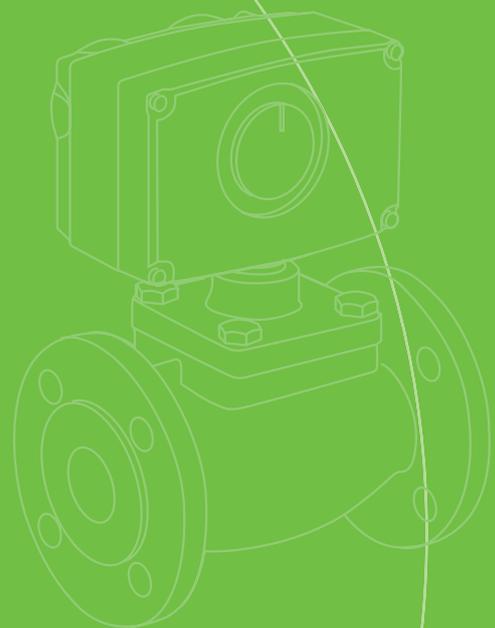


Danfoss



Каталог

Балансировочные клапаны

Балансировочные клапаны

Каталог

- Автоматические гидравлические балансировочные клапаны
- Ручные балансировочные клапаны
- Прибор для измерения давления и расхода
- Термостатические балансировочные клапаны

Настоящий каталог «Балансировочные клапаны» RC.08.A9.50 представляет собой обновленную версию каталога RC.08.A8.50. Каталог составлен по материалам фирмы Danfoss и включает автоматические и ручные балансировочные клапаны, поставляемые ООО «Данфосс» на российский рынок для различных трубопроводных систем инженерного обеспечения зданий (отопления, тепло- и холодоснабжения вентиляционных установок и кондиционеров, горячего и холодного водопроводов и др.).

В каталоге для каждого вида клапанов даны область применения, основные технические характеристики, номенклатура, заводские коды изделий для оформления заказов, данные для подбора, габаритные и присоединительные размеры.

Каталог предназначен для проектных, монтажно-наладочных и эксплуатационных организаций, а также фирм, осуществляющих комплектацию оборудованием объектов строительства или торговые функции.

Разработан инженерами Отдела тепловой автоматики ООО «Данфосс» В.В. Невским и И.В. Росляковым.

Замечания и предложения будут приняты с благодарностью.

Просим направлять их по факсу: (495) 792-57-59, или по электронной почте: VVN@danfoss.ru; Roslyakov@danfoss.ru.

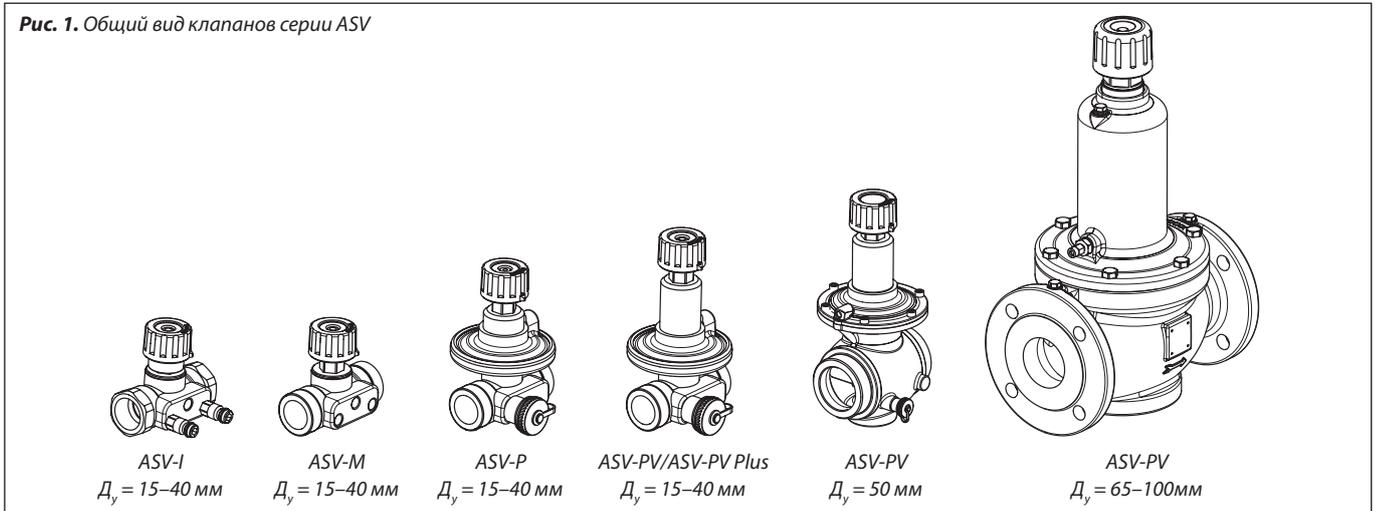
Содержание

Автоматические балансировочные клапаны серии ASV	5
Автоматические комбинированные балансировочные клапаны AB-QM.....	25
Ручной балансировочный клапан MSV-I (USV-I) и запорный клапан MSV-M.....	37
Ручной резьбовой балансировочный клапан MSV-C	45
Ручные фланцевые балансировочные клапаны MSV-F2 $D_y = 15-400$ мм, $P_y = 16$ и 25 бар.....	57
Прибор PFM 3000 для измерения перепада давлений и расхода.....	73
Термостатический балансировочный клапан MTCV	75

Автоматические балансировочные клапаны серии ASV

Описание и область применения

Рис. 1. Общий вид клапанов серии ASV



Автоматические балансировочные клапаны серии ASV — регуляторы постоянства перепада давлений, предназначенные для гидравлической балансировки трубопроводных систем тепло- и холодоснабжения при переменных расходах проходящей через них среды в диапазоне от 0 до 100%.

Пониженный уровень шума

Ограничение перепада давлений в пределах допустимой величины для различных устройств, например для радиаторных терморегуляторов, исключает шумообразование при их работе.

Исключение статической балансировки систем

Гидравлическая балансировка взаимосвязанных циркуляционных колец трубопроводной системы, на которых установлены автоматические балансировочные клапаны, осуществляется в автоматическом режиме без использования трудоемких методов расчета трубопроводов и специальных наладочных работ.

Повышение гидравлической устойчивости систем

Применение автоматической балансировки исключает влияние друг на друга имеющихся в системе регулирующих устройств и возникновение колебаний давлений в распределительной трубопроводной сети.

Зонная балансировка

Установка клапанов ASV позволяет разделить трубопроводную систему на независимые по давлению зоны и осуществить поэтапный их пуск в эксплуатацию. Также можно легко изменить конфигурацию системы без проведения гидравлической увязки старой и новой ее частей.

Балансировочные клапаны серии ASV могут выполнять несколько функций:

- поддерживать постоянный перепад давлений;
- ограничивать расход;

- перекрывать трубопровод;
- сливать из него тепло- или холодоноситель.

Клапаны ASV-P имеют фиксированную настройку поддерживаемого перепада давлений в 10 кПа.

ASV-PV может быть настроен на поддержание требуемого перепада давлений в диапазоне:

- от 5 до 25 кПа (двухтрубные системы водяного отопления);
- от 20 до 40 кПа (двухтрубные стояки систем водяного отопления зданий повышенной этажности; отдельные ветки систем холодоснабжения фэнкойлов; системы внутритольного отопления);
- от 35 до 75 кПа и от 60 до 100 кПа (ветки систем тепло- или холодоснабжения вентиляционных установок или центральных кондиционеров).

Автоматические балансировочные клапаны ASV-P и ASV-PV D_y = 15–40 мм применяются совместно с запорным клапаном ASV-M или запорно-балансировочным клапаном ASV-I.

С помощью клапана ASV-I можно ограничить расход среды через ветвь системы в пределах расчетной величины за счет фиксации его пропускной способности.

Клапаны ASV-P и ASV-PV имеют синюю рукоятку и устанавливаются на обратном трубопроводе (стояке) системы, а клапаны ASV-M и ASV-I снабжены красной рукояткой и должны устанавливаться на подающем трубопроводе.

Для клапанов ASV-PV D_y = 50–100 мм в качестве клапана-партнёра на подающем трубопроводе может быть использован клапан MSV-F2, при этом импульсная трубка должна присоединяться к одному из отверстий для измерительных ниппелей.

Модель ASV-PV Plus — модификация клапанов ASV-PV D_y = 15–40 мм с настройкой от 20 до 40 кПа.

Описание и область применения
(продолжение)

Балансировочные клапаны серии ASV гарантируют высокое качество регулирования с помощью:

- разгруженного по давлению конуса золотника;
- мембран, адаптированных для каждого размера клапана.

Угол 90° между всеми сервисными устройствами клапанов $D_y = 15-50$ мм (запорной рукояткой, дренажным краном, измерительными ниппелями) обеспечивает легкий доступ к ним при любых монтажных условиях.

Клапаны ASV имеют компактную конструкцию, что позволяет устанавливать их в стесненных условиях.

Упаковка из стиропора, в которой поставляются клапаны $D_y = 15-40$ мм, может быть использована в качестве их теплоизоляции при температуре перемещаемой среды до 80°C . Для теплоизоляции клапанов при температуре в диапазоне от 80 и до 120°C следует применять специальные отдельно заказываемые скорлупы.

Клапаны серии ASV поставляются с внутренней ($D_y = 15-40$ мм) или наружной резьбой ($D_y = 15-50$ мм), кроме клапана ASV-PV Plus ($D_y = 15-40$ мм), который имеет только внутреннюю резьбу. Для соединения с трубопроводом клапанов, имеющих штуцеры с наружной резьбой, используются приварные или резьбовые патрубки с накидными гайками, которые поставляются по отдельному заказу.

Клапаны ASV-PV $D_y = 65-100$ мм имеют фланцевое присоединение.

Клапаны ASV имеют ряд встроенных сервисных функций, таких, как перекрытие потока и слив. Для фланцевых клапанов функция слива доступна только при монтаже на вертикальных трубопроводах.

Регуляторы перепада давлений ASV-PV/ASV-P устанавливаются на обратном трубопроводе, и присоединяются через импульсную трубку к клапану-партнеру на подающем трубопроводе. Для клапанов $D_y = 15-40$ мм в качестве клапана-партнера следует применять клапаны ASV-M или ASV-I и MSV-F2 для клапанов $D_y = 50-100$ мм.

Примеры применения

Существует две схемы подключения импульсной трубки к клапану-партнеру.

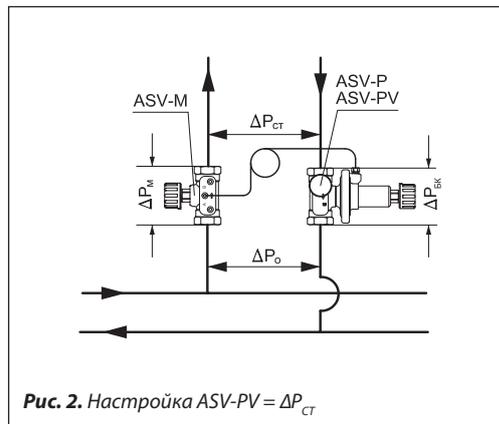


Рис. 2. Настройка ASV-PV = $\Delta P_{ст}$

Клапан-партнер не входит в участок стояка (рис. 2), на котором поддерживается требуемый перепад давлений, то есть сопротивление клапана-партнера не учитывается в настройке регулятора ASV-PV. Применяется в случаях, когда ограничение расчетного расхода возможно на приборах внутри стояка (например, на радиаторах с клапанами с преднастройкой типа RTD-N). Для данного решения вместе с регуляторами ASV-PV $D_y = 15-40$ мм следует использовать клапаны ASV-M, вместе с клапанами $D_y = 50-100$ мм – клапаны MSV-F2, при этом импульсная трубка должна быть вкручена в отверстие во фланце после клапана.

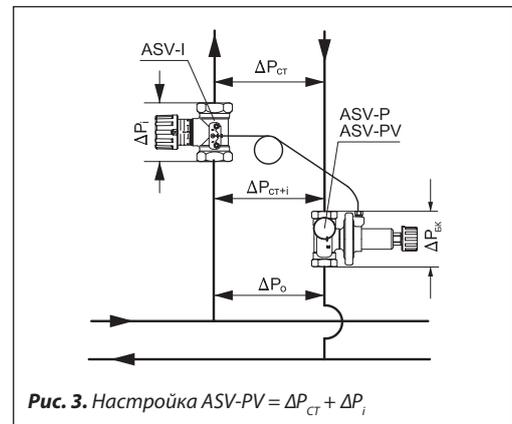
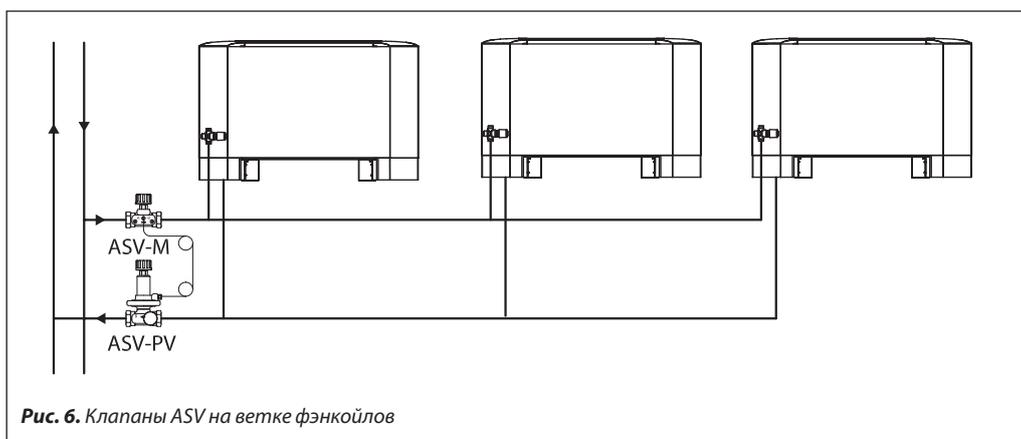
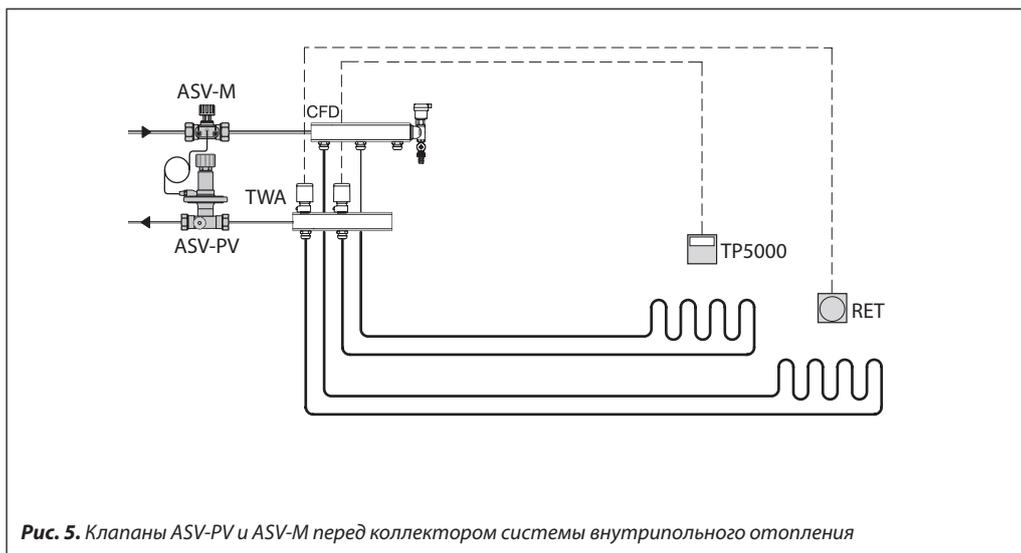
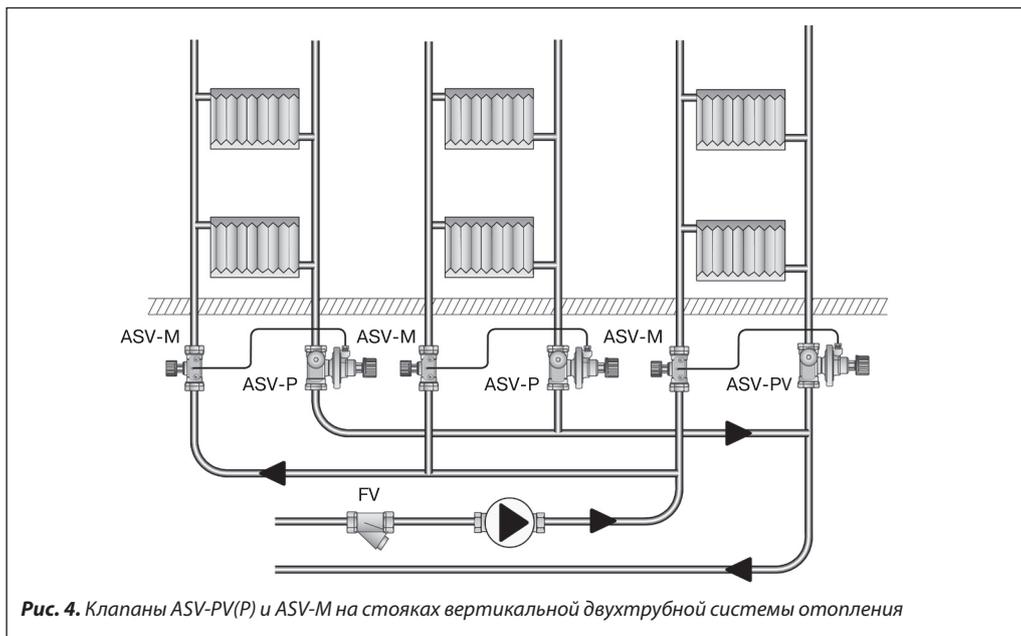


Рис. 3. Настройка ASV-PV = $\Delta P_{ст} + \Delta P_i$

Клапан-партнер входит в участок стояка (рис. 3), на котором поддерживается требуемый перепад давлений, то есть сопротивление клапана-партнера учитывается в настройке регулятора ASV-PV. Применяется в случае необходимости ограничения максимального расхода на стояке, или когда на приборах внутри стояка клапаны не имеют предварительной настройки пропускной способности (преднастройки).

С клапанами $D_y = 15-40$ мм следует применять клапаны ASV-I. Для клапанов $D_y = 50-100$ мм – MSV-F2, импульсную трубку при этом необходимо вкручивать в отверстие во фланце «до клапана».

Примеры применения
(продолжение)



Примеры применения
(продолжение)

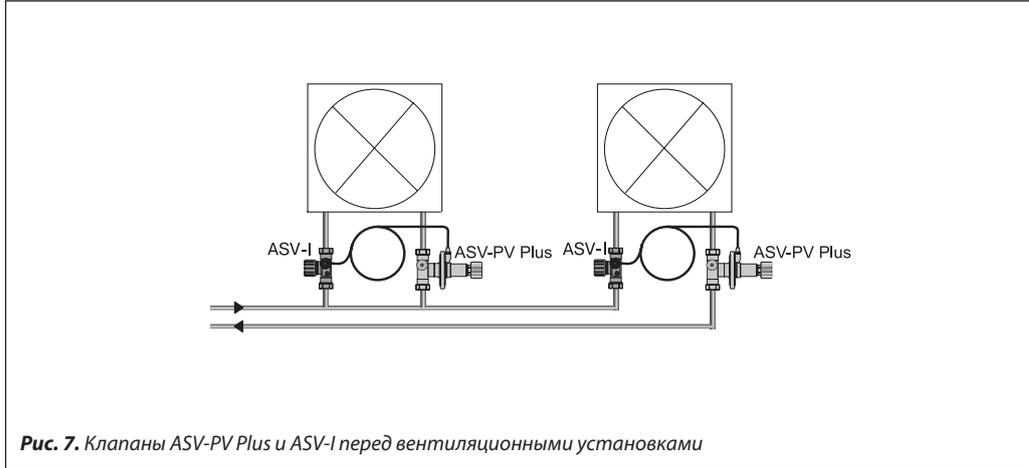


Рис. 7. Клапаны ASV-PV Plus и ASV-I перед вентиляционными установками

Выбор диаметра и настройка клапанов

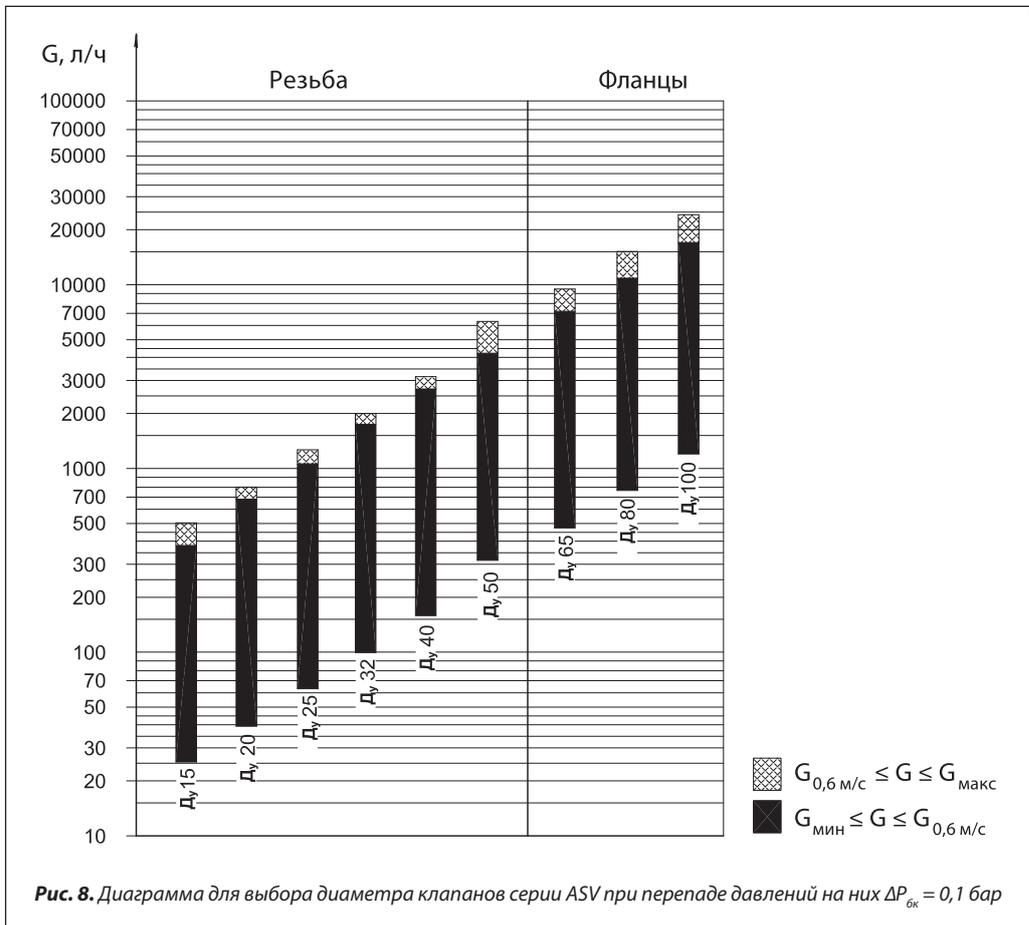


Рис. 8. Диаграмма для выбора диаметра клапанов серии ASV при перепаде давлений на них $\Delta P_{\text{БК}} = 0,1$ бар

Выбор диаметра балансировочных клапанов ASV-P или ASV-PV при потере давления на них 0,1 бар рекомендуется производить по диаграмме, приведенной на рис. 7. Диаметры запорного клапана ASV-M и запорно-балансировочного клапана ASV-I следует принимать по выбранному диаметру клапанов ASV-P или ASV-PV.

Допускается принимать диаметры балансировочных и запорных клапанов по диаметру трубопроводов, на которых они устанавливаются, если скорость перемещаемой по трубопроводам среды лежит в диапазоне от 0,3 до 0,8 м/с. При скорости среды более 0,8 м/с или перепаде давлений, отличающемся от 0,1 бар, диаметр клапанов ASV-P или ASV-PV следует выбирать по диаграмме на рис. 16, 17 (стр. 15, 16).

Номенклатура и коды для оформления заказа

Автоматический балансировочный клапан ASV-P в комплекте с импульсной трубкой длиной 1,5 м (G 1/16 A) и дренажным краном (G 3/4 A). Регулируемый постоянный перепад давлений 0,1 бар (10 кПа)

Эскиз клапана	Ду, мм	Пропускная способность K_{vs} , м ³ /ч	Размер внутр. резьбы, дюймы	Кодовый номер	Эскиз клапана	Размер наружной резьбы, дюймы	Кодовый номер
	15	1,6	R _p 1/2	003L7621		G 3/4 A	003L7626 ¹⁾
	20	2,5	R _p 3/4	003L7622		G 1 A	003L7627 ¹⁾
	25	4	R _p 1	003L7623		G 1 1/4 A	003L7628 ¹⁾
	32	6,3	R _p 1 1/4	003L7624		G 1 1/2 A	003L7629 ¹⁾
	40	10	R _p 1 1/2	003L7625		G 1 3/4 A	003L7630 ¹⁾

¹⁾ Клапаны с наружной резьбой изготавливаются по спецзаказу.

Автоматический балансировочный клапан ASV-PV в комплекте с импульсной трубкой длиной 1,5 м (G 1/16 A) и дренажным краном (G 3/4 A)

Тип	Ду, мм	Пропускная способность K_{vs} , м ³ /ч	Присоединение		Настройка ΔP, бар	Кодовый номер
	15	1,6	Внутренняя резьба ISO 7/1	R _p 1/2	0,05–0,25	003L7601
	20	2,5		R _p 3/4		003L7602
	25	4,0		R _p 1		003L7603
	32	6,3		R _p 1 1/4		003L7604
	40	10,0		R _p 1 1/2		003L7605
	15	1,6	Внутренняя резьба ISO 7/1	R _p 1/2	0,20–0,40 ¹⁾	003L7611
	20	2,5		R _p 3/4		003L7612
	25	4,0		R _p 1		003L7613
	32	6,3		R _p 1 1/4		003L7614
	40	10,0		R _p 1 1/2		003L7615
	15	1,6	Наружная резьба ISO 228/1	G 3/4 A	0,05–0,25	003L7606
	20	2,5		G 1 A		003L7607
	25	4,0		G 1 1/4 A		003L7608
	32	6,3		G 1 1/2 A		003L7609
	40	10,0		G 1 3/4 A		003L7610

Автоматический балансировочный клапан ASV-PV в комплекте с импульсной трубкой длиной 2,5 м (G 1/16 A) и дренажным краном (G 3/4 A) и адаптером 003L8151

	50	20	Наружная резьба ISO 228/1	G 2 1/2	0,05–0,25	003Z0611
					0,20–0,40	003Z0621
					0,35–0,75	003Z0631
					0,60–1,00	003Z0641

¹⁾ ASV-PV Plus.

Автоматический балансировочный клапан ASV-PV в комплекте с импульсной трубкой длиной 2,5 м (G 1/16 A), дренажным краном (G 3/4 A) и адаптерами (003Z0691 и 003L8151)

Тип	Ду, мм	Пропускная способность K_{vs} , м ³ /ч	Присоединение		Настройка ΔP, бар	Кодовый номер
	65	30	Фланцы EN 1092-2	P _y 16	0,20–0,40	003Z0623
	80	48				003Z0624
	100	76,0				003Z0625
	65	30			0,35–0,75	003Z0633
	80	48				003Z0634
	100	76,0				003Z0635
	65	30			0,60–1,00	003Z0643
	80	48				003Z0644
	100	76,0				003Z0645

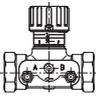
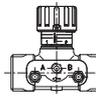
Запорный клапан ASV-M

Эскиз клапана	Ду, мм	Пропускная способность K_{vs} , м ³ /ч	Размер внутр. резьбы, дюймы	Кодовый номер	Эскиз клапана	Размер наружной резьбы, дюймы	Кодовый номер
	15	1,6	R _p 1/2	003L7691		G 3/4 A	003L7696 ¹⁾
	20	2,5	R _p 3/4	003L7692		G 1 A	003L7697 ¹⁾
	25	4	R _p 1	003L7693		G 1 1/4 A	003L7698 ¹⁾
	32	6,3	R _p 1 1/4	003L7694		G 1 1/2 A	003L7699 ¹⁾
	40	10	R _p 1 1/2	003L7695		G 1 3/4 A	003L7700 ¹⁾

¹⁾ Клапаны с наружной резьбой изготавливаются по спецзаказу.

Номенклатура и коды для оформления заказа
(продолжение)

Ручной запорно-балансировочный клапан ASV-I в комплекте с двумя измерительными ниппелями

Эскиз клапана	Д _у , мм	Пропускная способность K _v , м ³ /ч	Размер внутр. резьбы, дюймы	Кодовый номер	Эскиз клапана	Размер наружной резьбы, дюймы	Кодовый номер
	15	1,6	R _p 1/2	003L7641		G 3/4 A	003L7646¹⁾
	20	2,5	R _p 3/4	003L7642		G 1 A	003L7647¹⁾
	25	4	R _p 1	003L7643		G 1 1/4 A	003L7648¹⁾
	32	6,3	R _p 1 1/4	003L7644		G 1 1/2 A	003L7649¹⁾
	40	10	R _p 1 1/2	003L7645		G 1 3/4 A	003L7650¹⁾

¹⁾ Клапаны с наружной резьбой изготавливаются по спецзаказу.

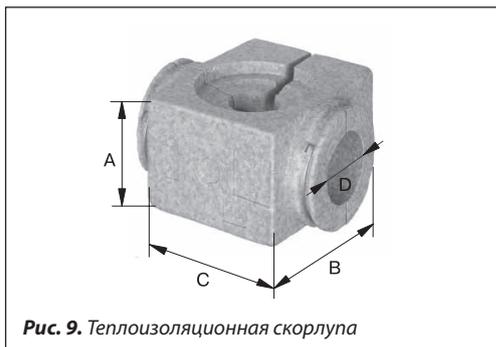
Дополнительные принадлежности


Рис. 9. Теплоизоляционная скорлупа

Упаковка из стиропора EPS, в которой поставляются клапаны Д_у = 15–40 мм, может быть использована в качестве теплоизоляционной скорлупы при температуре теплоносителя до 80 °С. При температуре от 80 и до 120 °С для теплоизоляции клапанов должна быть заказана специальная скорлупа из стиропора EPP. Оба материала соответствуют классу В2 стандарта пожарной безопасности DIN 4102.

Д _у клапана, мм	Размеры, мм				Кодовый номер
	A	B	C	D	
15	61	110	111	37	003L8170
20	76	120	136	45	003L8171
25	100	135	155	55	003L8172
32	118	148	160	70	003L8173
40	118	148	180	70	003L8139



Рис. 10. Присоединительные фитинги

Для присоединения клапанов с внешней резьбой к трубопроводам могут быть использованы заказываемые дополнительно фитинги.

Состав комплекта фитинга:

- резьбовой или приварной патрубков;
- накидная гайка;
- прокладка.

Материалы металлических деталей патрубков:

- гайка – латунь;
- патрубок под приварку – сталь;
- резьбовой патрубков – латунь.

Тип	Соединение с трубопроводом	Для клапанов Д _у , мм	Кодовый номер
Резьбовой фитинг (патрубок, гайка, прокладка)	R 1/2	15	003Z0232
	R 3/4	20	003Z0233
	R 1	25	003Z0234
	R 1 1/4	32	003Z0235
	R 1 1/2	40	003Z0273
	R 2	50	003Z0278
Приварной фитинг (патрубок, гайка, прокладка)	Д _у = 15 мм	15	003Z0226
	Д _у = 20 мм	20	003Z0227
	Д _у = 25 мм	25	003Z0228
	Д _у = 32 мм	32	003Z0229
	Д _у = 40 мм	40	003Z0271
	Д _у = 50 мм	50	003Z0276

Дополнительные принадлежности
(продолжение)

Запасные детали и дополнительные принадлежности

Эскиз	Тип	Описание	Кодовый номер
	Рукоятка (черная) для клапанов ASV-I, с цифровой шкалой	$D_y = 15$ мм	003L8155
		$D_y = 20$ мм	003L8156
		$D_y = 25$ мм	003L8157
		$D_y = 32$ мм	003L8158
		$D_y = 40$ мм	003L8158
	Рукоятка (черная) для клапанов ASV-M	$D_y = 15$ мм	003L8146
		$D_y = 20$ мм	003L8147
		$D_y = 25$ мм	003L8148
		$D_y = 32$ мм	003L8149
	Дренажный кран	Для ASV-P, ASV-PV	003L8141
		—	003L8143
	2 измерительных ниппеля и предохранительная пластина	Для ASV-I и ASV-M	003L8145
	Импульсная трубка	Длина 1,5 м	003L8152
		Длина 2,5 м	003Z0690
		Длина 5 м	003L8153
	Адаптер для больших ASV ¹⁾	$G \frac{1}{4} - G \frac{1}{4}$	003Z0691
	Ниппель для присоединения импульсной трубки ²⁾	$G \frac{1}{16} - R \frac{1}{4}$	003L8151
	Уплотнительное кольцо для импульсной трубки ³⁾	2,90 x 1,78	003L8175
	Заглушка отверстия под импульсную трубку в клапанах ASV-I и ASV-M ³⁾	$G \frac{1}{16}$	003L8174

¹⁾ Рекомендуется использовать с клапанами MSV-F2, позволяет подключать импульсную трубку от ASV-PV, сохраняя при этом возможность измерения.

²⁾ Рекомендуется использовать с клапанами MSV-F2, позволяет подключать импульсную трубку от ASV-PV в отверстие во фланце вместо измерительного ниппеля. Также позволяет присоединять трубку непосредственно к трубопроводу, к отверстию $G \frac{1}{4}$.

³⁾ Поставляется комплектом из 10 шт.

Технические характеристики

Условный проход D_y	мм	15–40	50–100
Условное давление P_y	бар	16	
Испытательное давление P_i		25	
Максимальный перепад давлений на клапане $\Delta P_{\text{кл}}$		0,1–1,5 (10–150 кПа) ¹⁾	0,1–2,5 (10–250 кПа) ¹⁾
Температура среды T	°C	–20...120	–10...120

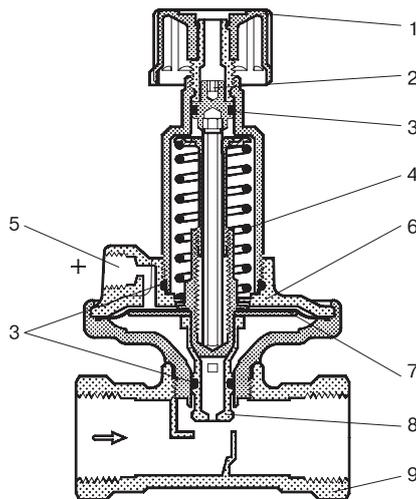
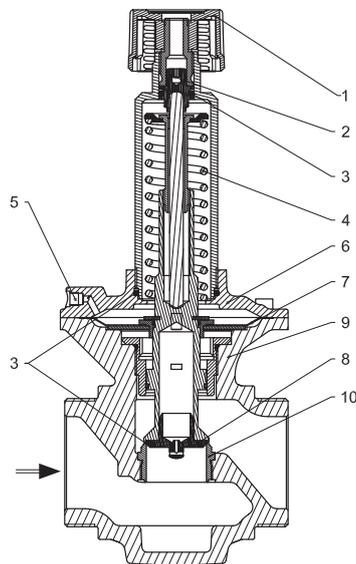
Материалы деталей, контактирующих с водой

Корпус клапана	Латунь	Чугун GG 25
Конус клапана	DZR латунь	Нержавеющая сталь
Мембрана	EPDM	
Пружина	Нержавеющая сталь	

¹⁾ Предельный рекомендуемый перепад давлений не только для расчётной (100%), но и для частичной нагрузки системы тепло- или холодоснабжения.

Устройство
Рис. 11 а, б. Устройство
ASV-PV:

- 1 – рукоятка;
- 2 – шпindel настройки перепада давлений;
- 3 – кольцевые уплотнения;
- 4 – настроечная пружина;
- 5 – штуцер для импульсной трубки;
- 6 – диафрагменный элемент;
- 7 – регулирующая диафрагма;
- 8 – разгруженный по давлению конус клапана;
- 9 – корпус клапана;
- 10 – седло клапана


Рис. 11 а. ASV-PV $D_n = 15-40$ мм

Рис. 11 б. ASV-PV $D_n = 50$ мм

Кол-во оборотов шпинделя	ASV-PV $D_n = 15-50$ мм			
	0,05–0,25 бар	0,2–0,4 бар	0,35–0,75 бар	0,6–1,0 бар
0	0,25	0,40	0,75	1,00
1	0,24	0,39	0,73	0,98
2	0,23	0,38	0,71	0,96
3	0,22	0,37	0,69	0,94
4	0,21	0,36	0,67	0,92
5	0,20	0,35	0,65	0,90
6	0,19	0,34	0,63	0,88
7	0,18	0,33	0,61	0,86
8	0,17	0,32	0,59	0,84
9	0,16	0,31	0,57	0,82
10	0,15	0,30	0,55	0,80
11	0,14	0,29	0,53	0,78
12	0,13	0,28	0,51	0,76
13	0,12	0,27	0,49	0,74
14	0,11	0,26	0,47	0,72
15	0,10	0,25	0,45	0,70
16	0,09	0,24	0,43	0,68
17	0,08	0,23	0,41	0,66
18	0,07	0,22	0,39	0,64
19	0,06	0,21	0,37	0,62
20	0,05	0,20	0,35	0,60

Шестигранный штифтовой ключ

	Д, клапана, мм	Размер, мм
		15
	20	3
	25	4
	32	5
	40	5
	50	5

Диапазон настроек ДР, бар	Заводская настройка ДР, бар
0,05–0,25	0,10
0,2–0,4	0,30
0,35–0,75	0,60
0,6–1,0	0,80

ASV-PV разработан специально для поддержания постоянного перепада давлений, на который они настраиваются в процессе наладки системы. Импульс «положительного» давления от подающего трубопровода системы передается по импульсной трубке, присоединяемой к штуцеру (5), в пространство над мембраной (7). Импульс «отрицательного» давления передается в пространство под мембраной от входного патрубка клапана (от обратного трубопровода системы) через отверстие в конусе клапана (8). Разность этих двух давлений уравнивается рабочей пружиной регулятора (4). Регулятор настраивается на поддержание требуемого перепада давлений путем изменения усилия сжатия пружины. Настройка производится вращением настроечного шпинделя (2), сжимающей пружины. Один полный оборот шпинделя изменяет давление настройки на 0,01 бар.

Вращение шпинделя по часовой стрелке увеличивает регулируемую разность давлений, а вращение против часовой стрелки — уменьшает.

Если текущая настройка клапана неизвестна, то следует сначала полностью завернуть шпindel по часовой стрелке. При этом положении шпинделя клапан будет настроен ASV-PV на 0,25 бар (25 кПа), ASV-PV+ на 0,4 бар (40 кПа).

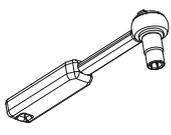
Затем шпindel необходимо отвернуть на n оборотов для достижения требуемой настройки.

Примечание. После 20 оборотов шпindel высвобождается. Чтобы вернуть его в рабочее положение, следует закручивать шпindel шестигранным ключом. При этом на шестигранник следует надавливать до тех пор, пока шпindel снова не «сядет» на резьбу.

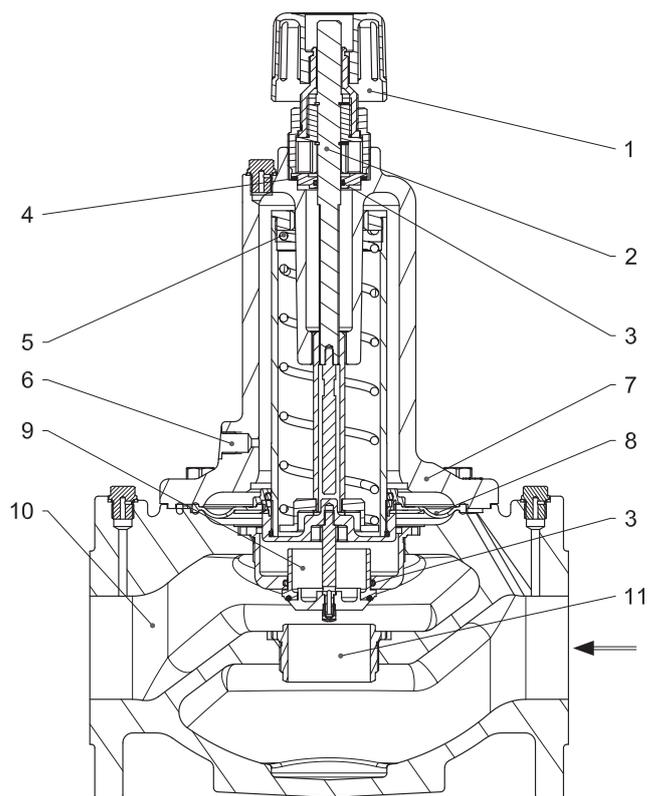
Устройство

(продолжение)

- 1 – рукоятка;
- 2 – шпindel настройки перепада давлений;
- 3 – кольцевые уплотнения;
- 4 – уплотнение;
- 5 – настроечная пружина;
- 6 – штуцер для импульсной трубки;
- 7 – диафрагменный элемент;
- 8 – регулирующая диафрагма;
- 9 – разгруженный по давлению конус клапана;
- 10 – корпус клапана;
- 11 – седло клапана



Размер, мм	
Д _у	S
65	13
80	13
100	13



Диапазон настроек ΔP, бар	Заводская настройка ΔP, бар
0,05–0,25	0,10
0,2–0,4	0,30
0,35–0,75	0,60
0,6–1,0	0,80

Кол-во оборотов шпинделя	ASV-PV Д _у 65–100		
	0,2–0,4 бар	0,35–0,75 бар	0,6–1,0 бар
0	0,40	0,75	1,00
1	0,39	0,74	0,99
2	0,38	0,73	0,98
3	0,37	0,72	0,97
4	0,36	0,71	0,96
5	0,35	0,70	0,95
6	0,34	0,69	0,94
7	0,33	0,68	0,93
8	0,32	0,67	0,92
9	0,31	0,66	0,91
10	0,30	0,65	0,90
11	0,29	0,64	0,89
12	0,28	0,63	0,88
13	0,27	0,62	0,87
14	0,26	0,61	0,86
15	0,25	0,60	0,85
16	0,24	0,59	0,84
17	0,23	0,58	0,83
18	0,22	0,57	0,82
19	0,21	0,56	0,81
20	0,20	0,55	0,80

Кол-во оборотов шпинделя	ASV-PV Д _у 65–100		
	0,2–0,4 бар	0,35–0,75 бар	0,6–1,0 бар
21	—	0,54	0,79
22	—	0,53	0,78
23	—	0,52	0,77
24	—	0,51	0,76
25	—	0,50	0,75
26	—	0,49	0,74
27	—	0,48	0,73
28	—	0,47	0,72
29	—	0,46	0,71
30	—	0,45	0,70
31	—	0,44	0,69
32	—	0,43	0,68
33	—	0,42	0,67
34	—	0,41	0,66
35	—	0,40	0,65
36	—	0,39	0,64
37	—	0,38	0,63
38	—	0,37	0,62
39	—	0,36	0,61
40	—	0,35	0,60

Рис. 12. ASV-PV Д_у = 64–100 мм

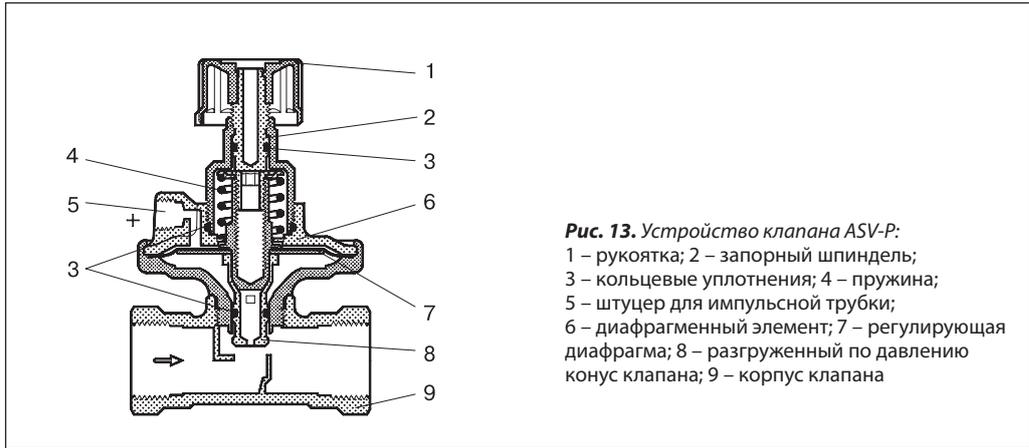
Устройство
(продолжение)


Рис. 13. Устройство клапана ASV-P:
1 – рукоятка; 2 – запорный шпindelь;
3 – кольцевые уплотнения; 4 – пружина;
5 – штуцер для импульсной трубки;
6 – диафрагменный элемент; 7 – регулирующая диафрагма; 8 – разгруженный по давлению конус клапана; 9 – корпус клапана

В отличие от клапана ASV-PV клапан ASV-P не имеет настроечного устройства. Постоянное

усилие сжатия его пружины рассчитано на поддержание перепада давлений 0,1 бар.

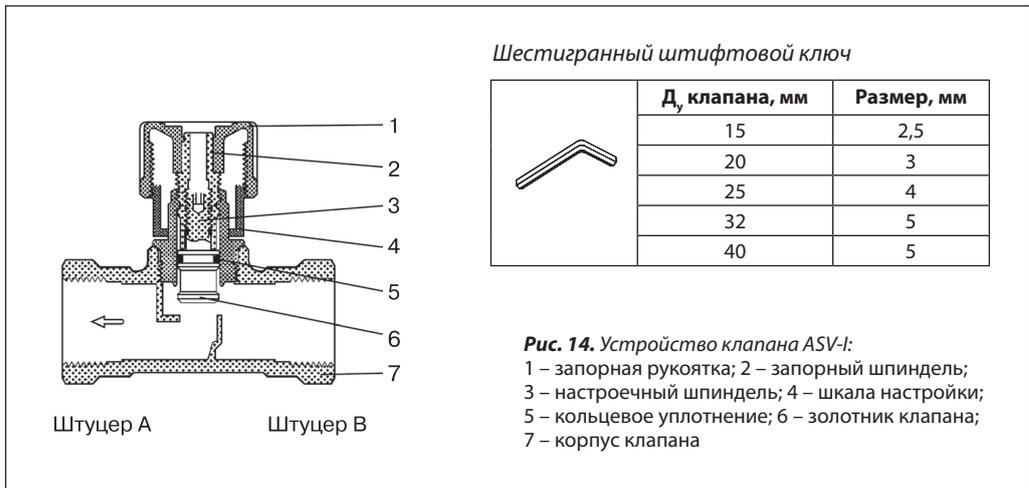


Рис. 14. Устройство клапана ASV-I:
1 – запорная рукоятка; 2 – запорный шпindelь;
3 – настроечный шпindelь; 4 – шкала настройки;
5 – кольцевое уплотнение; 6 – золотник клапана;
7 – корпус клапана

Запорно-балансировочный клапан ASV-I имеет тройное предназначение. С его помощью можно перекрыть поток перемещаемой по трубопроводу среды, сбалансировать гидравлику трубопроводной сети путем изменения пропускной способности клапана за счет ограничения степени его открытия (величины подъема штока) и присоединить импульсную трубку от клапанов ASV-P или ASV-PV.

Для настройки клапана ASV-I необходимо:

- полностью открыть клапан вращением запорной рукоятки против часовой стрелки. При этом метка на рукоятке должна встать напротив «0» на шкале настройки;
- вращать рукоятку по часовой стрелке на количество оборотов, которое соответствует требуемой по расчету пропускной способности клапана. Десятые доли оборота определяются с помощью шкалы настройки;

- придерживая рукоятку в установленном положении, вставить стандартный шестигранный штифтовой ключ в отверстие штока клапана (под наклейкой в торце запорной рукоятки) и вращать его до упора против часовой стрелки;
- после этого вновь вращать запорную рукоятку против часовой стрелки до упора. При этом метка на рукоятке покажет «0» на настроечной шкале. Таким образом клапан будет открыт, но не более того ограничения, которое выставлено с помощью настроечного шпindelя.

Чтобы аннулировать настройку, шестигранный ключ следует завернуть по часовой стрелке до упора в тот момент, когда метка на рукоятке указывает на «0» шкалы настройки.

Устройство
(продолжение)

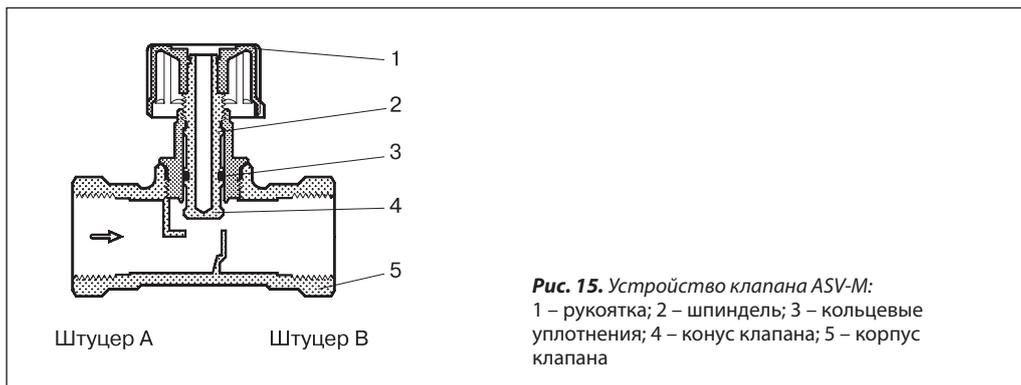


Рис. 15. Устройство клапана ASV-M:
1 – рукоятка; 2 – шпindelь; 3 – кольцевые уплотнения; 4 – конус клапана; 5 – корпус клапана

Клапан ASV-M не имеет устройства настройки и может быть использован только в качестве запорной арматуры и для присоединения им-

пульсной трубки к подающему трубопроводу системы.

Выбор диаметра клапанов ASV-P и ASV-PV

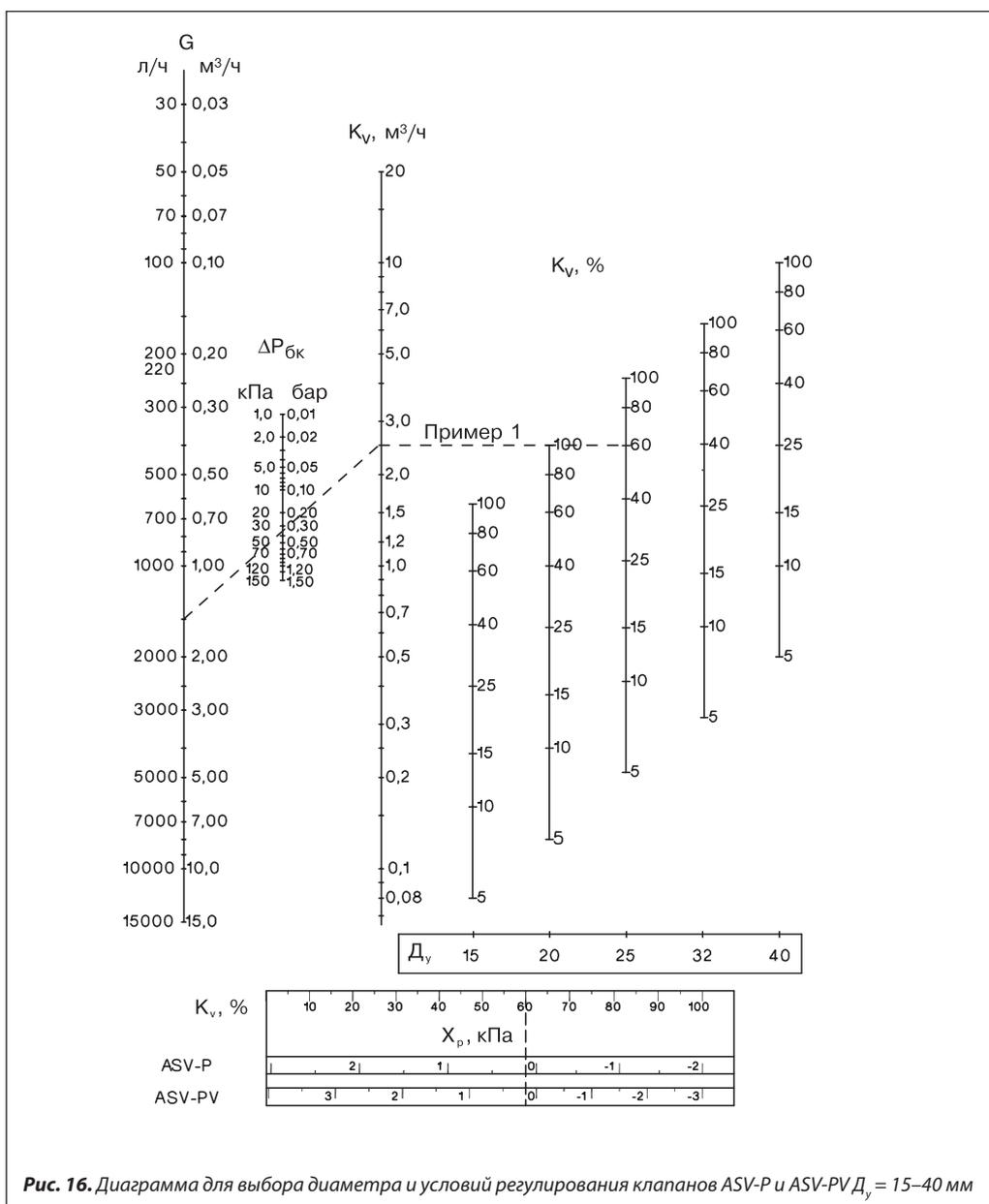


Рис. 16. Диаграмма для выбора диаметра и условий регулирования клапанов ASV-P и ASV-PV $D_y = 15-40$ мм

Выбор диаметра клапанов ASV-P и ASV-PV

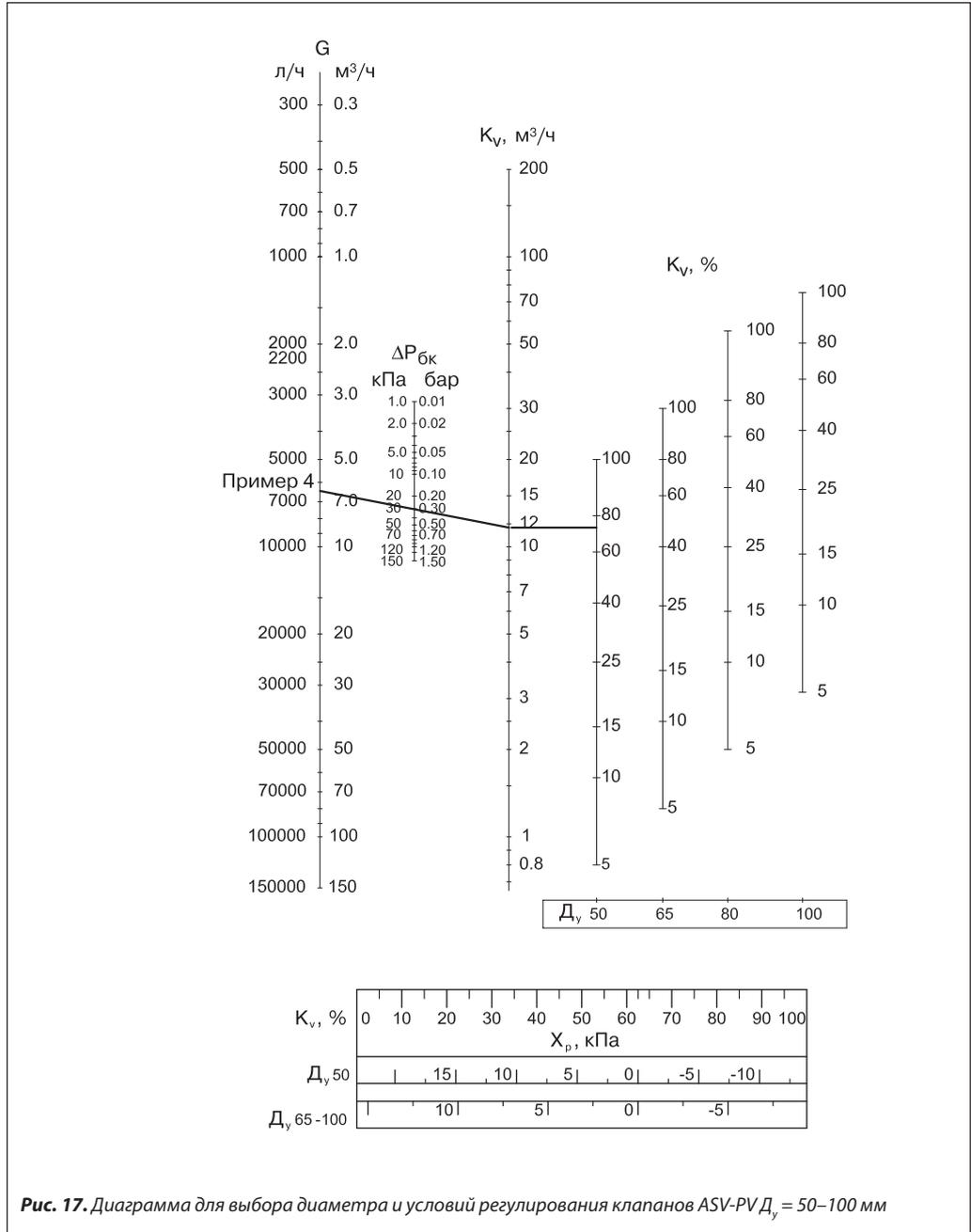


Рис. 17. Диаграмма для выбора диаметра и условий регулирования клапанов ASV-PV D_v = 50–100 мм

Примеры выбора клапанов серии ASV

Пример 1

Требуется подобрать автоматический балансировочный клапан ASV-PV и запорный клапан ASV-M для двухтрубного стояка системы водяного отопления (рис. 17) с клапанами терморегуляторов типа RTD-N, имеющими устройство предварительной настройки их пропускной способности.

Дано:

Расчетный расход теплоносителя через стояк:

$$G = 1,5 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Потери давления в стояке системы:

$$\Delta P_{\text{ст}} = 0,2 \text{ бар (20 кПа)}.$$

Располагаемое давление в магистральных трубопроводах в точке присоединения стояка:

$$\Delta P_o = 0,7 \text{ бар}.$$

Условный проход стояка системы отопления:

$$D_y = 25 \text{ мм}.$$

Решение:

1. В качестве запорного устройства выбирается клапан ASV-M, так как на стояке установлены клапаны RTD-N, имеющие функцию предварительной настройки пропускной способности.
2. Выбирается автоматический балансировочный клапан ASV-PV, так как требуемый перепад давлений, который он должен поддерживать, равен 0,2 бар, то есть находится в диапазоне его настроек (0,05–0,25 бар).
3. Диаметр обоих клапанов принимается по диаметру стояка: $D_y = 25 \text{ мм}$.
4. Потери давления в клапане ASV-M $D_y = 25 \text{ мм}$ рассчитываются по формуле:

$$\Delta P_m = \left(\frac{G}{K_v}\right)^2 = \left(\frac{1,5}{4}\right)^2 = 0,14 \text{ бар}.$$

Значение ΔP_m может быть также найдено по диаграмме на рис. 16 (стр. 15).

5. Потери давления в клапане ASV-PV составляют:

$$\begin{aligned} \Delta P_{\text{бк}} &= \Delta P_o - \Delta P_{\text{ст}} - \Delta P_m = \\ &= 0,7 - 0,2 - 0,14 = 0,36 \text{ бар}. \end{aligned}$$

6. Условия работы клапана определяются по диаграмме (рис. 16, стр. 15). Для чего точка $1,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ на шкале расхода G соединяется линией с точкой $0,36 \text{ бар}$ на шкале потерь давления в балансировочном клапане $\Delta P_{\text{бк}}$. Затем эта линия продлевается до шкалы K_v , где читается требуемая пропускная способность клапана ASV-PV, равная $2,5 \text{ м}^3/\text{ч}$. Далее, от этого значения K_v проводится горизонтальная линия до пересечения с вертикальной шкалой значений K_v в % для клапана принятого диаметра $D_y = 25 \text{ мм}$, где видна степень его открытия — 60%.

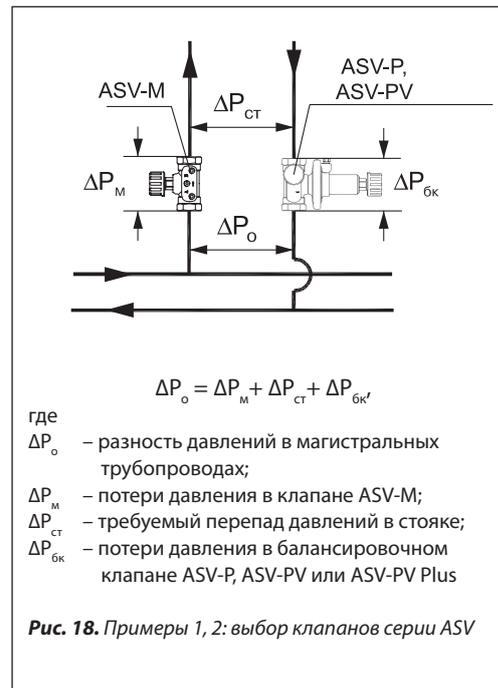


Рис. 18. Примеры 1, 2: выбор клапанов серии ASV

На шкале, внизу диаграммы напротив величины K_v в % можно найти величину зоны пропорциональности $X_p = 0,2 \text{ кПа (0,002 бар)}$ для выбранного клапана при заданных условиях работы.

Клапаны ASV-P и ASV-PV спроектированы таким образом, что они поддерживают перепад давлений, на который произведена настройка при открытии клапана на 62,5 %. При другой степени открытия балансировочный клапан будет поддерживать перепад давлений с отклонением, равным X_p . При условиях примера (клапан ASV-PV) регулируемый перепад давлений равен:

$$\Delta P_{\text{ст}} = \Delta P_{\text{ст}} + X_p = 0,2 + 0,02 = 0,202 \text{ бар}.$$

Как видно из диаграммы, также может быть выбран клапан меньшего диаметра, если требуется в расчетном режиме использовать его предельную пропускную способность, или клапан большего диаметра, если ожидается возможное снижение располагаемого давления ΔP_o в магистральных трубопроводах системы.

Примеры выбора клапанов серии ASV (продолжение)
Пример 2

При условиях примера 1 требуется проверить правильность выбора клапана ASV-PV и определить его новую настройку в случае необходимости увеличения расхода через стояк на 15 % (до 1,725 м³/ч).

Решение:

1. Рассчитываются потери давления в стояке системы при новом расходе теплоносителя, то есть новая величина настройки балансировочного клапана:

$$\Delta P_{\text{ст}2} = \Delta P_{\text{ст}1} \cdot \left(\frac{G_2}{G_1}\right)^2 = 0,2 \cdot \left(\frac{1,725}{1,5}\right)^2 = 0,265 \text{ бар.}$$

2. К установке принимается клапан ASV-PV Plus, так как новая величина настройки клапана выходит за диапазон настроек клапана ASV-PV.

Пример 3

Требуется определить настройку клапана ASV-I, который установлен на стояке системы отопления вместе с клапаном ASV-PV (регулирующая арматура у отопительных приборов стояка не имеет устройств предварительной настройки пропускной способности).

Дано:

Расчетный расход теплоносителя через стояк:

$$G = 0,88 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

Потери давления в стояке системы:

$$\Delta P_{\text{ст}} = 0,04 \text{ бар.}$$

Перепад давлений, который поддерживает балансировочный клапан ASV-PV на стояке (вместе с клапаном ASV-I): $\Delta P_{\text{ст}+I} = 0,1$ бар.

Условный диаметр клапанов ASV-PV и ASV-I: $D_y = 25$ мм.

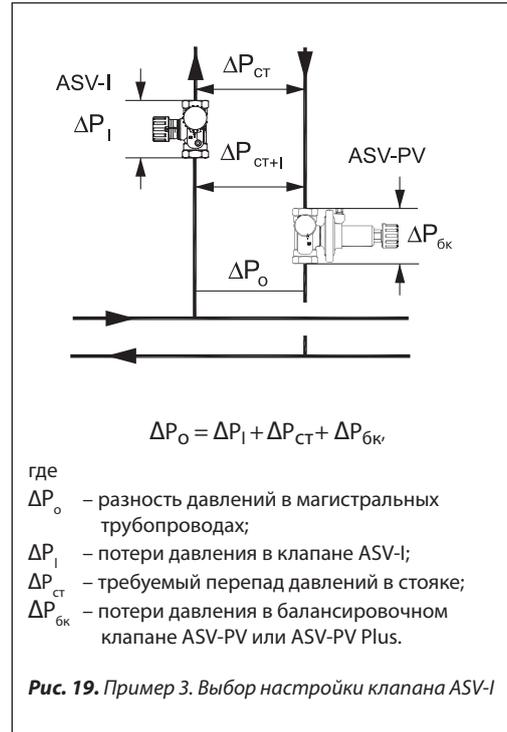
Решение:

1. Для того чтобы через стояк проходил расчетный расход теплоносителя, клапан ASV-I должен быть настроен так, чтобы потери давления на нем составляли:

$$\Delta P_I = \Delta P_{\text{ст}+I} - \Delta P_{\text{ст}} = 0,1 - 0,04 = 0,06 \text{ бар.}$$

2. Эти потери давления соответствуют требуемой пропускной способности клапана:

$$K_V = \frac{G}{\sqrt{\Delta P_I}} = \frac{0,88}{\sqrt{0,06}} = 3,6 \text{ м}^3/\text{ч.}$$



3. По диаграмме (рис. 21) находим настройку клапана ASV-I $D_y = 25$ мм, — 2,4 оборота штока. Настройку можно определить по номограмме без вычисления K_V . Для этого нужно соединить точки расхода 0,88 м³/ч на шкале G с точкой 0,06 бар на шкале ΔP_I . Затем, продлив линию, соединяющую данные точки, на шкале K_V находим требуемое значение пропускной способности — 3,6 м³/ч. Далее проводим горизонтальную линию до вертикальной шкалы настроек клапана — $D_y = 25$ мм, где находим значение настройки.

Без установки клапана ASV-I расход через стояк будет значительно больше требуемого:

$$G_2 = \frac{G_1}{\sqrt{\frac{\Delta P_{\text{ст}+I}}{\Delta P_{\text{ст}}}}} = \frac{0,88}{\sqrt{\frac{0,1}{0,04}}} = 1,39 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

Примеры выбора клапанов серии ASV
(продолжение)

Пример 4

Требуется подобрать клапаны на ветку системы теплоснабжения.

Дано:

Требуемый расчетный расход:

$$G = 6400 \text{ л/ч.}$$

Располагаемый напор в магистральных трубопроводах в точке присоединения стояка:

$$\Delta P_o = 0,8 \text{ бар (80 кПа).}$$

Потери давления в стояке системы при расчетном расходе:

$$\Delta P_{ct} = 0,5 \text{ бар (50 кПа).}$$

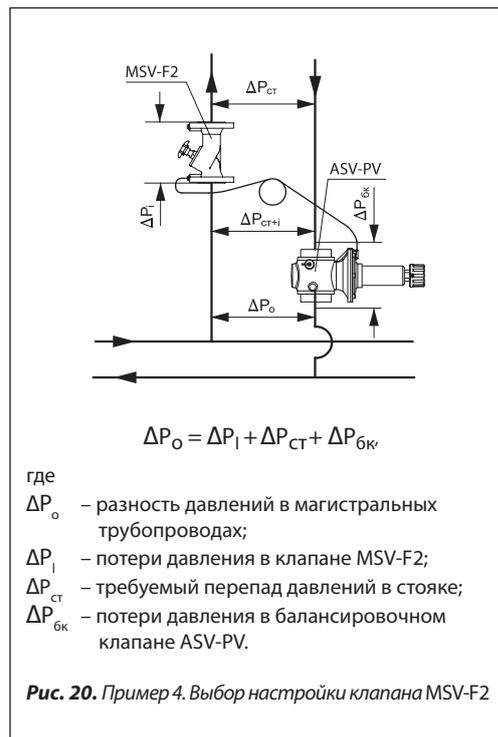
Решение:

Так как требуемый перепад давлений на стояке должен составлять 50 кПа, выбирается клапан ASV-PV с диапазоном настройки от 0,35 до 0,75 бар. Перепад давлений на полностью открытом клапане MSV-F2, будет составлять около 1 кПа. Соответственно потери давления на клапане ASV-PV будут составлять:

$$\Delta P_{бк} = \Delta P_o - \Delta P_{ct} - \Delta P_{msv-f2} = 0,8 - 0,5 - 0,01 = 0,29 \text{ бар.}$$

$$K_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta P_{бк}}} = \frac{6,4}{\sqrt{0,29}} = 11,88 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

Для данного примера выбран клапан $D_v = 50 \text{ мм}$. Подбор клапанов можно также производить с помощью диаграммы на рис. 17 (стр. 16).



Пример выбора клапанов серии ASV
(продолжение)

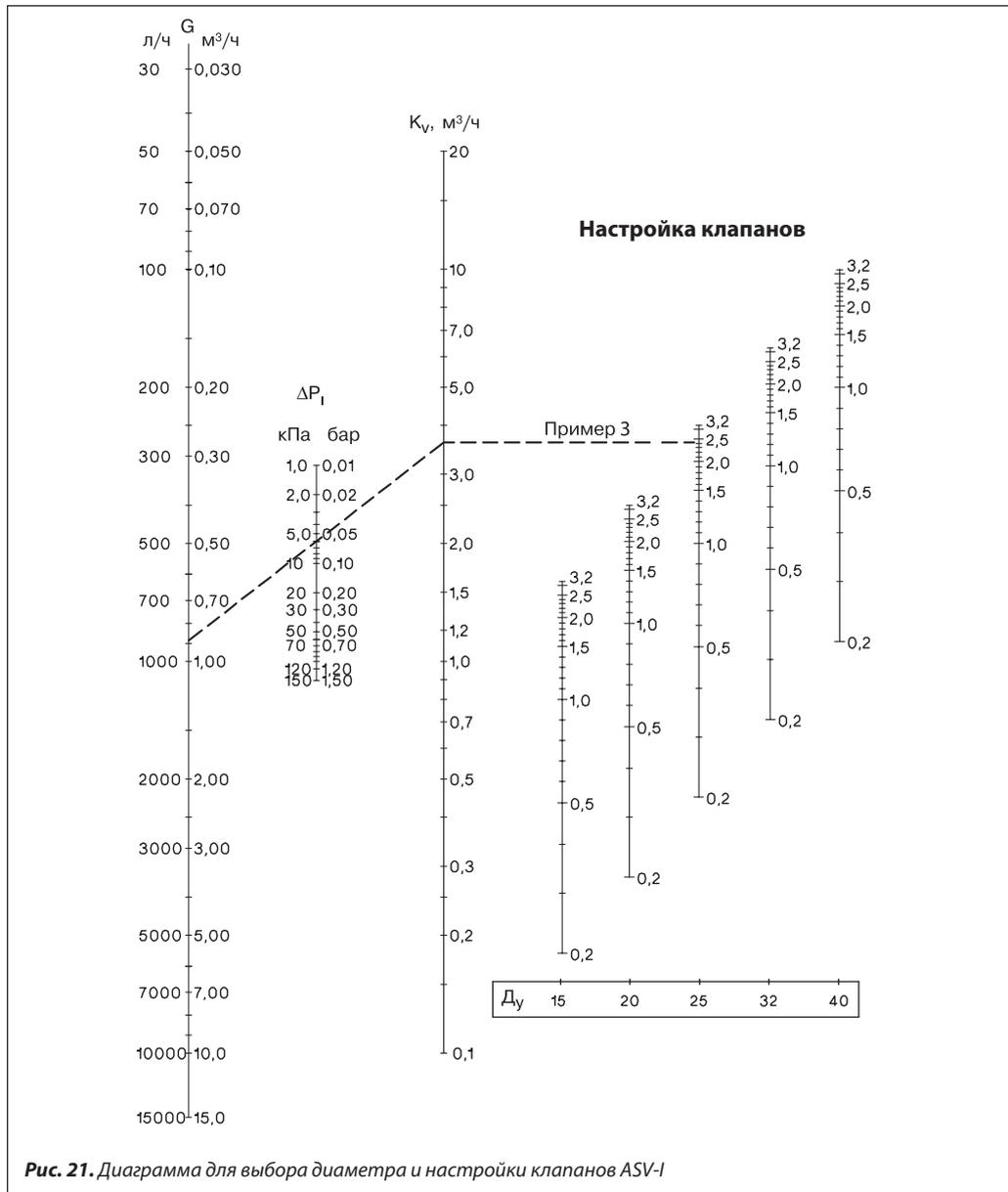


Рис. 21. Диаграмма для выбора диаметра и настройки клапанов ASV-I

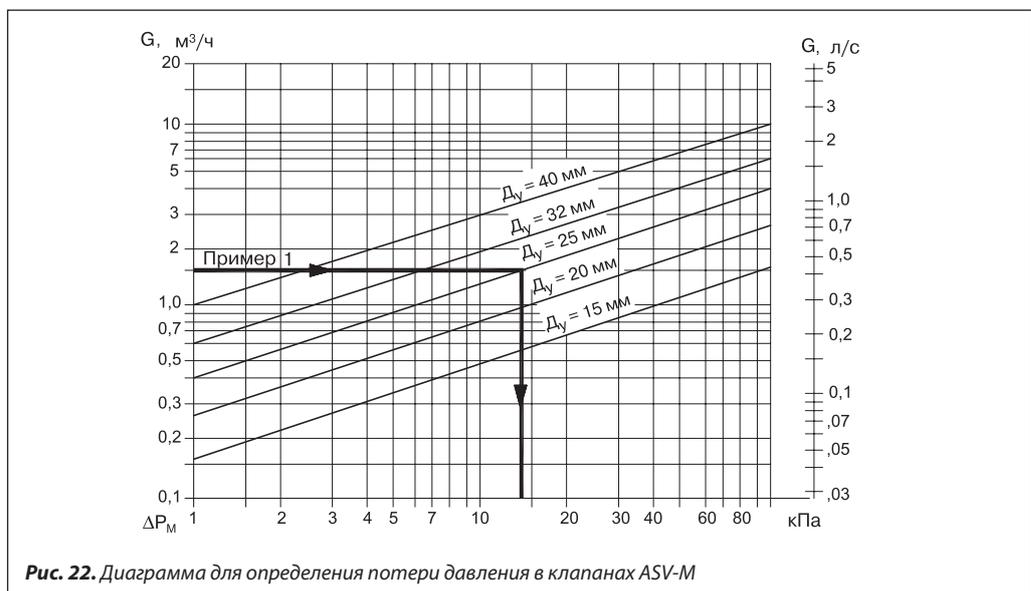


Рис. 22. Диаграмма для определения потери давления в клапанах ASV-M

Измерение расхода и перепада давлений

Запорно-балансировочный клапан ASV-I снабжен двумя цанговыми ниппелями для измерения перепада давлений на нем с помощью специального прибора фирмы «Данфосс» типа PFM 3000 (стр. 73) или ему подобных. Прибор подключается к ниппелям клапана с использованием штатных шлангов с быстро-разъемными соединениями. После присоединения шлангов вентили ниппелей открываются поворотом их на ½ оборота против часовой стрелки 8-мм гаечным ключом. По измеренному перепаду давлений на полностью открытом клапане известного диаметра по диаграмме, представленной на рис. 21, можно определить фактический расход среды в трубопроводе системы. После проведения измерений вентили ниппелей следует закрыть поворотом их по часовой

стрелке до упора, а шланги прибора – отсоединить. При проведении измерений вся запорно-регулирующая арматура в системе (например, радиаторные терморегуляторы) должна быть полностью открыта для обеспечения расчетного расхода среды. Для измерения регулируемого перепада давлений (на стояке системы) один шланг прибора присоединяется к ниппельному отверстию «В» клапана ASV-I (ASV-M), а другой — к дополнительно заказываемому ниппелю (кодированный номер 003L8143), входящему в комплект прибора PFM 3000, или переходнику, надеваемому на дренажный кран балансировочного клапана ASV-P (ASV-PV).

Монтаж

Балансировочные клапаны ASV-P и ASV-PV должны быть установлены на обратном трубопроводе системы, а клапаны ASV-M, ASV-I и MSV-F2 — на подающем так, чтобы направление потока среды совпадало с направлением стрелок на их корпусах.

Клапаны ASV-M (ASV-I, MSV-F2) и ASV-P (ASV-PV) соединяются между собой импульсной трубкой, которая перед установкой должна быть продута. Другие требования определяются конкретными условиями монтажа.

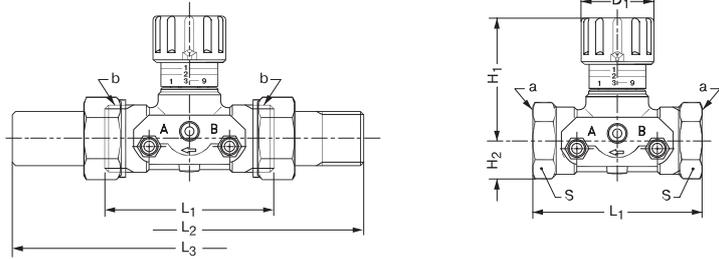
Гидравлические испытания

Трубопроводная система с балансировочными клапанами испытывается при давлении воды не более 25 бар. Перед гидравлическими испытаниями необходимо обеспечить одинаковое статическое давление по обе стороны мембраны балансировочных клапанов. Для этого должны быть установлены импульсные трубки между балансировочными и запорными клапанами.

В противном случае клапаны будут выведены из строя. При совместном применении клапанов ASV-P (ASV-PV) и ASV-M оба клапана должны быть одновременно открыты или закрыты. Если использована комбинация ASV-P (ASV-PV) и ASV-I, то оба клапана должны быть открыты.

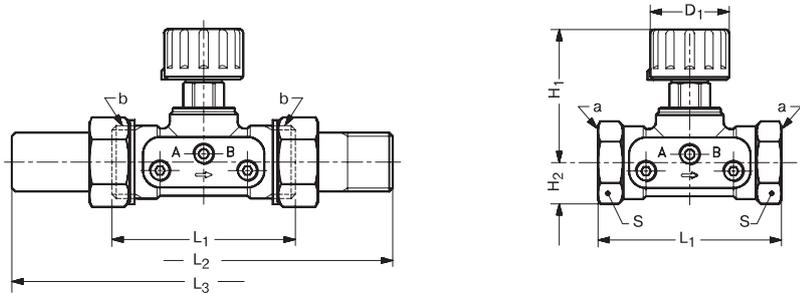
Габаритные и присоединительные размеры

Рис. 23. Размеры клапана ASV-I



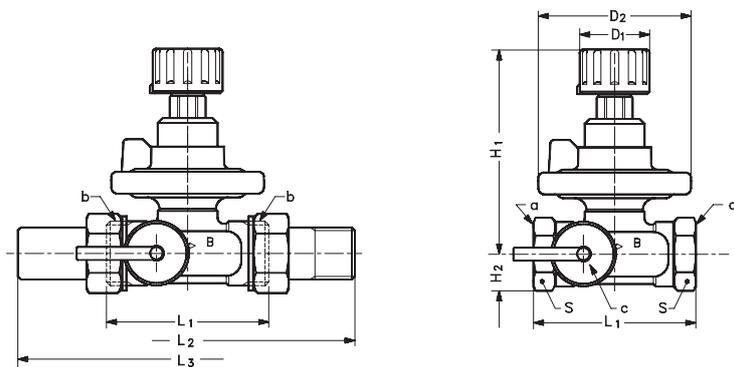
Тип	Размеры, мм								Размер резьбы, дюймы	
	L ₁	L ₂	L ₃	H ₁	H ₂	D ₁	S	a	b	
ASV-I 15	65	131	139	48	15	28	27	R _p 1/2	G 3/4 A	
ASV-I 20	75	147	159	60	18	35	32	R _p 3/4	G 1 A	
ASV-I 25	85	169	169	75	23	45	41	R _p 1	G 1 1/4 A	
ASV-I 32	95	191	179	95	29	55	50	R _p 1 1/4	G 1 1/2 A	
ASV-I 40	100	202	184	100	31	55	55	R _p 1 1/2	G 1 3/4 A	

Рис. 24. Размеры клапана ASV-M



Тип	Размеры, мм								Размер резьбы, дюймы	
	L ₁	L ₂	L ₃	H ₁	H ₂	D ₁	S	a	b	
ASV-M 15	65	131	139	48	15	28	27	R _p 1/2	G 3/4 A	
ASV-M 20	75	147	159	60	18	35	32	R _p 3/4	G 1 A	
ASV-M 25	85	169	169	75	23	45	41	R _p 1	G 1 1/4 A	
ASV-M 32	95	191	179	95	29	55	50	R _p 1 1/4	G 1 1/2 A	
ASV-M 40	100	202	184	100	31	55	55	R _p 1 1/2	G 1 3/4 A	

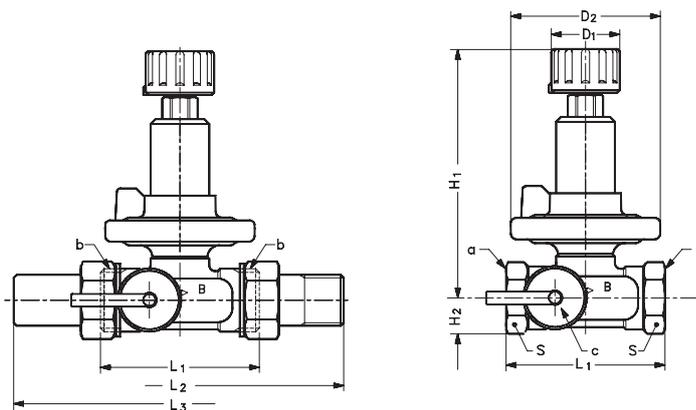
Рис. 25. Размеры клапана ASV-P



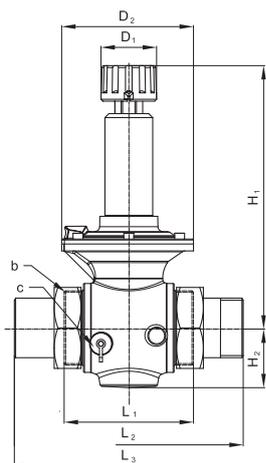
Тип	Размеры, мм								Размер резьбы, дюймы		
	L ₁	L ₂	L ₃	H ₁	H ₂		D ₂	S	a	b	c
ASV-P 15	65	131	139	82	15	28	61	27	R _p 1/2	G 3/4 A	G 3/4 A
ASV-P 20	75	147	159	103	18	35	76	32	R _p 3/4	G 1 A	
ASV-P 25	85	169	169	132	23	45	98	41	R _p 1	G 1 1/4 A	
ASV-P 32	95	191	179	165	29	55	122	50	R _p 1 1/4	G 1 1/2 A	
ASV-P 40	100	202	184	170	31	55	122	55	R _p 1 1/2	G 1 3/4 A	

Габаритные и присоединительные размеры (продолжение)

Рис. 26. Размеры клапанов ASV-PV

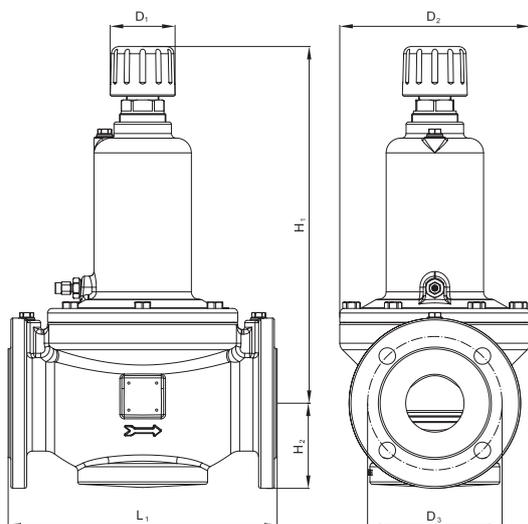


Тип	Размеры, мм								Размер резьбы, дюймы		
	L ₁	L ₂	L ₃	H ₁	H ₂	D ₁	D ₂	S	a	b	c
ASV-PV/ PV Plus 15	65	131	139	102	15	28	61	27	R _p ½	G ¾ A	G ¾ A
ASV-PV/ PV Plus 20	75	147	159	128	18	35	76	32	R _p ¾	G 1 A	
ASV-PV/ PV Plus 25	85	169	169	163	23	45	98	41	R _p 1	G 1 ¼ A	
ASV-PV/ PV Plus 32	95	191	179	204	29	55	122	50	R _p 1 ¼	G 1 ½ A	
ASV-PV/ PV Plus 40	100	202	184	209	31	55	122	55	R _p 1 ½	G 1 ¾ A	



ASV-PV

D _y мм	Диапазон настройки ΔP, бар	Размеры, мм								b ISO 228/1	c ISO 228/1
		L ₁	L ₂	L ₃	H ₁	H ₂	D ₁	D ₂			
50	0,05–0,25	130	246	230	232	61	55	133	G 2 ½	G ¾ A	
	0,20–0,40										
	0,35–0,75										
	0,60–1,0										

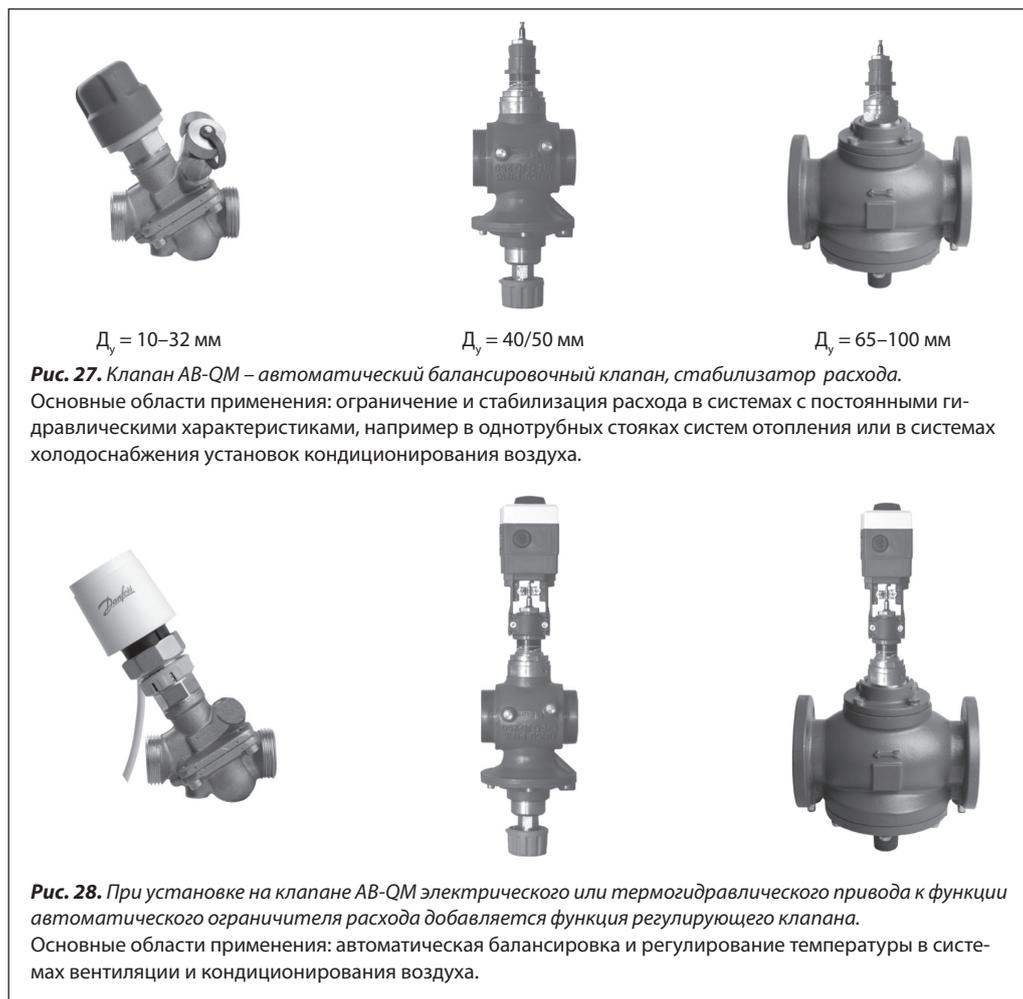


ASV-PV

D _y мм	Размеры, мм					
	L ₁	H ₁	H ₂	D ₁	D ₂	D ₃
65	290	385	93	68	205	145
80	310	390	100	68	218	160
100	347	446	112	68	248	180

Автоматические комбинированные балансировочные клапаны АВ-QM

Описание и область применения



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 2 раза.
- Благодаря функции автоматического ограничения расхода снижаются затраты на ввод системы в эксплуатацию.
- Если система полностью не смонтирована, то можно, 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.
- Наиболее простой гидравлический расчёт системы при использовании данного клапана.
- Настройка клапана не требует специальных инструментов и высококвалифицированного персонала.
- Компактный дизайн клапана позволяет размещать его на ограниченном пространстве.

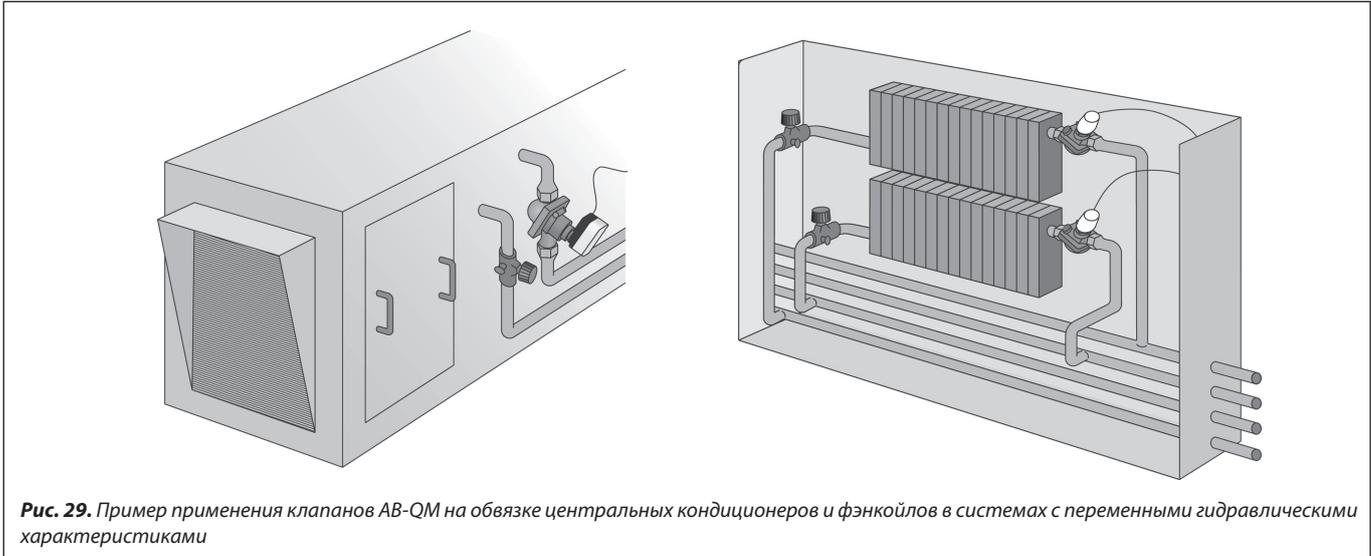
Применение АВ-QM в системах с переменным расходом тепло- и холодоносителя


Рис. 29. Пример применения клапанов АВ-QM на обвязке центральных кондиционеров и фэнкойлов в системах с переменными гидравлическими характеристиками

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 нагрузка системы не влияет 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 различного типа.



Рис. 30. Пример применения клапанов АВ-QM на обвязке охлаждающих потолочных панелей в системах с переменными гидравлическими характеристиками

**Применение
АВ-QM в системах
с постоянным
расходом тепло-
и холодоносителя**

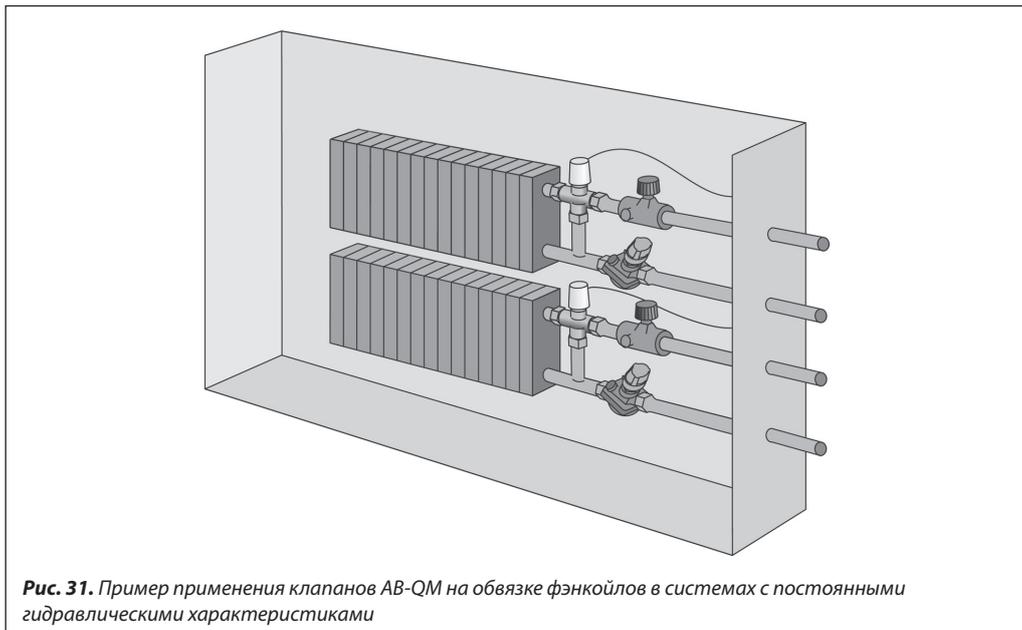


Рис. 31. Пример применения клапанов АВ-QM на обвязке фэнкойлов в системах с постоянными гидравлическими характеристиками

В системах кондиционирования воздуха, работающих с постоянным расходом, клапаны АВ-QM могут использоваться в качестве автоматических ограничителей расхода. Отсутствует необходимость разработки особого метода балансировки системы. Расход задается непосредственно на клапане.

При необходимости система может работать с переменным расходом, так как клапан АВ-QM имеет функцию регулирующего клапана, что позволяет избежать проблем балансировки при частичной загрузке системы.

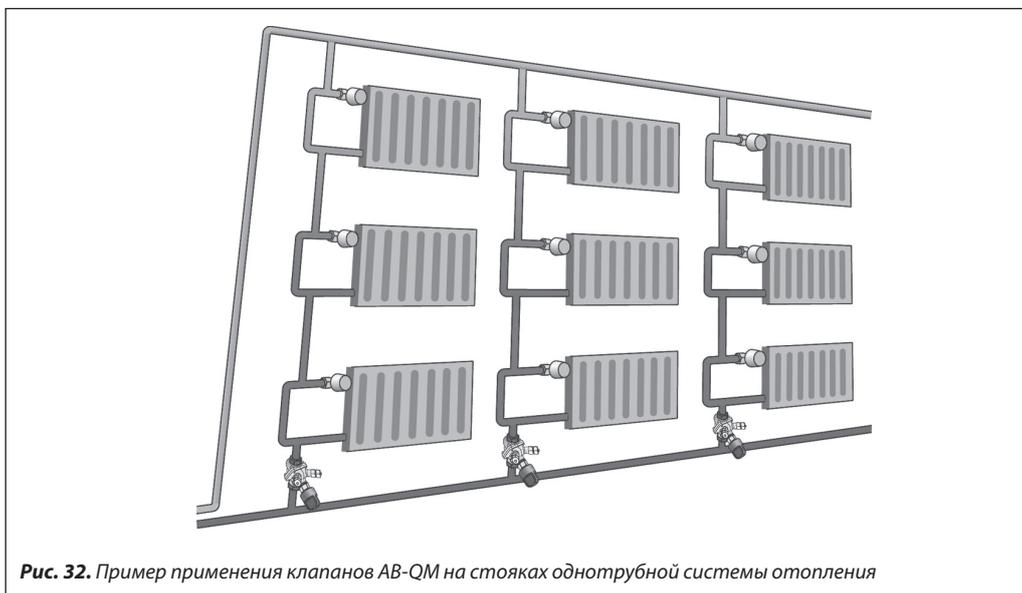


Рис. 32. Пример применения клапанов АВ-QM на стояках однотрубной системы отопления

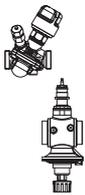
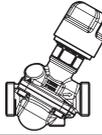
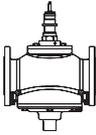
В однотрубной системе отопления клапаны АВ-QM устанавливаются на каждом стояке и могут использоваться в качестве автоматического регулятора – ограничителя расхода.

Клапаны ограничивают максимальный расход теплоносителя, что позволяет добиться автоматической балансировки всей системы.

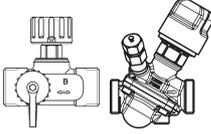
Существуют другие варианты применения клапанов АВ-QM. Возможность использования данных клапанов обуславливается необходимостью применения как функции регулирующего клапана, так и функции автоматического стабилизатора расхода, например, в небольших тепловых пунктах зданий.

Номенклатура и коды для оформления заказа

АВ-QM

АВ-QM с измерит. ниппелями	Д _у мм	G _{макс'} л/ч	Наружная резьба по ISO 228/1, дюймы	Кодовый номер	АВ-QM без измерит. ниппелей	Наружная резьба по ISO 228/1, дюймы	Кодовый номер
	10	275	G 1/2 A	003Z0211		G 1/2 A	003Z0201
	15	450	G 3/4 A	003Z0212		G 3/4 A	003Z0202
	20	900	G 1 A	003Z0213		G 1 A	003Z0203
	25	1700	G 1 1/4 A	003Z0214		G 1 1/4 A	003Z0204
	32	3200	G 1 1/2 A	003Z0215		G 1 1/2 A	003Z0205
	40/50	10000	G 2 1/2 A	003Z0701			
	Д _у мм	G _{макс'} л/ч	Фланцы	Кодовый номер			
	65	20000	P _y 16	003Z0702			
	80	28000		003Z0703			
100	38000	003Z0704					

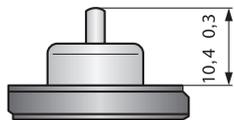
Комплект (MSV-M и АВ-QM с измерительными ниппелями)

MSV-M с АВ-QM	Д _у мм	G _{макс'} л/ч	Наружная резьба по ISO 228/1, дюймы	Кодовый номер
	10	275	G 1/2 A	003Z0221*
	15	450	G 3/4 A	003Z0222
	20	900	G 1 A	003Z0223
	25	1700	G 1 1/4 A	003Z0224
	32	3200	G 1 1/2 A	003Z0225

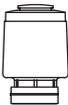
 * Включает клапан MSV-M Д_у = 15 мм с наружной резьбой G 3/4".

Дополнительные принадлежности

Эскиз	Тип	Соединение с трубопроводом	Для клапанов с Д _у мм	Кодовый номер
	Резьбовой фитинг, 1 шт.	R 3/8	10	003Z0231
		R 1/2	15	003Z0232
		R 3/4	20	003Z0233
		R 1	25	003Z0234
		R 1 1/4	32	003Z0235
		R 1 1/2	40/50	003Z0277
R 2	003Z0278			
	Приварной фитинг, 1 шт.	—	15	003Z0226
			20	003Z0227
			25	003Z0228
			32	003Z0229
			40/50	003Z0275 003Z0276
	Комплект фитингов под пайку, 2 шт.	R 12 x 1 мм	10	065Z7016
		R 15 x 1 мм	15	065Z7017
	Металлическая запорная рукоятка		10-32	003Z0230
	Блокиратор настройки			003Z0236
	Пластиковая запорно-защитная рукоятка			003Z0240


 Положение штока в полностью закрытом положении для клапанов Д_у = 10-32 мм

Комбинации клапанов АВ-QM с электроприводами

Эскиз	Тип привода	Кодовый номер	Напряжение питания, В	Типоразмер клапана АВ-QM		
				Д _у = 10-20 мм	Д _у = 25-32 мм	Д _у = 40-100 мм
	TWA-Z (H3)	082F1226	230	+	Только при G < 60 % от максимального	—
	TWA-Z (HO)	082F1224	230	+	Только при G < 60 % от максимального	—
	TWA-Z (H3)	082F1222	24	+	Только при G < 60 % от максимального	—
	TWA-Z (HO)	082F1220	24	+	Только при G < 60 % от максимального	—
	ABNM (H3) с аналоговым управлением (0-10 В) (через адаптер)	082F1094	24	+	Только при G < 60 % от максимального	—
	Адаптер для присоединения привода ABNM к АВ-QM	082F1072	—	—	—	—

Комбинации клапанов АВ-QM с электроприводами (продолжение)

Эскиз	Тип привода	Кодовый номер	Напряжение питания, В	Типоразмер клапана АВ-QM		
				Д _у = 10-20 мм	Д _у = 25-32 мм	Д _у = 40-100 мм
	AMV 110 NL	082H8056	24	+	+	-
	AME 110 NL	082H8057	24	+	+	-
	AMV 120 NL	082H8058	24	+	+	-
	AME 120 NL	082H8059	24	+	+	-
	AMI 140	082H8048	230	+	+	-
		082H8049	24	+	+	-
	AME 15 QM	082H3075	24	-	-	+
	AMV 15	082G3026	230	-	-	+
		082G3027	24	-	-	+
	AME 15	082G3028	24	-	-	+
	AMV 25 SD	082G3037	230	-	-	+
		082G3036	24	-	-	+
	AME 25 SD	082G3038	24	-	-	+
	AMV 25 SU	082G3040	230	-	-	+
		082G3039	24	-	-	+
	AME 25 SU	082G3041	24	-	-	+

Технические характеристики

Условный проход Д _у , мм	10	15	20	25	32	40/50	65	80	100
Минимальный расход (20%) G _{мин} , л/ч	55	90	180	340	640	2000	—	—	—
Минимальный расход (40%) G _{мин} , л/ч	—	—	—	—	—	—	8000	11200	15200
Максимальный расход (100%) G _{макс} , л/ч	275	450	900	1700	3200	10000	20000	28000	38000
Перепад давлений ΔP _{БК} , кПа	16-400			20-400		30-400			
Условное давление P _у , бар	16								
Относительный диапазон регулирования	Не хуже 1 : 500								
Характеристика регулирования	Линейная; с помощью привода АМЕ может быть преобразована в логарифмическую								
Протечка по стандарту IEC 534	Макс. 0,01 % от K _v при усилии привода в 250 Н					Макс. 0,05 % от K _v при усилии привода в 500 Н			
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	10	15		
Присоединения	с трубопроводом (наружная резьба), дюймы								
	фланцевые	G ½	G ¾	G 1	G 1¼	G 1½	G 2	—	
	с электроприводом								
	M30 x 1,5					Danfoss стандарт			
Материал	Корпус клапана и вставки — латунь					Корпус клапана — чугун			
	Мембрана и уплотнения — EPDM. Конус, пружина и винты — нержавеющая сталь								

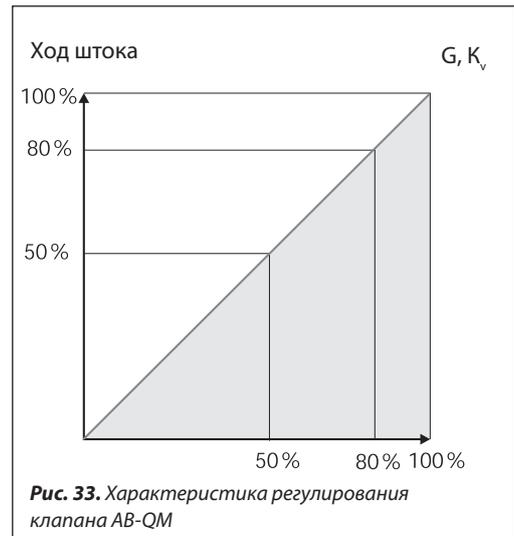
Принцип работы

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

Ограничение максимального расхода

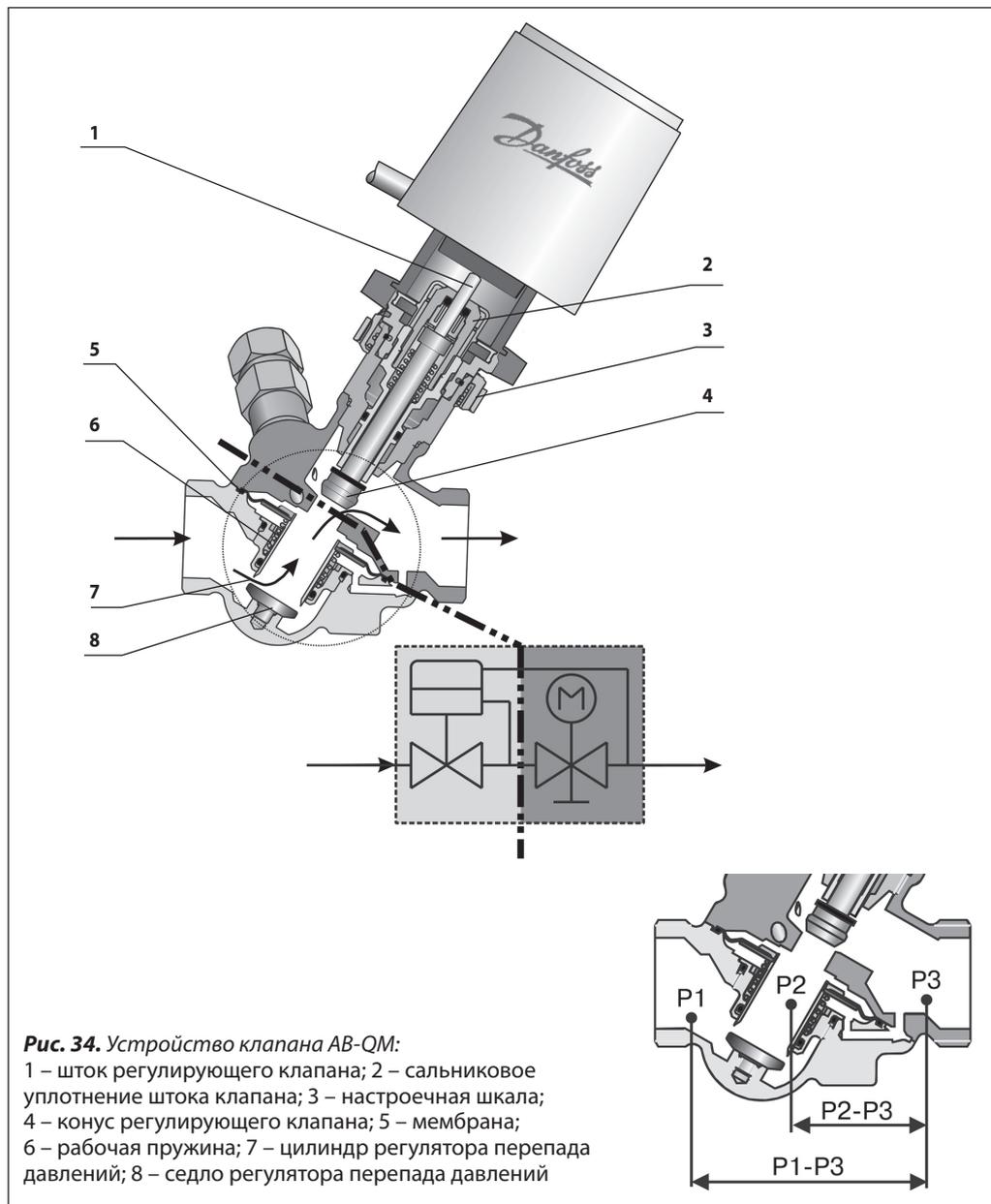
Если перепад давлений на дросселирующем элементе постояен и известна его пропускная способность, то расход можно определить по формуле: $G = K_v \times \sqrt{\Delta p}$.

Так как клапан ограничивает перепад давлений на регулирующем клапане, поддерживая его постоянным, это приводит к ограничению 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.

Устройство



Клапан АВ-QM состоит из двух частей:

- регулятора перепада давлений,
- регулирующего клапана.

Регулятор перепада давлений

Для поддержания постоянного перепада давлений на конусе регулирующего клапана (4) разница давлений ($P_2 - P_3$) 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.

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. 29, 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.

Выбор типоразмера клапана
Пример 1. Фэнкойл с переменным расходом холодоносителя

Дано:
 Потребность в холоде: 1000 Вт.
 Температура холодоносителя, поступающего в фэнкойл: 7 °С.
 Температура холодоносителя, выходящего из фэнкойла: 12 °С.

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

Решение:
 1. Расход холодоносителя в фэнкойле:
 $G = 0,86 \times 1000 / (12 - 7) = 172 \text{ л/ч.}$

2. Из таблицы на стр. 29 выбираем клапан АВ-QM $D_y = 15 \text{ мм}$ с предельным расходом $G_{\text{макс}} = 450 \text{ л/ч.}$

3. Настройка клапана:
 $n = (G / G_{\text{макс}}) \times 100\% = (172 / 450) \times 100\% = 38\%.$

4. Электропривод для клапана:
 АМЕ110 NL, 24 В.

5. Минимально необходимый перепад давлений на клапане АВ-QM $D_y = 15 \text{ мм}$ должен быть не менее 16 кПа.

Пример 2. Центральная охлаждающая установка с постоянным расходом холодоносителя

Дано:
 Потребность в холоде: 4000 Вт.
 Перепад температур холодоносителя в установке: $\Delta t = 5 \text{ °С.}$

Требуется:
 Подобрать автоматический ограничитель расхода АВ-QM.

Решение:
 1. Расход холодоносителя в установке:
 $G = 0,86 \times 4000 / 5 = 688 \text{ л/ч.}$

2. Из таблицы на стр. 29 выбираем клапан АВ-QM $D_y = 20 \text{ мм}$ с предельным расходом $G_{\text{макс}} = 900 \text{ л/ч.}$

3. Настройка клапана:
 $n = (G / G_{\text{макс}}) \times 100\% = (688 / 900) \times 100\% = 76\%.$

4. Минимально необходимый перепад давлений на клапане АВ-QM, $D_y = 20 \text{ мм}$, должен быть не менее 16 кПа.

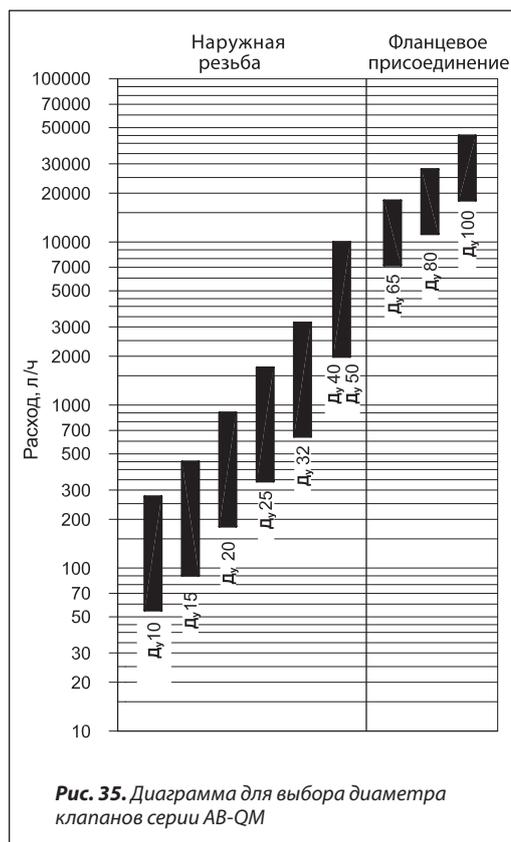
Пример 3. Выбор клапана АВ-QM в зависимости от диаметра трубопровода

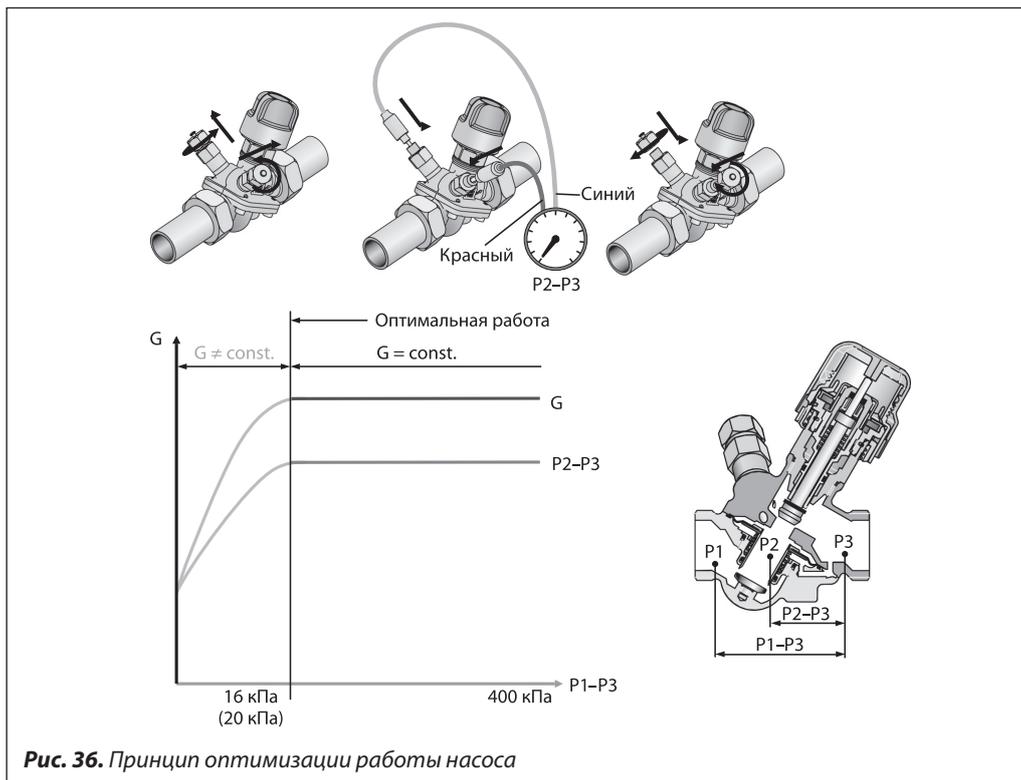
Дано:
 Расход теплоносителя: $G = 450 \text{ л/ч.}$
 Диаметр трубопровода: 20 мм.

Требуется:
 Подобрать клапан АВ-QM и его настройку.

Решение:
 1. Из таблицы на стр. 29 выбираем клапан АВ-QM $D_y = 20 \text{ мм}$ с предельным расходом $G_{\text{макс}} = 900 \text{ л/ч.}$
 2. Проверяем скорость теплоносителя в трубе: $D_y = 20 \text{ мм.}$
 Скорость менее 1 м/с удовлетворяет условию бесшумной работы клапана.
 3. Настройка клапана:
 $n = (G / G_{\text{макс}}) \times 100\% = (450 / 900) \times 100\% = 50\%.$

4. Минимально необходимый перепад давлений на клапане АВ-QM $D_y = 20 \text{ мм}$ должен быть не менее 16 кПа.



Оптимизация работы насоса

Рис. 36. Принцип оптимизации работы насоса

Установка измерительных ниппелей на клапан АВ-QM $D_y = 10-32$ мм позволяет измерять перепад давлений на регулирующем клапане (P2-P3), тогда как на АВ-QM $D_y = 40/50-100$ мм измерения проводятся между P1 и P3. Если перепад давлений превышает определённое значение (в зависимости от настройки и типоразмера клапана) — 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 определе-

ния 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 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 (стр. 73).

Настройка клапанов $D_y = 10-32$ мм

Установка расчетного расхода легко производится без применения специального инструмента.

Для изменения настроек необходимо:

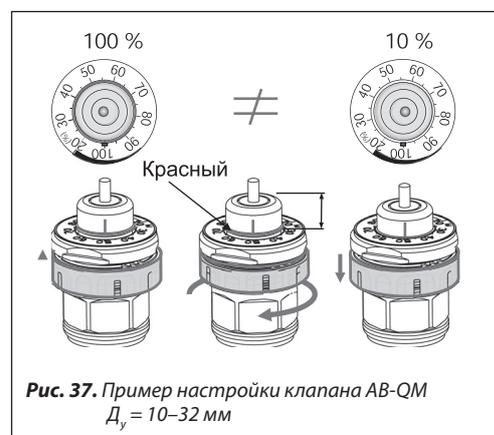
- снять синий защитный колпачок или установленный привод;
- поднять серое пластиковое кольцо и повернуть его до необходимого значения;
- отпустить серое пластиковое кольцо для блокировки установленной настройки.

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

Пример

Клапан $D_y = 15$ мм имеет максимальный расход 450 л/ч при настройке на 100%.

Для того чтобы получить расход 270 л/ч, необходимо установить настройку: $270 / 450 = 0,6$ (60%).

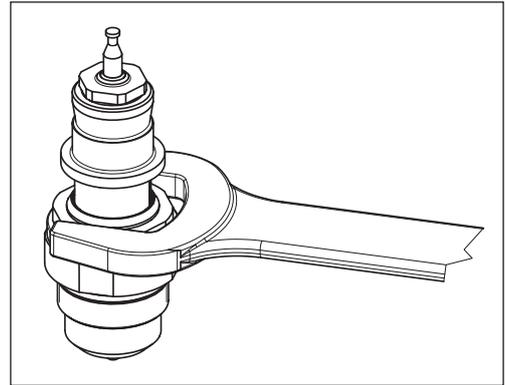
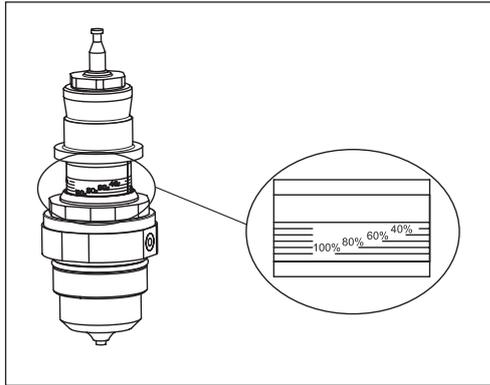

Рис. 37. Пример настройки клапана АВ-QM $D_y = 10-32$ мм

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

Настройка клапанов
 $D_y = 40/50-100$ мм

Установка расчетного расхода также производится по шкале. Необходимую настройку

можно выставить, поворачивая настроечную гайку при помощи стандартного ключа.



Пример

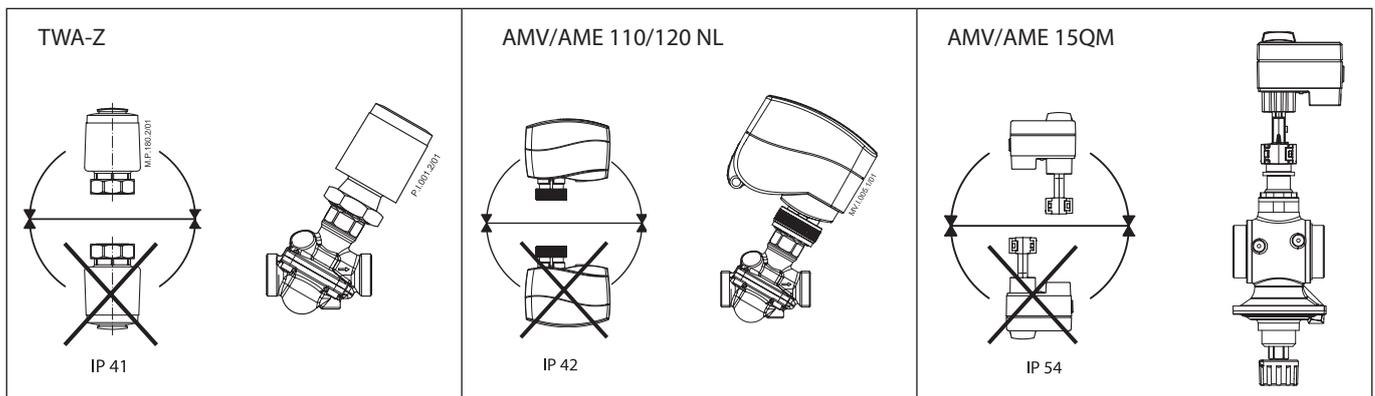
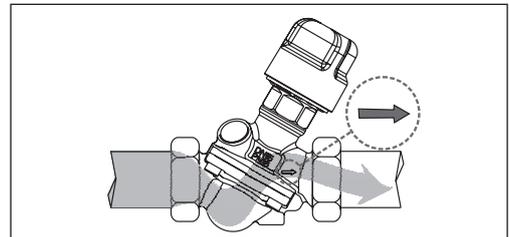
Клапан $D_y = 65$ мм имеет максимальный расход $20 \text{ м}^3/\text{ч}$ при настройке 100%. Для того чтобы получить расход $15 \text{ м}^3/\text{ч}$, необходимо установить настройку: $15/20 = 0,75$ (75%).

Компания Danfoss рекомендует использовать настройки расхода от 20 до 100% для клапанов $D_y = 40/50$ мм и от 40 до 100% для клапанов $D_y = 65-100$ мм. Заводская настройка 100%.

Монтаж

При установке клапана направление стрелки на его корпусе должно совпадать с направлением потока. Если условие не выполняется, то клапан будет функционировать некорректно.

Если на клапан будет установлен привод, то клапан недопустимо монтировать штоком вниз.



Обслуживание

Клапаны $D_y = 10-32$ мм оборудованы пластиковой запорно-защитной рукояткой, рассчитанной на давление до 1 бара. Если давление превышает указанное значение, то необходимо использовать металлическую запорную рукоятку (кодированный номер 003Z0230) или установить клапан в закрытое положение (0%). Для того чтобы исключить возможность изменения установленных настроек, необходимо использовать блокиратор настройки (кодированный номер 003Z0236), который встав-

ляется в пазы, расположенные под шкалой настройки. Установка блокиратора сделает невозможным подъем серого пластикового кольца и изменение настроек.

Клапаны $D_y = 40/50$ мм оборудованы рукояткой для перекрытия потока, рассчитанной на давления до 16 бар.

Для надежного перекрытия потока клапанов $D_y = 65-100$ мм следует использовать 8-мм шестигранник.

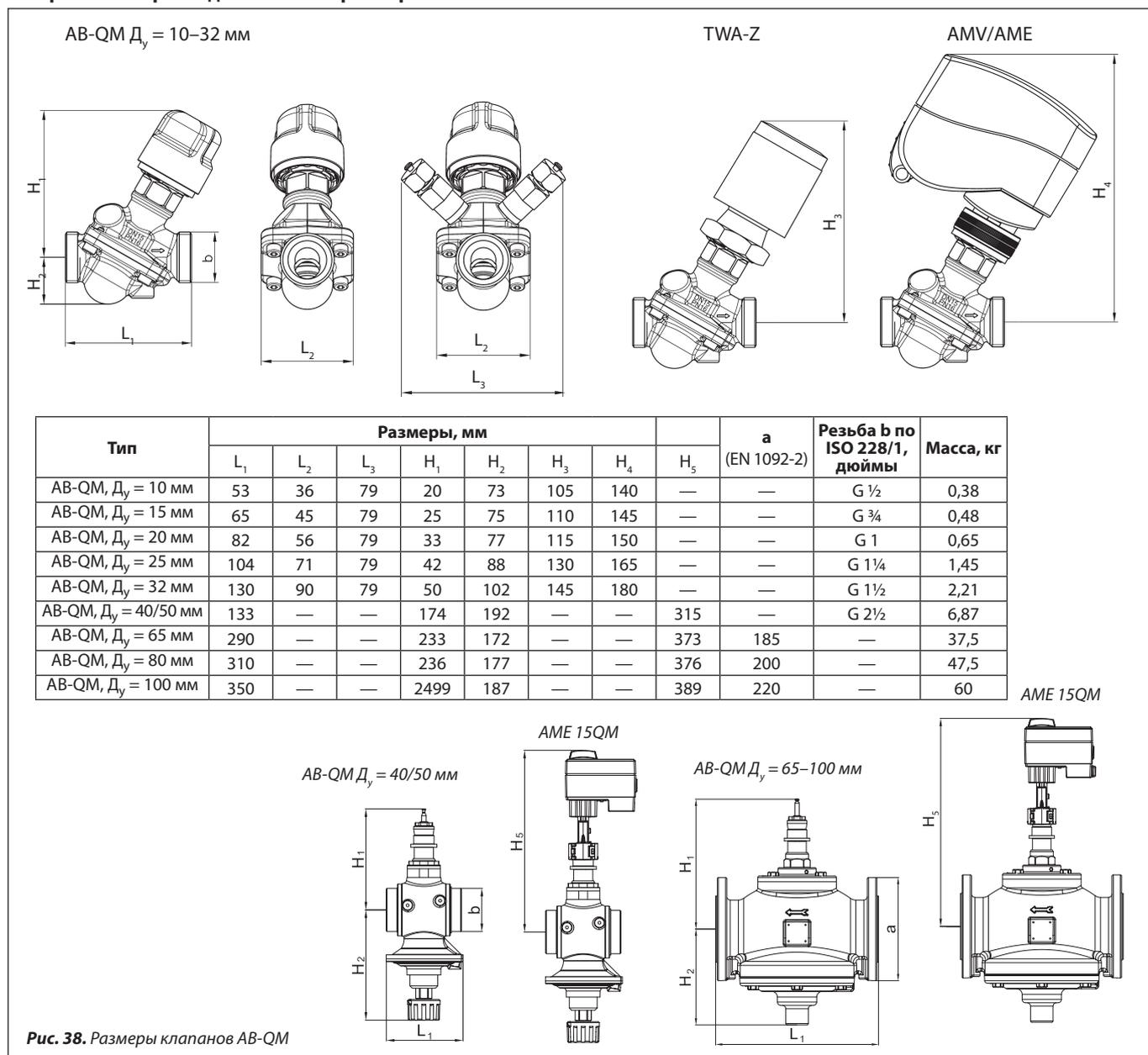
Габаритные и присоединительные размеры


Рис. 38. Размеры клапанов АВ-QM

Ручной балансировочный клапан MSV-I (USV-I) и запорный клапан MSV-M

Описание и область применения

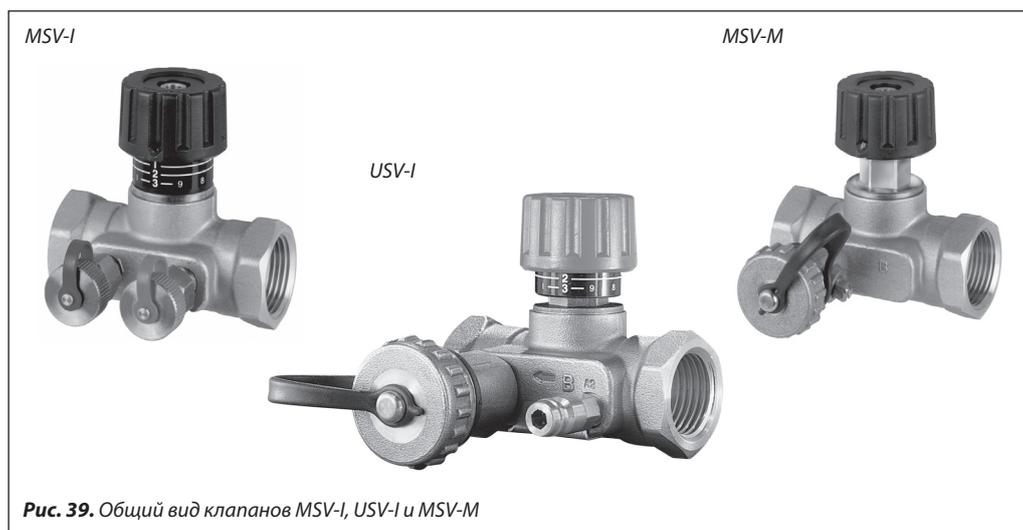


Рис. 39. Общий вид клапанов MSV-I, USV-I и MSV-M

Ручной балансировочный клапан MSV-I и запорный клапан MSV-M предназначены для совместного использования в системах отопления и охлаждения зданий. Их следует устанавливать, как правило, в системах с постоянными гидравлическими характеристиками.

MSV-I сочетает в себе функции клапана переменного гидравлического сопротивления, перенастраиваемого вручную, и запорного клапана. MSV-I ограничивает максимальный расход тепло- или холодоносителя через стояк или установку. Клапан снабжен двумя измерительными ниппелями иглычатого типа для настройки его по приборам.

MSV-M – запорный клапан, поставляется в комплекте с дренажным краном.

Каждый из клапанов может устанавливаться как на подающем, так и на обратном трубопроводе.

Клапаны MSV-I и MSV-M заказываются в виде комплекта, состоящего из клапана MSV-I с двумя измерительными ниппелями и клапана MSV-M с дренажным краном.

При необходимости отдельного использования балансировочного устройства вместо клапана MSV-I рекомендуется его модификация – клапан USV-I.

Конструктивно клапан USV-I отличается от клапана MSV-I наличием дренажного крана на выходном патрубке и иным типом измерительного ниппеля на входном патрубке.

Клапан USV-I предназначен для установки на подающем трубопроводе. Как и его аналог, USV-I может также выполнять роль запорной арматуры.

MSV-I, USV-I и MSV-M – компактные клапаны, размеры которых позволяют осуществлять монтаж в стесненных условиях.

Для удобства эксплуатации ось шпинделя всех клапанов расположена под углом 90° по отношению к дренажному крану и измерительным устройствам.

Клапаны MSV-I, USV-I и MSV-M могут быть покрыты тепловой изоляцией. Для этого используются специальные теплоизоляционные скорлупы, заказываемые отдельно в зависимости от температуры среды (до 80 или 120 °С).

Для присоединения к трубопроводам клапаны MSV-I, USV-I и MSV-M имеют штуцеры с внутренней или наружной резьбой. Клапаны с наружной резьбой соединяются с трубопроводом при помощи резьбовых или приварных патрубков с накидными гайками.

Пример применения

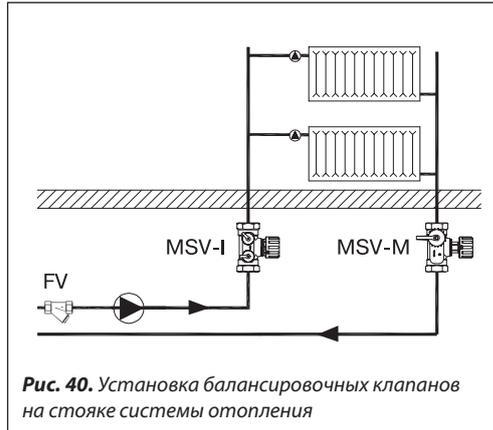


Рис. 40. Установка балансировочных клапанов на стояке системы отопления

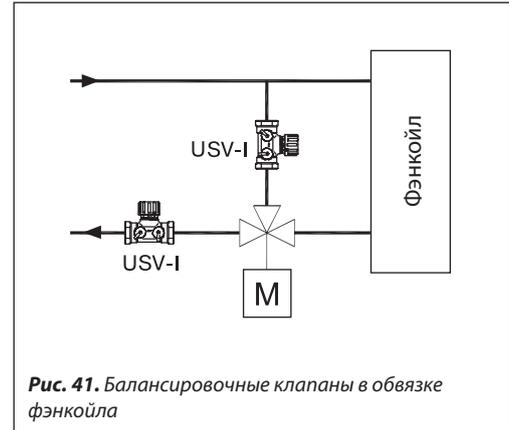


Рис. 41. Балансировочные клапаны в обвязке фэнкойла

Номенклатура и коды для оформления заказа

Клапан USV-I

Эскиз клапана	Д _y , мм	Пропускная способность K _{v57} , м ³ /ч	Размер внутр. резьбы, дюймы	Кодовый номер	Эскиз клапана	Размер наружной резьбы, дюймы	Кодовый номер
	15	1,6	R _p 1/2	003Z2131		G 3/4 A	003Z2136 ¹⁾
	20	2,5	R _p 3/4	003Z2132		G 1 A	003Z2137 ¹⁾
	25	4	R _p 1	003Z2133		G 1 1/4 A	003Z2138 ¹⁾
	32	6,3	R _p 1 1/4	003Z2134		G 1 1/2 A	003Z2139 ¹⁾
	40	10	R _p 1 1/2	003Z2135		G 1 3/4 A	003Z2040 ¹⁾
	50	16	R _p 2	003Z2151		G 2 1/4 A	003Z2152 ¹⁾

¹⁾ Клапаны с наружной резьбой изготавливаются по спецзаказу.

Клапан MSV-M

Эскиз клапана	Д _y , мм	Пропускная способность K _{v57} , м ³ /ч	Размер внутр. резьбы, дюймы	Кодовый номер	Эскиз клапана	Размер наружной резьбы, дюймы	Кодовый номер
	15	1,6	R _p 1/2	003Z2051		G 3/4 A	003Z2061 ¹⁾
	20	2,5	R _p 3/4	003Z2052		G 1 A	003Z2062 ¹⁾
	25	4	R _p 1	003Z2053		G 1 1/4 A	003Z2063 ¹⁾
	32	6,3	R _p 1 1/4	003Z2054		G 1 1/2 A	003Z2064 ¹⁾
	40	10	R _p 1 1/2	003Z2055		G 1 3/4 A	003Z2065 ¹⁾
	50	16	R _p 2	003Z2056		G 2 1/4 A	003Z2066 ¹⁾

¹⁾ Клапаны с наружной резьбой изготавливаются по спецзаказу.

Комплект клапанов MSV-I и MSV-M

Эскиз клапана	Д _y , мм	Пропускная способность K _{v57} , м ³ /ч	Размер внутр. резьбы, дюймы	Кодовый номер
	15	1,6	R _p 1/2	003Z2091
	20	2,5	R _p 3/4	003Z2092
	25	4	R _p 1	003Z2093
	32	6,3	R _p 1 1/4	003Z2094
	40	10	R _p 1 1/2	003Z2095
	50	16	R _p 2	003Z2096

Дополнительные принадлежности

Эскиз	Тип	Описание	Кодовый номер
	Комплект резьбовых патрубков для клапанов с наружной резьбой (2 патрубка, 2 гайки, 2 прокладки)	$D_y = 15 \text{ мм}, G \frac{3}{4} A$	003N5070
		$D_y = 20 \text{ мм}, G 1 A$	003N5071
		$D_y = 25 \text{ мм}, G 1 \frac{1}{4} A$	003N5072
		$D_y = 32 \text{ мм}, G 1 \frac{1}{2} A$	003N5073
		$D_y = 40 \text{ мм}, G 1 \frac{3}{4} A$	065F6060
	Комплект патрубков под приварку для клапанов с наружной резьбой (2 патрубка, 2 гайки, 2 прокладки)	$D_y = 50 \text{ мм}, G 2 \frac{1}{4} A$	003L8162
		$D_y = 15 \text{ мм}, G \frac{3}{4} A$	003N5090
		$D_y = 20 \text{ мм}, G 1 A$	003N5091
		$D_y = 25 \text{ мм}, G 1 \frac{1}{4} A$	003N5092
		$D_y = 32 \text{ мм}, G 1 \frac{1}{2} A$	003N5093
	Рукоятка (черная) для клапанов MSV-I и USV-I	$D_y = 40 \text{ мм}, G 1 \frac{3}{4} A$	065F6080
		$D_y = 50 \text{ мм}, G 2 \frac{1}{4} A$	003L8163
		$D_y = 15 \text{ мм}$	003L8155
		$D_y = 20 \text{ мм}$	003L8156
		$D_y = 25 \text{ мм}$	003L8157
	Рукоятка (черная) для клапана MSV-M	$D_y = 32 \text{ мм}$	003L8158
		$D_y = 40 \text{ мм}$	003L8158
		$D_y = 50 \text{ мм}$	003L8158
		$D_y = 15 \text{ мм}$	003L8146
		$D_y = 20 \text{ мм}$	003L8147
	Дренажный кран для MSV-I	$D_y = 25 \text{ мм}$	003L8148
		$D_y = 32 \text{ мм}$	003L8149
		$D_y = 40 \text{ мм}$	003L8149
		$D_y = 50 \text{ мм}$	003L8149
	Измерительный ниппель для дренажного крана	—	003L8141
	Измерительный ниппель для дренажного крана	—	003L8143
	Изоляционная скорлупа из EPS (до 80 °C)	$D_y = 15 \text{ мм}$	003L8165
		$D_y = 20 \text{ мм}$	003L8166
		$D_y = 25 \text{ мм}$	003L8167
		$D_y = 32 \text{ мм}$	003L8168
		$D_y = 40 \text{ мм}$	003L8169
	Изоляционная скорлупа из EPP (до 120 °C)	$D_y = 50 \text{ мм}$	003L8164
		$D_y = 15 \text{ мм}$	003L8170
		$D_y = 20 \text{ мм}$	003L8171
		$D_y = 25 \text{ мм}$	003L8172
		$D_y = 32 \text{ мм}$	003L8173
	Изоляционная скорлупа из EPP (до 120 °C)	$D_y = 40 \text{ мм}$	003L8139
		$D_y = 50 \text{ мм}$	003L8138

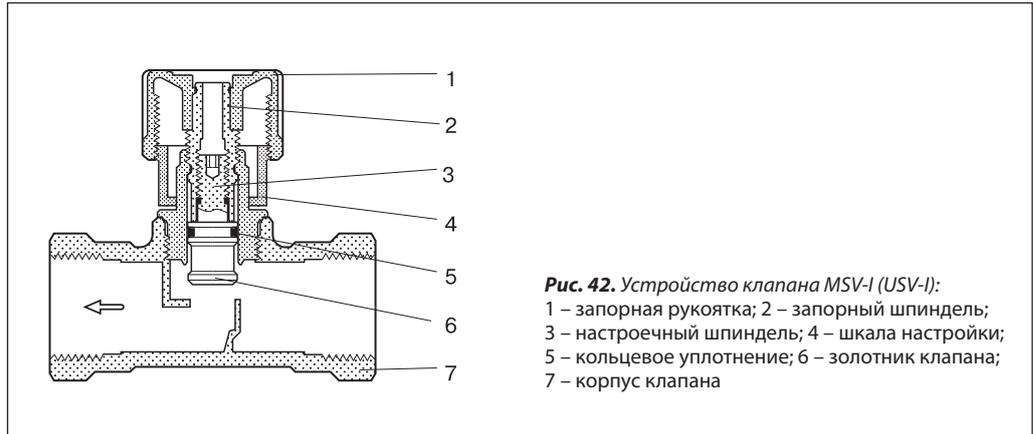
Технические данные

Условное давление 16 бар.
 Испытательное давление 25 бар.
 Максимальный перепад давлений на клапане 1,5 бар (150 кПа).
 Температура среды от -20 до 120 °C.

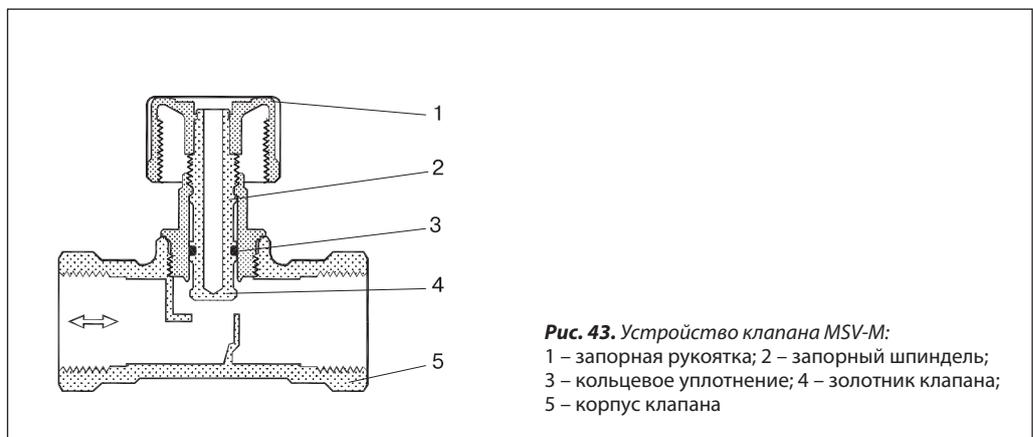
Материалы деталей, контактирующих с перемещаемой средой:

металлические элементы латунь,
 уплотнения EPDM.

Устройство



MSV-I (USV-I) имеет двойной шпindelь, который обеспечивает ограничение максимального расхода и полное закрытие клапана.



Клапан MSV-M предназначен только для использования в качестве запорной арматуры.

Выбор диаметра и настройка клапанов
Пример

Требуется подобрать балансировочный и запорный клапаны для стояка системы водяного отопления.

Дано:

Расчетный расход теплоносителя через стояк: $G = 0,8 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Потери давления в стояке системы:

$\Delta P_{\text{ст}} = 0,15 \text{ бар}$ (15 кПа).

Разность давлений в магистральных трубопроводах в точке присоединения стояка:

$\Delta P_{\text{о}} = 0,45 \text{ бар}$ (45 кПа).

Условный диаметр стояка системы отопления: $D_y = 20 \text{ мм}$.

Решение:

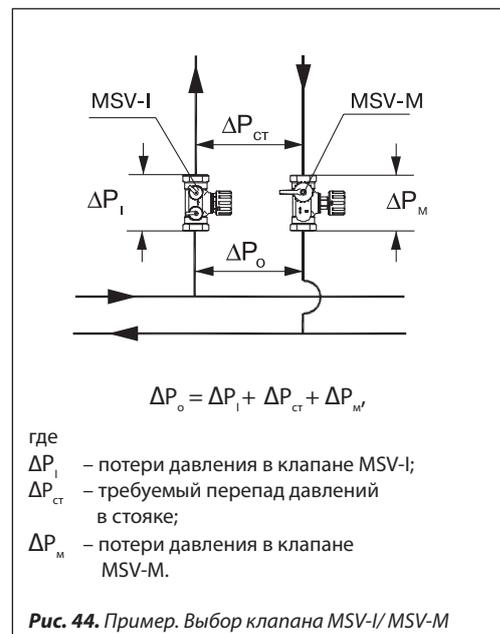
1. Выбор запорного клапана MSV-M.

Обычно диаметр запорного клапана MSV-M принимается по диаметру стояка системы отопления, на котором он устанавливается. При этом потери давления в клапане ΔP_M должны быть как можно меньше и могут определяться по диаграмме (рис. 45, решение, п.1). Для выбора клапана MSV-M по условиям примера проводим горизонтальную линию влево от точки настройки «3,2» (полностью открытый клапан) на вертикальной шкале для клапана $D_y = 20 \text{ мм}$ до шкалы K_v , где находим значение $K_v = 2,5 \text{ м}^3/\text{ч}$. Далее соединяем полученную точку на шкале K_v с точкой расчетного расхода теплоносителя $G = 0,8 \text{ м}^3/\text{ч}$ на соответствующей шкале и в точке пересечения соединительной линии со шкалой $\Delta P_{\text{кл}}$ находим значение потери давления в клапане MSV-M-20, равное 0,1 бар (10 кПа).

2. Выбор балансировочного клапана MSV-I и его настройки.

Вычисляем требуемое значение потери давления в клапане MSV-I:

$$\Delta P_I = \Delta P_{\text{о}} - \Delta P_{\text{ст}} - \Delta P_M = 45 - 15 - 10 = 20 \text{ кПа}.$$



Принимаем диаметр клапана по диаметру стояка $D_y = 20 \text{ мм}$. По диаграмме (рис. 45, решение, п. 2) находим величину настройки клапана. Для этого соединяем точку расчетного расхода ($0,8 \text{ м}^3/\text{ч}$) на шкале G с точкой вычисленной, требуемой потери давления в клапане MSV-I (20 кПа) на шкале $\Delta P_{\text{кл}}$ и продолжаем соединительную линию до шкалы K_v , где читаем значение $K_v = 1,8 \text{ м}^3/\text{ч}$. Далее, из этой точки, проводим горизонтальную линию до пересечения с вертикальной шкалой настроек для клапана $D_y = 20 \text{ мм}$, где находим значение настройки балансировочного клапана MSV-I, равное 1,6.

Значение K_v при различных настройках клапанов MSV-I и USV-I

D_y , мм	K_v , $\text{м}^3/\text{ч}$, при разном количестве оборотов шпинделя клапана от закрытого положения							
	0,2	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,2
15	0,2	0,4	0,8	1,1	1,3	1,5	1,6	1,6
20	0,3	0,7	1,3	1,7	2	2,3	2,5	2,5
25	0,4	1,1	1,9	2,7	3,3	3,6	3,9	4
32	0,7	1,7	3,1	4,3	5,2	5,7	6,1	6,3
40	0,9	2,1	4,2	5,9	7,4	8,7	9,7	10
50	1,7	4,1	7,6	10,5	12,7	14	15,2	16

Определение настройки клапана USV-I производится так же, как и для клапана MSV-I, по заданному расчетному расходу среды и требуемой потере давления в клапане с использованием вышеприведенной таблицы или диаграммы (рис. 45).

Выбор диаметра и настройка клапанов
(продолжение)

На диаграмме значения расхода G ($\text{м}^3/\text{ч}$), потери давления в клапане $\Delta P_{\text{кл}}$ (бар) и K_v ($\text{м}^3/\text{ч}$) связаны зависимостью:

$$K_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta P_{\text{кл}}}}$$

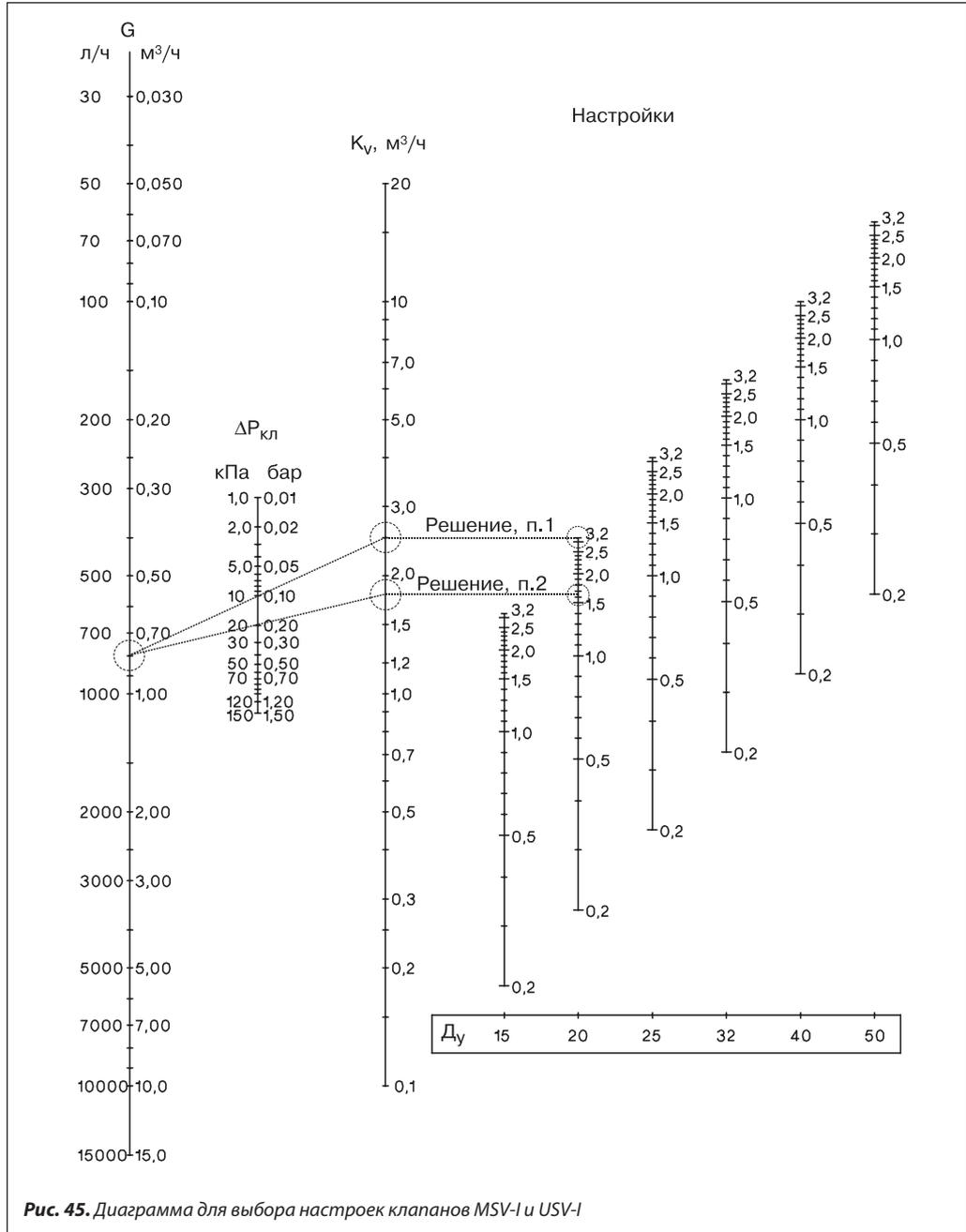


Рис. 45. Диаграмма для выбора настроек клапанов MSV-I и USV-I

Измерение расхода и перепада давлений

Измерение расхода через клапаны MSV-I и USV-I
Перепад давлений на клапане MSV-I может быть измерен с помощью специального прибора фирмы Danfoss типа PFM 3000 или подобного, который присоединяется к измерительным ниппелям клапана. Далее, по измеренному перепаду давлений, диаметру клапана и его настройке, на диаграмме (рис. 45) находим фактический расход теплоносителя. Перепад давлений на клапане USV-I может быть измерен так же, как и на клапане MSV-I. Только в этом случае импульс давления от его

выходного штуцера снимается через специальный измерительный ниппель, устанавливаемый на дренажном кране.

Измерение потери давления в стояке
Потери давления в стояке измеряются между верхним измерительным ниппелем клапана MSV-I и специальным дополнительным измерительным ниппелем, который устанавливается на дренажном кране клапана MSV-M.

Монтаж

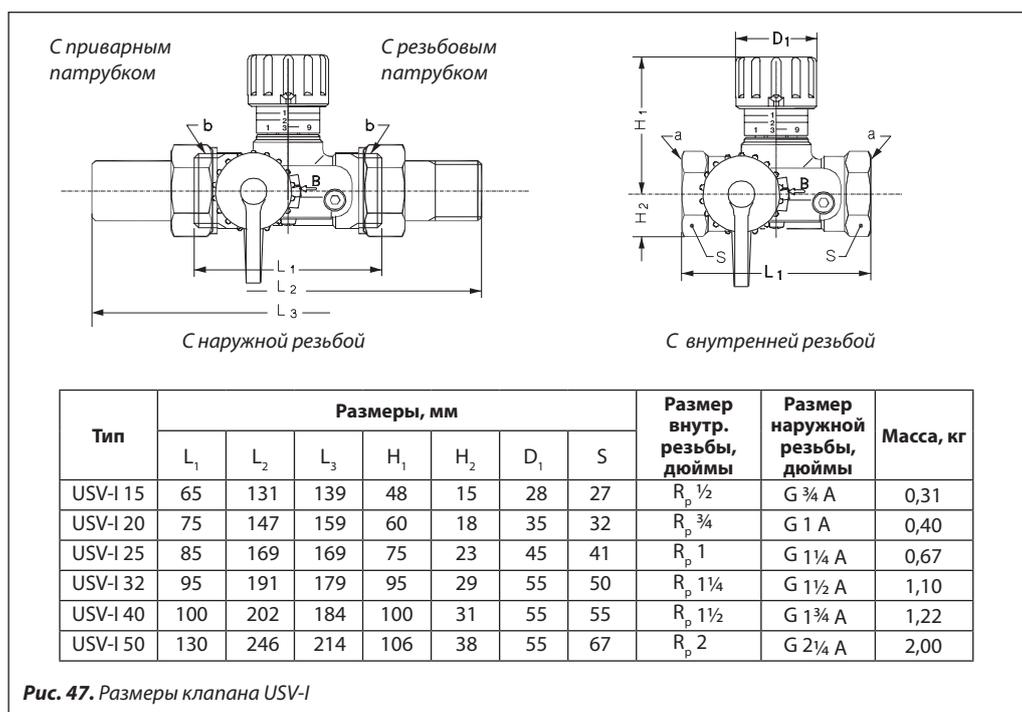
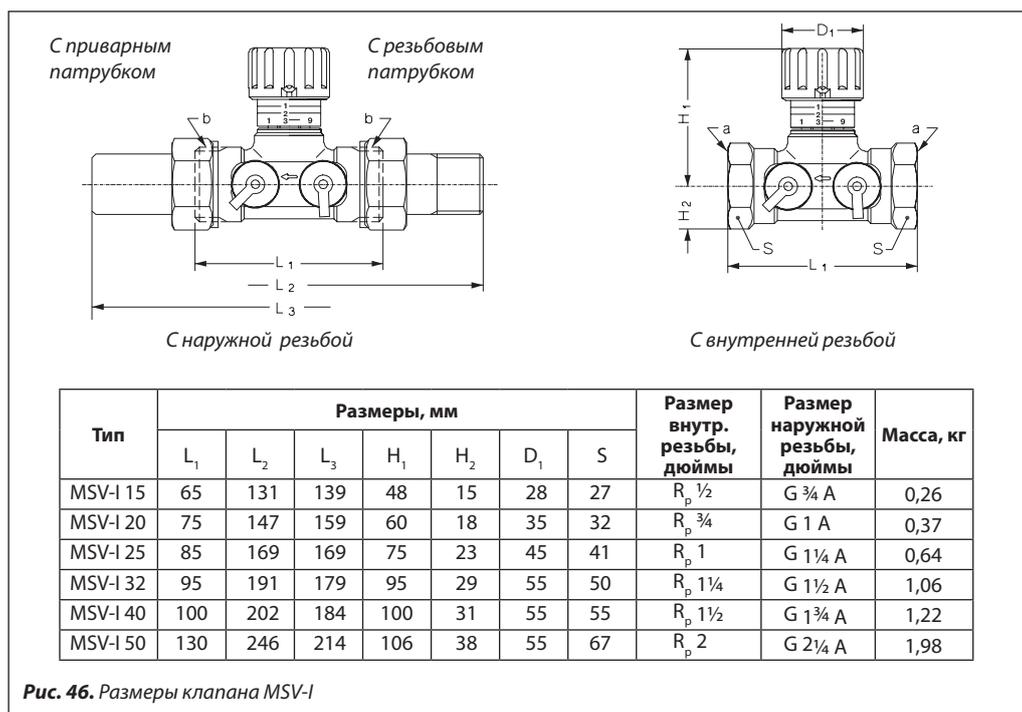
Клапаны MSV-I и MSV-M могут устанавливаться на любом трубопроводе (подающем или обратном), но так, чтобы стрелка на корпусе клапана MSV-I совпадала с направлением движения перемещаемой среды, а дренажный кран на MSV-M располагался со стороны стояка или установки.

Клапан USV-I предназначен для установки, как правило, на подающем трубопроводе для

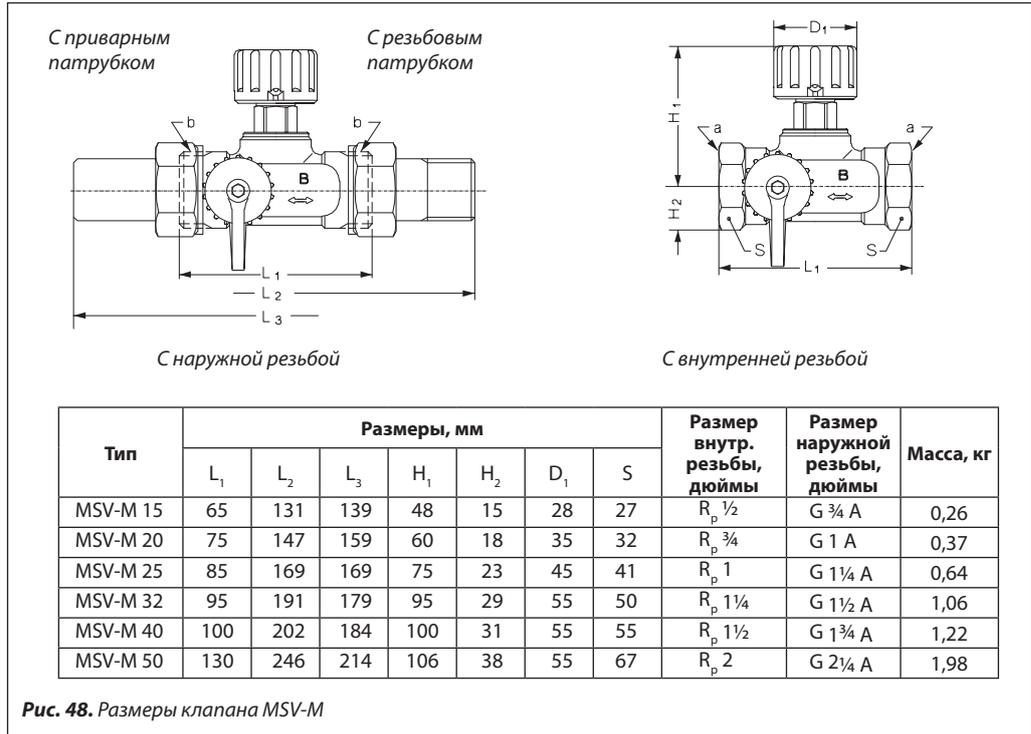
обеспечения возможности дренажа установки через кран на корпусе клапана.

При необходимости на клапан MSV-I вместо одного измерительного ниппеля может быть установлен дополнительно заказываемый дренажный кран.

Рекомендуется предусматривать сетчатый фильтр на подающем трубопроводе перед клапанами MSV-I, USV-I и MSV-M.

Габаритные и присоединительные размеры


Габаритные и присоединительные размеры
(продолжение)



Ручной резьбовой балансировочный клапан MSV-C

Описание и область применения



Рис. 49. Общий вид клапана MSV-C

Клапан MSV-C предназначен для гидравлической балансировки трубопроводной сети систем отопления, охлаждения и ГВС. (В системах ГВС рекомендуется применять клапаны, изготовленные из коррозионностойкой латуни.)

Клапан MSV-C обладает следующими особенностями:

- снабжен встроенной измерительной диафрагмой;
- имеет два игольчатых измерительных ниппеля;
- выполняет функцию запорной арматуры;
- шкала настройки клапана поворачивается в любое удобное для прочтения положение;
- текущая настройка клапана фиксируется;
- точность измерения составляет $\pm 5\%$;
- для соединения с трубопроводом имеет штуцеры с внутренней резьбой.

Есть модификация клапана MSV-C без измерительной диафрагмы и ниппелей.

Пример применения

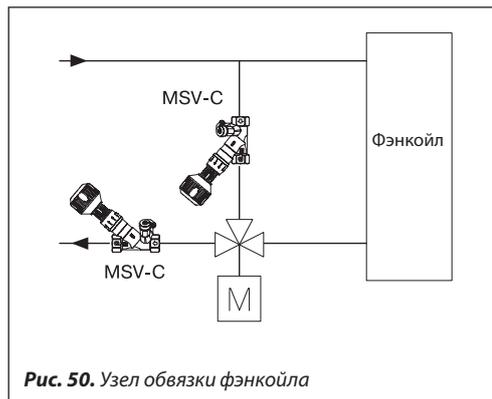


Рис. 50. Узел обвязки фэнкойла

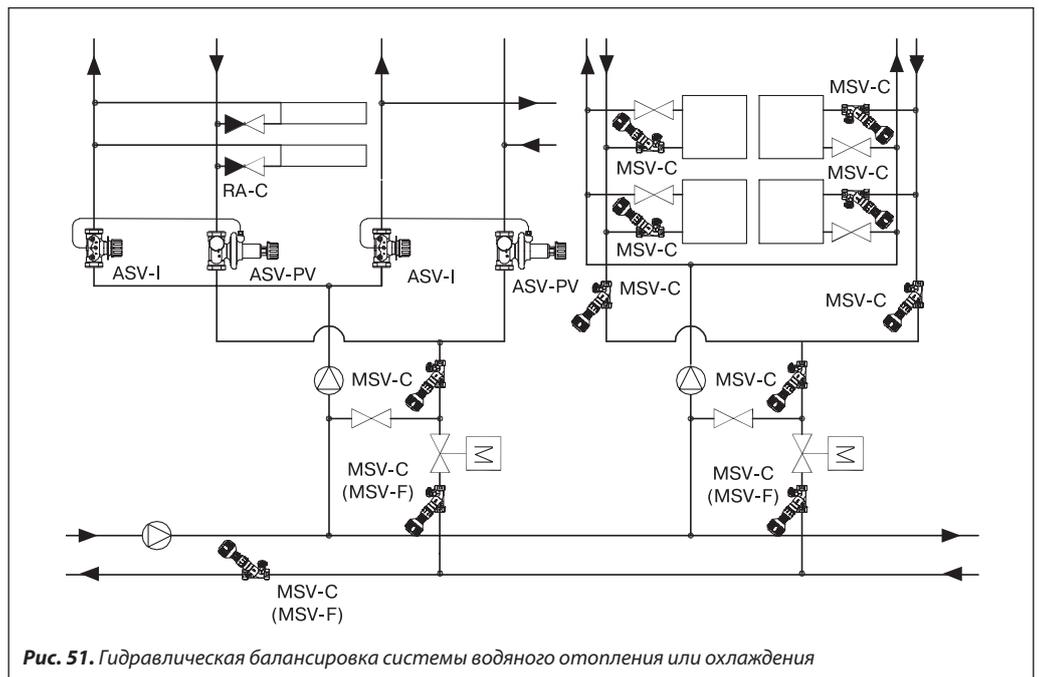
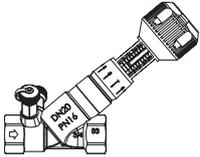


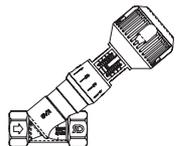
Рис. 51. Гидравлическая балансировка системы водяного отопления или охлаждения

Номенклатура и коды для оформления заказа
Клапан MSV-C с измерительными ниппелями и диафрагмой

Эскиз клапана	Материал корпуса	D _y , мм	Пропускная способность, м ³ /ч		Размер внутр. резьбы, дюймы	Кодовый номер
			клапана K _{vs} (общая)	измерительной диафрагмы K _{vd}		
	Коррозионно-стойкая латунь	15	1,8	1,8	R _p 1/2	003Z3001 ¹⁾
		20	3,8	4,1	R _p 3/4	003Z3002 ¹⁾
		25	7	7,5	R _p 1	003Z3003 ¹⁾
		32	14	16,5	R _p 1 1/4	003Z3004 ¹⁾
		40	20	23	R _p 1 1/2	003Z3005 ¹⁾
		50	41	47,4	R _p 2	003Z3006 ¹⁾
	Латунь	15	1,8	1,8	R _p 1/2	003Z3020
		20	3,8	4,1	R _p 3/4	003Z3021
		25	7	7,5	R _p 1	003Z3022
		32	14	16,5	R _p 1 1/4	003Z3023
		40	20	23	R _p 1 1/2	003Z3024
		50	41	47,4	R _p 2	003Z3025

¹⁾ Клапаны изготавливаются по спецзаказу.

Клапан MSV-C без измерительных ниппелей и диафрагмы

Эскиз клапана	Материал корпуса	D _y , мм	Пропускная способность K _{vs} , м ³ /ч	Размер внутр. резьбы, дюймы	Кодовый номер
	Коррозионно-стойкая латунь	15	3,9	R _p 1/2	003Z3030
		20	7,3	R _p 3/4	003Z3031
		25	11,8	R _p 1	003Z3032
		32	21,6	R _p 1 1/4	003Z3033
		40	28,5	R _p 1 1/2	003Z3034
		50	50,5	R _p 2	003Z3035

Возможна поставка клапанов MSV-C с дренажным краном.

Дополнительные принадлежности

Тип	Описание	Кодовый номер
Стандартный игольчатый измерительный ниппель, 2 шт.	l = 36 мм, Ø 1/4"	003Z0100
Удлиненный игольчатый измерительный ниппель, 2 шт.	l = 60 мм, Ø 1/4"	003Z0106
Измерительная игла, 2 шт.	Ø 3 мм	003Z0107
Дренажный кран, 1 шт.	Ø 3/4" – 1/4"	003L8141
Измерительный ниппель для дренажного крана, 1 шт.	Ø 3/4"	003L8143
Рукоятка	Для D _y = 15 мм	003Z3050
Рукоятка	Для D _y = 20 мм	003Z3051
Рукоятка	Для D _y = 25 мм	003Z3052
Рукоятка	Для D _y = 32 мм	003Z3053
Рукоятка	Для D _y = 40 мм	003Z3054
Рукоятка	Для D _y = 50 мм	003Z3055

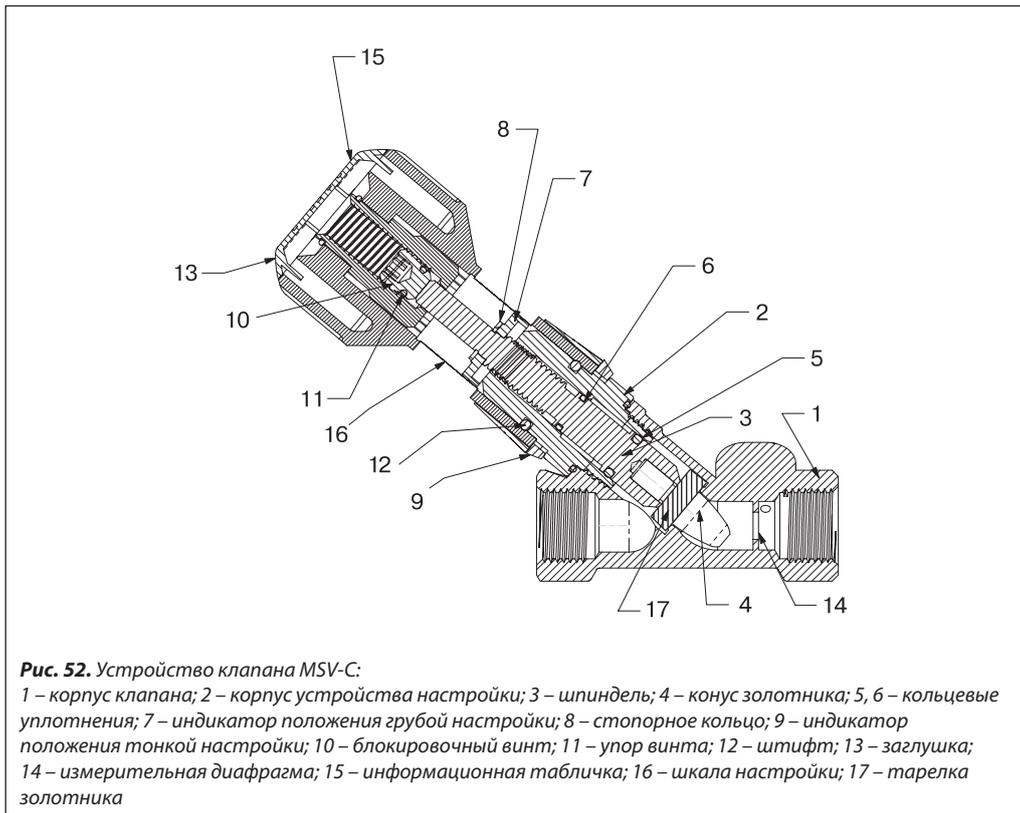
Теплоизоляционные скорлупы

Тип	Кодовый номер
Для D _y = 15 мм	003Z3040
Для D _y = 20 мм	003Z3041
Для D _y = 25 мм	003Z3042
Для D _y = 32 мм	003Z3043
Для D _y = 40 мм	003Z3044
Для D _y = 50 мм	003Z3045

Примечание.

- Используются при температуре от -30 до +120 °С.
- λ = 0,028 Вт/м·°С.
- Материал: пенополиуретан с покрытием из полистирола.

Устройство



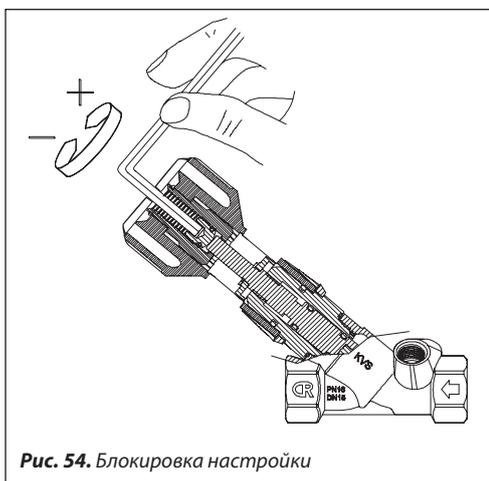
Отключение и блокировка



MSV-C может перекрыть поток среды вращением рукоятки по часовой стрелке до упора. Информационная табличка включает следующие данные:

- тип: MSV-C;
- K_{vs} : значение K_{vs} ;
- условный проход: D_y , мм;
- условное давление: $P_y = 16$ бар.

Эти данные необходимы при проведении измерений.



Положение настройки может быть зафиксировано с помощью шестигранного штифтового 6-мм ключа.

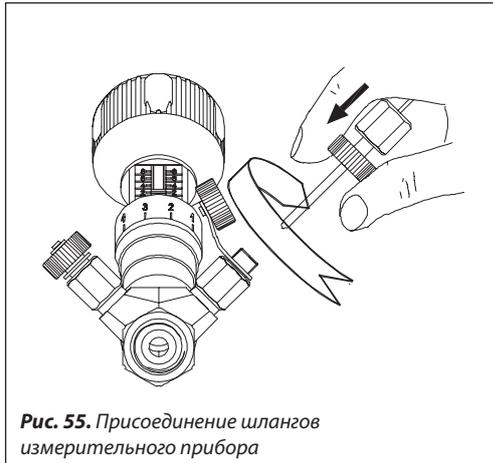
Выполнение измерений


Рис. 55. Присоединение шлангов измерительного прибора

Расход перемещаемой через клапан MSV-C среды можно определить с помощью измерительного прибора, выпускаемого компанией Danfoss типа PFM 3000 (стр. 73) или подобного других производителей.

Клапан MSV-C оборудован 3-мм измерительными ниппелями игольчатого типа. Ниппели позволяют измерить перепад давлений на

измерительной диафрагме фиксированного калибра, встроенной в клапан.

По известному значению пропускной способности диафрагмы и измеренному на ней перепаду давлений можно определить расход среды через клапан.

Такой метод позволяет быстро и легко производить измерение и настройку клапана.

Для этого требуется соединить шланги измерительного прибора с ниппелями клапана, ввести данные о клапане в прибор PFM 3000 (тип клапана Danfoss MSV-C, его условный проход, например, $D_y = 20$ мм) и, вращая настроечную рукоятку клапана, читать текущий расход среды на дисплее прибора.

В приборы других производителей необходимо ввести значение пропускной способности измерительной диафрагмы клапана MSV-C определенного диаметра (например, $K_{vd} = 4,1 \text{ м}^3/\text{ч}$ для клапана MSV-C при $D_y = 20$ мм).

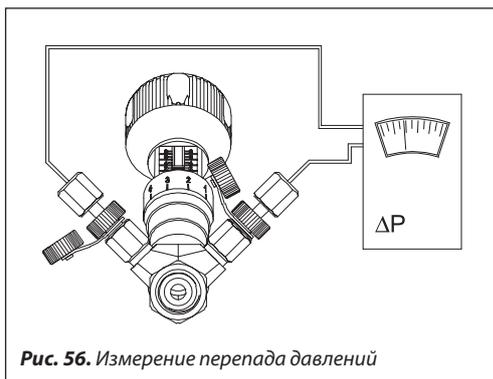
Измерительная диафрагма


Рис. 56. Измерение перепада давлений

Измерительная диафрагма позволяет точно настроить клапан на требуемый расход среды. Диафрагма встроена в клапан MSV-C и имеет фиксированную пропускную способность в зависимости от диаметра клапана.

Точность измерений с использованием такой диафрагмы составляет $\pm 5\%$.

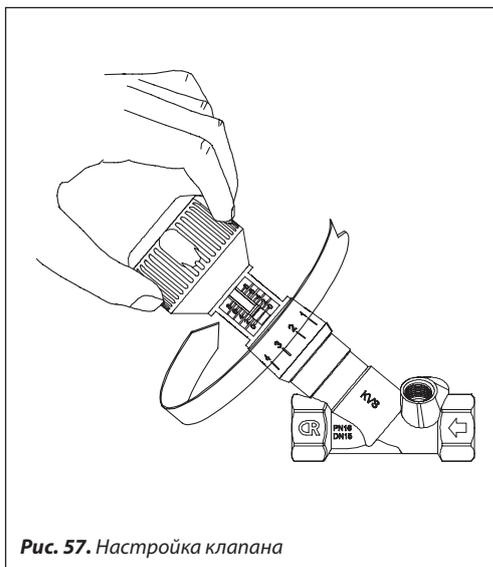
Настройка клапана


Рис. 57. Настройка клапана

Клапан может быть настроен на определенный расход путем вращения настроечной рукоятки. Цифровая шкала клапана показывает величину настройки. При вращении рукоятки по часовой стрелке пропускная способность клапана уменьшается, вплоть до полного прекращения потока среды через клапан. Вращение рукоятки против часовой стрелки увеличивает пропускную способность клапана.

Индекс «0» на шкале настройки соответствует закрытому положению золотника клапана, а индекс «8» — полностью открытому положению.

На диаграммах (рис. 60–71) нанесены линии K_v клапанов, соответствующие различным значениям настроек (количеству оборотов шпинделя от закрытого положения клапана).

Пример

Дано:

Расчетный расход воды: $G = 0,8 \text{ м}^3/\text{ч}$.

$\Delta P_{\text{ст}} = 0,15 \text{ бар}$ (15 кПа).

$\Delta P_o = 0,45 \text{ бар}$ (45 кПа).

$\Delta P_a = 0,1 \text{ бар}$ (10 кПа).

Требуется:

Определить диаметр клапана и его настройку.

Решение:

1. Перепад давлений на клапане MSV-C:

$$\Delta P_c = \Delta P_o - \Delta P_{\text{ст}} - \Delta P_a = 0,45 - 0,15 - 0,1 = 0,2 \text{ бар}.$$

2. По диаграмме (рис. 62) выбирается клапан $D_v = 20 \text{ мм}$, у которого настройка при расходе $G = 0,8 \text{ м}^3/\text{ч}$ равна 3,2.

3. Настройку можно также определить по таблице под диаграммой по рассчитанной требуемой пропускной способности K_v :

$$K_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta P_c}} = \frac{0,8}{\sqrt{0,2}} = 1,77 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

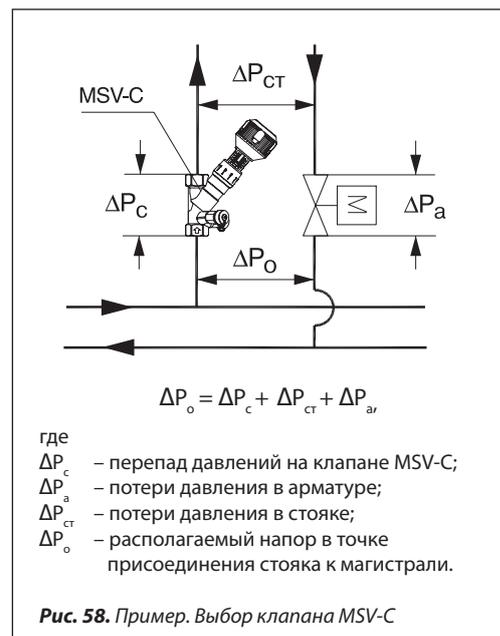


Рис. 58. Пример. Выбор клапана MSV-C

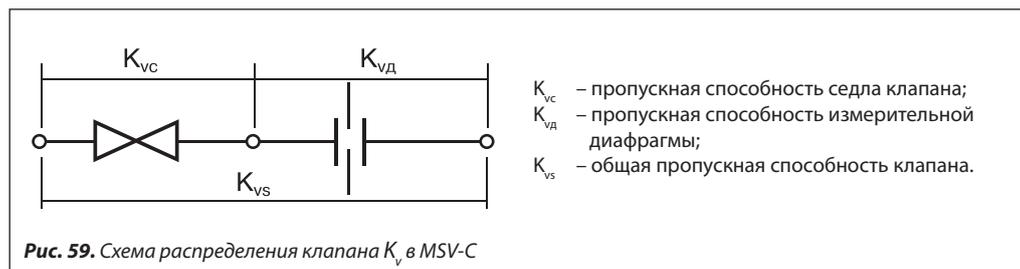


Рис. 59. Схема распределения клапана K_v в MSV-C

Технические данные

- Условное давление 16 бар.
- Испытательное давление 25 бар.
- Максимальный перепад давлений на клапане 1,5 бар (150 кПа).
- Минимальный перепад давлений на клапане 0,01 бар (1 кПа).
- Максимальная температура перемещаемой среды 120 °С.
- Минимальная температура перемещаемой среды -10 °С.
- Холодоноситель водный раствор гликоля.

Материалы деталей, контактирующих с перемещаемой средой:

- металлические элементы латунь, коррозионно-стойкая латунь;
- уплотнения HMBR.

Диаграммы для подбора и настройки клапанов MSV-C

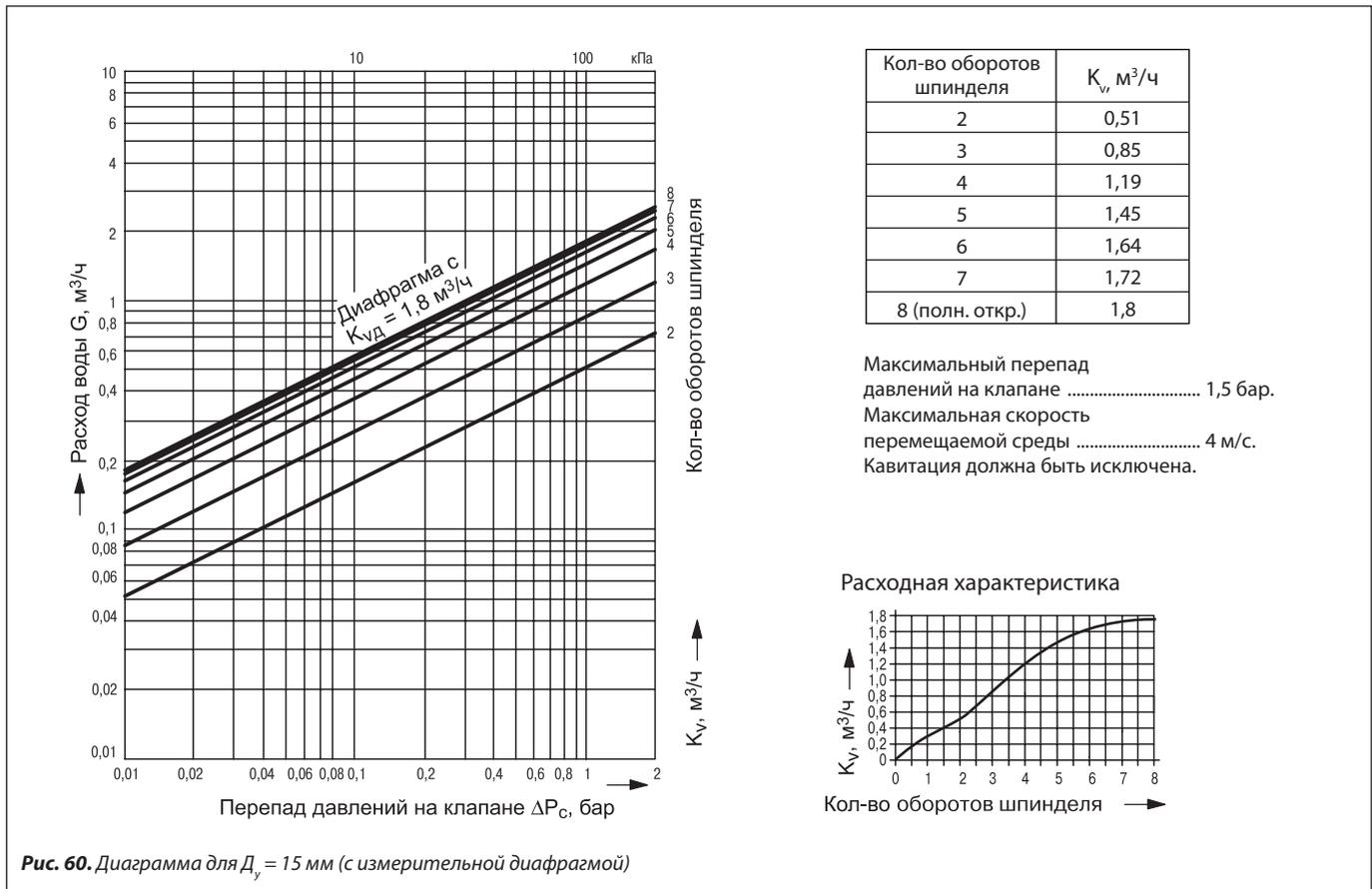


Рис. 60. Диаграмма для $D_y = 15 \text{ мм}$ (с измерительной диафрагмой)

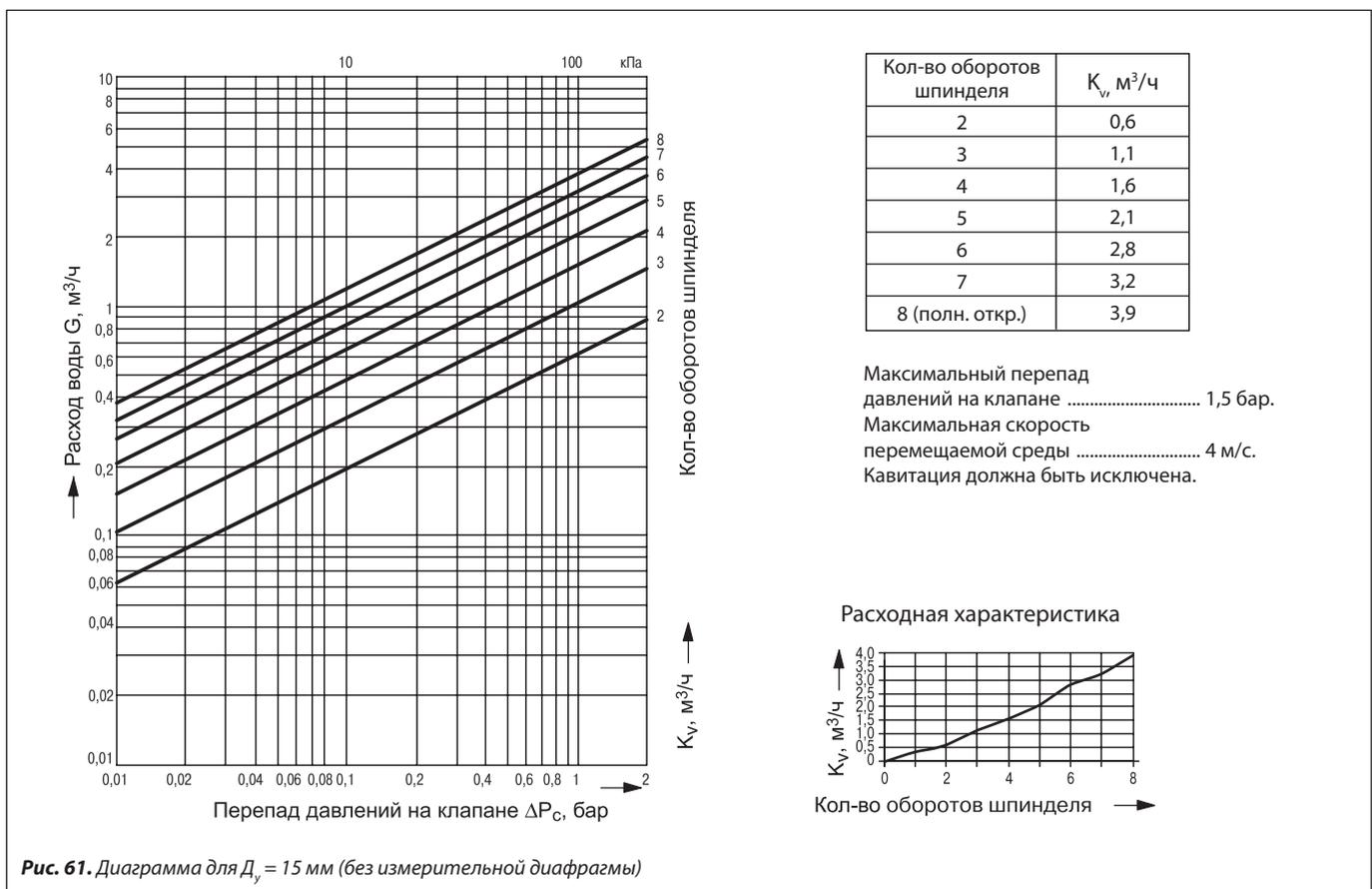
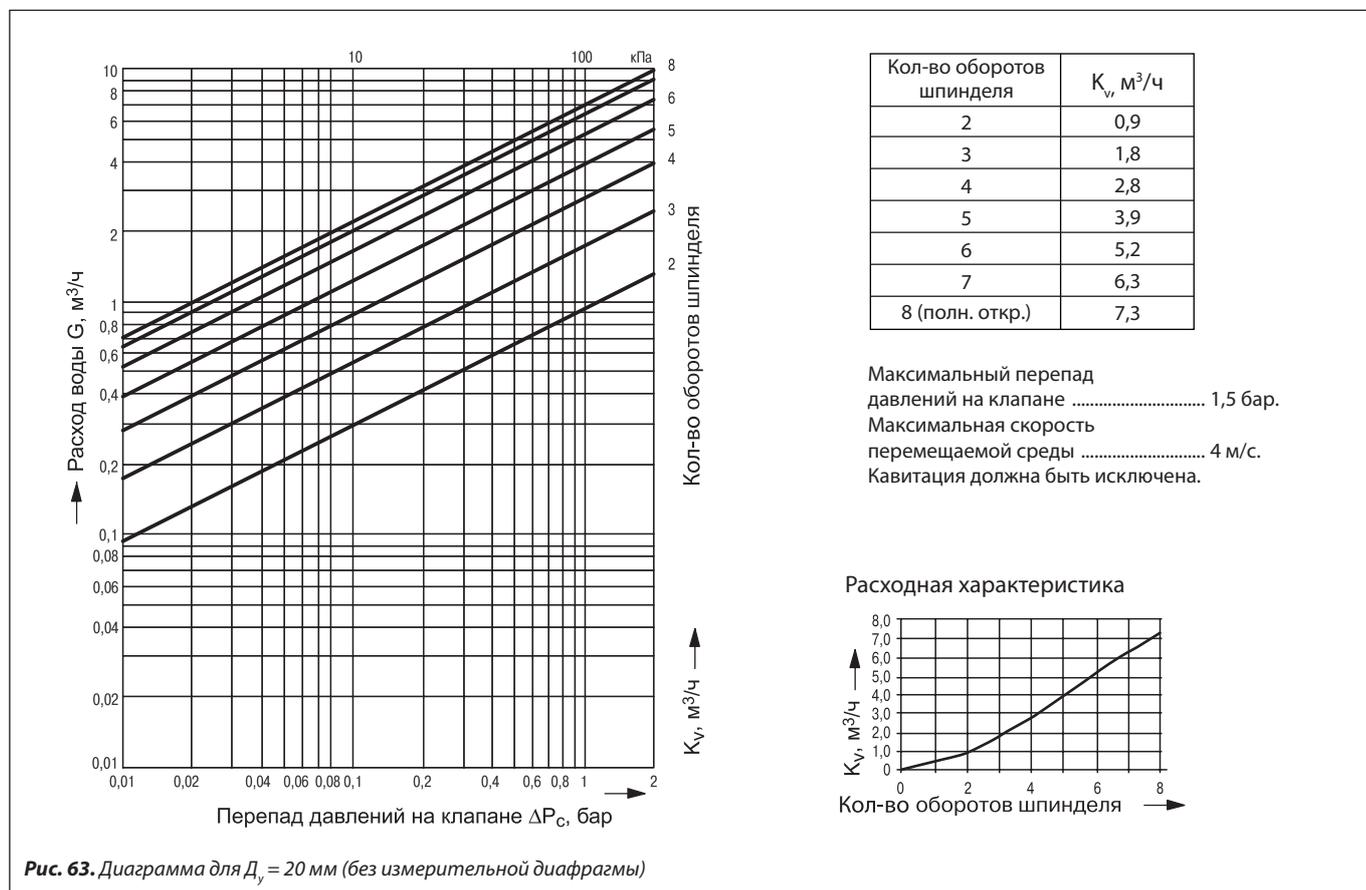
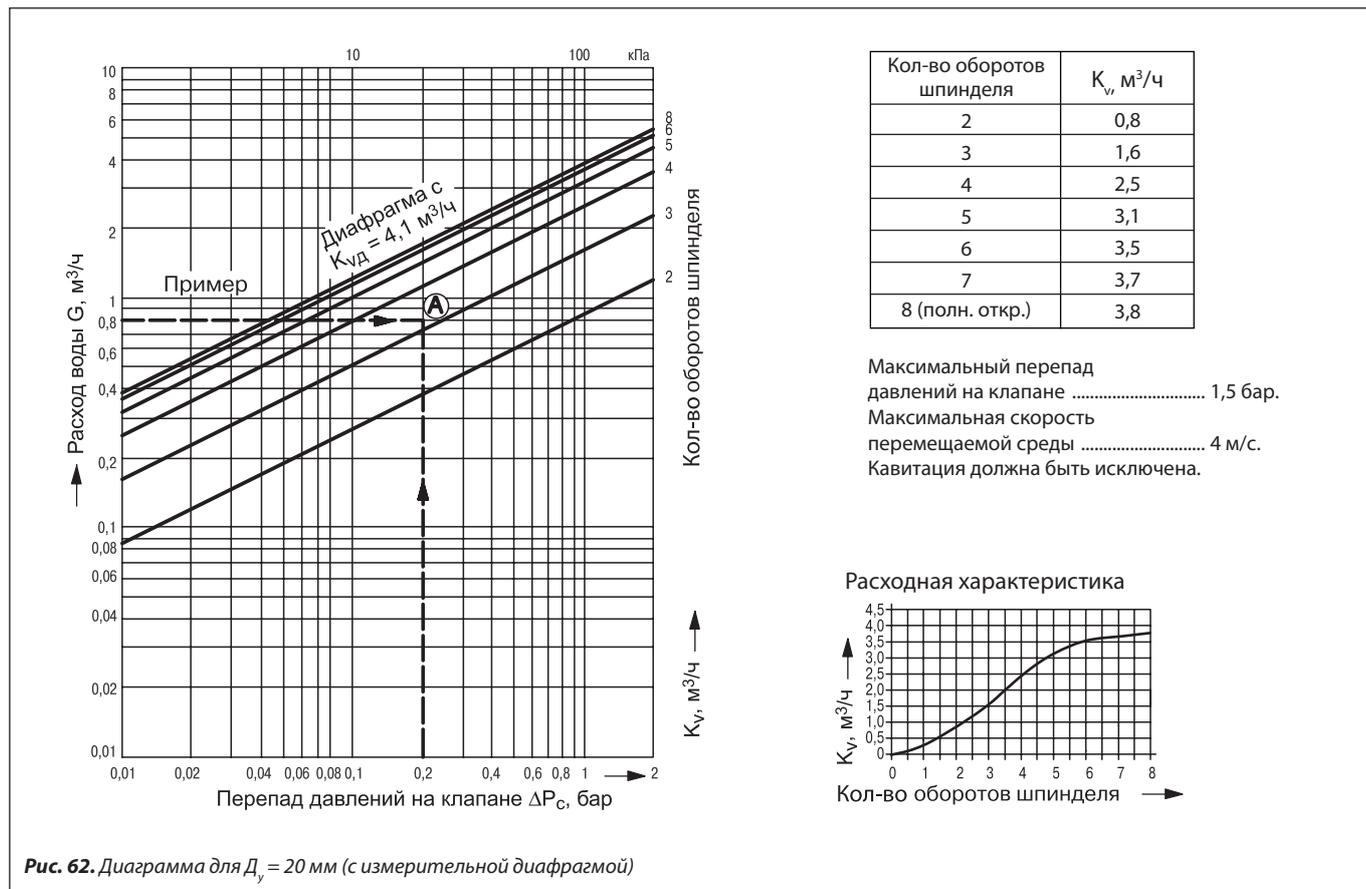
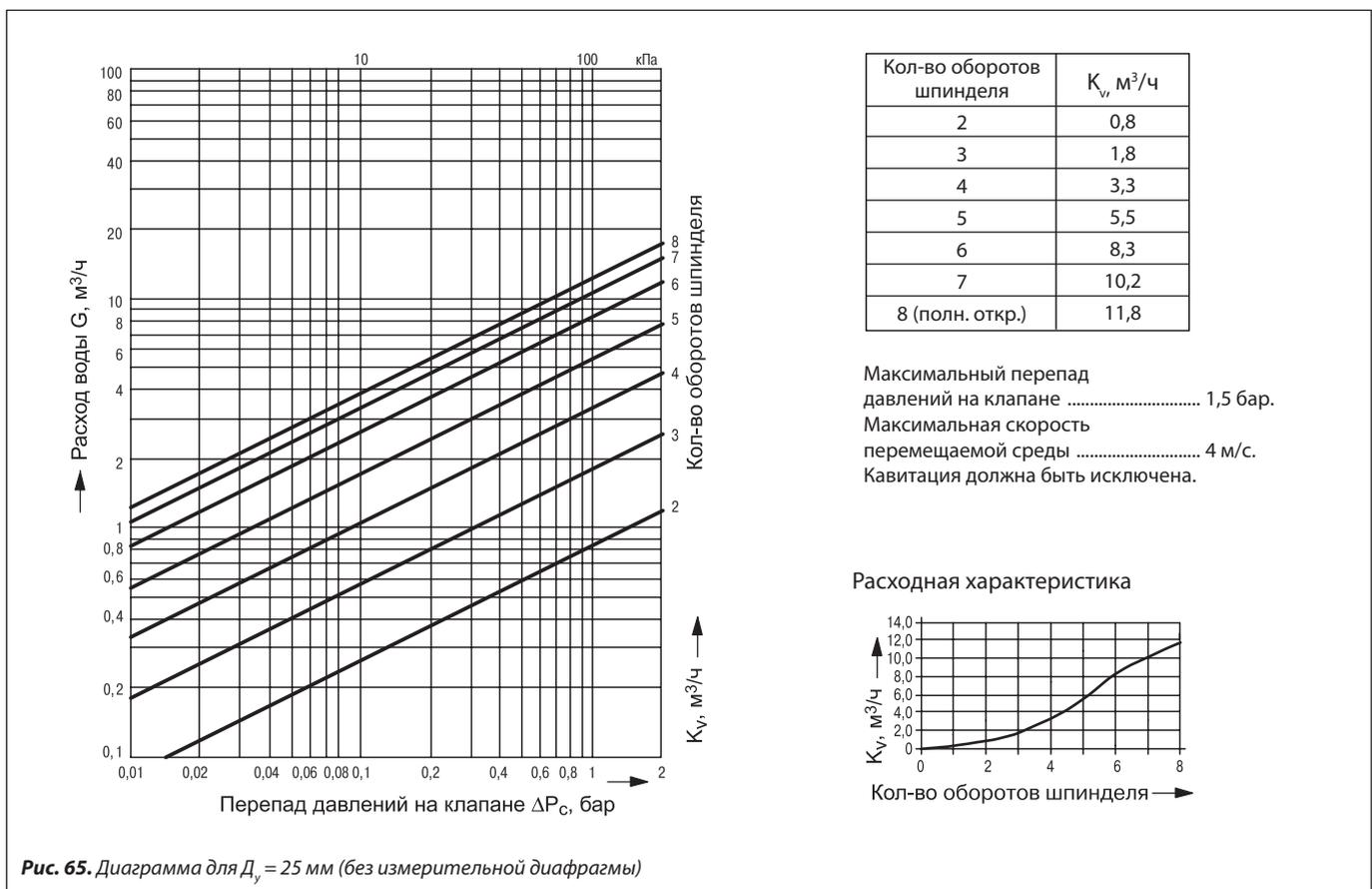
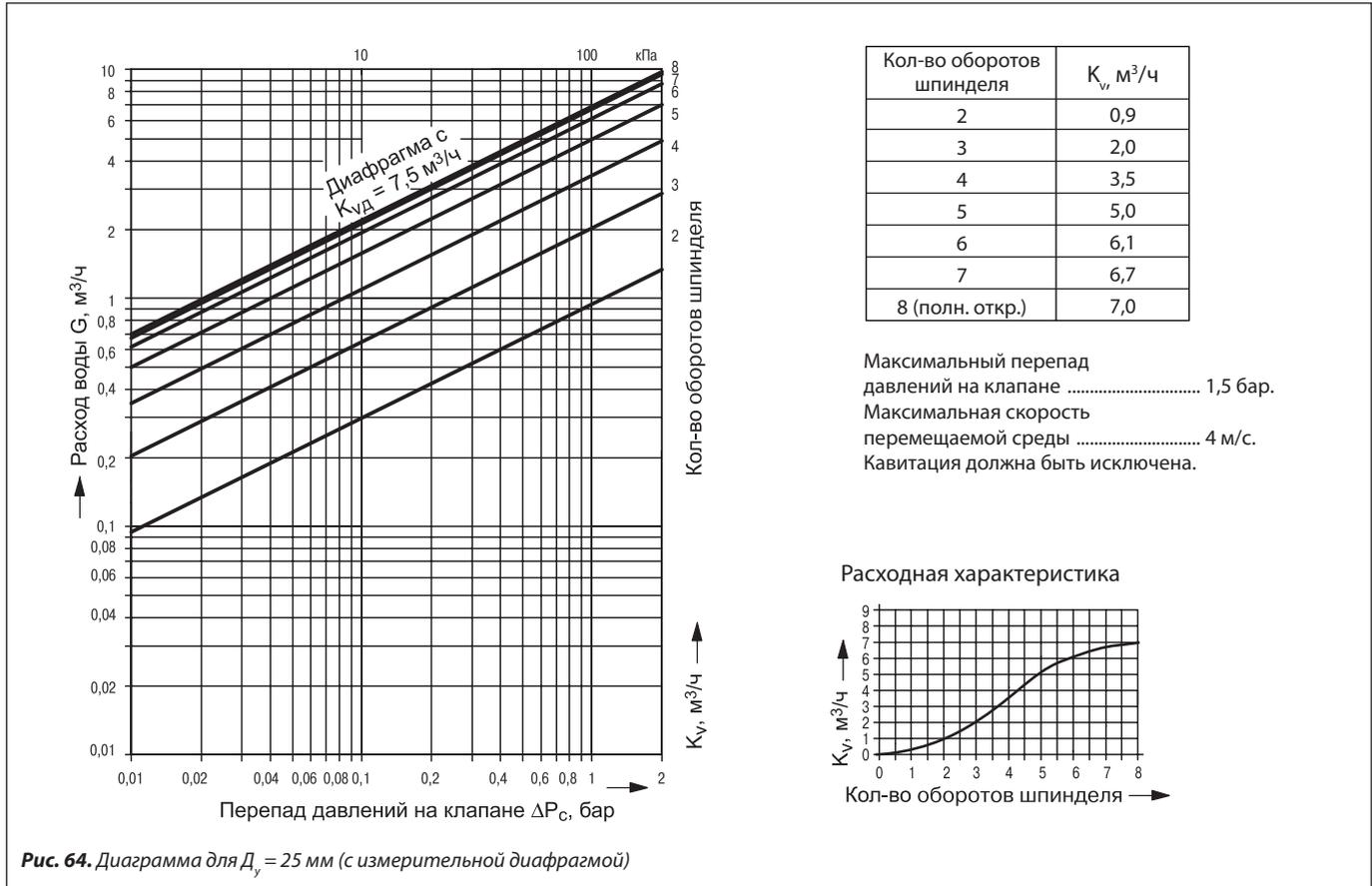


Рис. 61. Диаграмма для $D_y = 15 \text{ мм}$ (без измерительной диафрагмы)

Диаграммы для подбора и настройки клапанов MSV-C (продолжение)



Диаграммы для подбора и настройки клапанов MSV-C (продолжение)



Диаграммы для подбора и настройки клапанов MSV-C (продолжение)

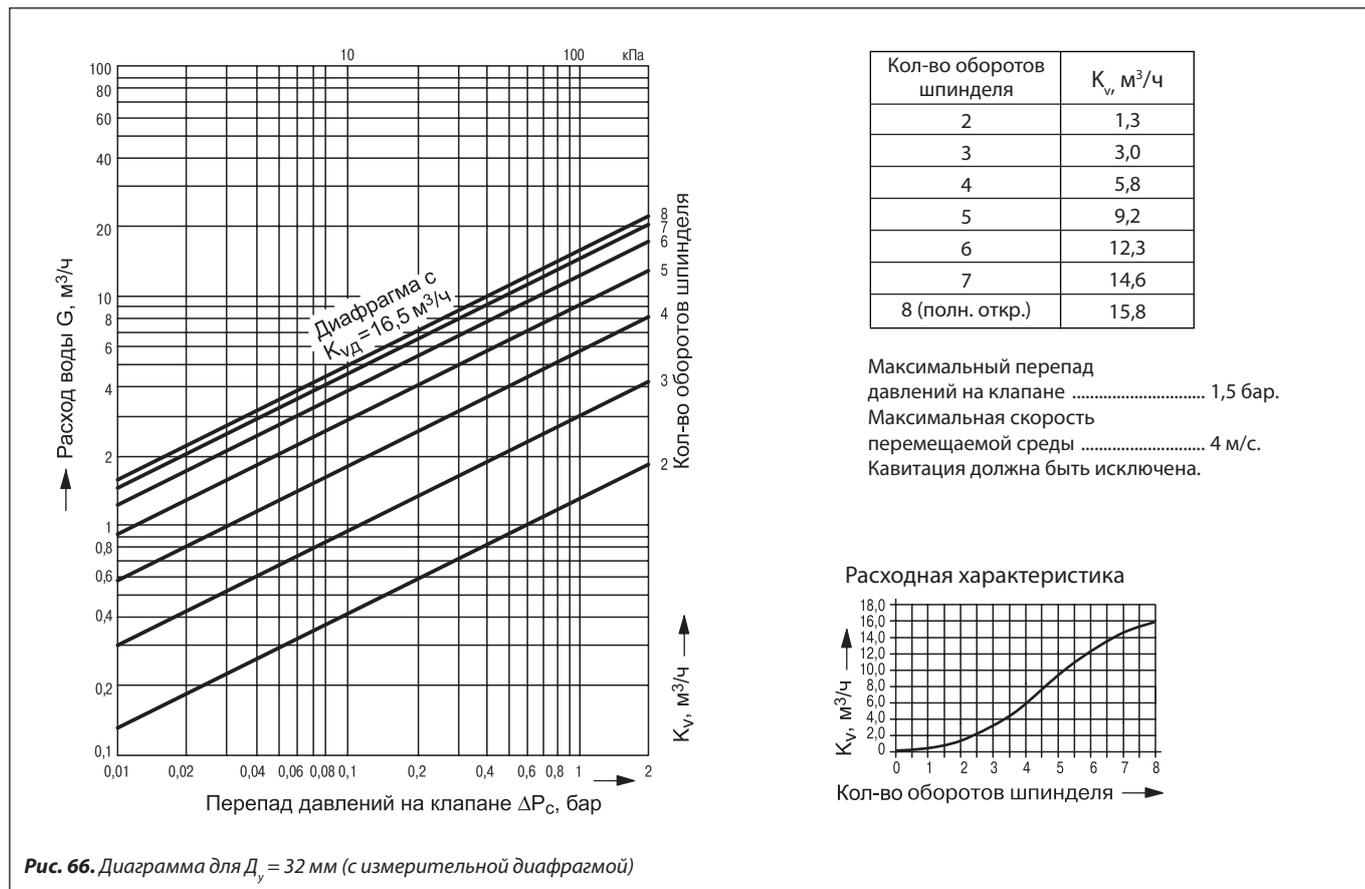


Рис. 66. Диаграмма для $D_y = 32 \text{ мм}$ (с измерительной диафрагмой)

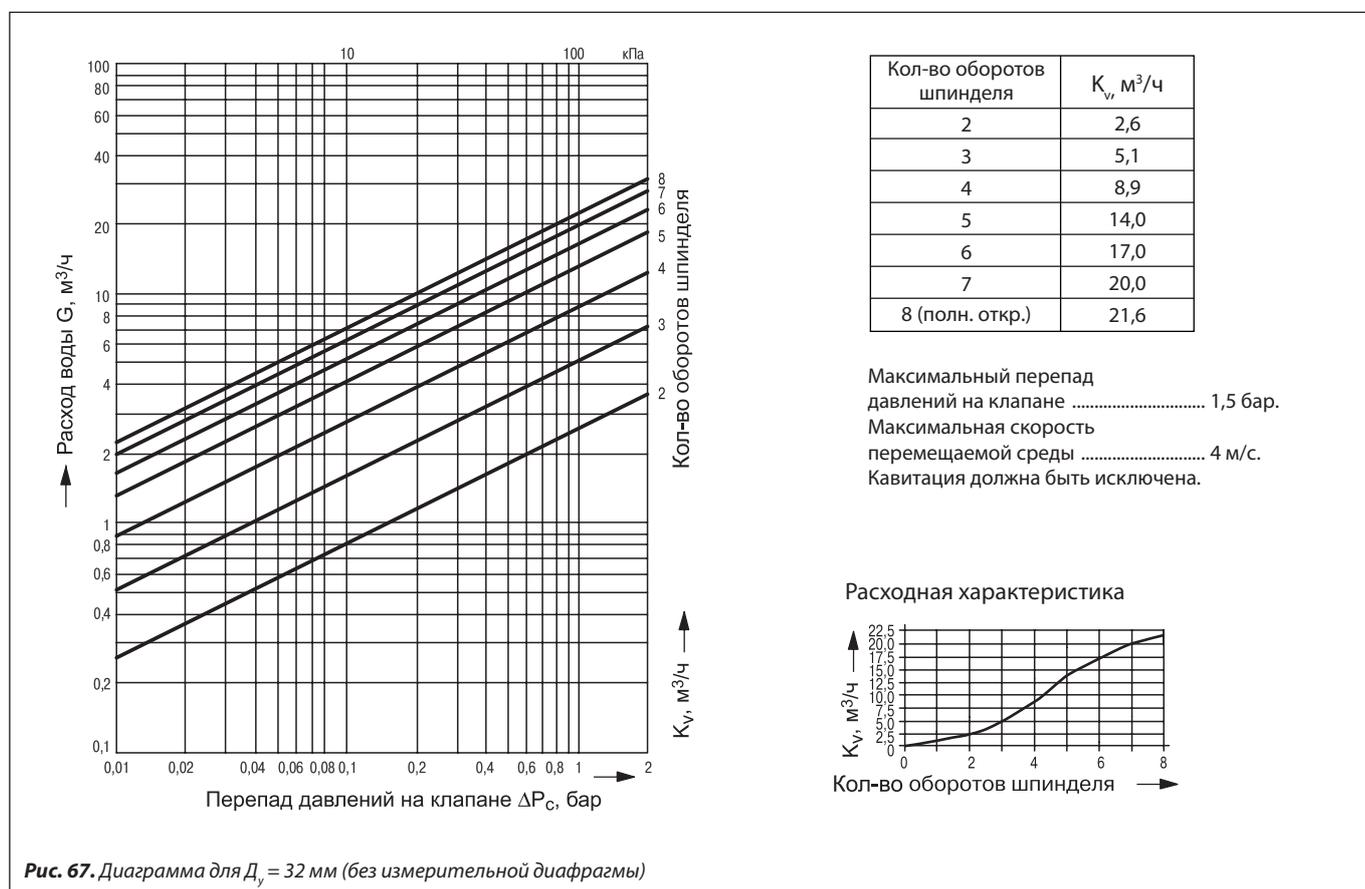


Рис. 67. Диаграмма для $D_y = 32 \text{ мм}$ (без измерительной диафрагмы)

Диаграммы для подбора и настройки клапанов MSV-C (продолжение)

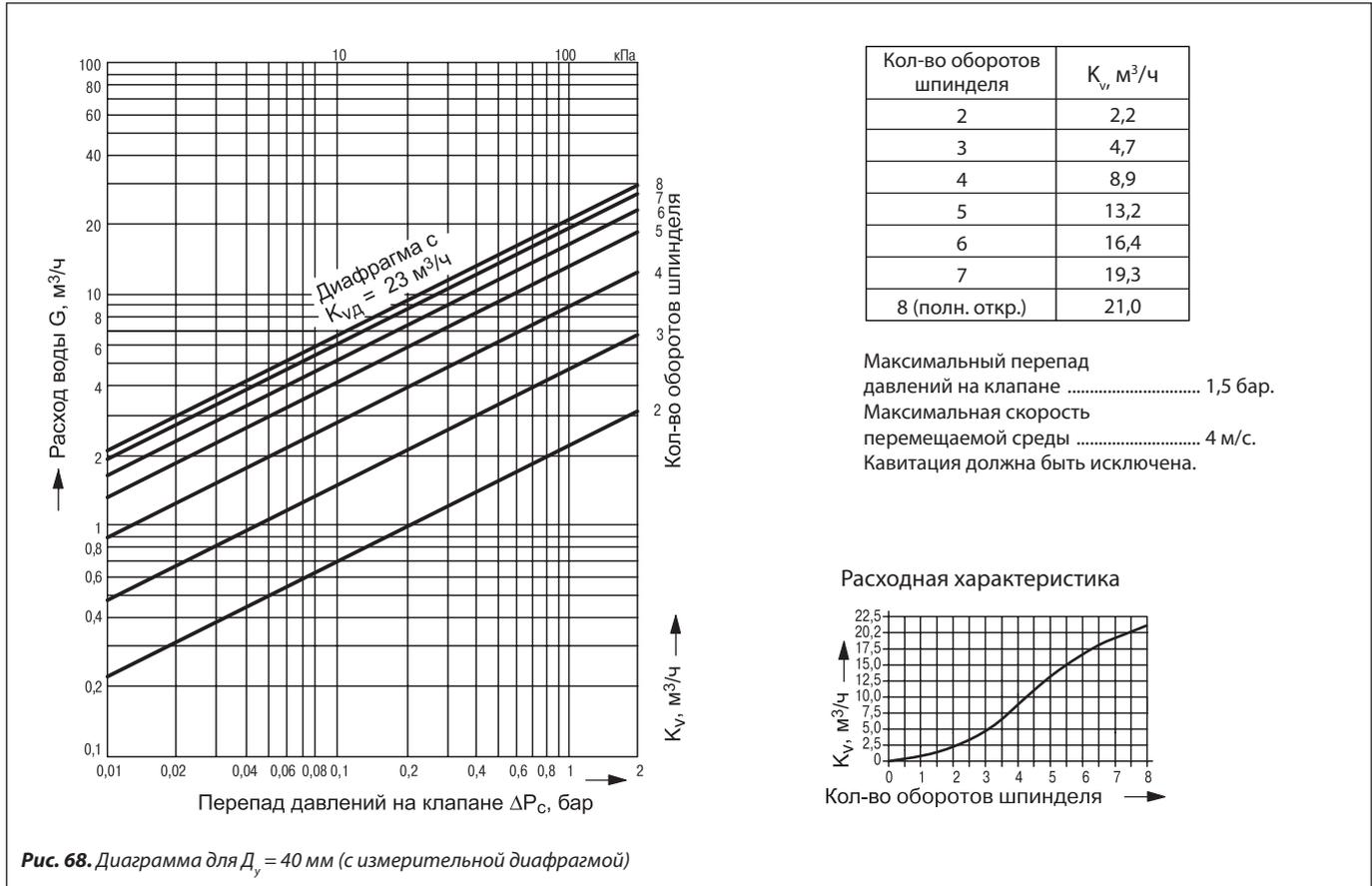


Рис. 68. Диаграмма для $D_y = 40$ мм (с измерительной диафрагмой)

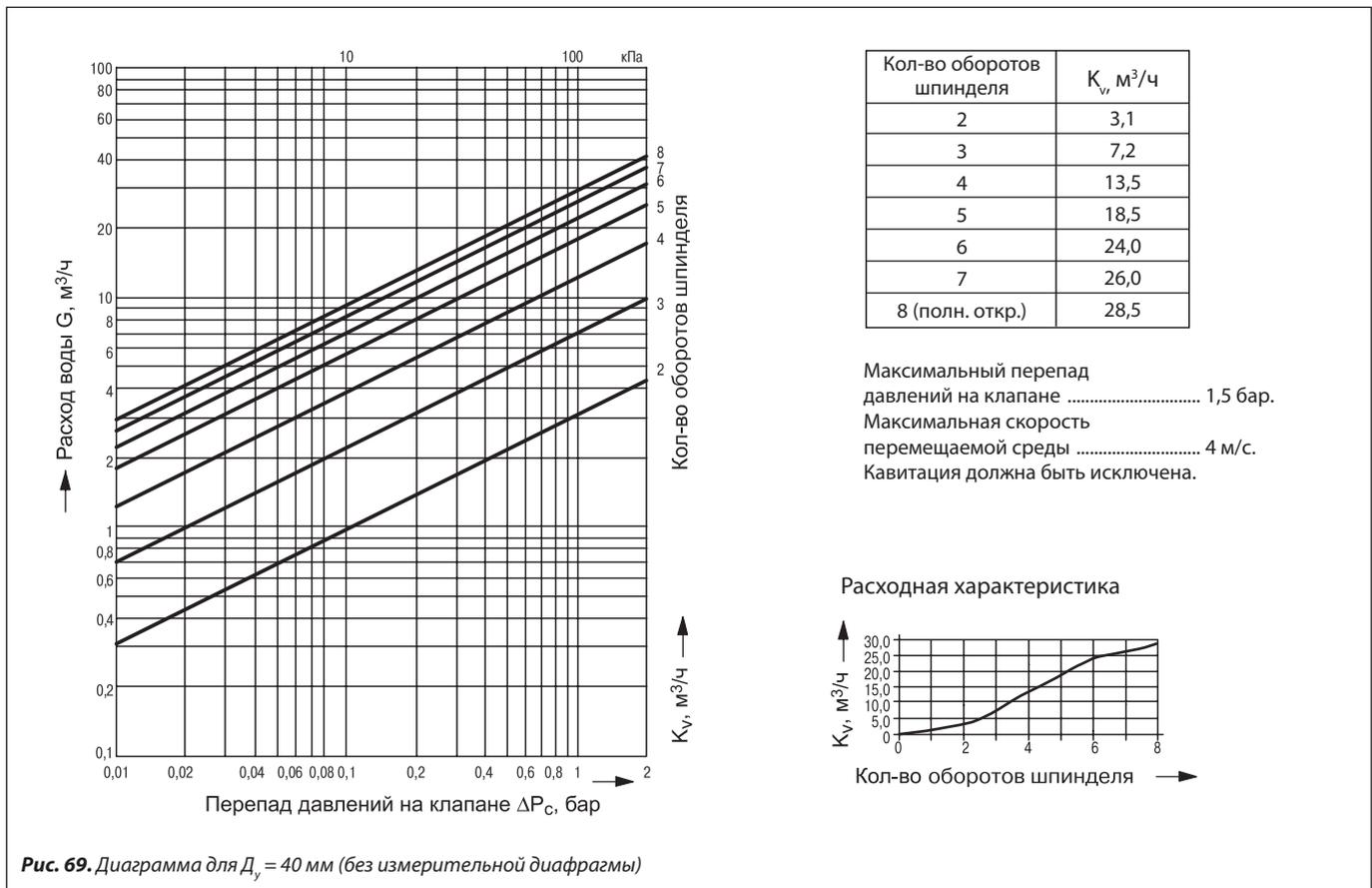
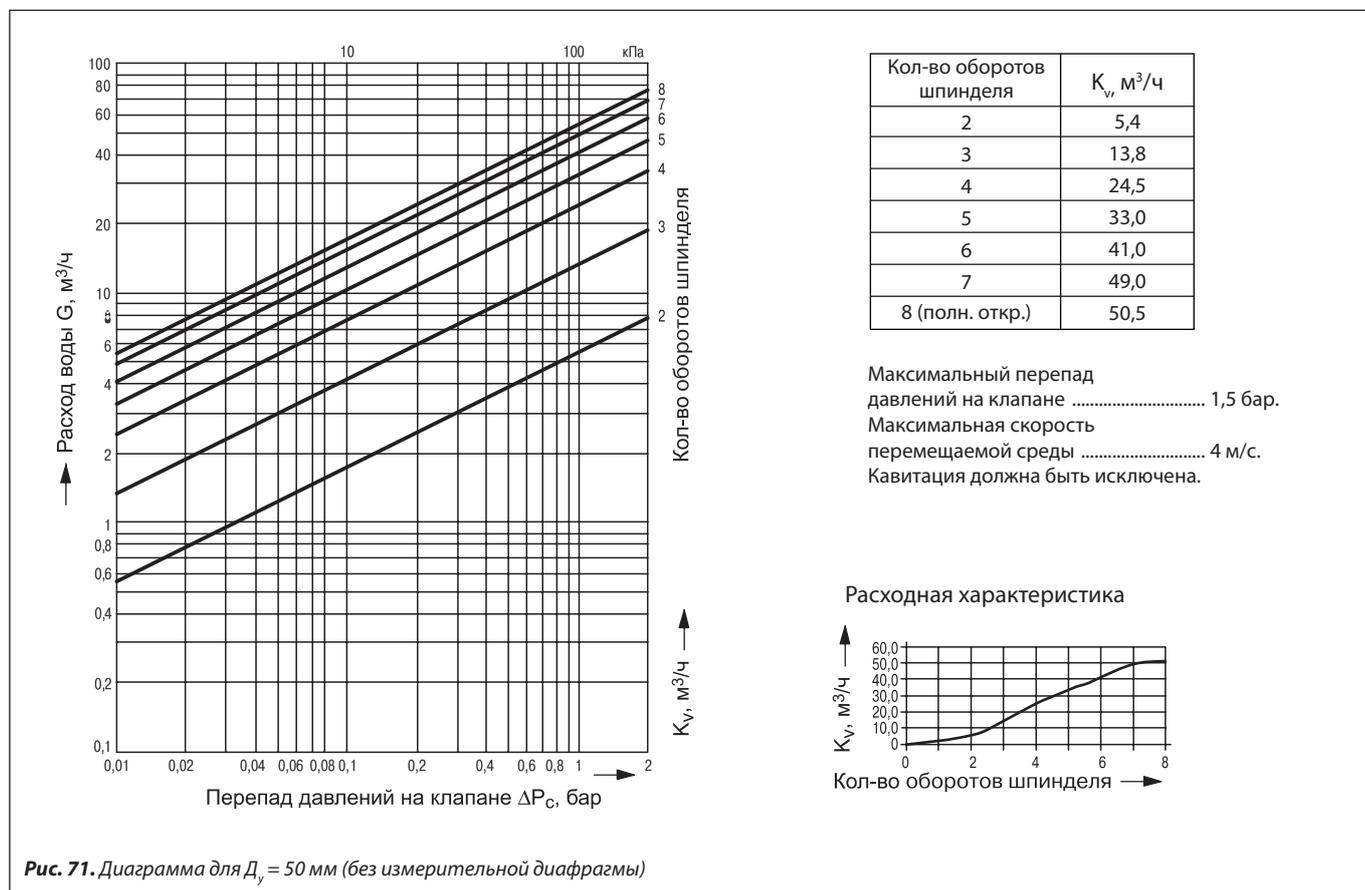
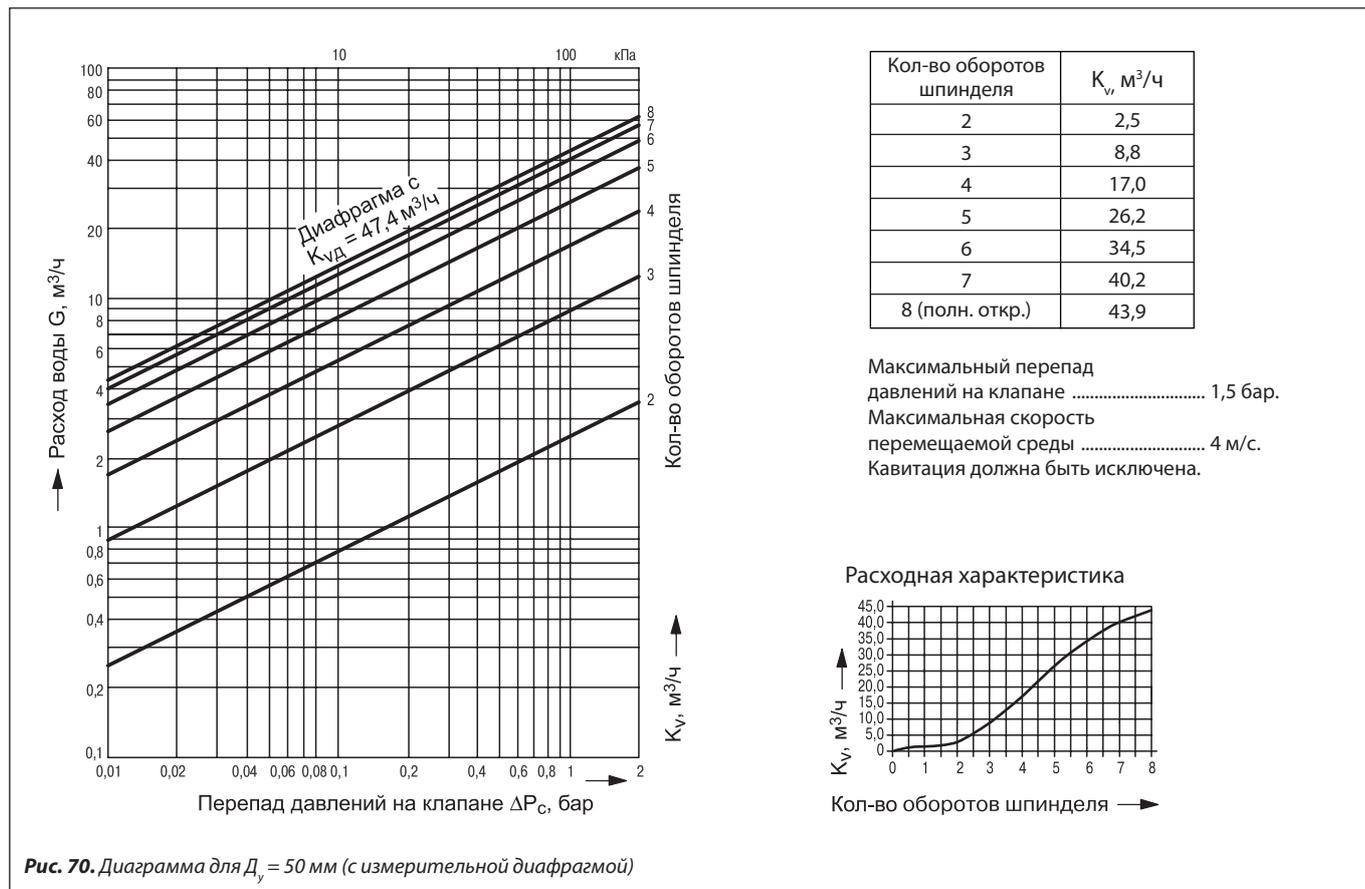


Рис. 69. Диаграмма для $D_y = 40$ мм (без измерительной диафрагмы)

Диаграммы для подбора и настройки клапанов MSV-C (продолжение)



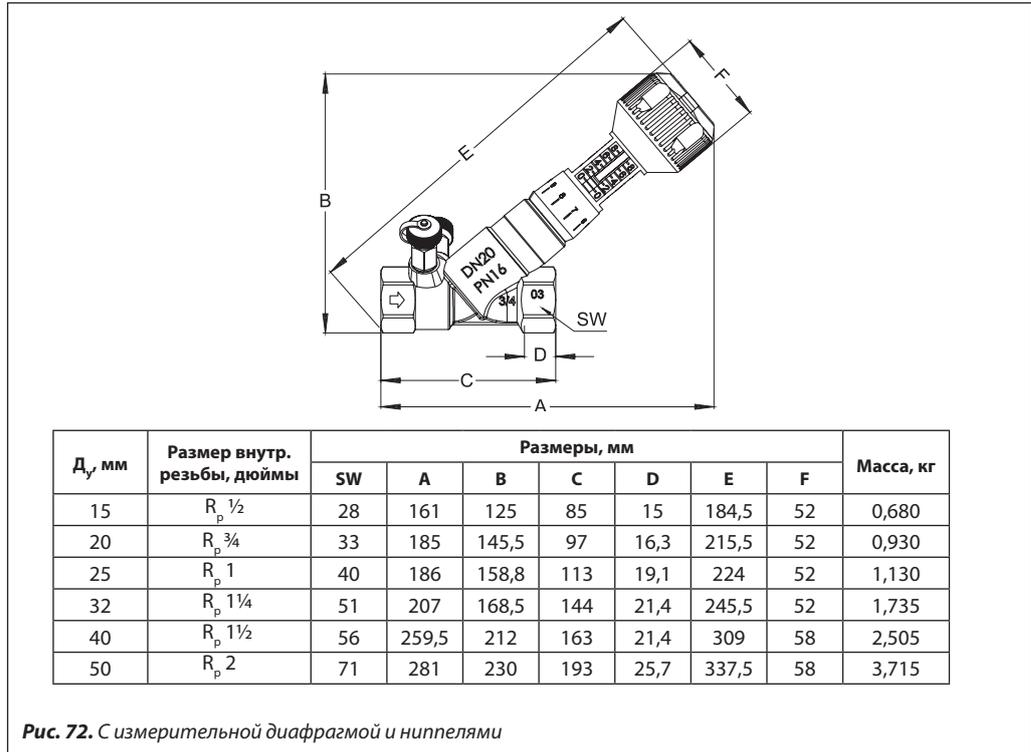
Габаритные
и присоединительные
размеры


Рис. 72. С измерительной диафрагмой и ниппелями

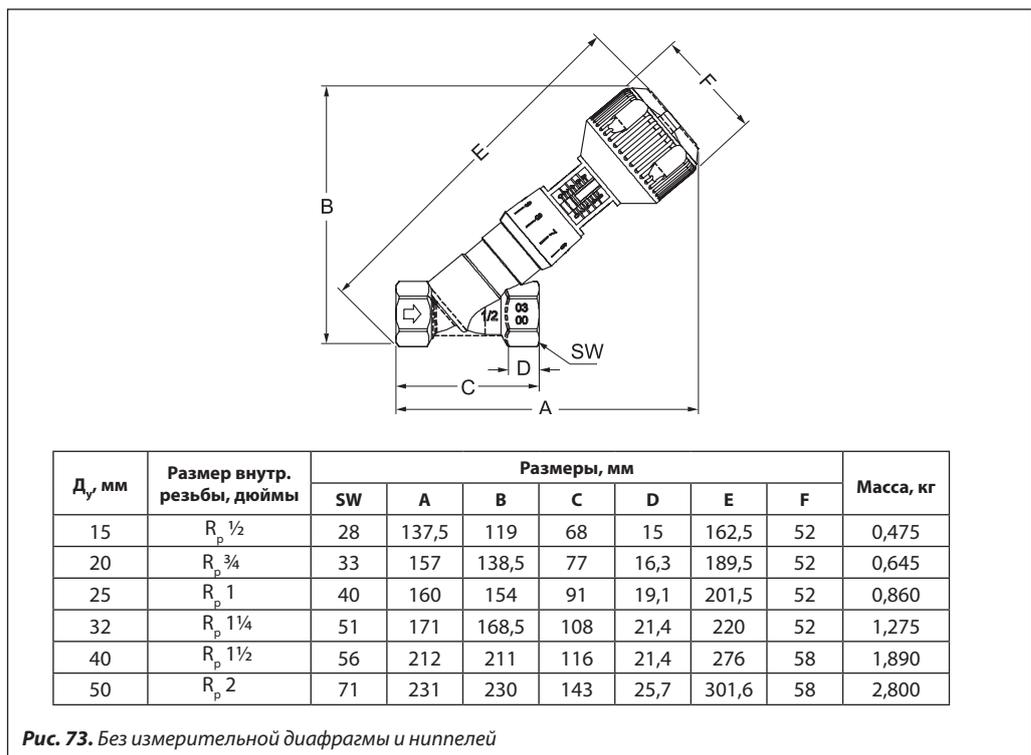


Рис. 73. Без измерительной диафрагмы и ниппелей

Ручные фланцевые балансировочные клапаны MSV-F2 $D_y = 15-400$ мм, $P_y = 16$ и 25 бар

Описание и область применения



Рис. 74. MSV-F2 $D_y = 15-150$ мм



Рис. 75. MSV-F2 $D_y = 200-400$ мм

Ручные балансировочные клапаны MSV-F2 предназначены для монтажной наладки трубопроводных систем тепло- и холодоснабжения зданий и сооружений с целью обеспечения в них расчетного потокораспределения.

Клапаны позволяют менять и фиксировать их пропускную способность, имеют удобный индикатор настройки.

MSV-F2 имеют герметичный затвор и могут одновременно использоваться в качестве запорной арматуры. Балансировочные клапаны оснащены игольчатыми измерительными нипелями (кодированный номер **003Z0104**).

Настройка клапанов производится с помощью измерительного прибора PFM 3000, после чего ограничитель подъема штока может быть заблокирован для защиты от несанкционированных изменений настройки.

Основные характеристики:

- Условный проход: 15–400 мм.
- Условное давление: 16 и 25 бар.
- Диапазон рабочих температур: $-10 \dots 130$ °C ($P_y 16$) и $-10 \dots 150$ °C ($P_y 25$).
- Клапаны устанавливаются на подающем или обратном трубопроводе системы.

Пример применения

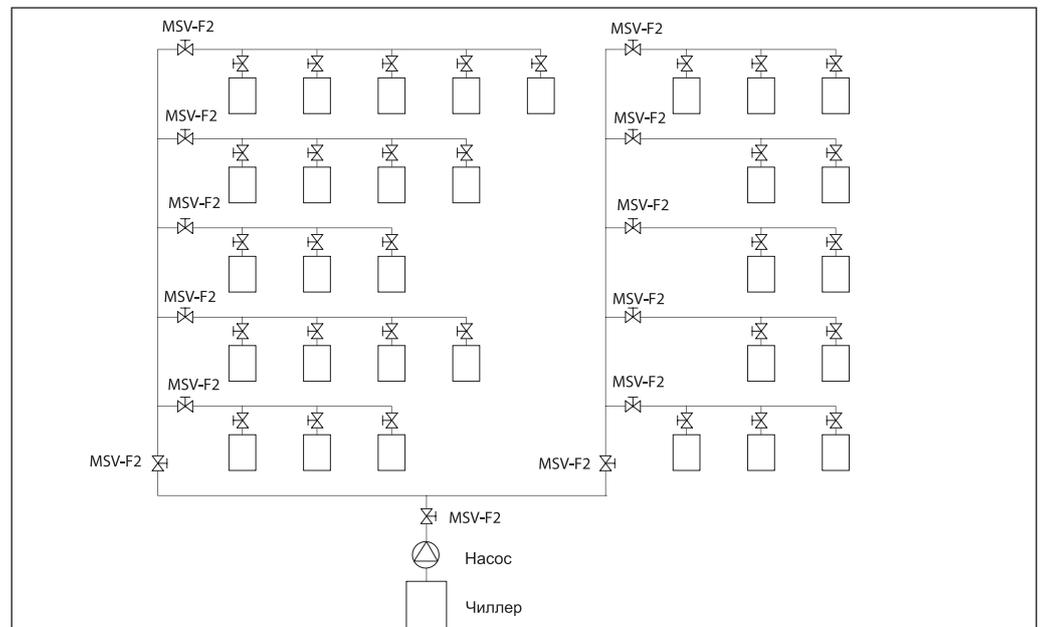


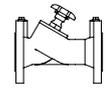
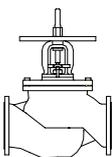
Рис. 76. Пример применения клапана MSV-F2

Примечание.

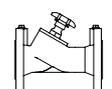
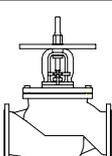
Система холодоснабжения фэнкойлов с ручными балансировочными клапанами. Чтобы сбалансировать систему холодоснабжения, ручные балансировочные клапаны должны быть установлены перед каждым фэнкойлом, на каждой ветке, на каждом стояке и на общем магистральном трубопроводе.

Номенклатура и коды для оформления заказа

 MSV-F2 с измерительными нипелями, $P_y = 16$ бар

Эскиз клапана	D_y , мм	Пропускная способность K_{vy} , м ³ /ч	Макс. температура среды, °С	P_y , бар	Кодовый номер
	15	3,1	130	16	003Z1085
	20	6,3			003Z1086
	25	9,0			003Z1087
	32	15,5			003Z1088
	40	32,3			003Z1089
	50	53,8			003Z1061
	65	93,4			003Z1062
	80	122,3			003Z1063
	100	200,0			003Z1064
	125	304,4			003Z1065
	150	400,8	130	16	003Z1066
	200	685,6			003Z1067
	250	952,3			003Z1068
	300	1380,2			003Z1069
	350	2046,1			003Z1090
400	2584,6	003Z1091			

 MSV-F2 с измерительными нипелями, $P_y = 25$ бар

Эскиз клапана	D_y , мм	Пропускная способность K_{vy} , м ³ /ч	Макс. температура среды, °С	P_y , бар	Кодовый номер
	15	3,1	150	25	003Z1092
	20	6,3			003Z1093
	25	9,0			003Z1094
	32	15,5			003Z1095
	40	32,3			003Z1096
	50	53,8			003Z1070
	65	93,4			003Z1071
	80	122,3			003Z1072
	100	200,0			003Z1073
	125	304,4			003Z1074
	150	400,8	150	25	003Z1075
	200	685,6			003Z1076
	250	952,3			003Z1077
	300	1380,2			003Z1078
	350	2046,1			003Z1097
400	2584,6	003Z1098			

Принадлежности

Тип		Кодовый номер
Трубчатый измерительный ниппель, 2 шт.		003Z0108
Игольчатый измерительный ниппель, 2 шт.		003Z0104
Удлинитель ниппеля $l = 40$ мм, 2 шт.		003Z0103
Удлинитель ниппеля $l = 80$ мм, 2 шт.		003Z0105
Измерительная игла, 2 шт.		003Z0107
Измерительный прибор PFM 3000		003L8230
Рукоятка	Для клапана $D_y = 15-50$ мм	003Z0179
	Для клапана $D_y = 65-150$ мм	003Z0180
	Для клапана $D_y = 200$ мм	003Z0181
	Для клапана $D_y = 250-300$ мм	003Z0182
	Для клапана $D_y = 350-400$ мм	003Z0183

Технические характеристики
MSV-F2 $P_y = 16$ бар

Условный проход D_y , мм	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400
Пропускная способность K_{vs} , м ³ /ч	3,1	6,3	9,0	15,5	32,3	53,8	93,4	122,3	200,0	304,4	400,8	685,6	952,3	1380,2	2046,1	2584,6
Условное давление P_y , бар	16															
Максимальный перепад давлений на клапане ΔP , бар	1,5															
Протечка	Класс А. В соответствии с ISO 5208															
Среда	Вода систем отопления и охлаждения															
Максимальная температура среды, °С	130															
Присоединение	Фланцевое. В соответствии с EN 1092-2															
Масса, кг	1,9	2,5	3,2	5,6	6,5	10	16	20	29	42	54	196	358	464	678	805
Материал корпуса	Чугун EN-GJL 250 (GG 25)															
Материал уплотнений	EPDM															
Материал золотника	CW602N					CuSn5Zn5Pb5					Нержавеющая сталь					

MSV-F2 $P_y = 25$ бар

Условный проход D_y , мм	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400
Пропускная способность K_{vs} , м ³ /ч	3,1	6,3	9,0	15,5	32,3	53,8	93,4	122,3	200,0	304,4	400,8	685,6	952,3	1380,2	2046,1	2584,6
Условное давление P_y , бар	25															
Максимальный перепад давлений на клапане ΔP , бар	2,0															
Протечка	Класс А. В соответствии с ISO 5208															
Среда	Вода систем отопления и охлаждения															
Максимальная температура среды, °С	150															
Присоединение	Фланцевое. В соответствии с EN 1092-2															
Масса, кг	1,9	2,5	3,2	5,6	6,5	10	16	20	29	42	54	196	358	464	678	805
Материал корпуса	Ковкий чугун EN-GJS 400-15 (GGG 40.3)															
Материал уплотнений	EPDM															
Материал золотника	CW602N					CuSn5Zn5Pb5					Нержавеющая сталь					

Материал корпуса клапана	P_y , бар	Предельное рабочее давление P_r , бар, при температуре T			
		-10 °С	120 °С	130 °С	150 °С
EN-GJL 250 (MSV-F2 $D_y = 15-150$ мм)	16	16	16	15,5	—
EN-GJL 250 (MSV-F2 $D_y = 200-400$ мм)	16	16	16	15,5	—
EN-GJS 400-15 (MSV-F2 $D_y = 15-150$ мм)	25	25	25	—	24,3
EN-GJS 400-15 (MSV-F2 $D_y = 200-400$ мм)	25	25	25	—	24,3

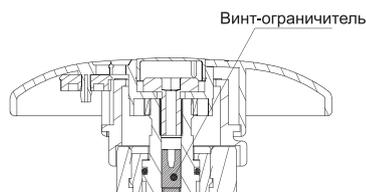


Рис. 77. У клапанов со встроенным ограничителем подъема штока

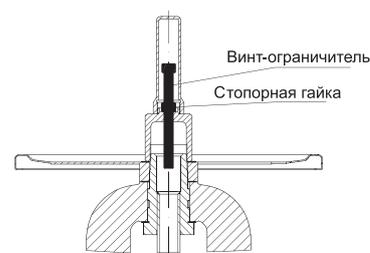
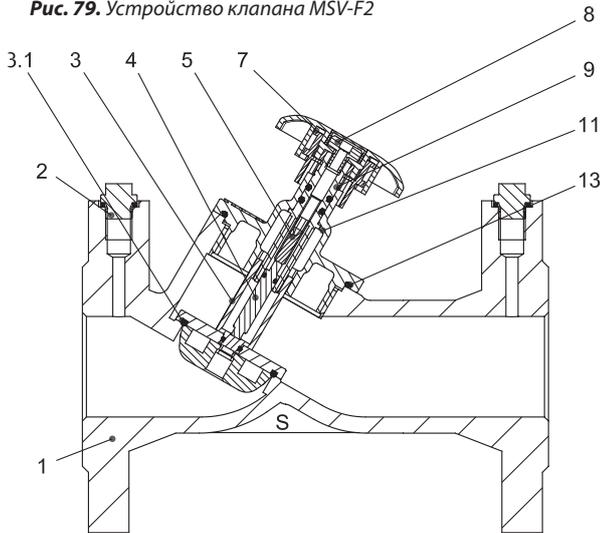


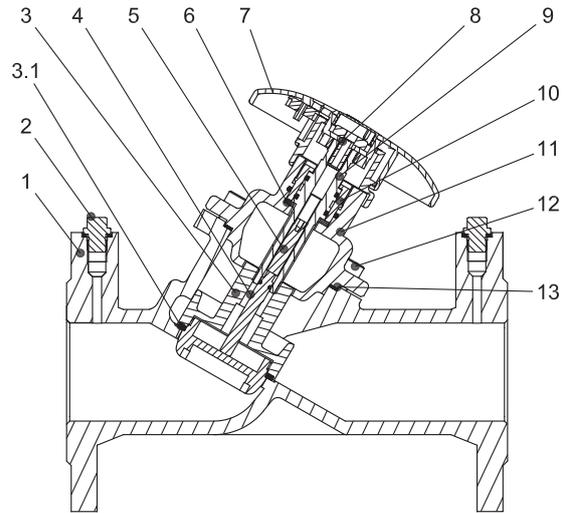
Рис. 78. Подъем штока ограничивается стопорной гайкой

Устройство

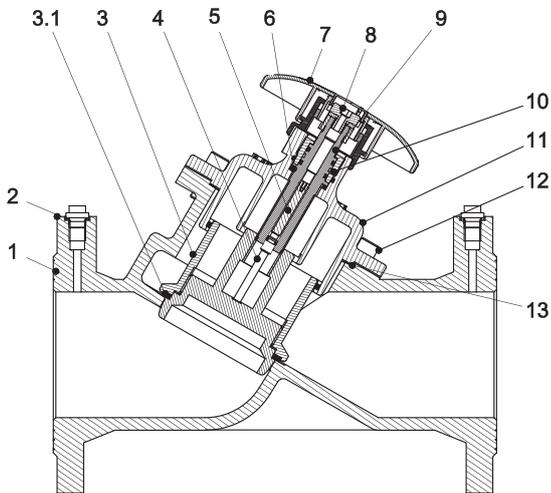
Рис. 79. Устройство клапана MSV-F2



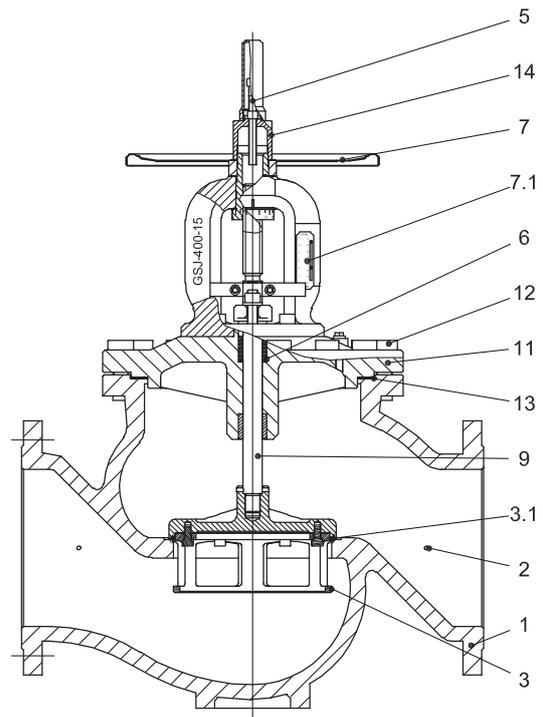
MSV-F2 $D_y = 15-50$ мм



MSV-F2 $D_y = 65$ мм



MSV-F2 $D_y = 80-150$ мм



MSV-F2 $D_y = 200-400$ мм

- 1 – корпус клапана (MSV-F2 $P_y 16$ EN-GJL20; MSV-F2 $P_y 25$ EN-GJS400-15 (40.3);
- 2 – игольчатый измерительный ниппель (для MSV-F2 $D_y = 200-400$ мм ниппели установлены в стенке корпуса клапана);
- 3 – золотник;
- 3.1 – упругое уплотнение затвора;
- 4 – шпindelь;
- 5 – ограничитель подъема хода штока под шестигранный торцевой ключ;
- 6 – сальник

- 7 – маховик со шкалой:
 - $D_y = 15-150$ мм – из пластика,
 - $D_y = 200-400$ мм – металлический;
- 7.1 – шкала;
- 8 – винт – ограничитель подъема штока клапана;
- 9 – шпindelь;
- 10 – уплотнение сальника;
- 11 – крышка;
- 12 – болт для крепления крышки;
- 13 – прокладка;
- 14 – защитный колпак для винта – ограничителя хода штока

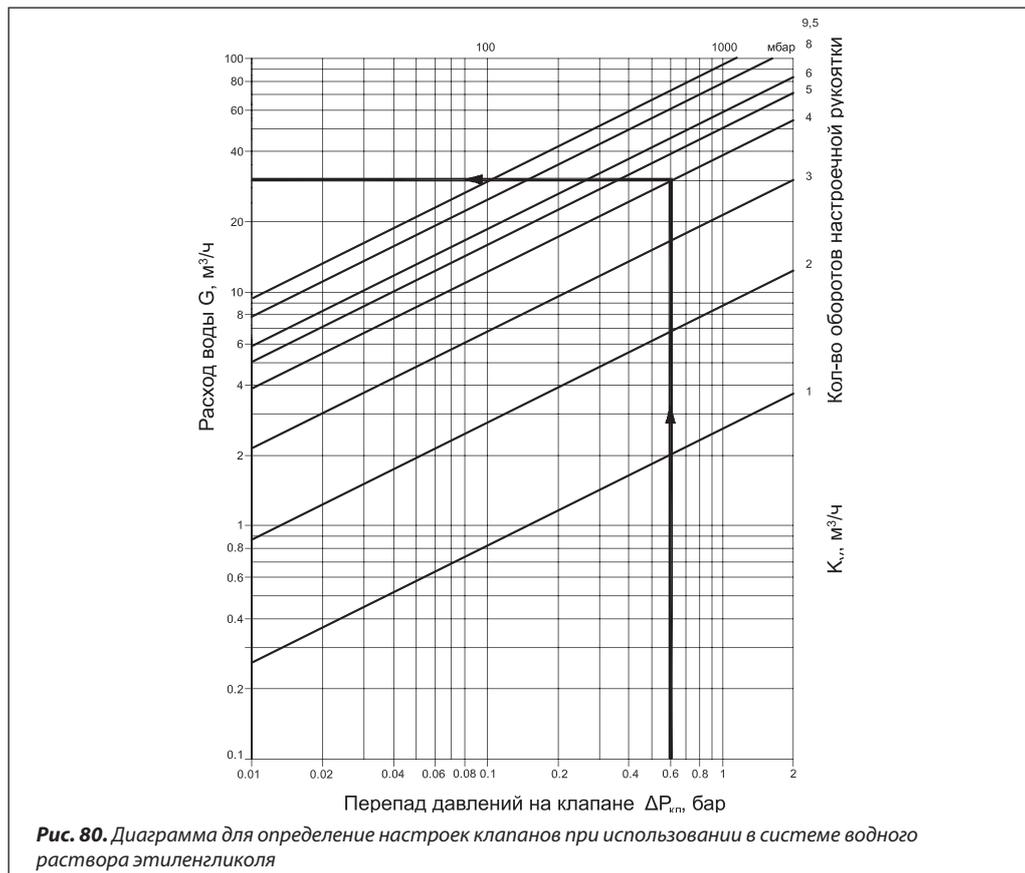
Определение настроек клапанов при использовании в системе водного раствора этиленгликоля

Расчет корректирующего коэффициента
Химическая формула этиленгликоля: $C_2H_6O_2$.
Плотность при 20 °С:

$\rho_{\text{воды}} = 1$ кг/дм³,
 $\rho_{\text{гликоля}} = 1,338$ кг/дм³.

$$G_{\text{смеси}} = \frac{G_{\text{воды}}}{\sqrt{\text{Доля воды} \times \rho_{\text{воды}} + \text{Доля гликоля} \times \rho_{\text{гликоля}}}}$$

Содержание этиленгликоля в воде, %	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Корректирующий коэффициент	1,0	0,983	0,968	0,953	0,939	0,925	0,912	0,899	0,887	0,876	0,864



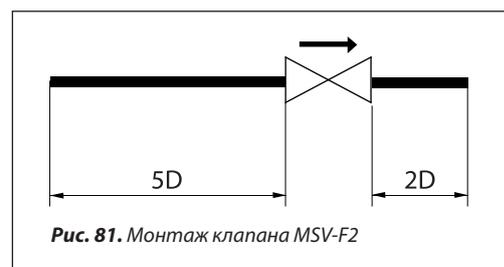
Пример
Определить фактический расход 30%-ного раствора этиленгликоля в воде, проходящего через клапан.
MSV-F2 $D_y = 65$ мм, настроенный на позицию «4», при измеренном на нем перепаде давлений 0,6 бар.

По диаграмме расход воды, проходящей через клапан, при условиях примера составляет 30 м³/ч.
Используя корректирующий коэффициент, рассчитывается расход раствора этиленгликоля:
 $G_{\text{смеси}} = 30 \text{ м}^3/\text{ч} \times 0,953 = 28,6 \text{ м}^3/\text{ч}$.
Данный расчет применим ко всем типам клапанов.

Монтаж

Клапан следует устанавливать так, чтобы стрелка на его корпусе совпала с направлением движения перемещаемой среды. Для предотвращения возникновения турбулентности потока, которая повлияет на точность настройки клапана, рекомендуется обеспечивать указанные на рисунке размеры прямых участков трубопровода до и после клапана (D — диаметр клапана).

При невыполнении этих требований погрешность настройки клапана на необходимый расход может достигнуть 20%.



Выбор диаметра и настройка клапанов

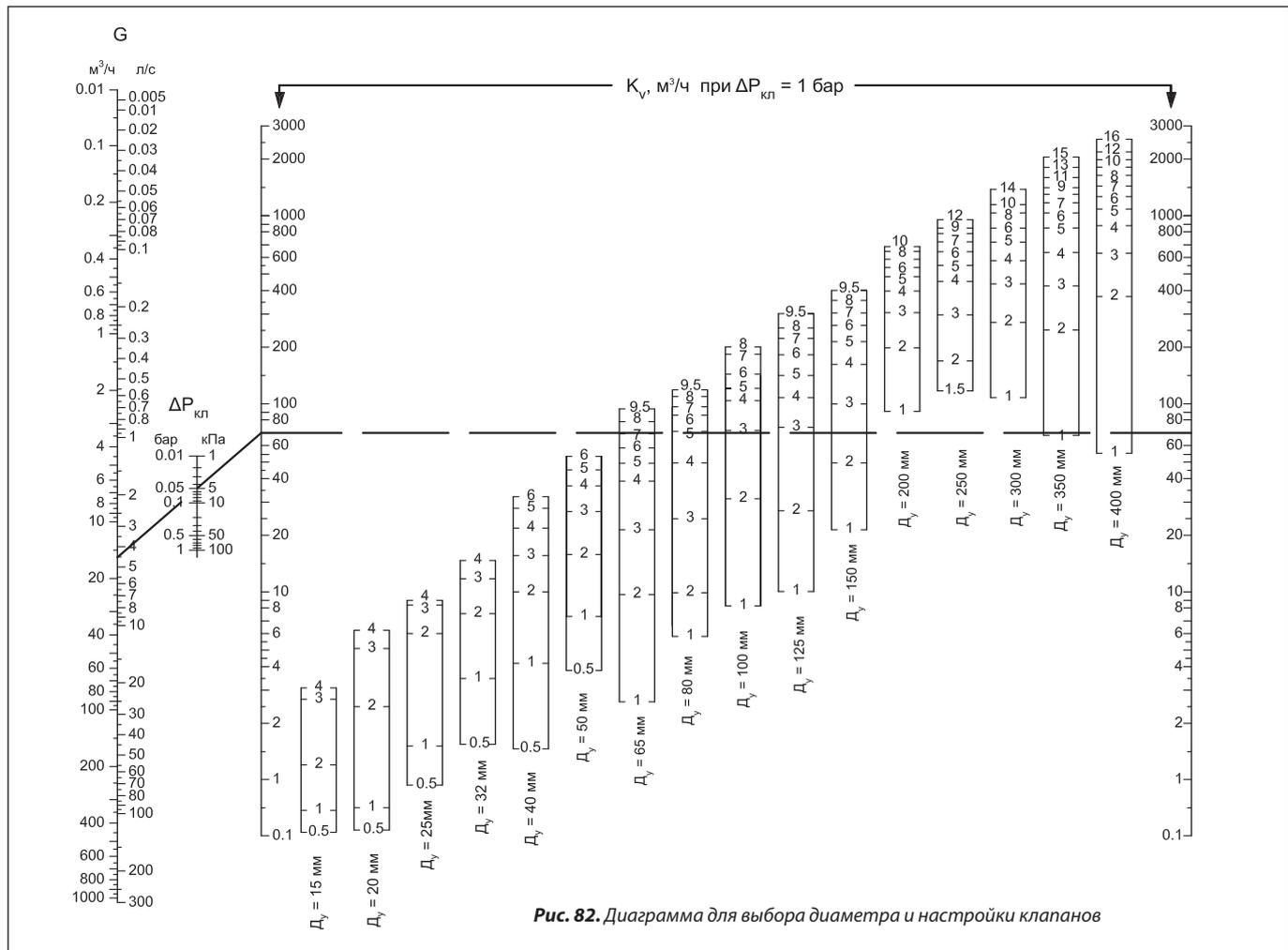


Рис. 82. Диаграмма для выбора диаметра и настройки клапанов

Пример

Для клапана MSV-F2 $D_y = 65$ мм выбрать настройку при расходе воды $16 m^3/h$ и перепаде давлений на нем 5 кПа.

Вычисление настройки клапана

На диаграмме линией соединяются точки значения расхода $16 m^3/h$ и перепада давлений 5 кПа, которая продолжается до пересечения со шкалой K_v . Затем от точки на шкале K_v проводится горизонтальная линия, которая пересекает шкалы со значениями настроек клапанов, допускаемых для выбора диаметров.

В конкретном случае для клапана $D_y = 65$ мм настройка равна 7,0.

Диаграммы для подбора и настройки клапанов MSV-F2

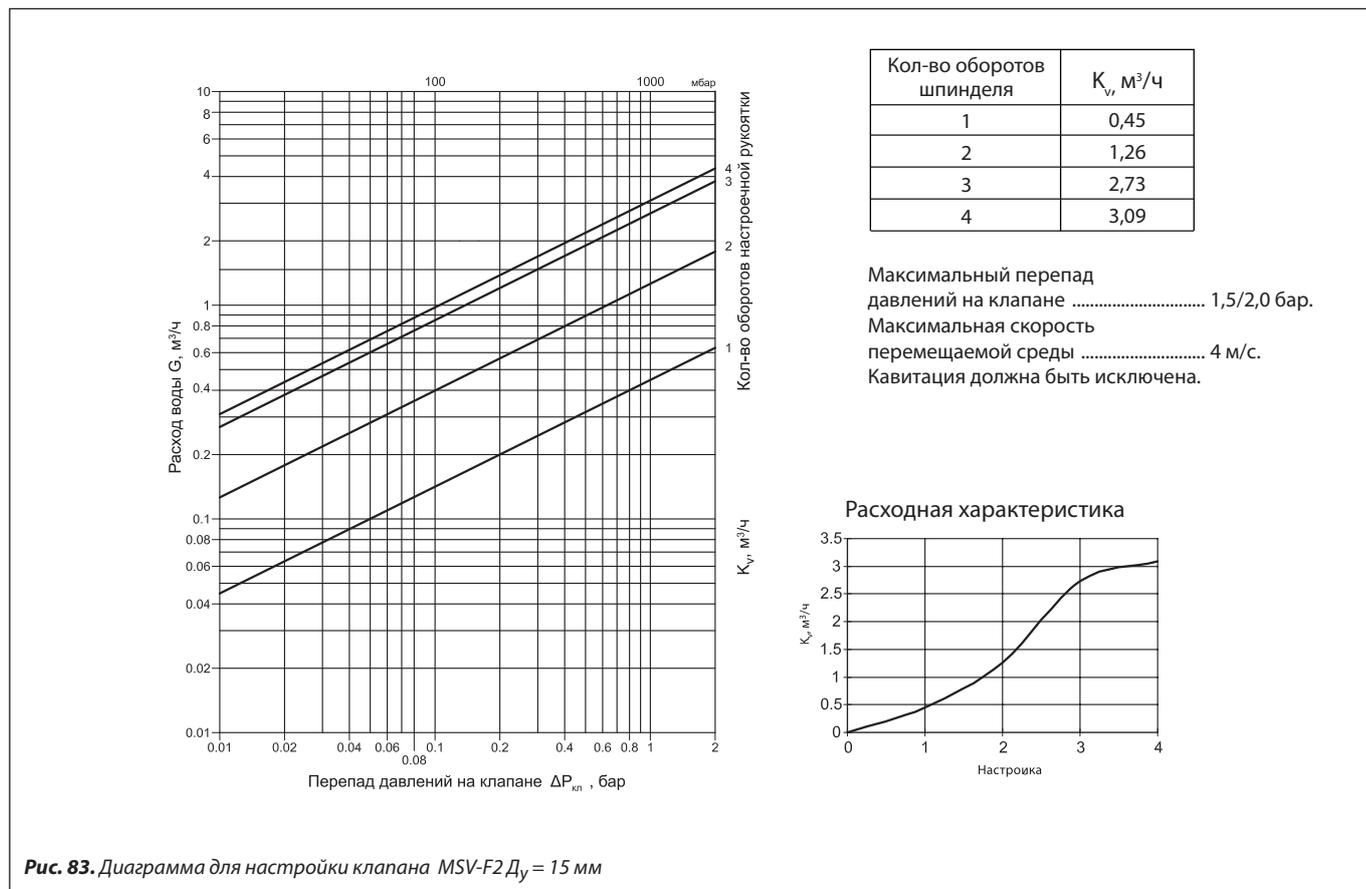


Рис. 83. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 15$ мм

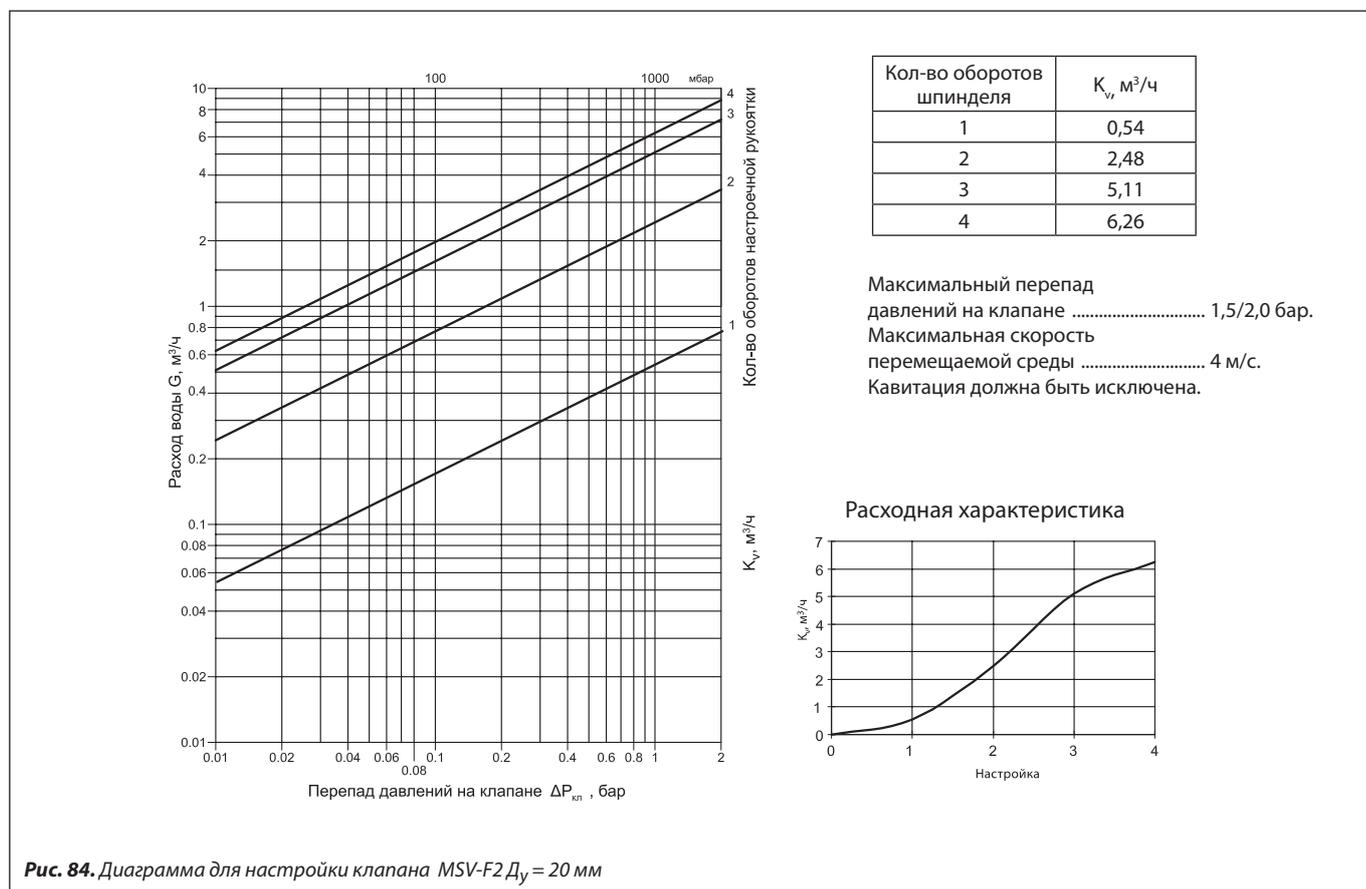


Рис. 84. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 20$ мм

Диаграммы для подбора и настройки клапанов MSV-F2 (продолжение)

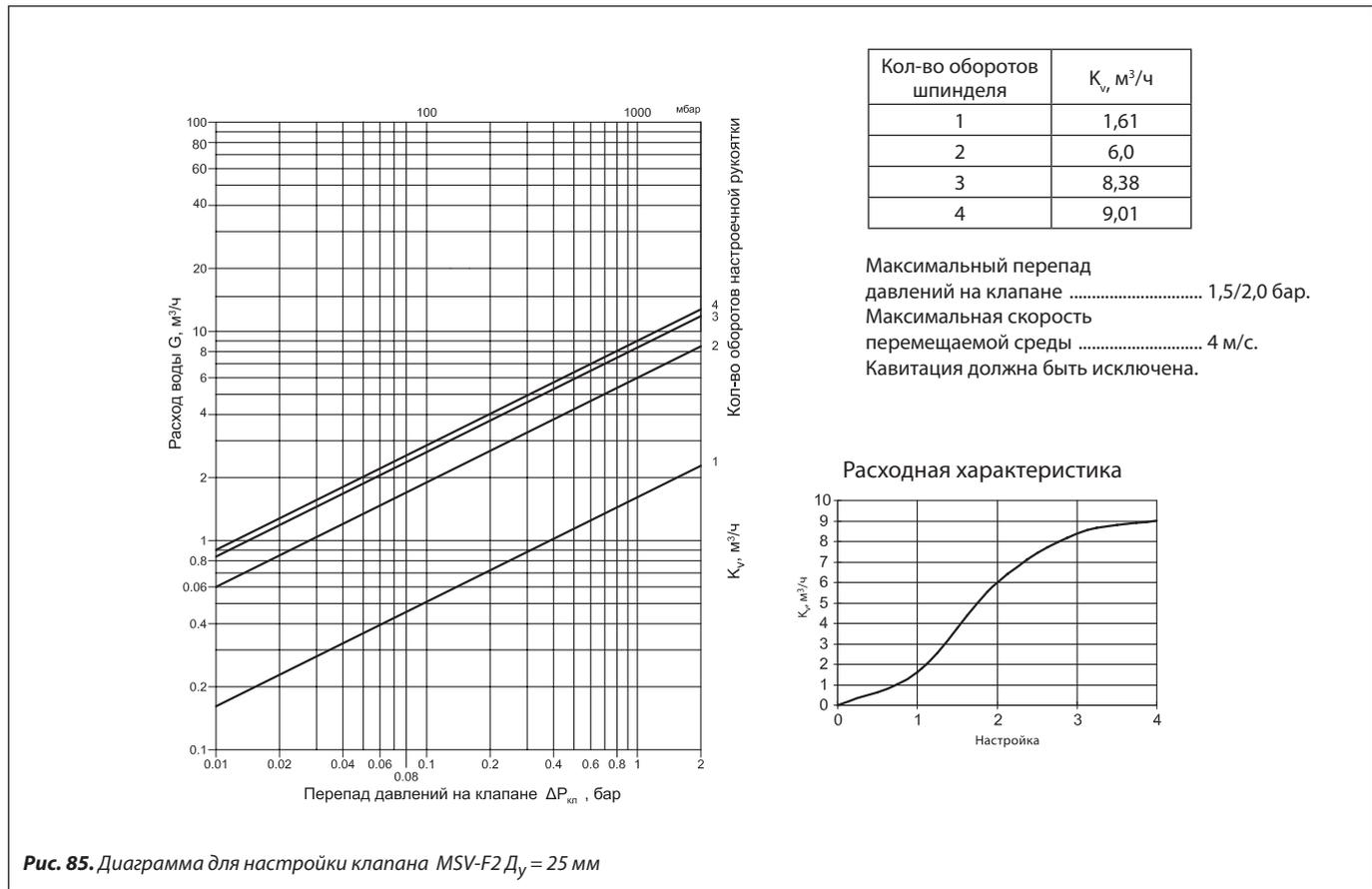


Рис. 85. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 25$ мм

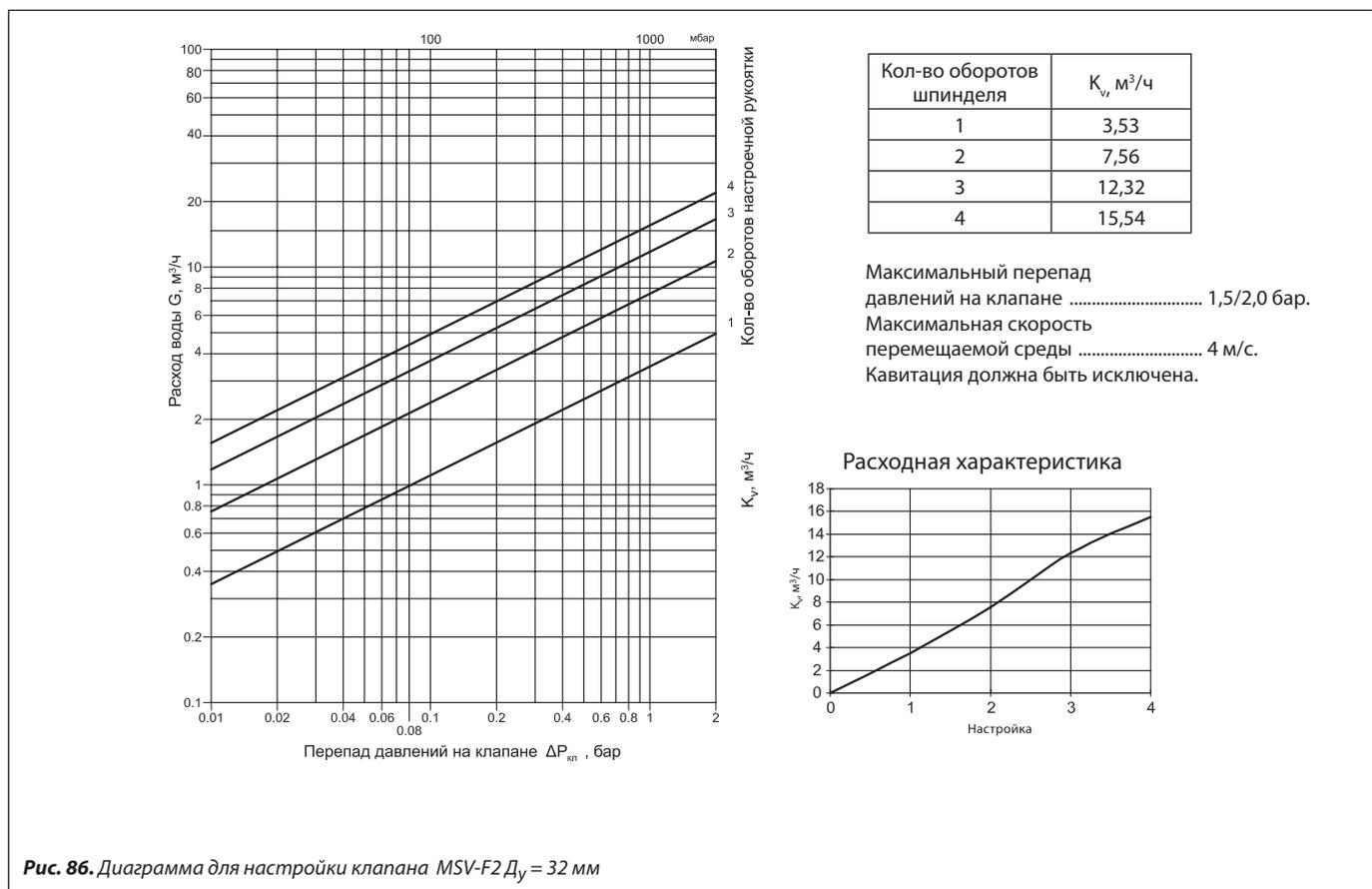


Рис. 86. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 32$ мм

Диаграммы для подбора и настройки клапанов MSV-F2 (продолжение)

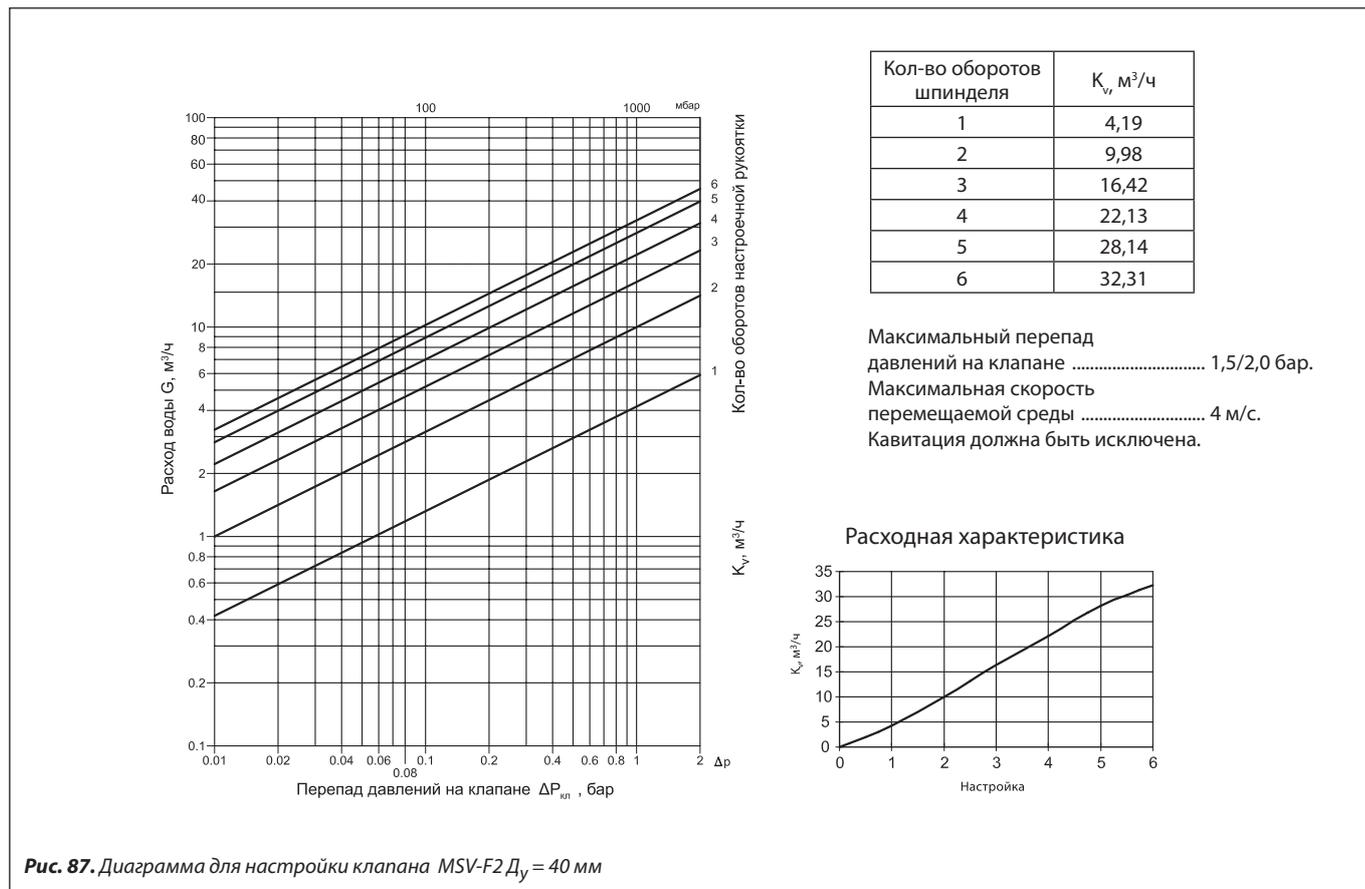


Рис. 87. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 40$ мм

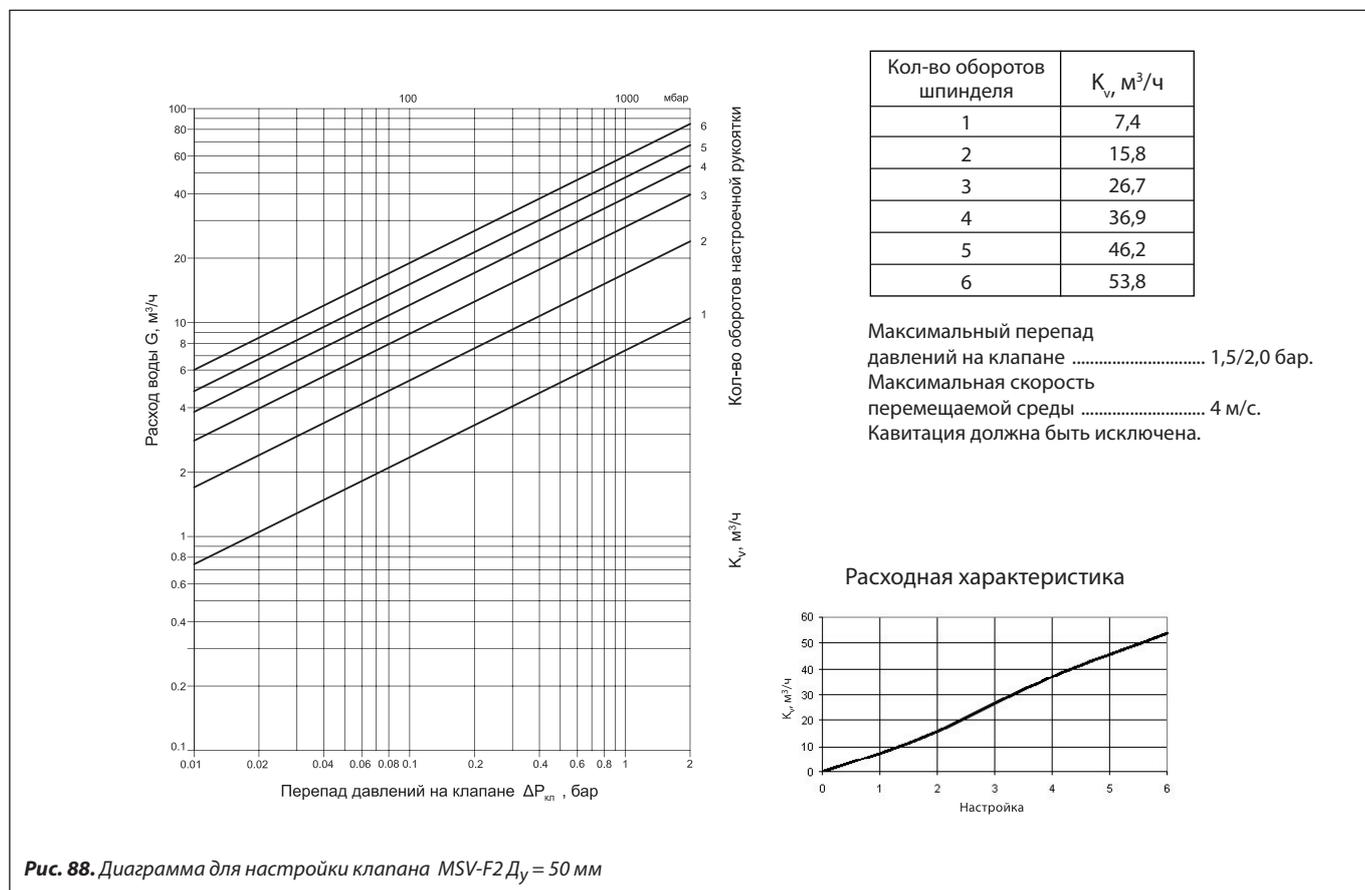


Рис. 88. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 50$ мм

Диаграммы для подбора и настройки клапанов MSV-F2 (продолжение)

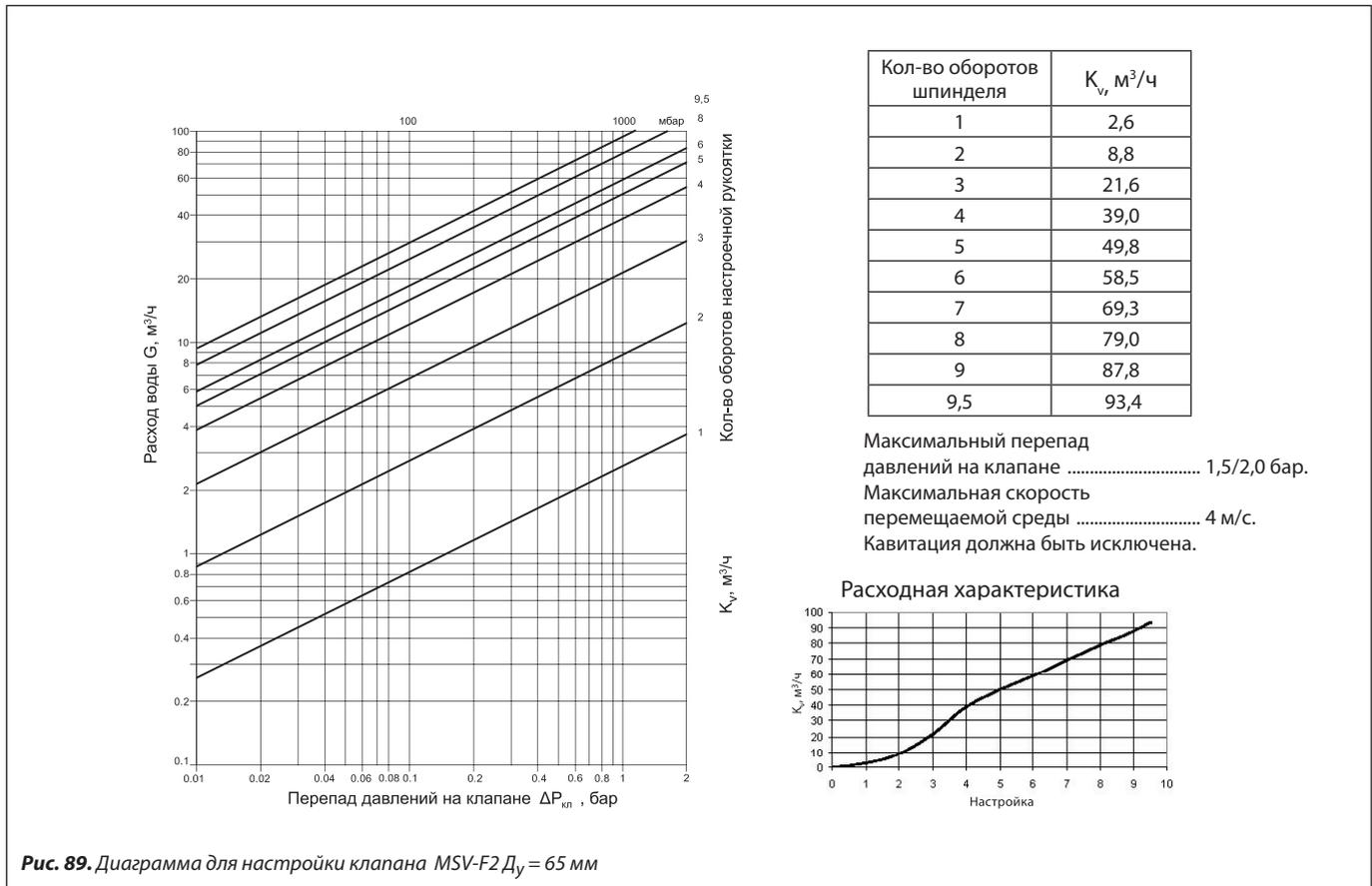


Рис. 89. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 65$ мм

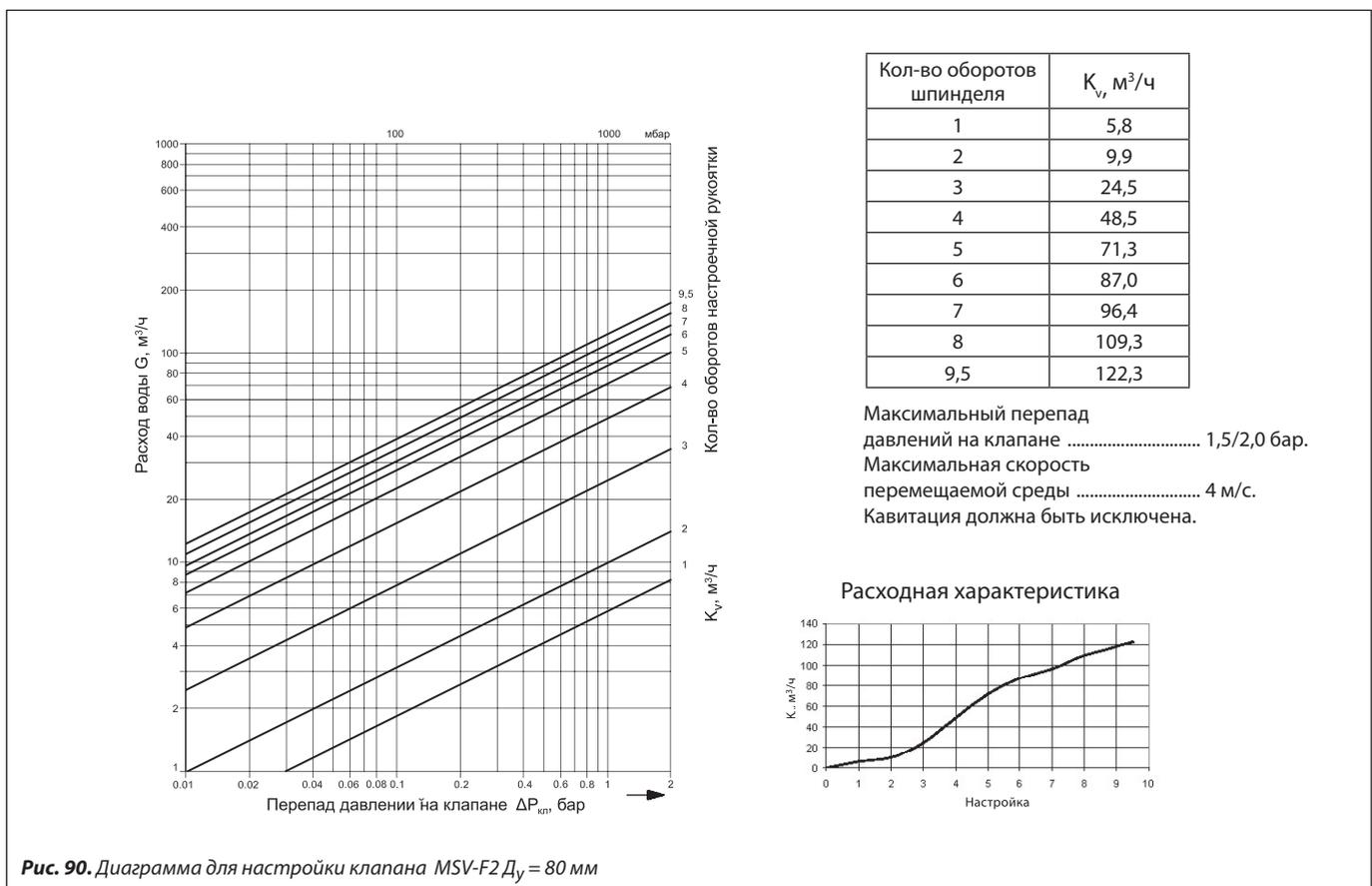


Рис. 90. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 80$ мм

Диаграммы для подбора и настройки клапанов MSV-F2 (продолжение)

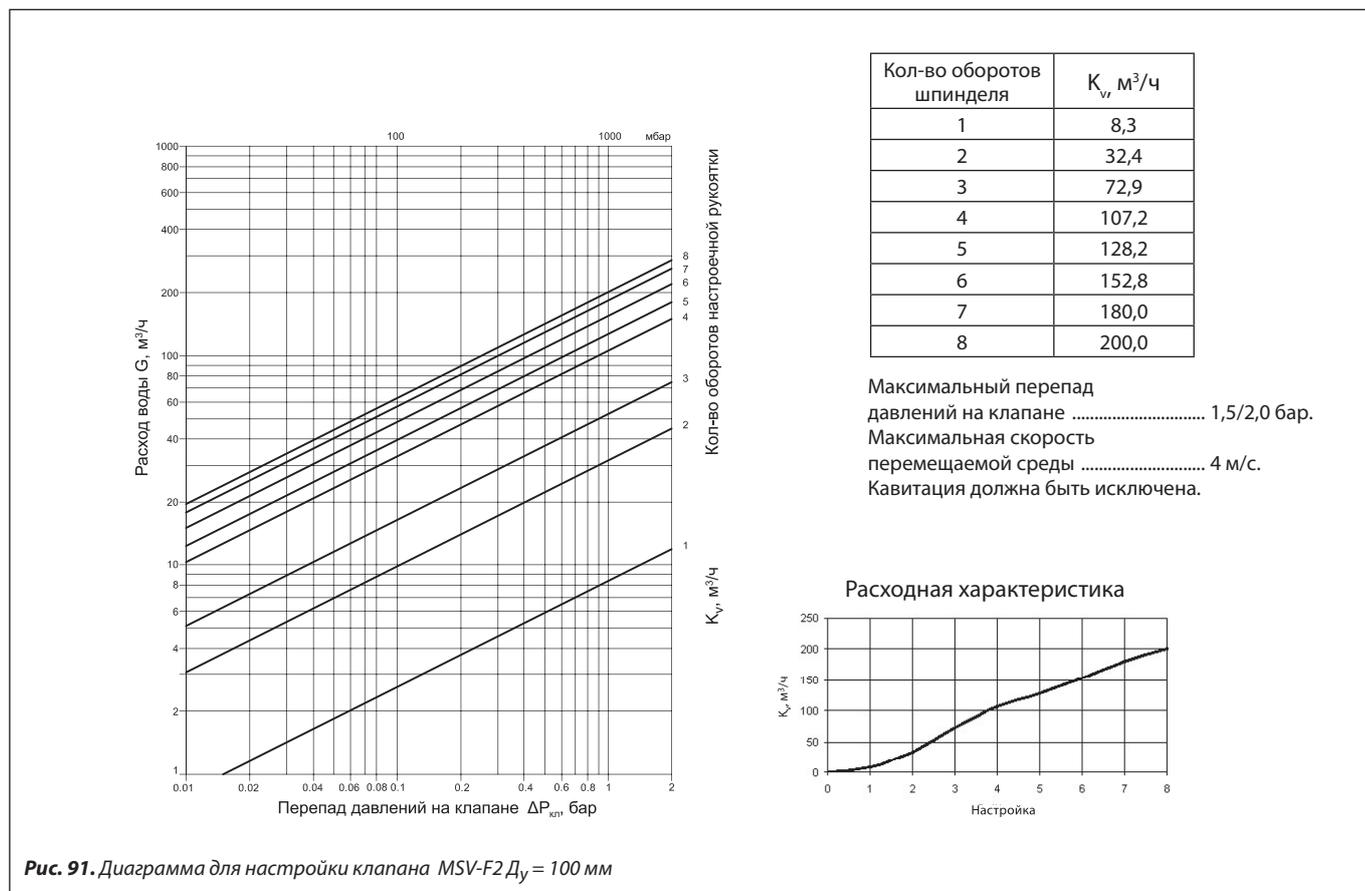


Рис. 91. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 100$ мм

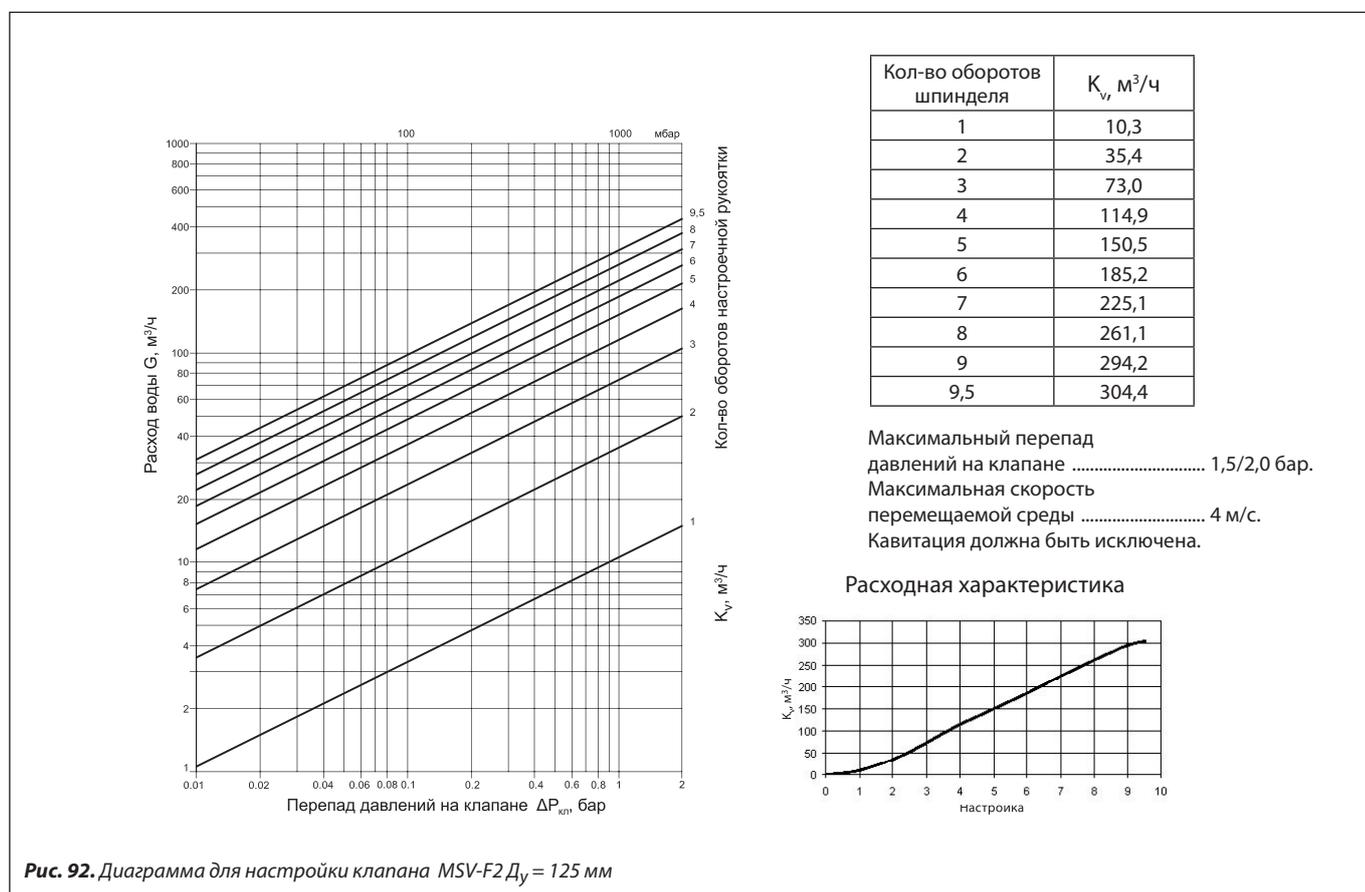


Рис. 92. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 125$ мм

Диаграммы для подбора и настройки клапанов MSV-F2 (продолжение)

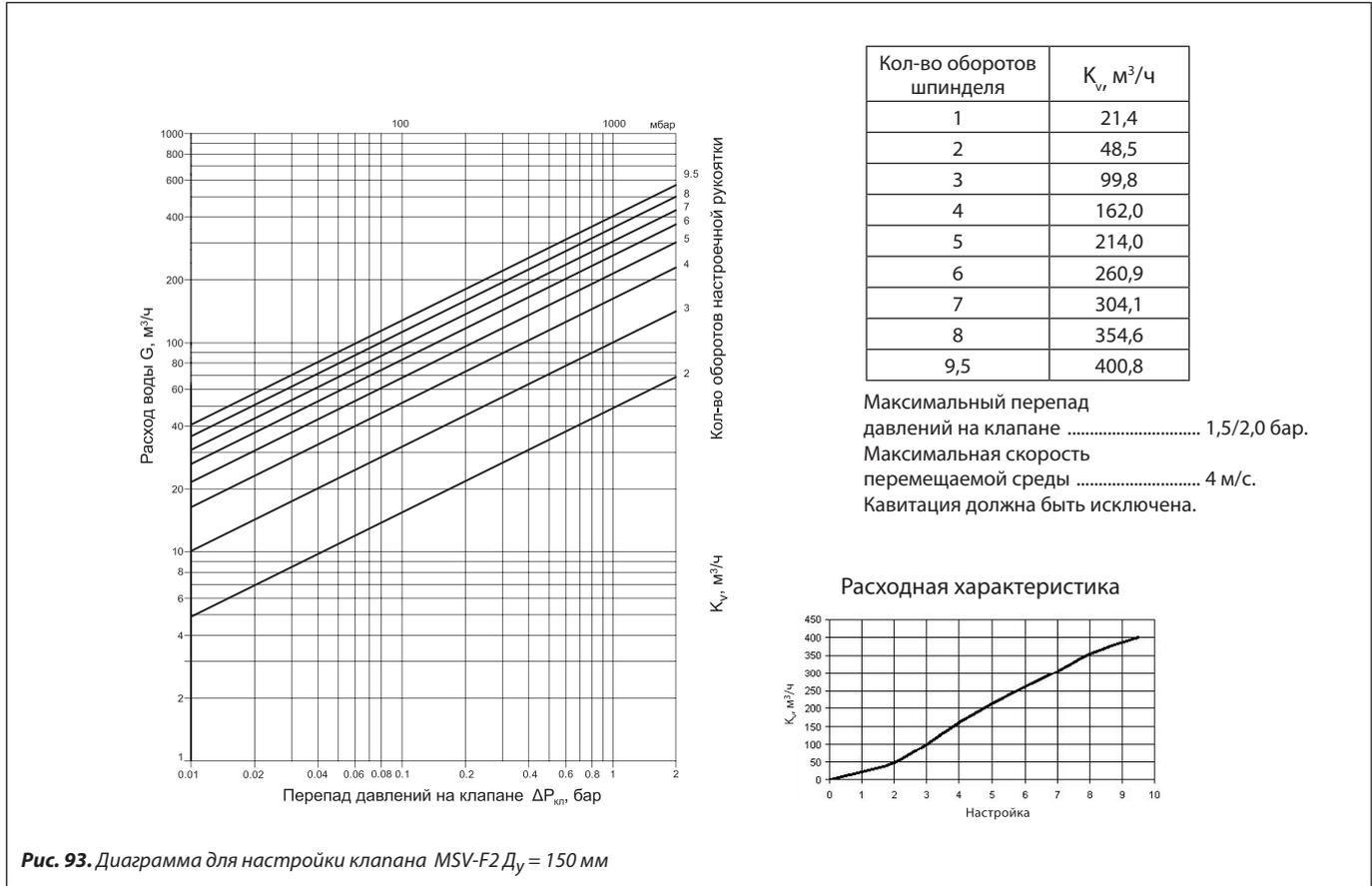


Рис. 93. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 150$ мм

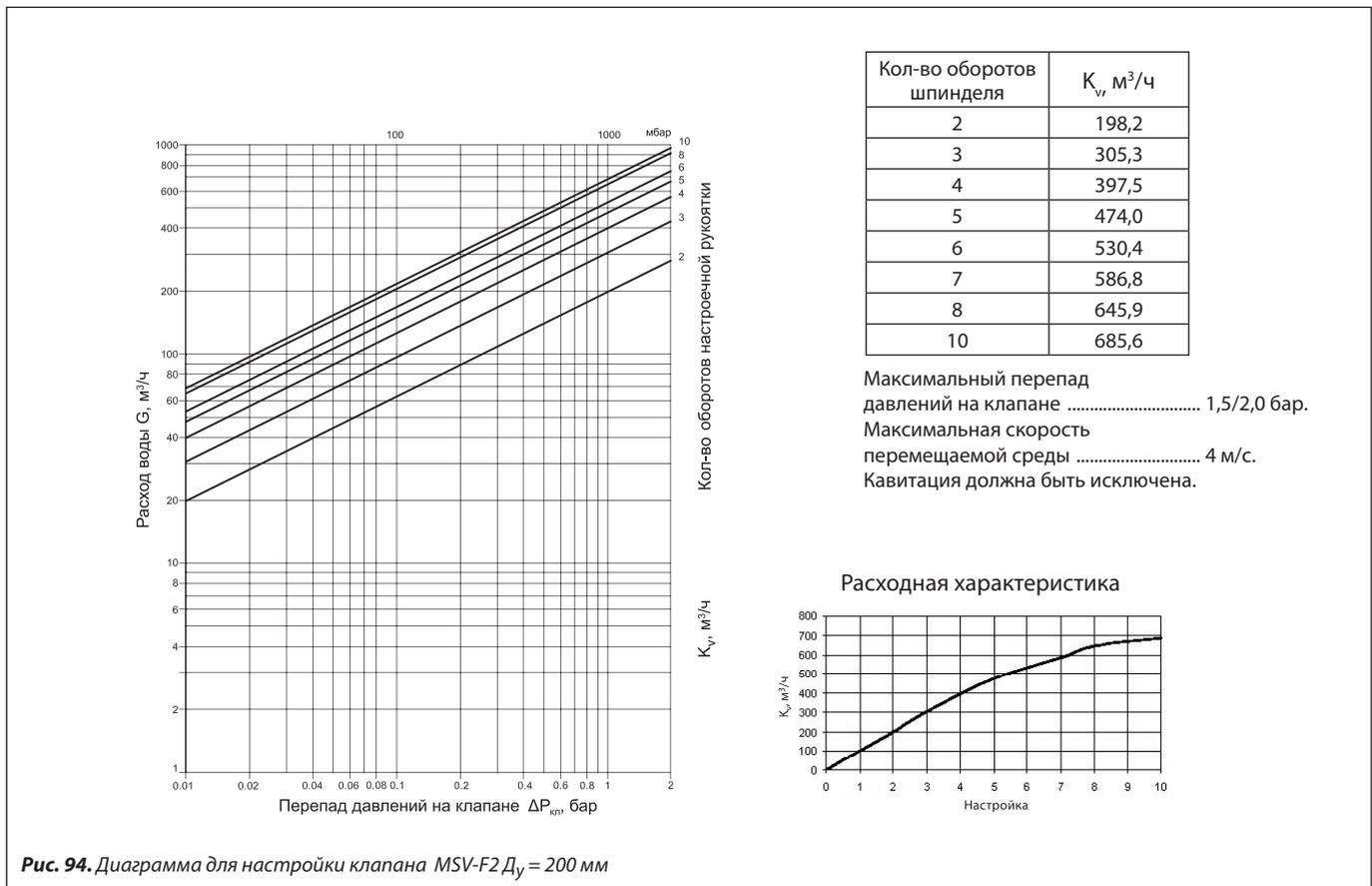


Рис. 94. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 200$ мм

Диаграммы для подбора и настройки клапанов MSV-F2 (продолжение)

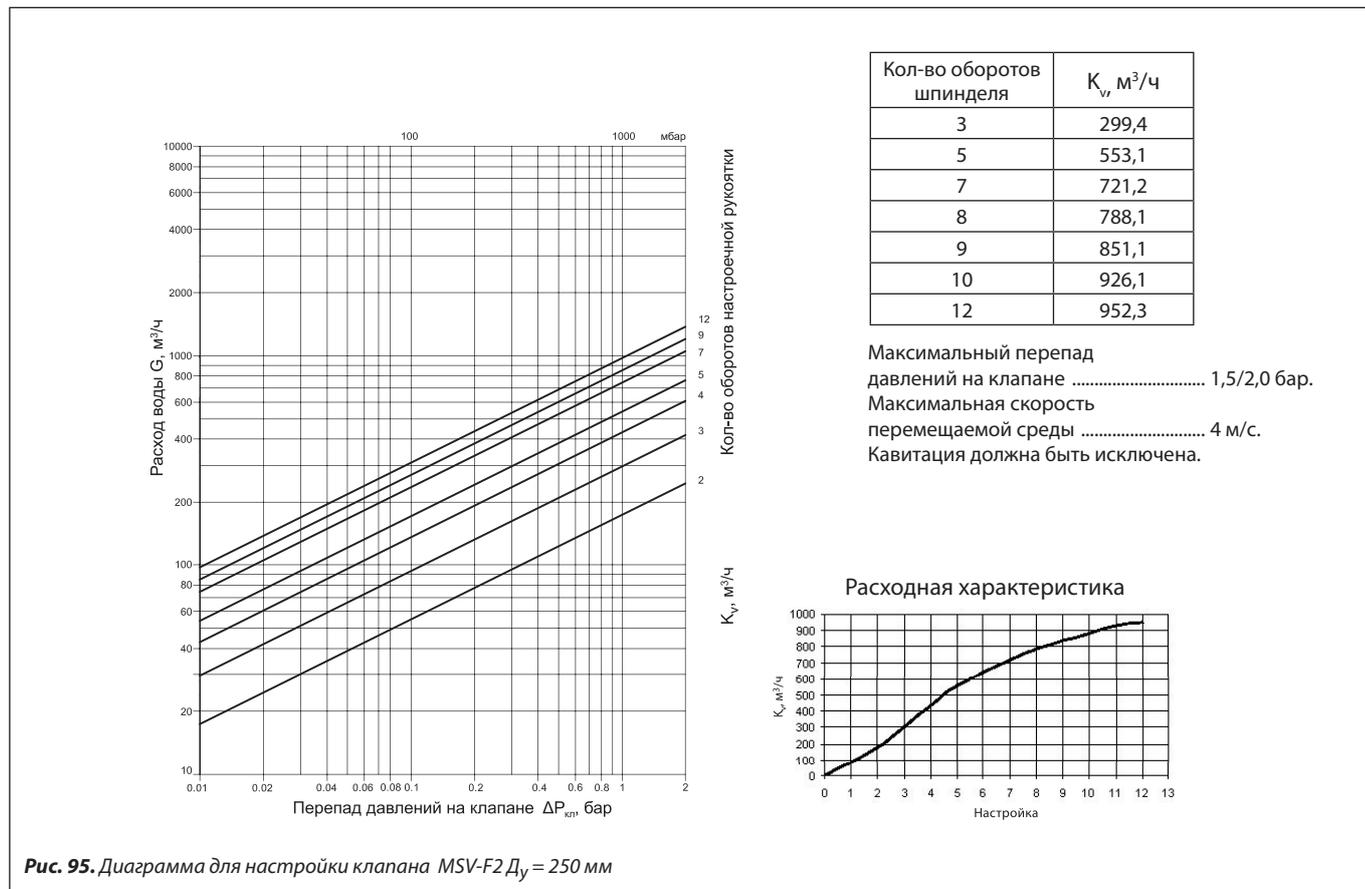


Рис. 95. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 250$ мм

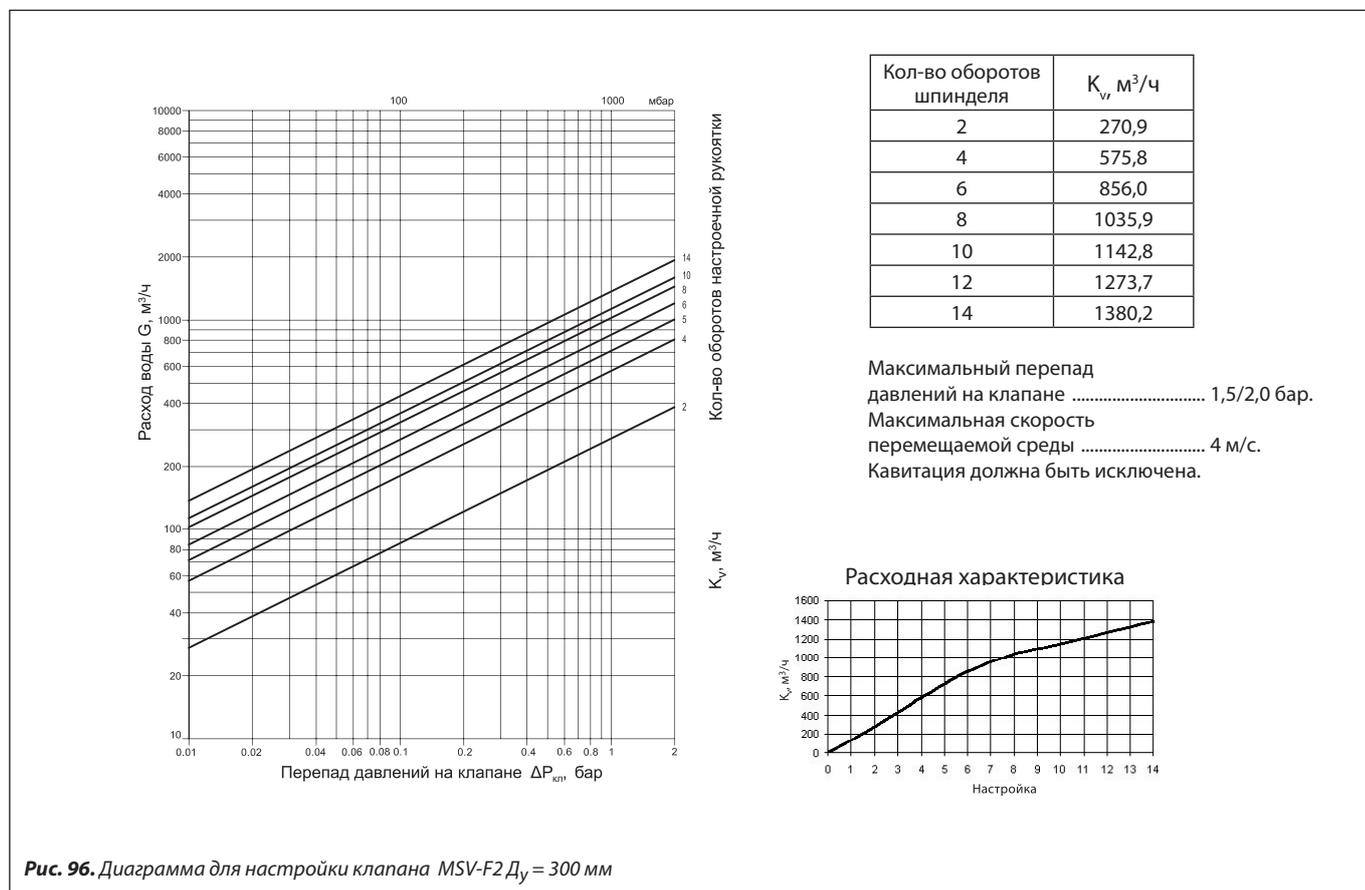


Рис. 96. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 300$ мм

Диаграммы для подбора и настройки клапанов MSV-F2 (продолжение)

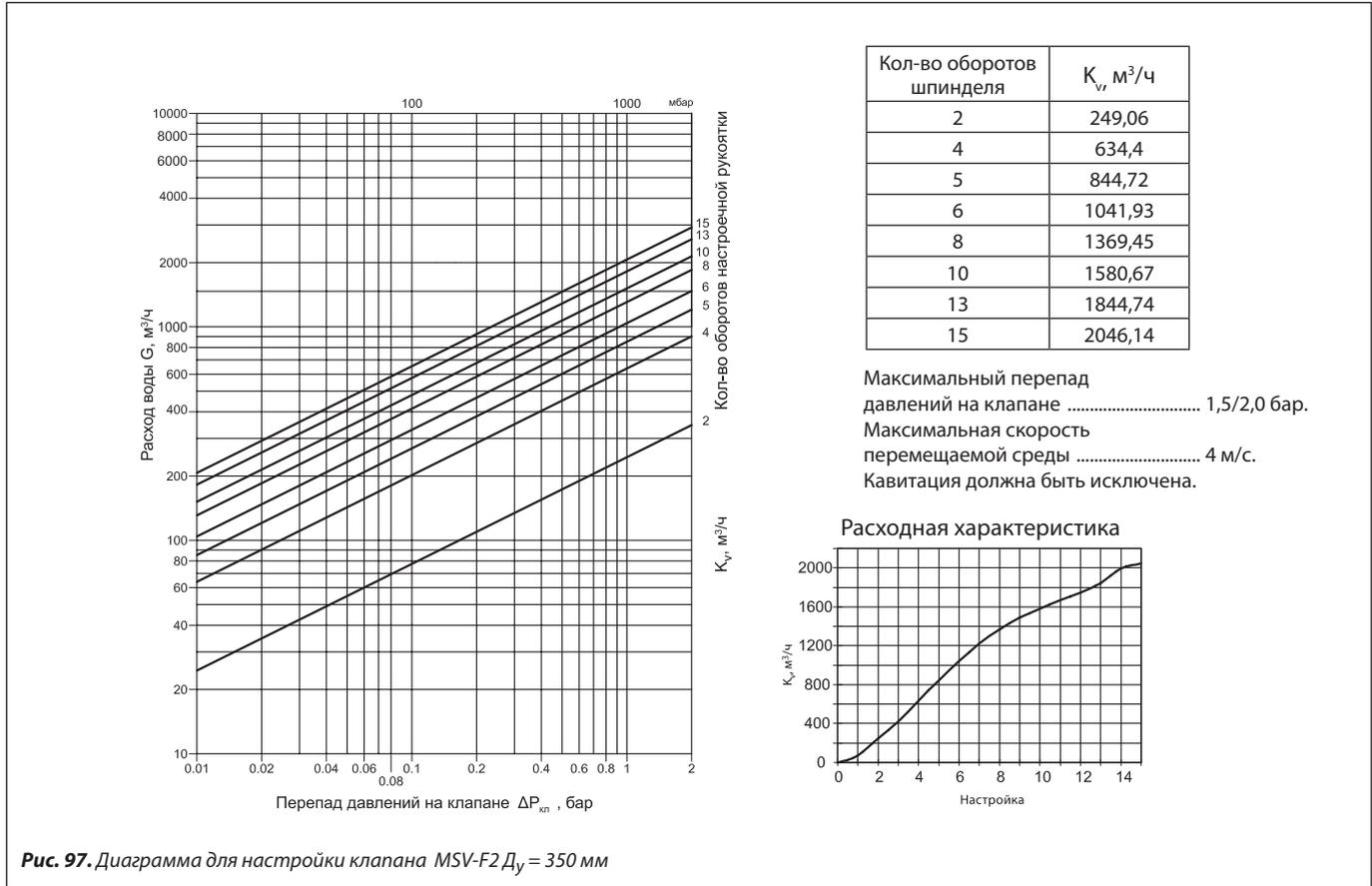


Рис. 97. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 350$ мм

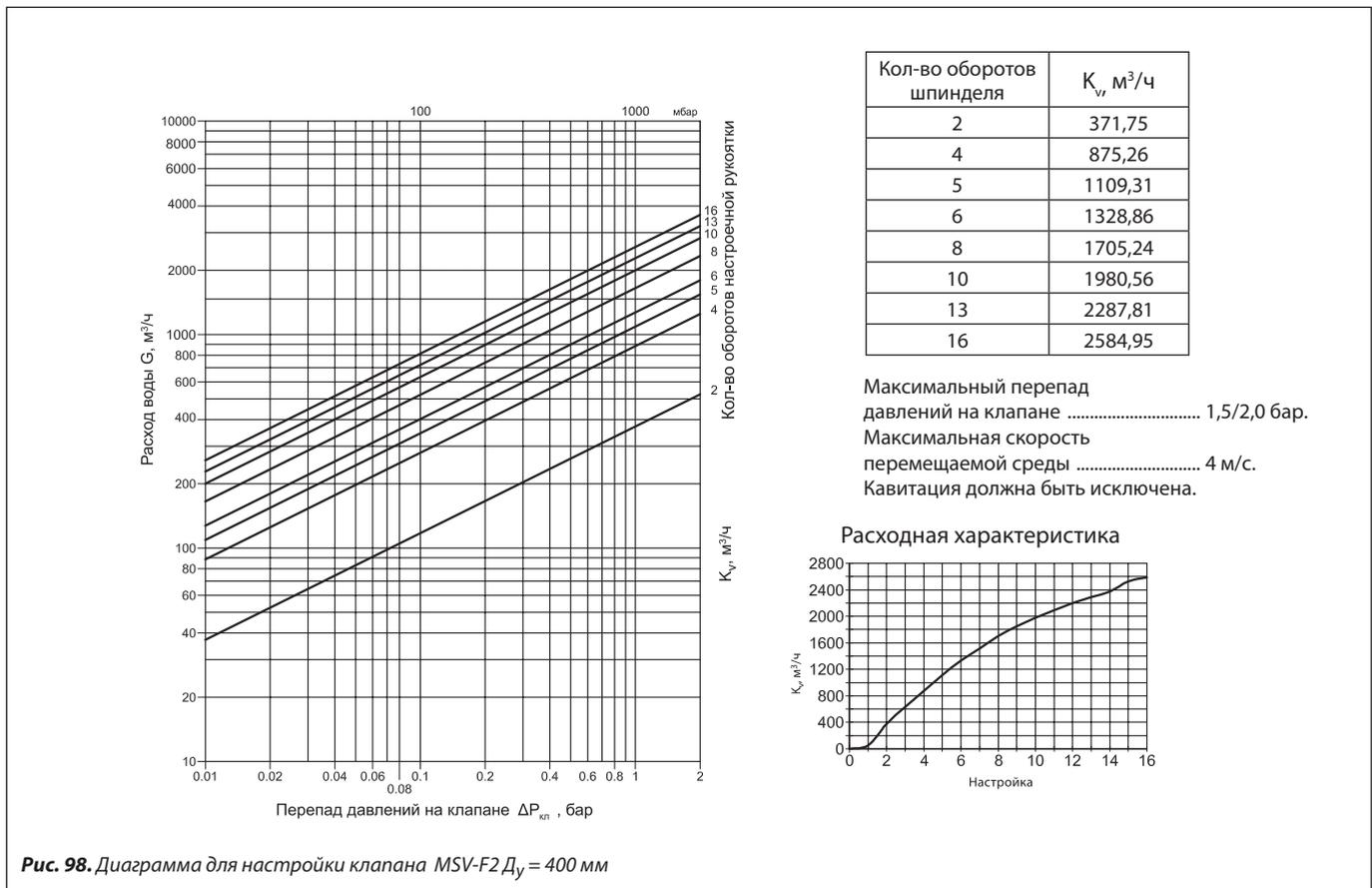
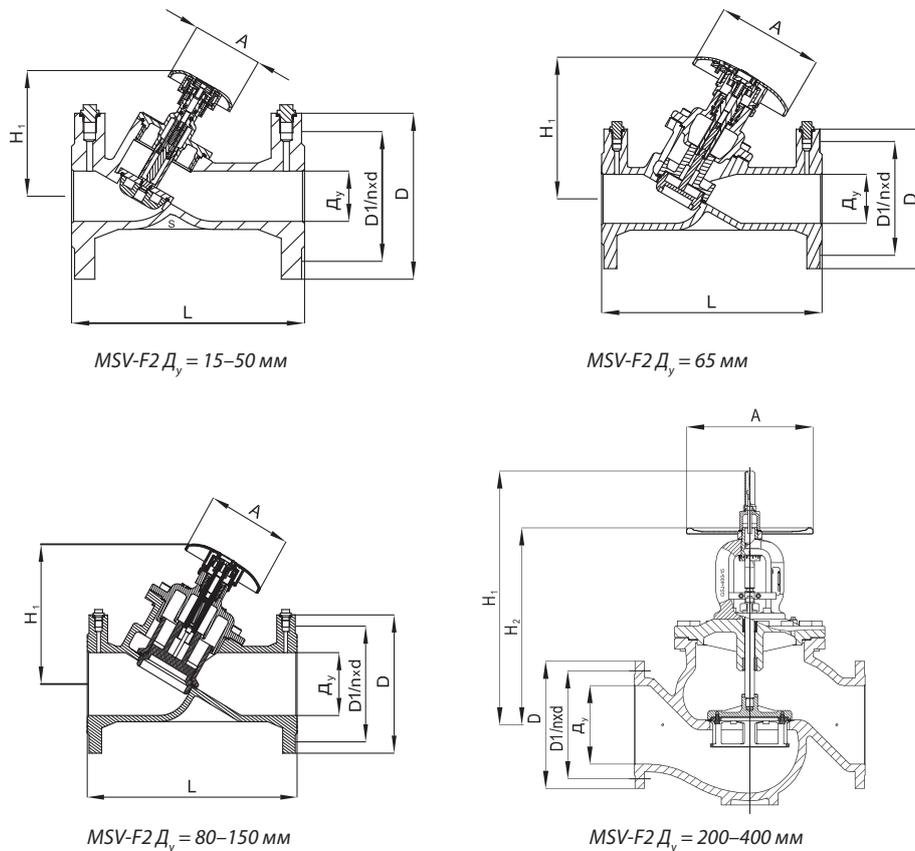


Рис. 98. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 400$ мм

Габаритные и присоединительные размеры

Рис. 99. Габаритные и присоединительные размеры клапана MSV-F2



D_y мм	L	H_1	H_2	A	$P_y = 16$ бар			$P_y = 25$ бар		
					D	D1	n x d	D	D1	n x d
мм										
15	130	80	—	78	95	65	4 x 14	95	65	4 x 14
20	150	90	—	78	105	75	4 x 14	105	75	4 x 14
25	160	105	—	78	115	85	4 x 14	115	85	4 x 14
32	180	110	—	78	140	100	4 x 19	140	100	4 x 19
40	200	125	—	78	150	110	4 x 19	150	110	4 x 19
50	230	125	—	78	165	125	4 x 19	165	125	4 x 19
65	290	187	—	140	185	145	4 x 19	185	145	8 x 19
80	310	205	—	140	200	160	8 x 19	200	160	8 x 19
100	350	222	—	140	220	180	8 x 19	235	190	8 x 23
125	400	251	—	140	250	210	8 x 19	270	220	8 x 28
150	480	247	—	140	285	240	8 x 19	300	250	8 x 28
200	600	721	533	360	340	295	12 x 23	360	310	12 x 28
250	730	808	617	400	405	355	12 x 28	425	370	12 x 31
300	850	855	664	400	460	410	12 x 28	485	430	16 x 31
350	980	910	729	500	520	470	16 x 28	555	490	16 x 34
400	1100	960	762	500	580	525	16 x 31	620	550	16 x 37

Примечание.

n – количество отверстий во фланце.

Прибор PFM 3000 для измерения перепада давлений и расхода

Описание и область применения



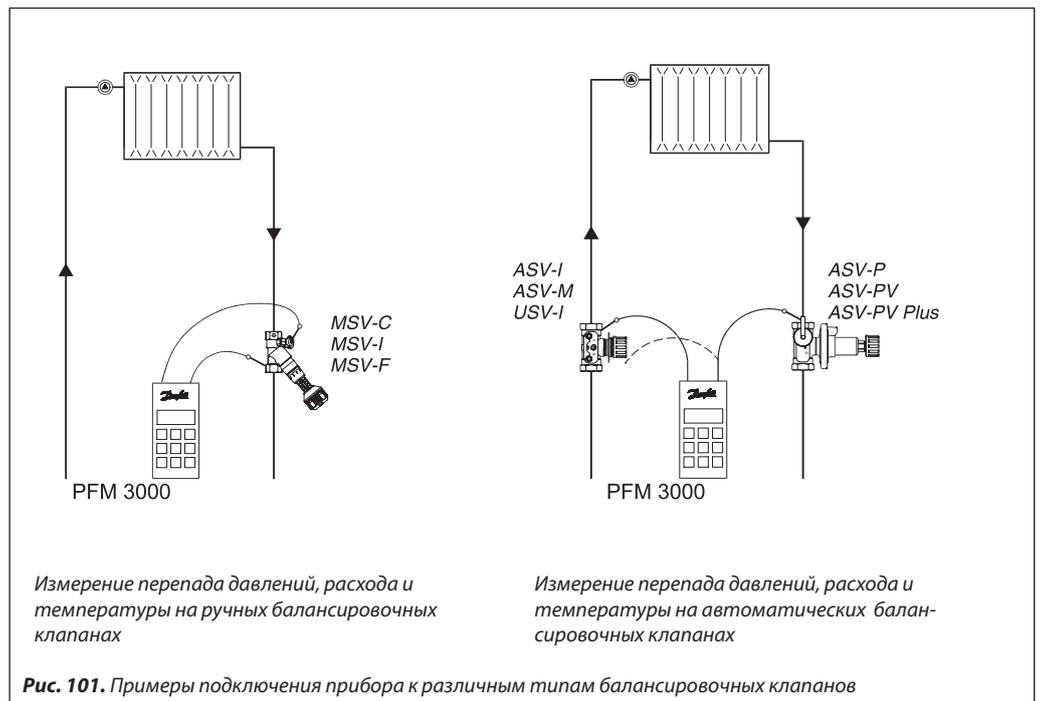
Рис. 100. Общий вид прибора PFM 3000

Прибор PFM 3000 предназначен для измерения перепада давлений, расхода и температуры, а также для проведения гидравлической балансировки систем тепло- и холодоснабже-

ния. Прибор PFM 3000 легок и малогабаритен. Это достигнуто за счет компактного размещения датчиков давления внутри корпуса прибора. Удароустойчивый и водонепроницаемый корпус защищает датчики от воздействия окружающей среды и позволяет использовать PFM 3000 в сложных климатических условиях. Входящие в комплект переходники позволяют подключать его к любому типу ниппелей. В комплектацию прибора входят цифровой термометр, кабель для подключения прибора к компьютеру (USB), а также CD с программным обеспечением.

Эти опции позволяют использовать PFM 3000 для гидравлической балансировки систем тепло- и холодоснабжения любой разветвленности. В память прибора занесены балансировочные клапаны компании Danfoss типа ASV-I, ASV-M, MSV-I, MSV-M, USV-I, MSV-C, MSV-F и AB-QM, а также таких фирм, как ESBE, Heimeier, Herz, Honeywell, Oventrop, Comar, Quitus и TA.

Примеры подключения прибора



Измерение перепада давлений, расхода и температуры на ручных балансировочных клапанах

Измерение перепада давлений, расхода и температуры на автоматических балансировочных клапанах

Рис. 101. Примеры подключения прибора к различным типам балансировочных клапанов

Номенклатура и коды для оформления заказа

В комплектацию прибора PFM 3000, (кодový номер **003L8230**) входит:

- прибор PFM 3000 с меню на английском и немецком языках;
- 2 1,5-мм измерительные трубки синего и красного цвета с соединительным элементом;
- 2 3,0-мм измерительные иглы;
- 2 присоединительных элемента для ниппелей типа Rectus;
- 2 присоединительных элемента для ниппелей типа TA;
- переходник-спускник $\frac{3}{4}$ " на ниппель типа Rectus;
- переходник-спускник $\frac{3}{4}$ " на измерительную иглу;
- переходник-спускник $\frac{1}{2}$ " на измерительную иглу;
- кабель для подключения прибора к компьютеру (USB);
- цифровой термометр (от -20 до +120 °C);
- диск с программным обеспечением.



Рис. 102. Прибор PFM 3000 в полной комплектации

Принадлежности
(заказываются дополнительно)

Тип	Кодовый номер
Комплект фильтров для измерительных трубок	003L8259

Технические характеристики

Диапазон давлений	1000 кПа
Максимальное избыточное давление	1500 кПа
Линейное отклонение и отклонение за счет гистерезиса	0,15 % диапазона
Погрешность измерения температуры	0,25 % диапазона
Влияние статического давления	0,06 % диапазона
Допустимая температура измеряемой среды	От -5 до +90 °C
Рабочая температура окружающей среды	От -5 до +50 °C
Температура транспортировки и хранения	От -5 до +70 °C
Датчик температуры	PT100
Диапазон измерения температуры	От -20 до +120 °C
Погрешность измерения температуры	± 1 °C
Питание	Батарея 9 В
Максимальная потребляемая мощность	12 мА
- при подключении к компьютеру	20 мА
- в режиме ожидания	0,4 мА
Максимальное количество записей в памяти	1800
Время записи	От 1 с до 24 ч
Количество клапанов в памяти	275
Количество независимых проектов	2
Количество структурных разделов	32
Подключение к ПК	USB
Размеры (ш x в x г)	77 x 192 x 25 мм
Масса	390 г
Класс защиты	IP65
Период перекалибровки*	12 месяцев

* Прибор поверке не подлежит!

Термостатический балансировочный клапан MTCV

Описание и область применения



Рис. 103. MTCV (базовая версия)

Термостатический балансировочный клапан MTCV (базовая версия) – регулятор температуры прямого действия, предназначен для стабилизации температуры и минимизации расхода

воды в циркуляционных стояках систем горячего водоснабжения (ГВС).

На основе базовой версии могут быть реализованы 2 варианта регулятора, обеспечивающие периодическую дезинфекцию трубопроводной сети системы ГВС:

- автоматический регулятор прямого действия с термоэлементом для режима дезинфекции;
- регулятор с электроприводом типа TWA, управляемый специализированным контроллером каскадной дезинфекции стояков системы ГВС по команде встроенного в регулятор термодатчика.

Устройство и характеристики регуляторов с режимом дезинфекции приведены в отдельных технических описаниях, предоставляемых по запросу.

Главные функции MTCV

Клапан MTCV (базовая версия) имеет сменный термоэлемент, который может быть настроен на поддержание температуры воды в циркуляционном стояке системы ГВС в диапазоне от 35 до 60 °С.

Он позволяет периодически промывать стояк системы максимальным расходом воды при перенастройке клапана на пониженную температуру.

MTCV обеспечивает экономию воды, исключая ее слив через водоразборные краны для достижения требуемой температуры.

Специальные присоединительные патрубки для балансировочного клапана с шаровыми кранами позволяют при необходимости перекрыть циркуляционный стояк и демонтировать клапан без слива воды из трубопроводной сети.

Установленные в системе базовые версии MTCV всегда могут быть легко и быстро преобразованы в версии с функциями дезинфекции. Такая модернизация MTCV, а также периодическая смена их термоэлементов возможна без демонтажа клапанов.

Главные функции MTCV

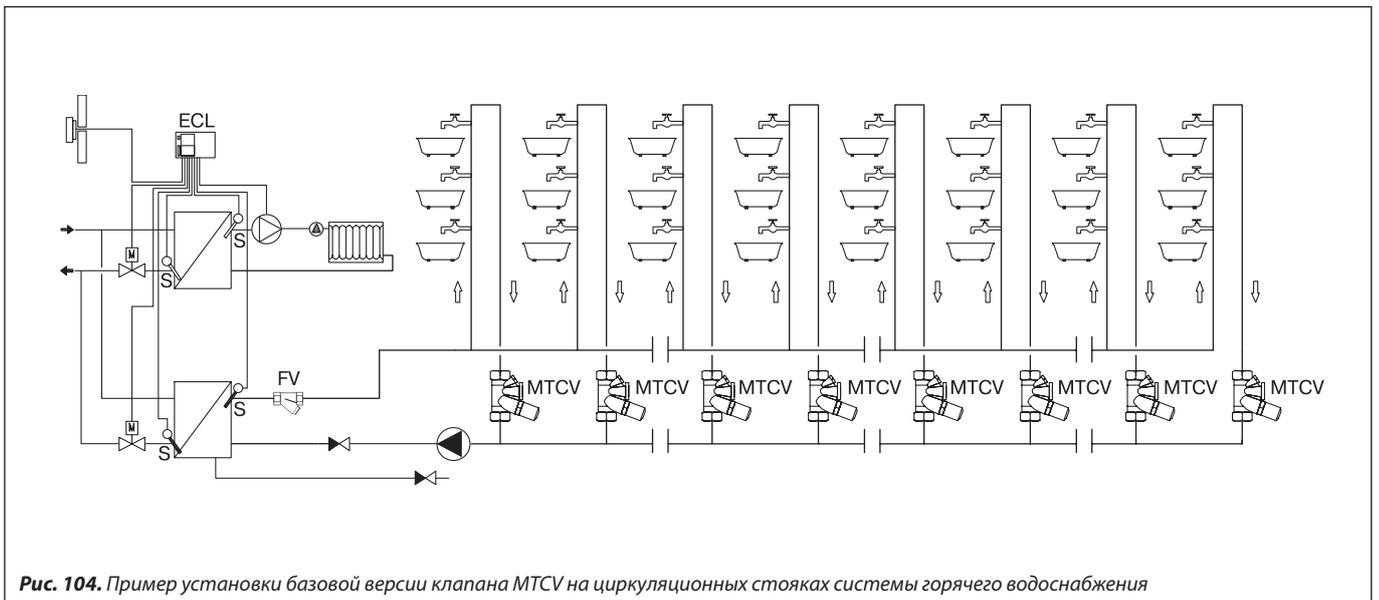


Рис. 104. Пример установки базовой версии клапана MTCV на циркуляционных стояках системы горячего водоснабжения

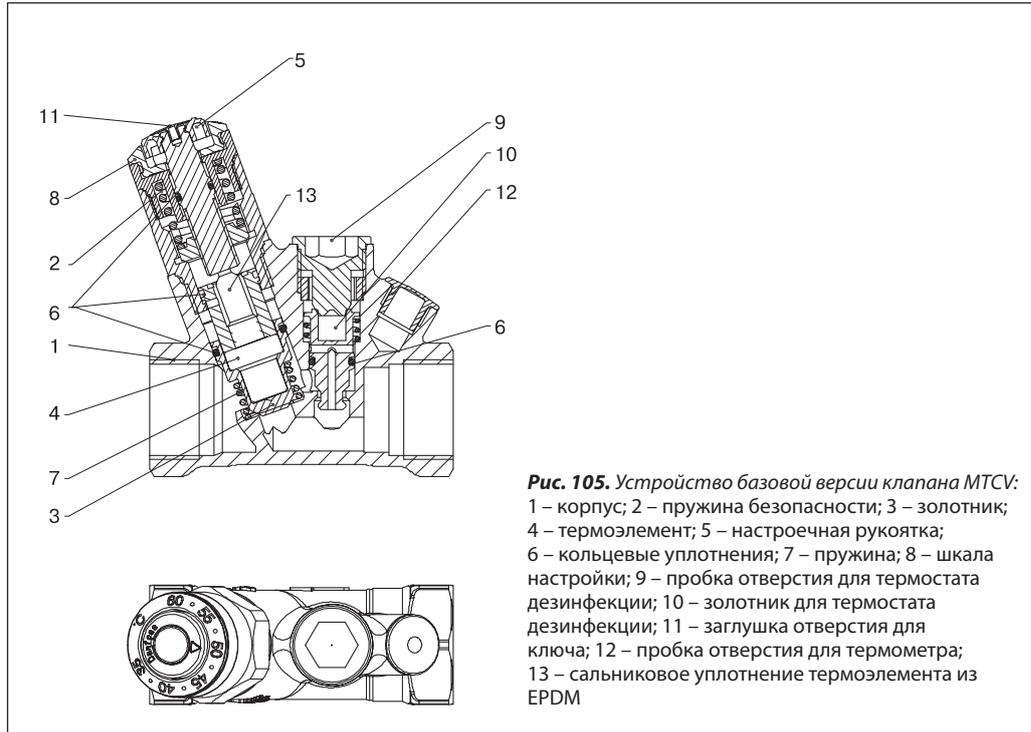
Устройство


Рис. 105. Устройство базовой версии клапана MTCV: 1 – корпус; 2 – пружина безопасности; 3 – золотник; 4 – термоэлемент; 5 – настроечная рукоятка; 6 – кольцевые уплотнения; 7 – пружина; 8 – шкала настройки; 9 – пробка отверстия для термостата дезинфекции; 10 – золотник для термостата дезинфекции; 11 – заглушка отверстия для ключа; 12 – пробка отверстия для термометра; 13 – сальниковое уплотнение термоэлемента из EPDM

Работа клапана MTCV

MTCV — пропорциональный регулятор температуры прямого действия. Термоэлемент (4) (рис. 105) при изменении температуры воды воздействует на конус клапана (3). Когда температура воды повышается сверх установленного на регуляторе значения, термочувствительное вещество в термоэлементе расширяется и перемещает конус клапана в сторону закрытия, что приводит к сокращению циркуляции воды через стояк, вплоть до полного прекращения. При снижении температуры происходит обратный процесс: термоэлемент открывает клапан и расход воды в стояке увеличивается. Клапан уравнивается,

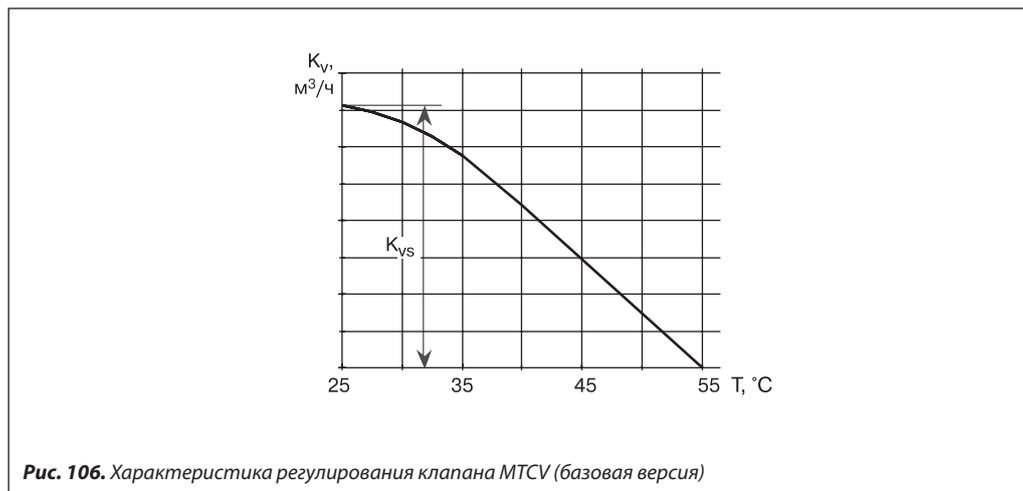
когда температура воды соответствует заданной. Если температура воды будет выше заданного значения на 5 °С, клапан MTCV полностью закроется. Характеристика регулирования балансировочного клапана MTCV представлена на рис. 106. Специальное уплотнение (13) защищает термоэлемент от прямого контакта с водой, что обеспечивает его долговечность и точность регулирования. Защитная пружина (2) предотвращает повреждение термоэлемента при существенном повышении температуры сверх заданного значения.

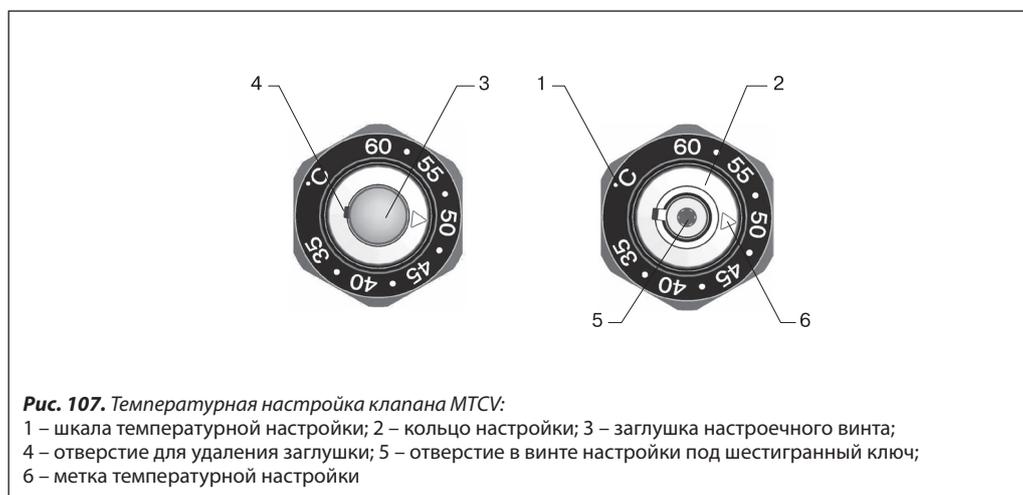
Технические характеристики

Условное давление	10 бар.
Испытательное давление	16 бар.
Максимальная температура горячей воды	100 °С.
Пропускная способность K_v :	
• клапана $D_v = 15$ мм	1,5 м ³ /ч.
• клапана $D_v = 20$ мм	1,8 м ³ /ч.
Гистерезис	1,5 К.

Материалы деталей, контактирующих с перемещаемой средой:

металлические элементы	бронза Rg5,
уплотнения	EPDM,
пружина	нержавеющая сталь.

Характеристика регулирования

Рис. 106. Характеристика регулирования клапана MTCV (базовая версия)

Настройка

Рис. 107. Температурная настройка клапана MTCV:

1 – шкала температурной настройки; 2 – кольцо настройки; 3 – заглушка настроечного винта; 4 – отверстие для удаления заглушки; 5 – отверстие в винте настройки под шестигранный ключ; 6 – метка температурной настройки

Диапазон настройки MTCV: от 35 до 60 $^{\circ}\text{C}$.

Заводская настройка: 50 $^{\circ}\text{C}$.

Для того чтобы MTCV настроить на требуемую температуру, необходимо:

- удалить пластмассовую заглушку (3) на торце термоэлемента, подцепив ее отверткой через отверстие (4);
- повернуть винт настройки температуры (5) шестигранным 2-мм штифтовым ключом так, чтобы метка (6) на кольце настройки (2) совпала со значением температуры на шкале (1);
- поставить на место заглушку настроечного винта.

Температурную настройку рекомендуется проверять с помощью термометра, устанавливаемого на циркуляционном стояке за последним водоразборным краном. При этом возможна разница между измеренной температурой и значением настройки клапана MTCV из-за потерь теплоты по длине циркуляционного стояка.

Пример определения настройки

Необходимо поддерживать температуру воды у последнего водоразборного крана на уровне 50 $^{\circ}\text{C}$.

По расчету вода между краном и нижней точкой стояка, где установлен клапан MTCV, остывает на 3 $^{\circ}\text{C}$.

Требуемая температура настройки MTCV будет равна:

$$T = 50 - 3 = 47^{\circ}\text{C}.$$

После настройки клапана MTCV температура у последнего водоразборного крана стояка определяется с помощью термометра.

Расходные характеристики MTCV

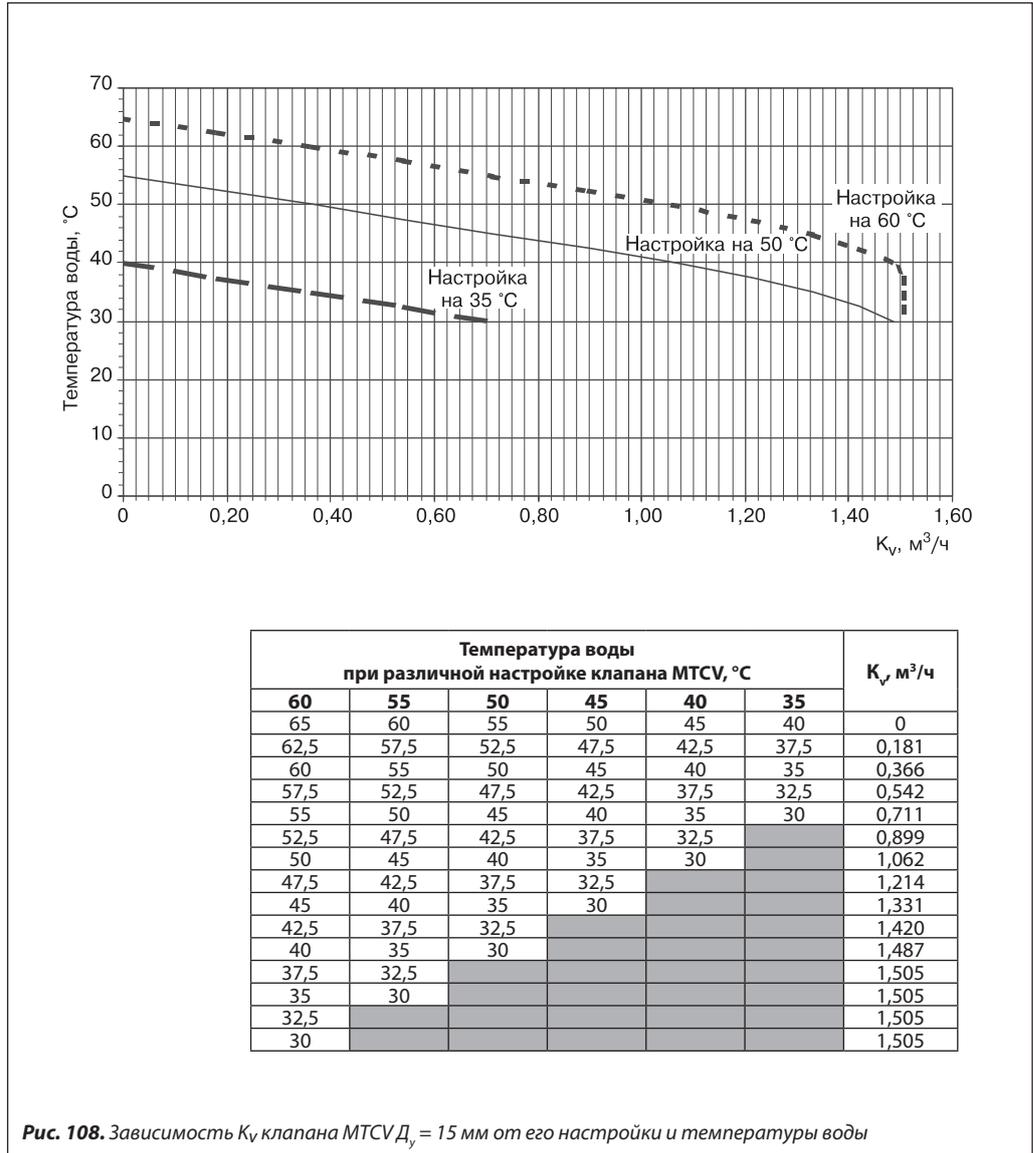


Рис. 108. Зависимость K_v клапана MTCV D_y = 15 мм от его настройки и температуры воды

Расходные характеристики MTCV
(продолжение)

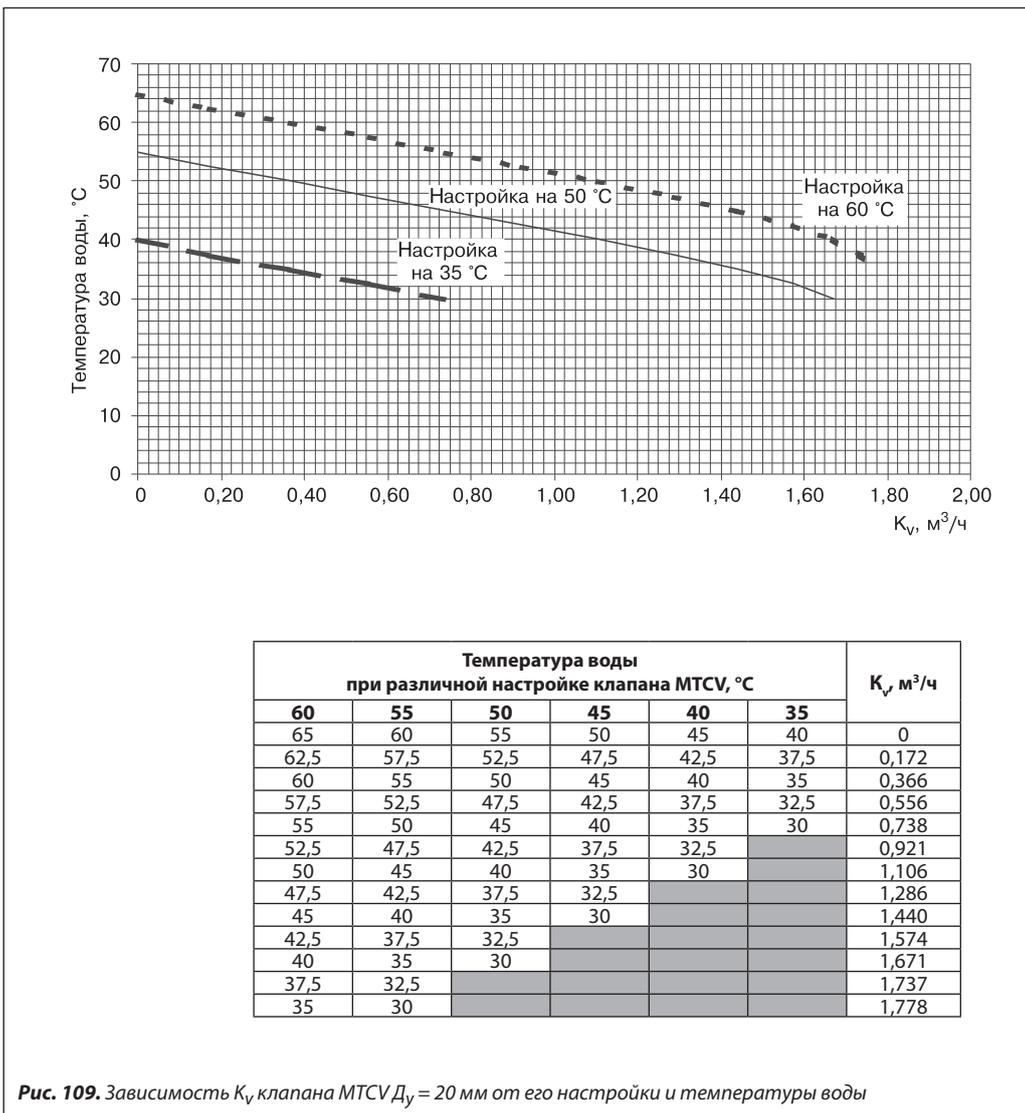
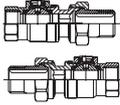


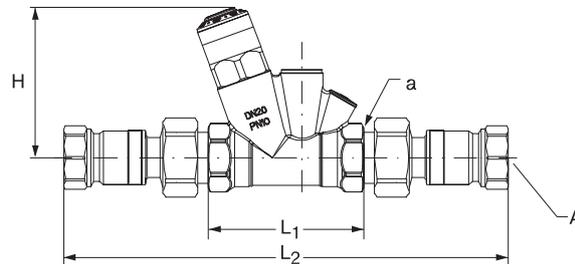
Рис. 109. Зависимость K_v клапана MTCV D_y = 20 мм от его настройки и температуры воды

Номенклатура и коды для оформления заказа
Клапан MTCV

Д _y мм	Кодовый номер
15	003Z0515
20	003Z0520

Дополнительные принадлежности

Эскиз	Тип	Описание	Кодовый номер
	Термостатический элемент клапана MTCV (базовая версия)	Д _y = 15 мм	003Z1033
		Д _y = 20 мм	
	Комплект присоединительных фитингов с шаровыми кранами	G ½ x R _p ½	003Z1027
		G ¾ x R _p ¾	003Z1028

Габаритные и присоединительные размеры


Д _y мм	Размеры, мм			Размер резьбы, дюймы		Масса, кг
	H	L	L ₁	A	a	
15	79	75	215	R _p ½	R _p ½	0,58
20	92	80	230	R _p ¾	R _p ¾	0,65

Рис. 110. Размеры клапана MTCV

Центральный офис • ООО «Данфосс»

Россия, 143581, Московская обл., Истринский р-н,

с. Павловская Слобода, д. Лешково, 217

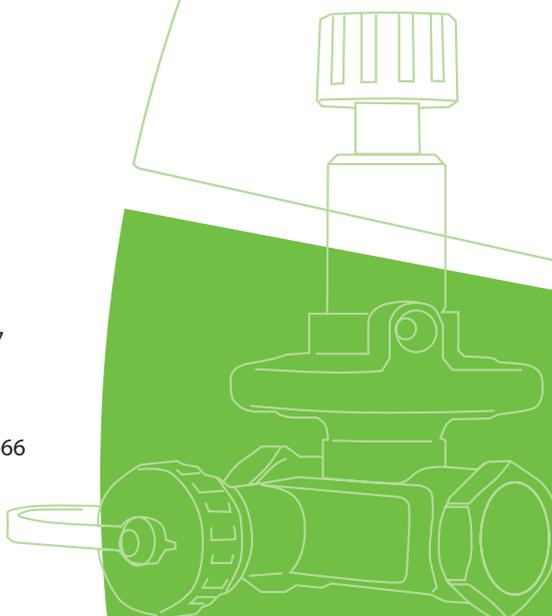
Телефон: (495) 792-57-57

Факс: (495) 792-57-59

E-mail: he@danfoss.ru

Региональные представительства

Владивосток	тел.: (4232) 65-00-67
Волгоград	тел.: (8442) 33-00-62
Воронеж	тел.: (4732) 96-95-85
Екатеринбург	тел.: (343) 379-44-53
Иркутск	тел.: (3952) 97-29-62
Казань	тел.: (843) 279-32-44
Калининград	тел.: 8-911-850-71-27
Красноярск	тел.: (3912) 22-38-91
Краснодар	тел.: (861) 275-27-39
Минск	тел.: (375 17) 237-53-66
Нижний Новгород	тел.: (831) 414-01-21
Новосибирск	тел.: (383) 33-57-155
Омск	тел.: (3812) 24-82-71
Пермь	тел.: (342) 257-17-92
Ростов-на-Дону	тел.: (863) 204-03-57
Самара	тел.: (846) 270-62-40
Санкт-Петербург	тел.: (812) 320-20-99
Тюмень	тел.: 8-912-921-33-59
Уфа	тел.: (3472) 23-91-00
Хабаровск	тел.: (4212) 31-87-49
Челябинск	тел.: (351) 211-30-14
Ярославль	тел.: (4852) 73-49-98



The Danfoss logo, consisting of the word "Danfoss" in a stylized, red, cursive font.

Компания «Данфосс» не несет ответственности за опечатки в каталогах, брошюрах и других изданиях, а также оставляет за собой право на модернизацию своей продукции без предварительного оповещения. Это относится также к уже заказанным изделиям при условии, что такие изменения не повлекут за собой последующих корректировок уже согласованных спецификаций. Все торговые марки в этом материале являются собственностью соответствующих компаний. «Данфосс», логотип «Danfoss», являются торговыми марками компании ООО «Данфосс». Все права защищены.

www.heating.danfoss.ru

RC.08.A9.50