

Каталог Балансировочные клапаны

AB-QM

Динамическая балансировка

и стабильное регулирование
для любых режимов нагрузки системы



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.A13.50 выпущен взамен каталога с одноименным названием RC.08.A12.50.

Каталог составлен по материалам компании «Данфосс» 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 водоснабжения др.).

При переиздании в каталог были внесены термостатические элементы QT для балансировочных клапанов АВ-QM, а также исправлены замеченные ошибки и опечатки.

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.

Составлен В. В. Невским и И. В. Росляковым, инженерами отдела тепловой автоматики ООО «Данфосс».

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.

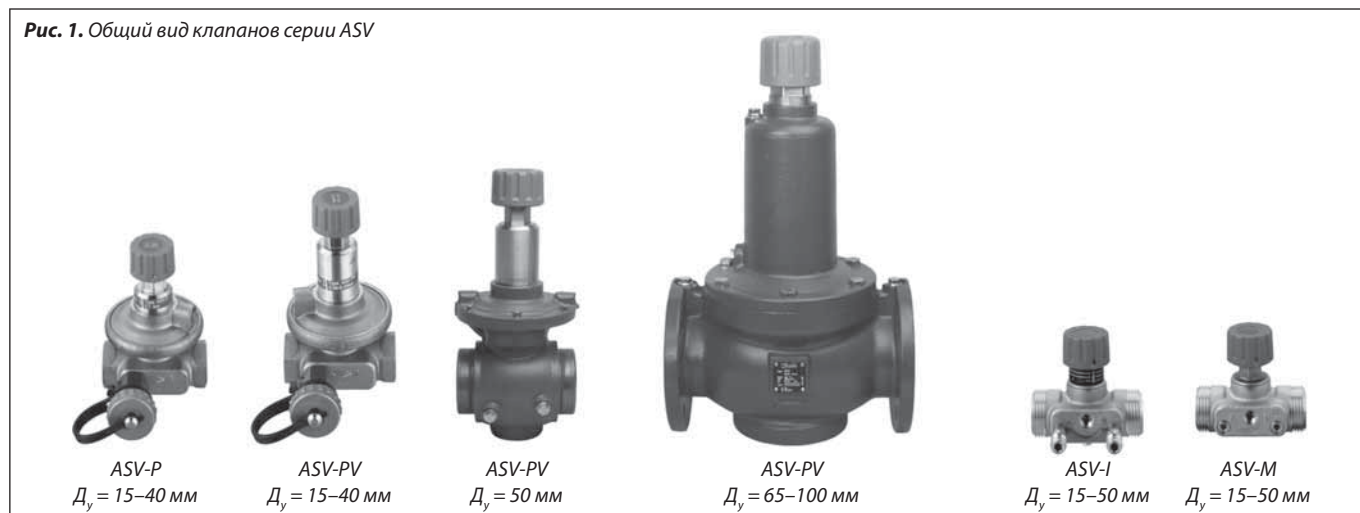
Содержание

Автоматические балансировочные клапаны серии ASV	5
Автоматические комбинированные балансировочные клапаны AB-QM.....	23
Термостатический элемент QT – регулятор температуры обратного теплоносителя при использовании с клапаном AB-QM.....	43
Ручной балансировочный клапан Leno™ MSV-BD	51
Запорный клапан Leno™ MSV-S.....	69
Ручной балансировочный клапан USV-I	75
Ручные фланцевые балансировочные клапаны MSV-F2 $D_y = 15-400$ мм, $P_y = 16$ и 25 бар	81
Прибор PFM 4000 для измерения перепада давлений и расхода.....	97
Термостатический балансировочный клапан MTCV	101

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 осуществлять 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;
- сливать тепло- или холодоноситель;

- ограничивать расход;
- перекрывать трубопровод.

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 ветви систем холодоснабжения фанкойлов; системы внутритольного отопления);

- от 35 до 75 и от 60 до 100 кПа (ветви 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-партнера 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 в 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.

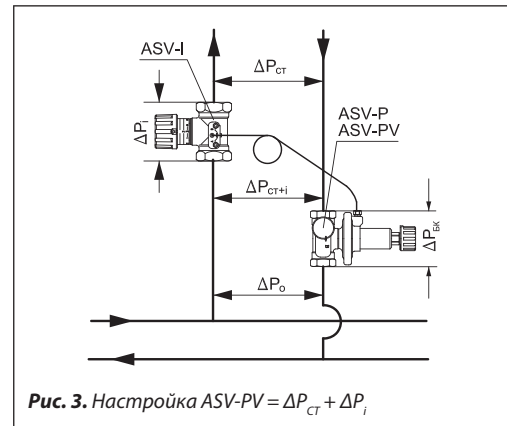
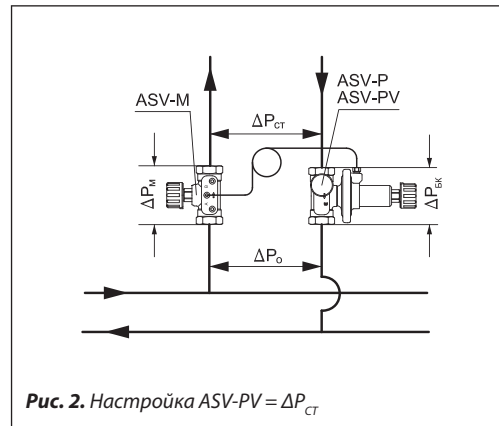
Клапаны ASV-PV $D_y = 65-100$ мм имеют фланцевое присоединение.

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

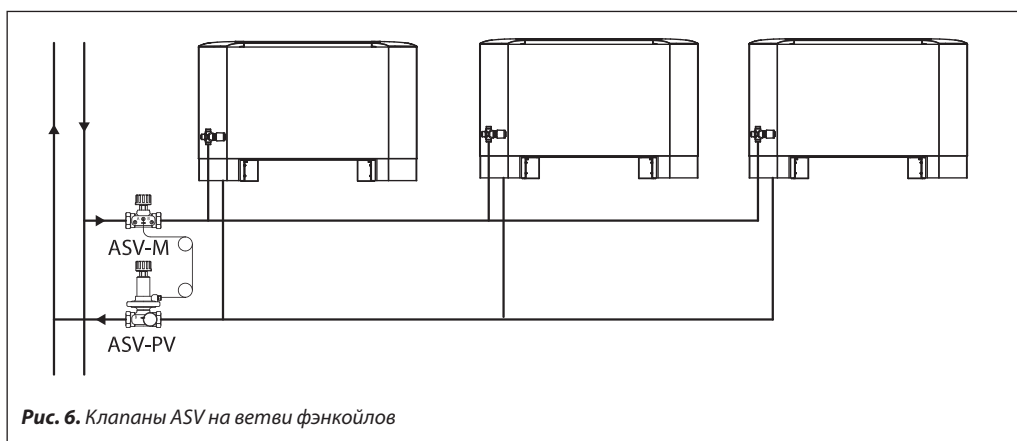
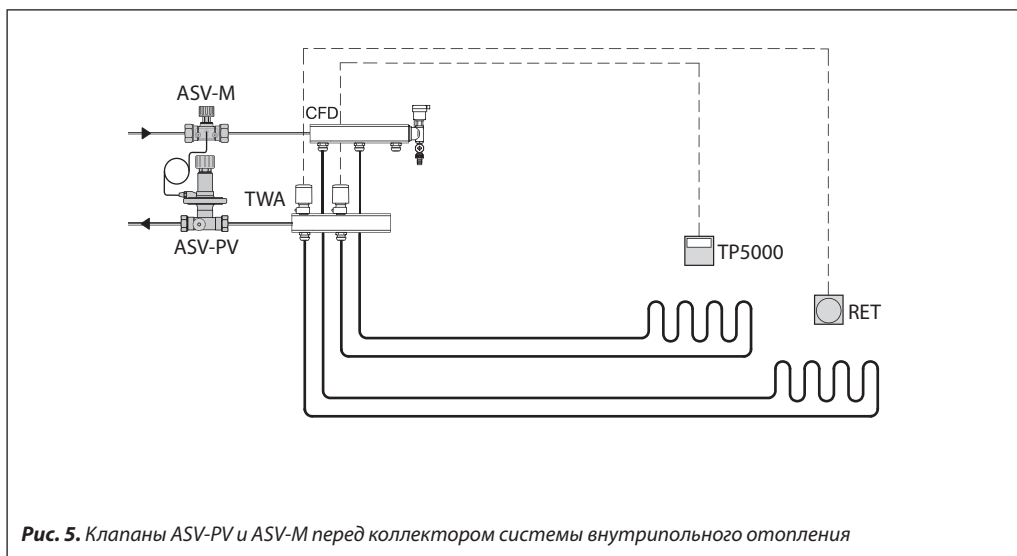
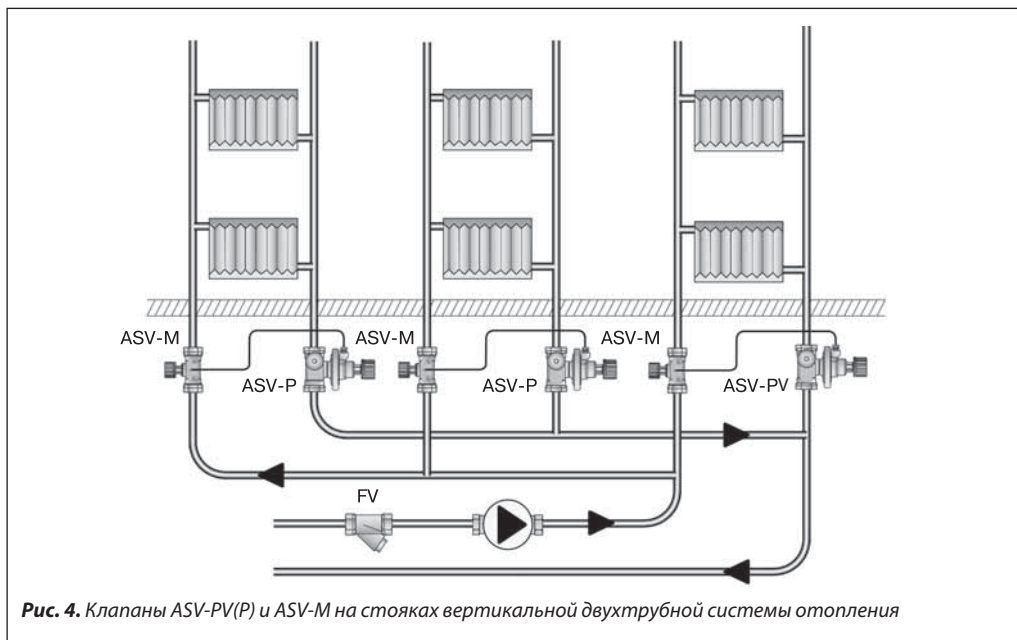
Существует две схемы подключения импульсной трубки к клапану-партнеру.



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 том случае, когда ограничение расчетного расхода возможно на приборах внутри стояка (например, на радиаторах с клапанами с преднастройкой типа RA-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.

Клапан-партнер входит в участок стояка (рис. 3), на котором поддерживается требуемый перепад давлений, т. е. сопротивление клапана-партнера учитывается в настройке регулятора ASV-PV. Применяется при 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 необходимо вкручивать в отверстие во фланце до клапана.

Примеры применения
(продолжение)



Примеры применения
(продолжение)

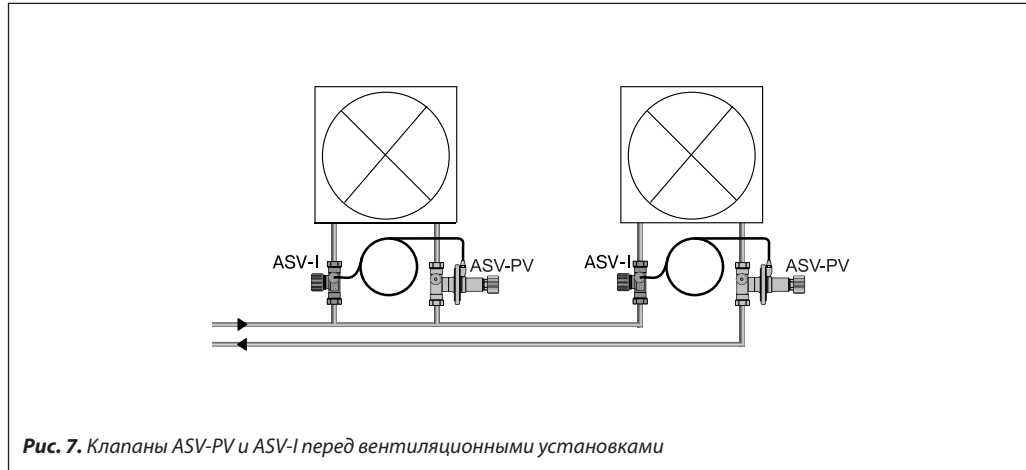


Рис. 7. Клапаны ASV-PV и ASV-I перед вентиляционными установками

Номенклатура и кодовые номера для 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	Д _у , мм	Пропускная способность K _v , м ³ /ч	Размер внутр. резьбы, дюймы	Кодовый номер	Эскиз	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)

Эскиз	Д _у , мм	Пропускная способность K _v , м ³ /ч	Присоединение	Настройка ΔP, бар	Кодовый номер	
	15	1,6	Внутренняя резьба ISO 7/1	0,05–0,25	R _p 1/2	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		0,20–0,40 ¹⁾	R _p 1/2	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	0,05–0,25	R _p 1 1/4	003L7616
	20	2,5			R _p 1 1/2	003L7617
	25	4,0			G 3/4 A	003L7606
	32	6,3			G 1 A	003L7607
	40	10,0			G 1 1/4 A	003L7608
			G 1 1/2 A	003L7609		
			G 1 3/4 A	003L7610		

¹⁾ Старое наименование 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 адаптером 003L8151

Эскиз	Д _у , мм	Пропускная способность K _v , м ³ /ч	Присоединение	Настройка ΔP, бар	Кодовый номер	
	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

Номенклатура и кодовые номера для заказа
(продолжение)

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)

Эскиз	Д _у , 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

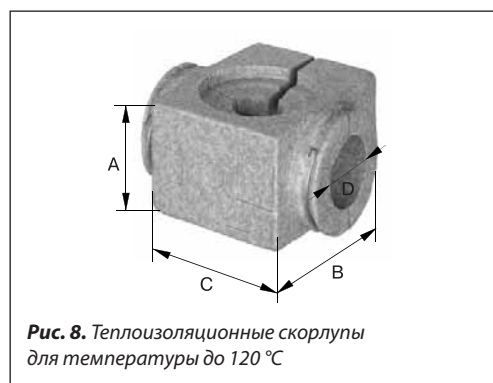
Эскиз	Д _у , мм	Пропускная способность K _{vs} , м ³ /ч	Размер внутр. резьбы, дюймы	Кодовый номер	Эскиз	Размер наружной резьбы, дюймы	Кодовый номер
	15	1,6	R _p 1/2	003L7691		G 3/4 A	003L7696 ¹⁾
	20	2,5	R _p 3/4	003L7692		G 1 A	003L7697 ¹⁾
	25	4	R _p 1	003L7693		G 1 1/4 A	003L7698 ¹⁾
	32	6,3	R _p 1 1/4	003L7694		G 1 1/2 A	003L7699 ¹⁾
	40	10	R _p 1 1/2	003L7695		G 1 3/4 A	003L7700 ¹⁾
	50	16	—	—		G 2 1/4 A	003L7702

¹⁾ Клапаны с наружной резьбой изготавливаются по спецзаказу.

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

Эскиз	Д _у , мм	Пропускная способность K _{vs} , м ³ /ч	Размер внутр. резьбы, дюймы	Кодовый номер	Эскиз	Размер наружной резьбы, дюймы	Кодовый номер
	15	1,6	R _p 1/2	003L7641		G 3/4 A	003L7646 ¹⁾
	20	2,5	R _p 3/4	003L7642		G 1 A	003L7647 ¹⁾
	25	4	R _p 1	003L7643		G 1 1/4 A	003L7648 ¹⁾
	32	6,3	R _p 1 1/4	003L7644		G 1 1/2 A	003L7649 ¹⁾
	40	10	R _p 1 1/2	003L7645		G 1 3/4 A	003L7650 ¹⁾
	50	16	—	—		G 2 1/4 A	003L7652

¹⁾ Клапаны с наружной резьбой изготавливаются по спецзаказу.

Дополнительные принадлежности

Рис. 8. Теплоизоляционные скорлупы для температуры до 120 °C

 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 °C. При температуре от 80 и до 120 °C для теплоизоляции клапанов используется специальная скорлупа из стиропора EPP. Оба материала соответствуют классу B2 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

Дополнительные принадлежности
(продолжение)



Рис. 9. Присоединительные фитинги

Для присоединения клапанов с наружной резьбой к трубопроводам могут быть использованы заказываемые дополнительно фитинги. Для одного клапана необходимо заказывать два фитинга.

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 D_y , 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 (2 1/4")	003Z0274 ¹⁾
		50 (2 1/2")	003Z0278 ²⁾
Приварной фитинг (патрубок, гайка, прокладка)	$D_y = 15$ мм	15	003Z0226
	$D_y = 20$ мм	20	003Z0227
	$D_y = 25$ мм	25	003Z0228
	$D_y = 32$ мм	32	003Z0229
	$D_y = 40$ мм	40	003Z0271
	R 2	50 (2 1/4")	003Z0272 ¹⁾
		50 (2 1/2")	003Z0276 ²⁾

¹⁾ Для применения с клапанами ASV-I и ASV-M $D_y = 50$ мм.

²⁾ Для применения с клапанами ASV-PV $D_y = 50$ мм.

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
		$D_y = 32, 40, 50$ мм	003L8158
	Рукоятка (черная) для клапанов ASV	$D_y = 15$ мм	003L8146
		$D_y = 20$ мм	003L8147
		$D_y = 25$ мм	003L8148
		$D_y = 32, 40, 50$ мм	003L8149
	Дренажный кран	Для ASV-P, ASV-PV	003L8141
	Измерительный ниппель для дренажного крана	—	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 1/4-G 1/4	003Z0691
	Ниппель для присоединения импульсной трубки ²⁾	G 1/16-R 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 1/16	003L8174

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

²⁾ Рекомендуется использовать с клапанами MSV-F2, позволяет подключить импульсную трубку от ASV-PV в отверстие во фланце вместо измерительного ниппеля. Также позволяет присоединять трубку непосредственно к отверстию G 1/4 трубопровода.

³⁾ Поставляется в комплекте из 10 шт.

Технические характеристики

Условный проход D_y , мм	15–40	50–100
Условное давление P_y , бар	16	
Испытательное давление $P_{ис}$, бар	25	
Рекомендуемый перепад давлений на клапане $\Delta P_{БК}$, бар	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⁾ Предельно рекомендуемый перепад давлений не только для расчетной (100%), но и для частичной нагрузки системы тепло- или холодоснабжения.

Устройство

Рис. 10 а, б. Устройство

клапана 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.

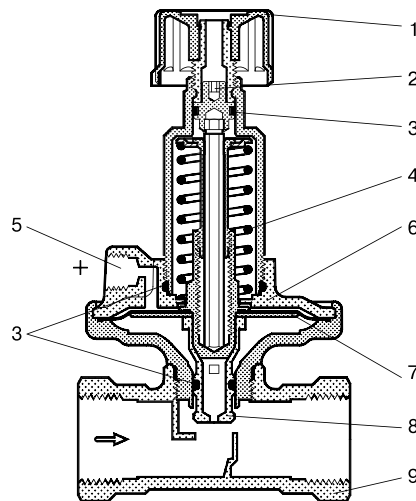


Рис. 10 а. ASV-PV $D_n = 15-40$ мм

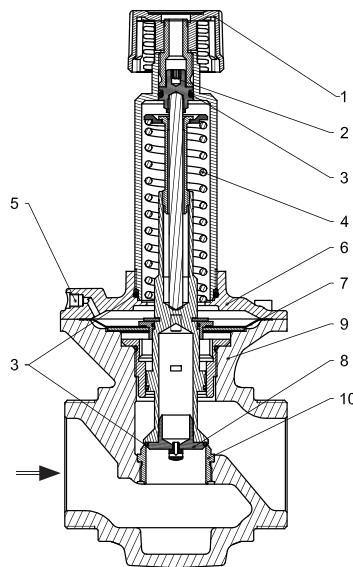



Рис. 10 б. ASV-PV $D_n = 50$ мм

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	2,5
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), сжимающего пружину. 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.

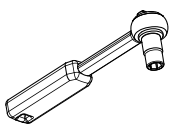
Если текущая настройка клапана неизвестна, то следует сначала полностью завернуть шпindel по часовой стрелке. При этом положении шпинделя клапан будет настроен: ASV-PV на 0,25 бар (25 кПа), ASV-PV+ на 0,4 бар (40 кПа).

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

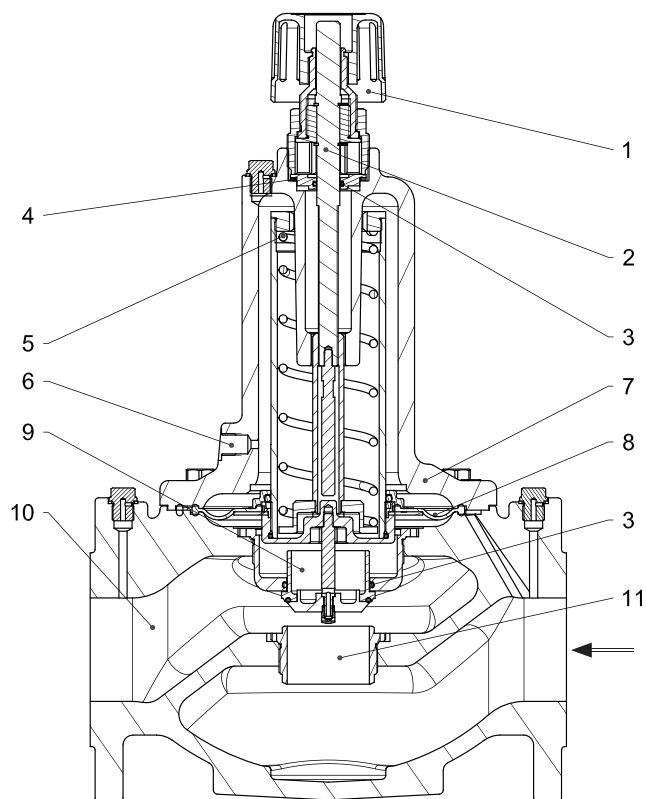
Примечание. После 20 оборотов шпindel высвобождается. Чтобы вернуть шпindel в рабочее положение, следует закручивать его шестигранником. При этом на шестигранник следует надавливать до тех пор, пока шпindel снова не «сядет» на резьбу.

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. 11. ASV-PV Д_у = 65–100 мм

Устройство
(продолжение)

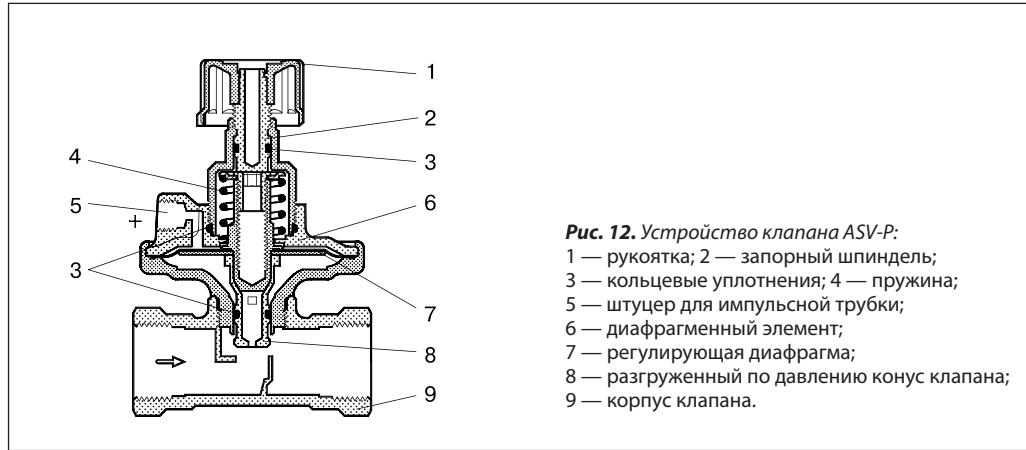


Рис. 12. Устройство клапана ASV-P:
1 — рукоятка; 2 — запорный шпindelь;
3 — кольцевые уплотнения; 4 — пружина;
5 — штуцер для импульсной трубки;
6 — диафрагменный элемент;
7 — регулирующая диафрагма;
8 — разгруженный по давлению конус клапана;
9 — корпус клапана.

В отличие от клапана ASV-PV клапан ASV-P не имеет настроечного устройства. Постоянное усилие сжатия пружины рассчитано на поддержание перепада давлений 0,1 бар.

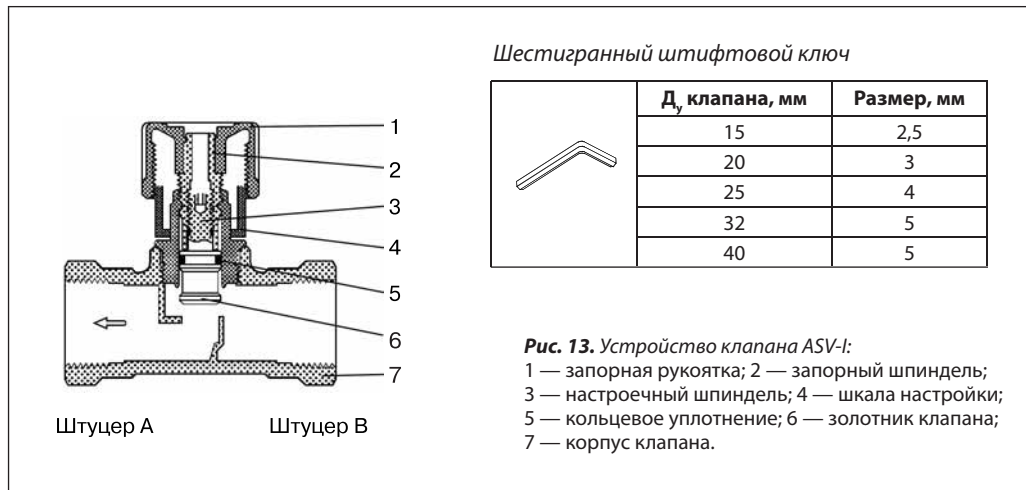


Рис. 13. Устройство клапана ASV-I:
1 — запорная рукоятка; 2 — запорный шпindelь;
3 — настроечный шпindelь; 4 — шкала настройки;
5 — кольцевое уплотнение; 6 — золотник клапана;
7 — корпус клапана.

Запорно-балансировочный клапан ASV-I может применяться в следующих случаях: 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» на шкале настройки.

Устройство
(продолжение)

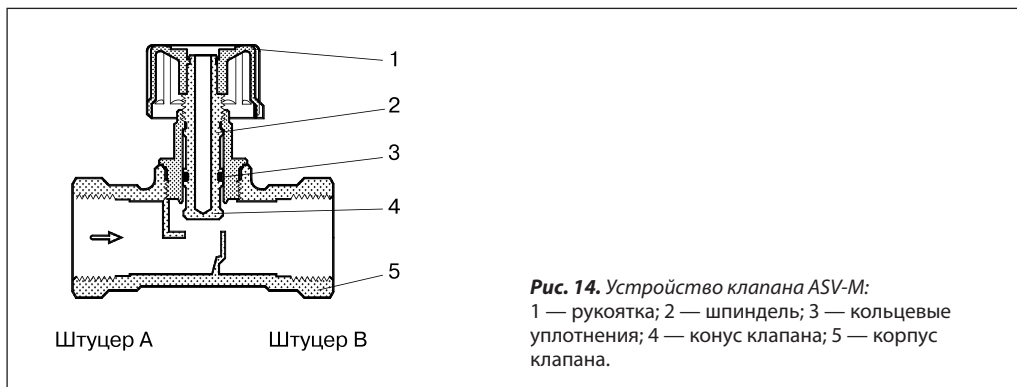


Рис. 14. Устройство клапана ASV-M:
1 — рукоятка; 2 — шпindelь; 3 — кольцевые уплотнения; 4 — конус клапана; 5 — корпус клапана.

Клапан ASV-M не имеет устройства настройки и может быть использован только в качестве запорной арматуры и для присоединения импульсной трубки к подающему трубопроводу системы.

Выбор диаметра клапанов ASV-P и ASV-PV

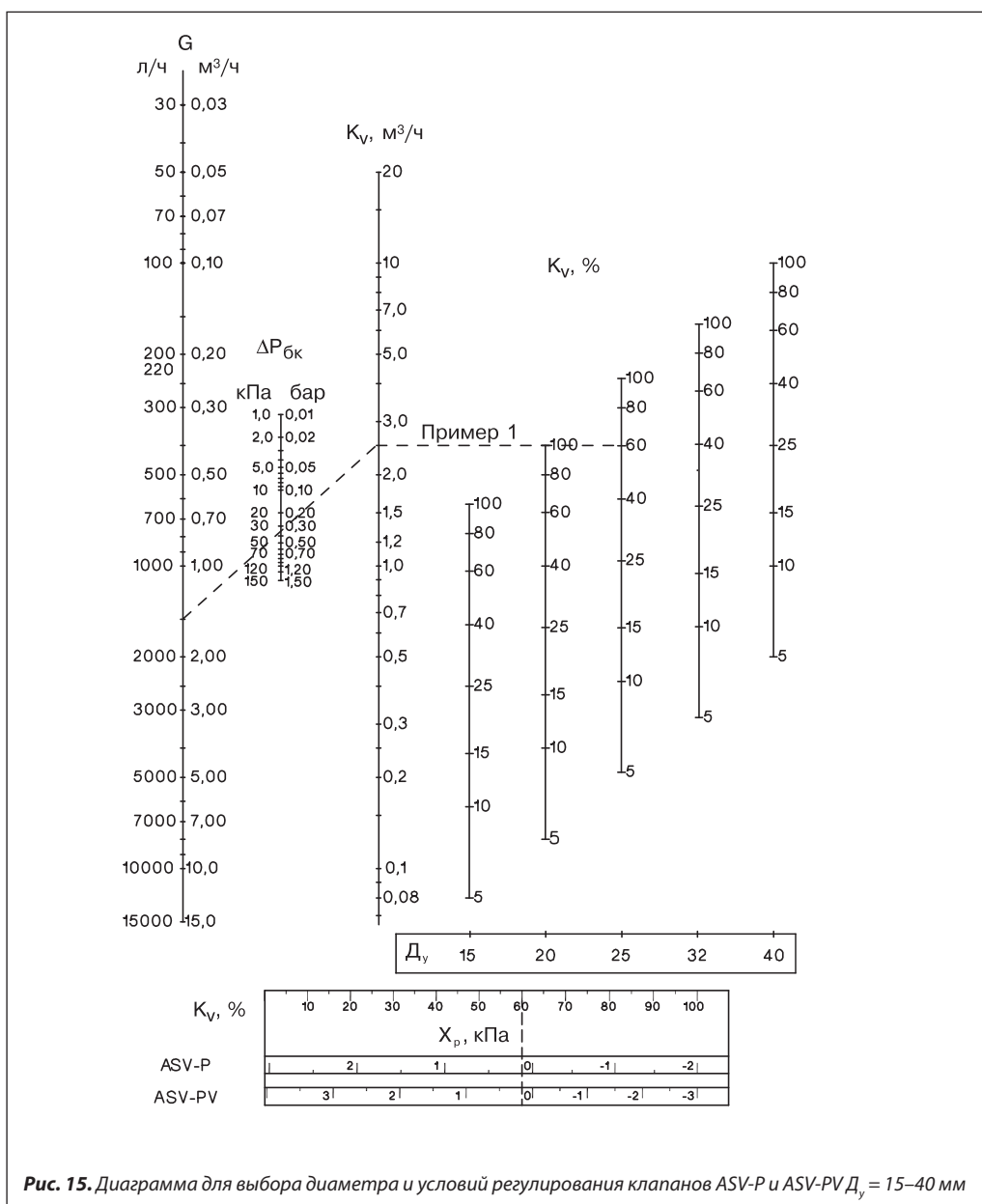


Рис. 15. Диаграмма для выбора диаметра и условий регулирования клапанов ASV-P и ASV-PV $D_y = 15-40$ мм

Выбор диаметра клапанов ASV-P и ASV-PV

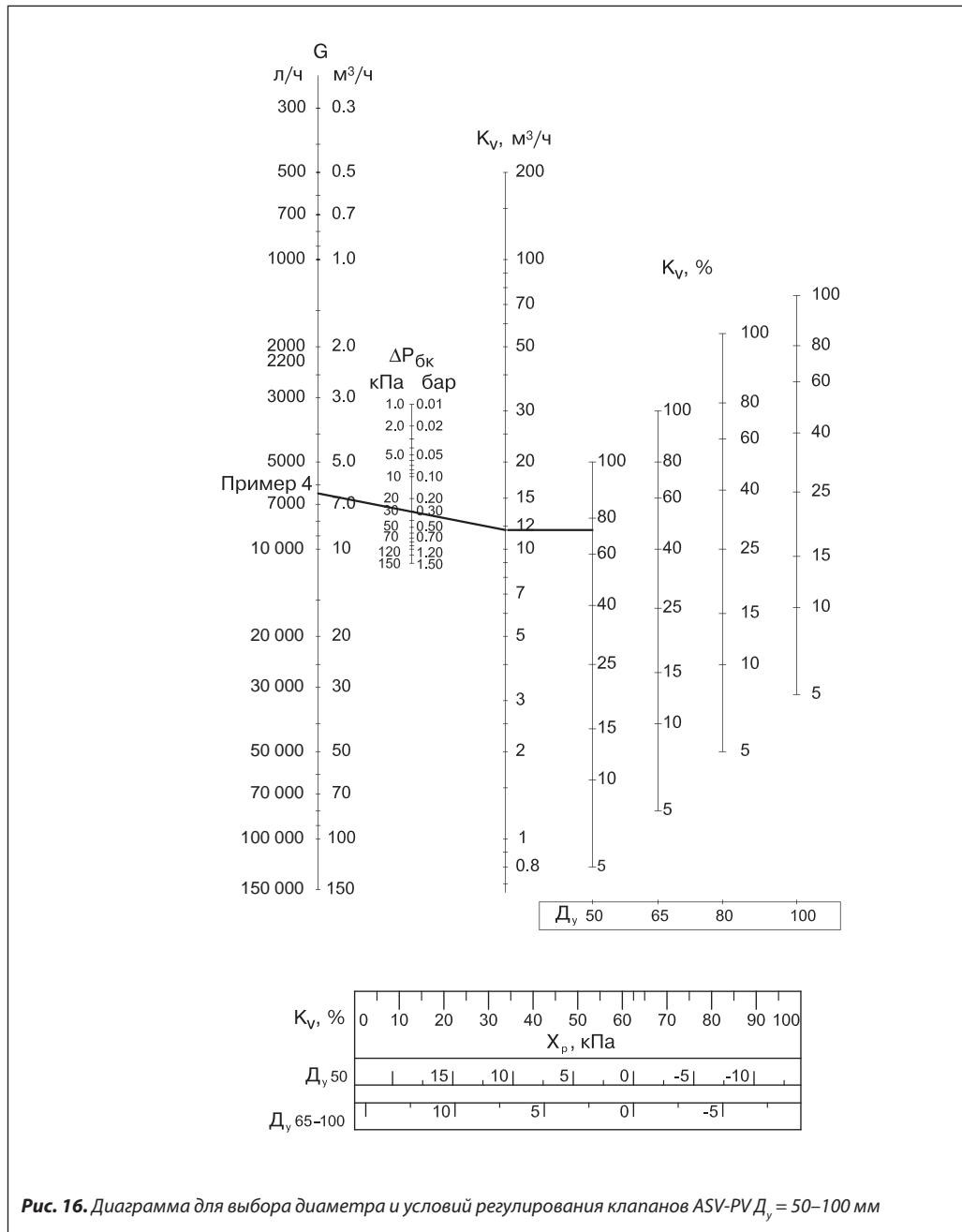


Рис. 16. Диаграмма для выбора диаметра и условий регулирования клапанов ASV-PV D_v = 50–100 мм

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 RA-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 RA-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 $\Delta P_m = 25 \text{ мм}$ рассчитываются по формуле:

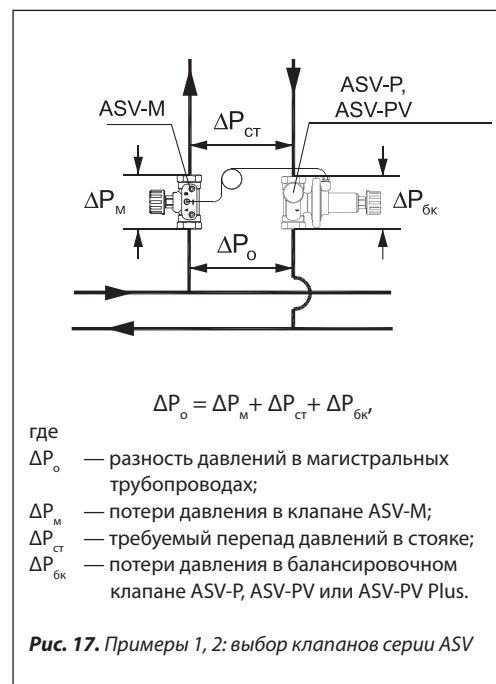
$$\Delta P_m = \left(\frac{G}{K_v}\right)^2 = \left(\frac{1,5}{4}\right)^2 = 0,14 \text{ бар}.$$

Значение ΔP_m может быть также найдено по диаграмме на рис. 21 (стр. 20).

5. Потери давления в клапане ASV-PV составляют:

$$\begin{aligned} \Delta P_{\text{бк}} &= \Delta P_o - \Delta P_{\text{ст}} - \Delta P_m = \\ &= 0,70 - 0,20 - 0,14 = 0,36 \text{ бар}. \end{aligned}$$

6. Условия работы клапана определяются по диаграмме (см. рис. 15, стр. 15). Для чего точка $1,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ на шкале расхода G соединяется линией с точкой 0,36 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 степень его открытия составляет 60%. 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:

$$\Delta P_{\text{ст}} = \Delta P_{\text{ст}} + X_p = 0,20 + 0,02 = 0,202 \text{ бар}.$$

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.

Пример 2

При условиях примера 1 требуется проверить правильность выбора клапана ASV-PV и определить его новую настройку при необходимости увеличения расхода через стояк на 15 % (до $1,725 \text{ м}^3/\text{ч}$).

Решение:

1. Рассчитываются потери давления в стояке системы при новом расходе теплоносителя, т. е. 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 с диапазоном настройки 0,2–0,4 бар.

Примеры выбора клапанов серии ASV
 (продолжение)

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): $\Delta P_{\text{ст+I}} = 0,1 \text{ бар}$.

Условный диаметр клапанов ASV-PV и ASV-I:
 $D_y = 25 \text{ мм}$.

Решение:

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

$$\Delta P_I = \Delta P_{\text{ст+I}} - \Delta P_{\text{ст}} = 0,10 - 0,04 = 0,06 \text{ бар}.$$

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. 20, стр. 19) находим настройку клапана ASV-I $D_y = 25 \text{ мм}$, — 2,4 оборота штока. Настройку можно определить по диаграмме без вычисления K_v . Для этого нужно соединить точки расхода $0,88 \text{ м}^3/\text{ч}$ на шкале G с точкой 0,06 бар на шкале ΔP_I . Затем, продлив линию, соединяющую данные точки, на шкале

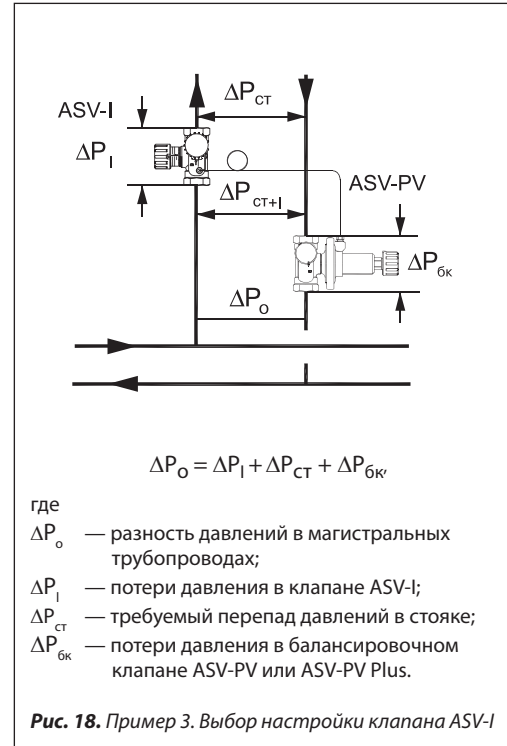


Рис. 18. Пример 3. Выбор настройки клапана ASV-I

K_v находим требуемое значение пропускной способности — $3,6 \text{ м}^3/\text{ч}$. Далее проводим горизонтальную линию до вертикальной шкалы настроек клапана — $D_y = 25 \text{ мм}$, 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 ветвь системы теплоснабжения.

Дано:

Требуемый расчетный расход:

$G = 6400$ л/ч.

Располагаемый напор в магистральных трубопроводах в точке присоединения стояка:
 $\Delta P_o = 0,8$ бар (80 кПа).

Потери давления в стояке системы при расчетном расходе:

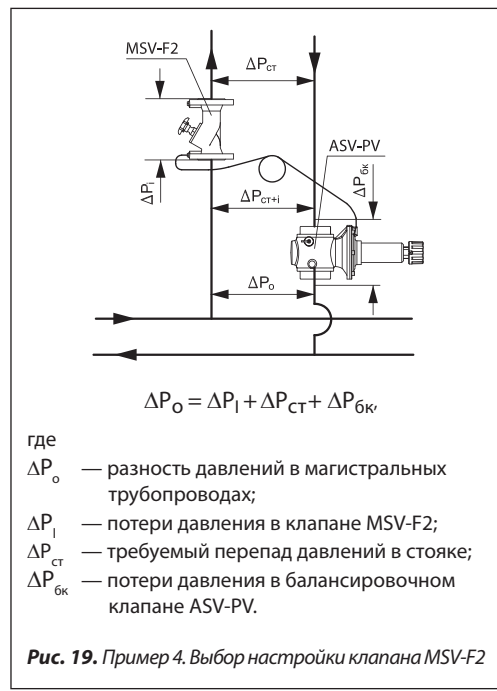
$\Delta P_{ct} = 0,5$ бар (50 кПа).

Решение:

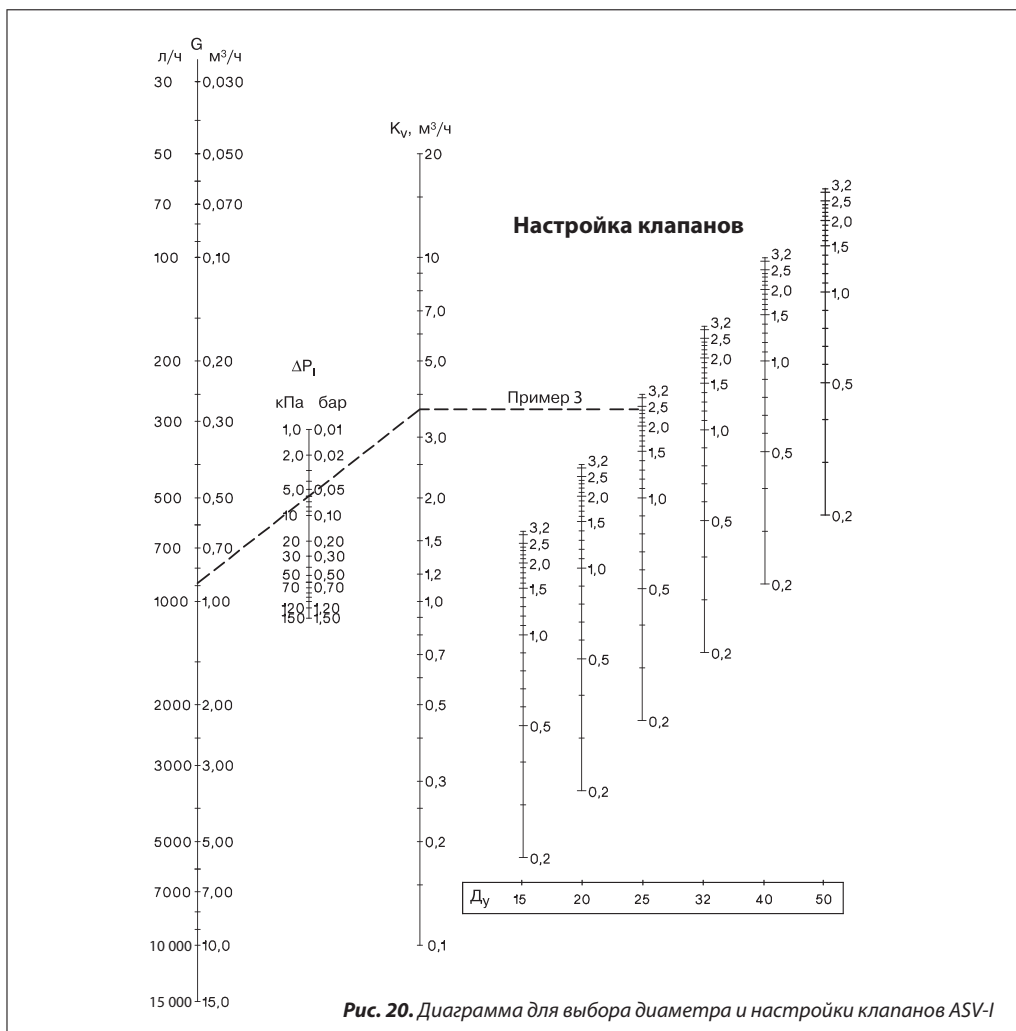
Так как требуемый перепад давлений на стояке должен составлять 50 кПа, выбирается клапан ASV-PV с диапазоном настройки от 0,35 до 0,75 бар. Перепад давлений на полностью открытом клапане MSV-F2 будет составлять около 1 кПа. Соответственно потери давления на клапане ASV-PV будут составлять:

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

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



Для данного примера выбран клапан $D_y = 50$ мм. Подбор клапанов можно также производить с помощью диаграммы (см. рис. 16, стр. 16).



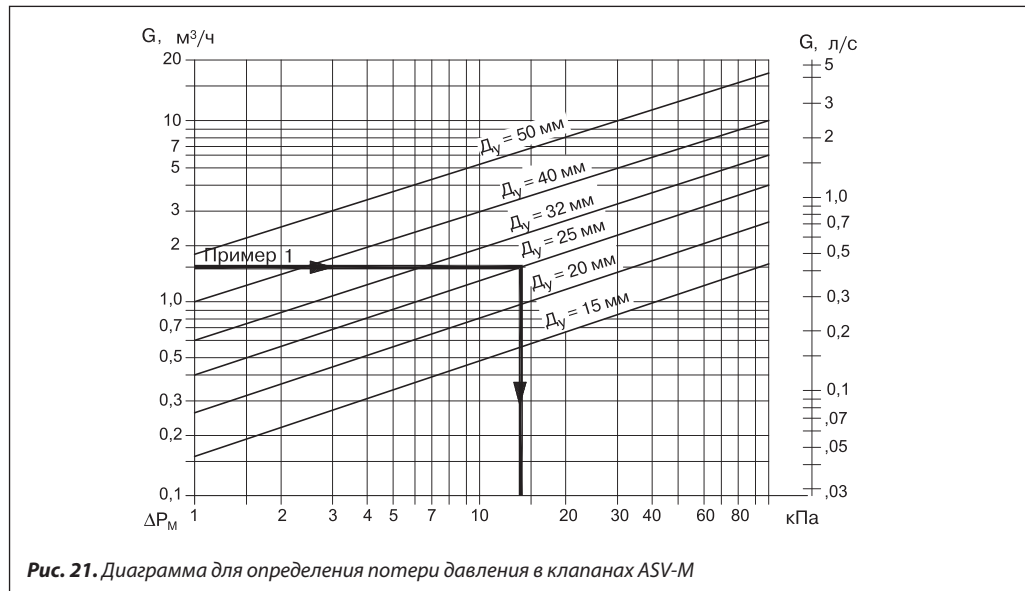
Пример выбора клапанов серии ASV (продолжение)


Рис. 21. 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 Danfoss типа PFM 4000 (стр. 97) или ему подобных. Прибор подключается к ниппелям клапана с использованием штатных шлангов с быстроразъемными соединениями. После присоединения шлангов вентили ниппелей открываются поворотом их на $\frac{1}{2}$ оборота против часовой стрелки 8-мм гаечным ключом.

По измеренному перепаду давлений на полностью открытом клапане известного диаметра по диаграмме на рис. 20 (стр. 19) 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 4000, 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

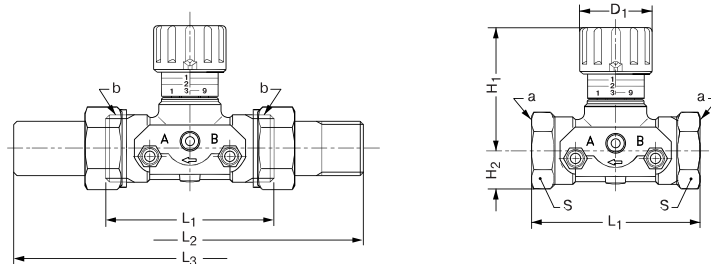
Трубопроводная система с балансировочными клапанами испытывается при давлении воды не более 25 бар.

Перед гидравлическими испытаниями необходимо обеспечить одинаковое статическое давление по обе стороны мембраны балансировочных клапанов. Для этого должны быть установлены импульсные трубки между баланси-

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

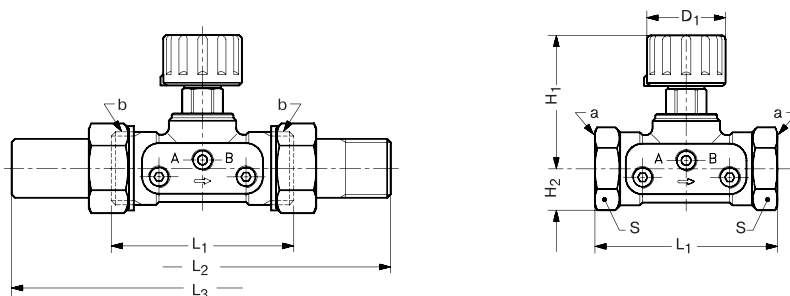
Габаритные и присоединительные размеры

Рис. 22. Размеры клапана ASV-I



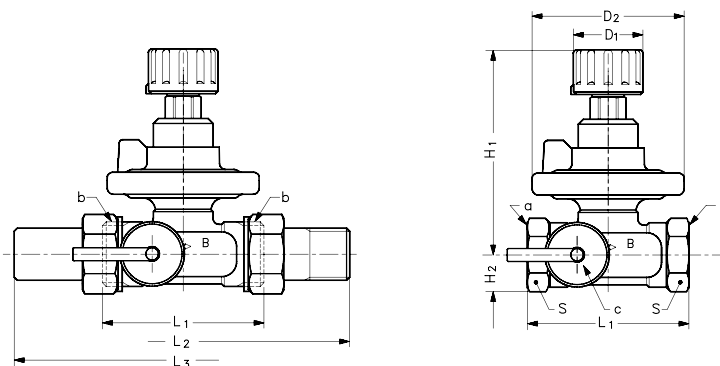
Тип	Размеры, мм							Размер резьбы, дюймы		Масса, кг
	L ₁	L ₂	L ₃	H ₁	H ₂	D ₁	S	a	b	
ASV-I 15	65	131	139	48	15	28	27	R _p 1/2	G 3/4 A	0,346
ASV-I 20	75	147	159	60	18	35	32	R _p 3/4	G 1 A	0,496
ASV-I 25	85	169	169	75	23	45	41	R _p 1	G 1 1/4 A	0,868
ASV-I 32	95	191	179	95	29	55	50	R _p 1 1/4	G 1 1/2 A	1,372
ASV-I 40	100	202	184	100	31	55	55	R _p 1 1/2	G 1 3/4 A	1,489
ASV-I 50	130	246	214	106	38	55	67	—	G 2 1/4 A	1,984

Рис. 23. Размеры клапана ASV-M



Тип	Размеры, мм							Размер резьбы, дюймы		Масса, кг
	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	0,332
ASV-M 20	75	147	159	60	18	35	32	R _p 3/4	G 1 A	0,486
ASV-M 25	85	169	169	75	23	45	41	R _p 1	G 1 1/4 A	0,862
ASV-M 32	95	191	179	95	29	55	50	R _p 1 1/4	G 1 1/2 A	1,374
ASV-M 40	100	202	184	100	31	55	55	R _p 1 1/2	G 1 3/4 A	1,462
ASV-M 50	130	246	214	106	38	55	67	—	G 2 1/4 A	1,955

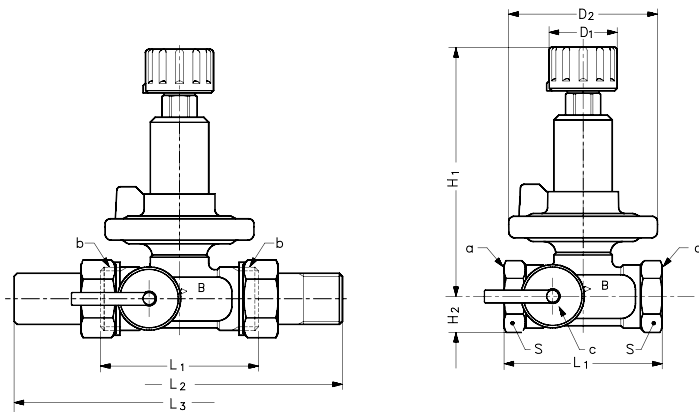
Рис. 24. Размеры клапана ASV-P



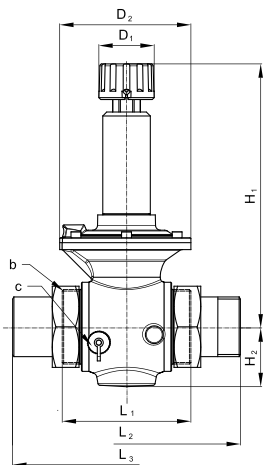
Тип	Размеры, мм								Размер резьбы, дюймы			Масса, кг
	L ₁	L ₂	L ₃	H ₁	H ₂	D ₁	D ₂	S	a	b	c	
ASV-P 15	65	131	139	82	15	28	61	27	R _p 1/2	G 3/4 A	G 3/4 A	0,704
ASV-P 20	75	147	159	103	18	35	76	32	R _p 3/4	G 1 A		1,054
ASV-P 25	85	169	169	132	23	45	98	41	R _p 1	G 1 1/4 A		1,888
ASV-P 32	95	191	179	165	29	55	122	50	R _p 1 1/4	G 1 1/2 A		3,296
ASV-P 40	100	202	184	170	31	55	122	55	R _p 1 1/2	G 1 3/4 A		3,452

Габаритные и присоединительные размеры (продолжение)

Рис. 25. Размеры клапанов ASV-PV

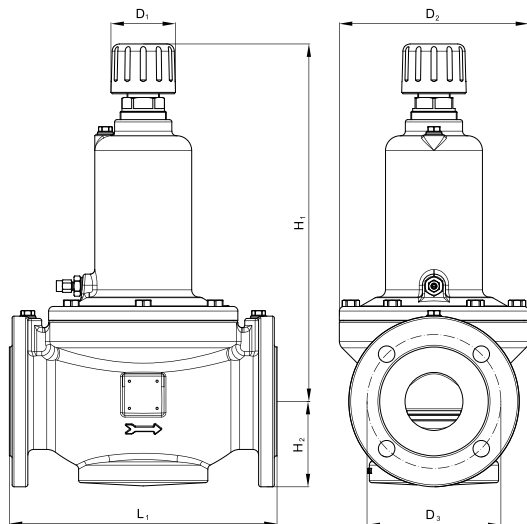


D _y , мм	Размеры, мм									Размер резьбы, дюймы			Масса, кг
	L ₁	L ₂	L ₃	H ₁	H ₂	D ₁	D ₂	S	a	b	c		
15	65	131	139	102	15	28	61	27	R _p 1/2	G 3/4 A	G 3/4 A	0,754	
20	75	147	159	128	18	35	76	32	R _p 3/4	G 1 A		1,126	
25	85	169	169	163	23	45	98	41	R _p 1	G 1 1/4 A		2,002	
32	95	191	179	204	29	55	122	50	R _p 1 1/4	G 1 1/2 A		3,556	
				245 ¹⁾									
40	100	202	184	209	31	55	122	55	R _p 1 1/2	G 1 3/4 A	3,694		
				250 ¹⁾									

¹⁾ С настройкой 35–75 кПа.


ASV-PV

D _y , мм	Диапазон настройки ΔP, бар	Размеры, мм							b ISO 228/1	c ISO 228/1	Масса, кг
		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 1/2	G 3/4 A	6,51
	0,20–0,40				6,375						
	0,35–0,75				6,849						
	0,60–1,00				6,809						



ASV-PV

D _y , мм	Размеры, мм						Масса, кг
	L ₁	H ₁	H ₂	D ₁	D ₂	D ₃	
65	290	385	93	68	205	145	42
80	310	390	100	68	218	160	48
100	347	446	112	68	248	180	63

Автоматические комбинированные балансировочные клапаны АВ-QM

Описание и область применения

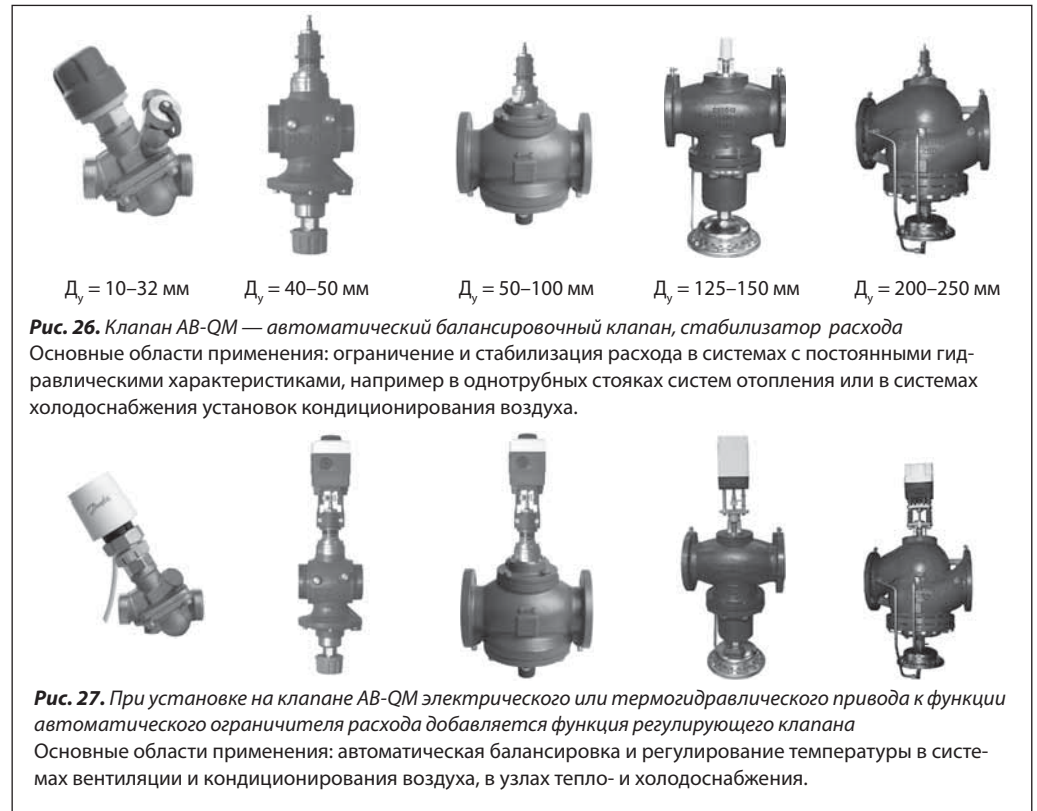


Рис. 26. Клапан АВ-QM — автоматический балансировочный клапан, стабилизатор расхода
Основные области применения: ограничение и стабилизация расхода в системах с постоянными гидравлическими характеристиками, например в однотрубных стояках систем отопления или в системах холодоснабжения установок кондиционирования воздуха.

Рис. 27. При установке на клапане АВ-QM электрического или термодвигательного привода к функции автоматического ограничителя расхода добавляется функция регулирующего клапана
Основные области применения: автоматическая балансировка и регулирование температуры в системах вентиляции и кондиционирования воздуха, в узлах тепло- и холодоснабжения.

При применении клапанов АВ-QM $D_n = 40-250$ мм в качестве регуляторов постоянного расхода без электроприводов необходимо использовать фиксатор штока (см. таблицу дополнительных принадлежностей).

Преимущества применения клапанов АВ-QM

Клапаны АВ-QM в инженерных системах обеспечивают самую низкую совокупность капитальных и эксплуатационных затрат, связанных с арматурой, благодаря следующим особенностям:

- Наличие встроенной функции автоматической балансировки способствует повышению эффективности транспортировки тепло- или холодоносителя, работа насосов оптимизирована, так как исключаются перерасходы, в том числе в режимах частичной нагрузки системы.
- Применение менее энергоемких насосов в отличие от систем с традиционной арматурой. В случае применения АВ-QM с измерительными ниппелями появляется простая возможность оптимизации работы насосов для пропорционального управления их производительностью.
- Стабильное регулирование температуры помещения во всем диапазоне расходов. Благодаря встроенному регулятору перепада давлений колебания давления не оказывают влияние на температуру помещения, регулирующий шток клапана остается все время разгруженным, что в свою очередь минимизирует перемещения приводов, увеличивая срок их службы.
- Минимум жалоб от конечных потребителей, так как просто запустить систему и обеспечить требуемые проектные расходы на потребителях.

- Затраты на наладку сведены к минимуму и не требуют специальных расчетов, измерительных инструментов или настроечных таблиц. Настройка клапана АВ-QM проста, занимает меньше минуты и возможна даже при работающей системе.
- Затраты по монтажу снижены минимум в два раза, так как АВ-QM сочетает в себе две функции — регулирующего и автоматического балансировочного клапана.
- Меньше сервисного обслуживания, так как клапаны меньше подвержены засорению благодаря устройству мембранного элемента, которое исключает картриджную конструкцию.
- Если система полностью не смонтирована, то, используя данные клапаны, можно запускать её поэтапно, например поэтапно. Предоставляя конечным арендаторам полностью функционирующие помещения. Перенастройка клапанов не потребует после подключения остальных потребителей.

Простота применения клапанов АВ-QM

- Подбор клапана осуществляется исходя из требуемого расхода и диаметра трубопровода. Нет необходимости в определении авторитета и расчета K_v . Самый быстрый гидравлический расчет и простое проектирование системы.
- Полностью открытый клапан на 100% настройке обеспечивает максимально возможную скорость движения теплоносителя, реко-

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

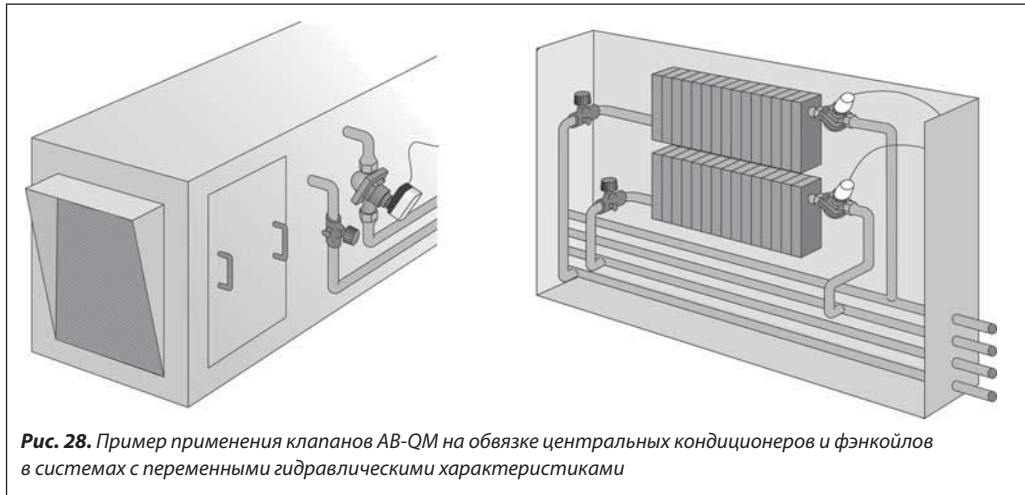


Рис. 28. Пример применения клапанов АВ-QM на обвязке центральных кондиционеров и фэнкойлов в системах с переменными гидравлическими характеристиками

менуемую/допустимую при данном диаметре трубопровода.

- Клапаны АВ-QM могут быть использованы в обвязках любых узлов насосных систем тепло- или холодоснабжения. Клапан может обеспечивать регулирование по линейной или логарифмической характеристике со 100% авторитетом при использовании совместно с электроприводом.
- Компактный дизайн клапана позволяет размещать его в условиях ограниченного пространства.
- Простая конструкция клапана позволяет оперативно осуществить запуск системы, нет необходимости в обезвоздушивании или промывки самого клапана, при необходимости можно быстро и легко устранить неполадки.
- Простая настройка клапана не требует измерительных устройств и специальной квалификации персонала.

Клапаны АВ-QM, оснащенный электроприводом, может использоваться в качестве регулирующего клапана со 100% авторитетом с сочетанием функции ограничения расхода, т. е. автоматической балансировки, в обвязках фэнкойлов, охлаждающих или обогревающих панельных приборах, воздухоохладителях или воздухонагревателях 1-го и 2-го подогревов центральных кондиционеров и других вентиляционных установках, а также в любых узлах, где традиционно применяются обычные двухходовые клапаны. АВ-QM обеспечивает точное регулирование и требуемый расход на каждом потребителе и осуществляет автоматическую балансировку системы.

В отличие от других клапанов, благодаря особой конструкции встроенного регулятора перепада давлений, даже частичная загрузка системы не влияет на качество регулирования температуры, регулятор ограничивает расход ровно до необходимого в данный момент времени значения. Установив клапаны АВ-QM, можно разделить систему на независимые части, работа которых не будет влиять друг на друга.



Рис. 29. Пример применения клапанов АВ-QM на обвязке охлаждающих потолочных панелей в системах с переменными гидравлическими характеристиками

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 на ее наладку и запуск. Объединение нескольких функций в одном клапане позволяет также уменьшить количество устройств и время на их монтаж.

Для клапанов АВ-QM доступна полная линейка электроприводов, для любых вариантов автоматизации (с двух-, трехпозиционным и с аналоговым управлением).

Применение АВ-QM в качестве регулирующего клапана снижает суммарное значение капитальных и эксплуатационных издержек:

- Не требуется сложный расчет, простое проектирование.
- Один клапан заменяет несколько устройств — снижает капитальные затраты.
- Быстрее и проще монтаж системы.
- Простая настройка, запуск системы, максимальная гибкость при эксплуатации.

Применение клапанов АВ-QM в системах с постоянным расходом тепло- и холодоносителя (продолжение)

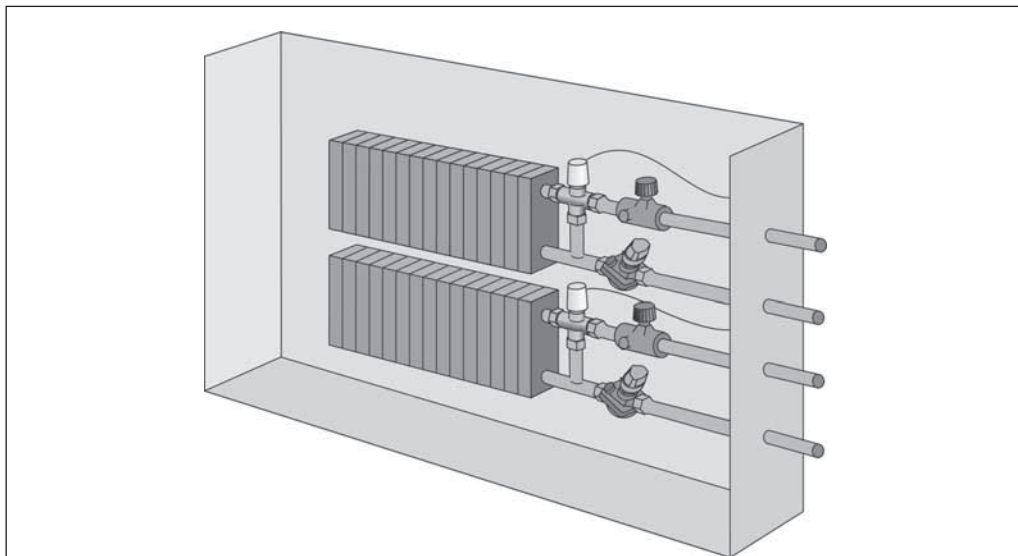


Рис. 30. Пример применения клапанов АВ-QM на обвязке фэнкойлов в системах с постоянными гидравлическими характеристиками

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

При необходимости система может работать и с переменным расходом, что не окажет влияния на установки, оснащенные клапанами АВ-QM. Это особенно полезно и важно, если эксплуатация системы подразумевает изменение конфигурации системы или периодические новые подключения, например, в торговых центрах при самостоятельном обустройстве помещений арендаторами.

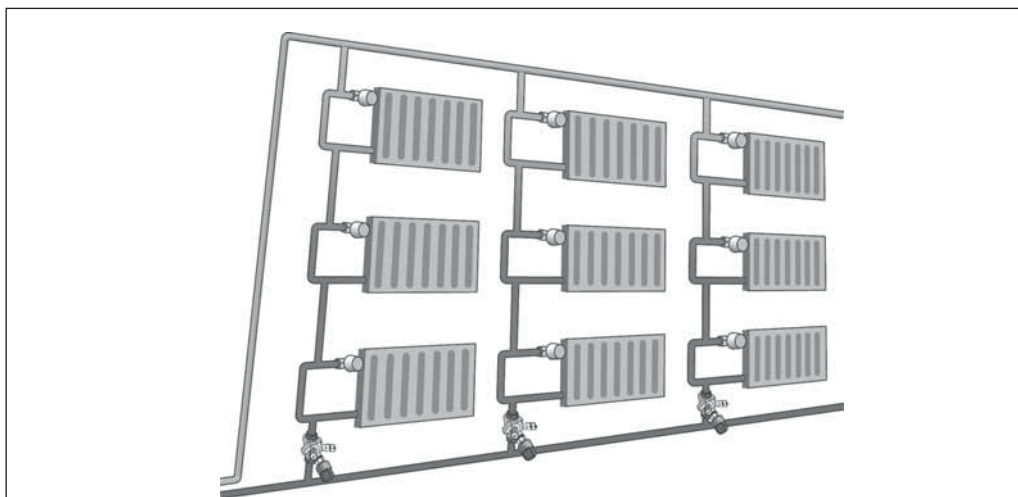


Рис. 31. Пример применения клапанов АВ-QM на стояках однотрубной системы отопления

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

Клапаны автоматически ограничивают максимальный расход теплоносителя, что позволяет легко добиться точной балансировки всей системы.

При применении клапанов АВ-QM $D_y = 40-250$ мм в качестве регуляторов постоянного расхода, без электроприводов необходимо использовать фиксатор штока, см. таблицу дополнительных принадлежностей.

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. За более подробной информацией об областях применения клапанов АВ-QM обращайтесь в ближайшее представительство Danfoss.

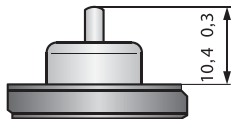
Номенклатура и кодовые номера для заказа

Клапаны АВ-QM, резьбовое присоединение

Эскиз клапана с измерит. ниппелями	Д _у , мм	G _{макс./л/ч}	Наружная резьба по ISO 228/1, дюймы	Кодовый номер	Эскиз клапана без измерит. ниппелей	Наружная резьба по ISO 228/1, дюймы	Кодовый номер	
	10 LF	150	G 1/2 A	003Z0261		G 1/2 A	003Z0251	
	10	275		003Z0211			003Z0201	
	15 LF	275		003Z0262			003Z0252	
	15	450	G 3/4 A	003Z0212		003Z0202		
	20	900		G 1 A		003Z0213	003Z0203	
	25	1700	G 1 1/4 A	003Z0214		003Z0204		
	32	3200	G 1 1/2 A	003Z0215		003Z0205		
	40	7500	G 2 A	003Z0700		АВ-QM Д _у = 10–32 мм без измерительных ниппелей не может быть ими оснащен впоследствии.		
	50	12500	G 2 1/2 A	003Z0710				

АВ-QM, фланцевое присоединение

Эскиз	Д _у , мм	G _{макс./л/ч}	Фланцы	Кодовый номер
	50	12 500	P _y 16	003Z0711
	65	20 000		003Z0702
	80	28 000		003Z0703
	100	38 000		003Z0704
	125	90 000		003Z0705
	150	145 000		003Z0706
	200	190 000		003Z0707
	250	280 000		003Z0708


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

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	003Z0279
		R 2	50	003Z0278
	Приварной фитинг, 1 шт.	—	15	003Z0226
			20	003Z0227
			25	003Z0228
			32	003Z0229
			40	003Z0270
	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
	Пластиковая запорно-защитная рукоятка			003Z0240
	Блокиратор настройки			003Z0236
	Фиксатор штока		40–100	003Z0695
			125–250	003Z0696

Комбинации клапанов АВ-QM с электроприводами

Эскиз	Тип привода	Кодовый номер	Напряжение питания, В	Время перемещения штока на 1 мм, с	Типоразмер клапана АВ-QM					
					Д _y = 10–20 мм	Д _y = 25–32 мм	Д _y = 40–50 мм	Д _y = 65–100 мм	Д _y = 125–150 мм	Д _y = 200–250 мм
Ход штока					2,25	4,5	10	15	25	27
	TWA-Z (H3)	082F1226	—	—	+	При настройке менее 60%	—	—	—	
	TWA-Z (HO)	082F1224	230	—	+		—	—	—	
	TWA-Z (H3)	082F1222	24	—	+		—	—	—	
	TWA-Z (HO)	082F1220	24	—	+		—	—	—	
	ABNM (H3) (0–10 В) (через адаптер)	082F1094	24	—	+	При настройке менее 80%	—	—	—	
	Адаптер для присоединения ABNM к АВ-QM	082F1072	—	—	—	—	—	—	—	
	AMV 110 NL (3-поз.)	082H8056	24	24	+	+	—	—	—	
	AME 110 NL (0–10В)	082H8057	24	24	+	+	—	—	—	
	AMV 120 NL (3-поз.)	082H8058	24	12	+	+	—	—	—	
	AME 120 NL (0–10В)	082H8059	24	12	+	+	—	—	—	
	AMI 140 (2-поз.)	082H8048	24	12	+	+	—	—	—	
		082H8049	230	12	+	+	—	—	—	
	AME 15 QM (0–10В)	082H3075	24	11	—	—	+	—	—	
	AMV 15 (3-поз.)	082G3026	230	11	—	—	+	—	—	
		082G3027	24	11	—	—	+	—	—	
	AMV 25 SD (3-поз.)	082H3037	230	15	—	—	+	—	—	
		082H3036	24	15	—	—	+	—	—	
	AME 25 SD (0–10В)	082H3038	24	15	—	—	+	—	—	
	AMV 25 SU (3-поз.)	082H3040	230	15	—	—	+	—	—	
		082H3039	24	15	—	—	+	—	—	
AME 25 SU (0–10В)	082H3041	24	15	—	—	+	—	—		
	AME 55 QM (0–10В)	082H3078	24	8	—	—	—	+	—	
	AME 85 QM (0–10В)	082G1453	24	8	—	—	—	—	+	

Чтобы уточнить все возможные варианты электроприводов и их дополнительные функции для клапанов АВ-QM, пожалуйста, обращайтесь в ближайшее представительство Danfoss.

Максимальный рабочий перепад давлений на всех клапанах АВ-QM — 4 бар.

Максимально допустимый перепад давлений на клапане, преодолеваемый электроприводом, — 6 бар.

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 номинального расхода происходит за счет подъема штока. Установленные на клапан приводы Danfoss калибруют свое перемещение под шток конкретного клапана. Это означает, что клапаны АВ-QM сохраняют 100% авторитет и линейную характеристику при любых настройках в независимости от колебаний давления в системе.

Благодаря предсказуемости характеристики клапана электроприводы Danfoss можно настраивать на управление клапаном в линейном или логарифмическом режиме, просто повернув соответствующий тумблер на самом приводе. Это делает клапан АВ-QM пригодным для применения в любых узлах, в том числе и в вентиляционных установках, где зачастую требуется обеспечивать равнопроцентную (или логарифмическую) характеристику регулирования для более точного управления температурой воздуха.

Ограничение максимального расхода

Если перепад давлений на дросселирующем элементе постоянен и известна его пропускная способность, 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(30) 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 вставить настройку 50%.

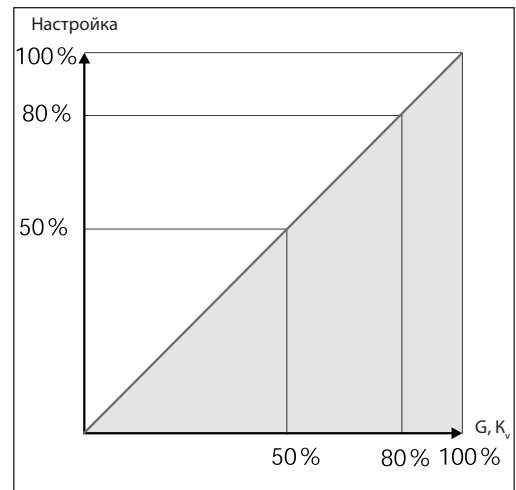


Рис. 32. Характеристика настройки ограничения расхода клапана АВ-QM

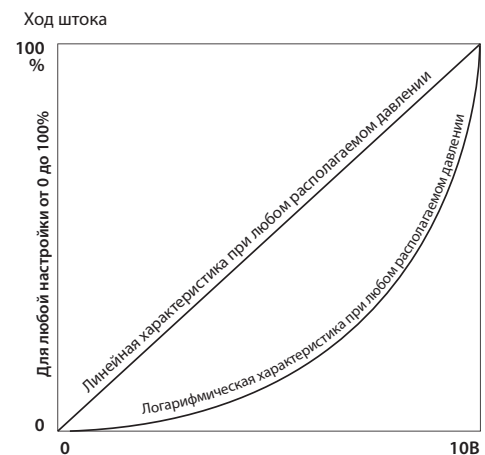


Рис. 33. Характеристика регулирования клапана АВ-QM с редукторными электроприводами серии АМЕ

Технические характеристики
Клапаны АВ-QM, резьбовое присоединение

Условный проход D_y , мм	10	15	20	25	32	40	50	
Минимальный расход (20%) $G_{мин}$, л/ч ²⁾	55	90	180	340	640	1500	—	
Минимальный расход (40%) $G_{мин}$, л/ч ²⁾	—	—	—	—	—	—	5000	
Максимальный расход (100%) $G_{макс}$, л/ч	275	450	900	1700	3200	7500	12 500	
Перепад давлений $\Delta P_{бк}$, кПа ¹⁾	16–400			20–400		30–400		
Условное давление P_y , 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 водный раствор 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	10	
Присоединение	с трубопроводом (наружная резьба), дюймы	G ½	G ¾	G 1	G 1¼	G 1½	G 2	G 2½
	с электроприводом	M30 x 1,5					Danfoss стандарт	
Материалы, контактирующие с водой	корпус клапана	Латунь (CuZn40Pb2 - CW 617N)					Серый чугун EN-GJL-250(GG25)	
	мембрана и кольцевые уплотнения	EPDM						
	пружина	W.Nr. 1.4568, W.Nr. 1.4310						
	конус регулятора перепада давлений	W.Nr. 1.4305					CuZn40Pb3 - CW 614N, W.Nr. 1.4305	
	седло регулятора перепада давлений	EPDM					W.Nr. 1.4305	
	конус регулирующего клапана	CuZn40Pb3 - CW 614N						
	седло регулирующего клапана	CuZn40Pb2 - CW 617N					W.Nr. 1.4305	
	винты	Нержавеющая сталь (A2)						
	плоское уплотнение	NBR						
Материалы, не контактирующие с водой	пластиковые части	POM						
	вставки и наружные винты	CuZn39Pb3 - CW 614N; W.Nr. 1.4310; W.Nr. 1.4401						

Технические характеристики
Клапаны АВ-QM, фланцевое присоединение

Условный проход D_y , мм	50	65	80	100	125	150	200	250	
Минимальный расход (40%) $G_{мин}$, л/ч ²⁾	5000	8000	11 200	15 200	36 000	38 000	76 000	190 000	
Максимальный расход (100%) $G_{макс}$, л/ч	12 500	20 000	28 000	38 000	90 000	145 000	112 000	280 000	
Перепад давлений $\Delta P_{бк}$, кПа ¹⁾	30–400								
Условное давление P_y , 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. 0,05 % от K_v при усилии привода в 500 Н				Макс. 0,01 % от K_v при усилии привода в 650 Н		Макс. 0,01 % от K_v при усилии привода в 1000 Н		
Регулируемая среда	Вода и водный раствор гликоля для закрытых систем тепло- и холодоснабжения								
Диапазон температур регулируемой среды, °С	-10 ... +120								
Ход штока, мм	10	15			25		27		
Присоединение	фланцевое	P_y 16							
	с электроприводом	Danfoss стандарт							
Материалы, контактирующие с водой	корпус клапана	Серый чугун EN-GJL-250(GG25)							
	мембрана и кольцевые уплотнения	EPDM							
	сильфон разгрузки	W.Nr.1.4571							
	пружины	W.Nr. 1.4568, W.Nr. 1.4310				W.Nr. 1.4401		W.Nr. 1.4310	
	конус регулятора перепада давлений	CuZn40Pb3 - CW 614N, W.Nr. 1.4305				W.Nr. 1.4404NC		W.Nr. 1.4021	
	седло регулятора перепада давлений	W.Nr. 1.4305				W.Nr. 1.4027			
	конус регулирующего клапана	CuZn40Pb3 - CW 614N				W.Nr. 1.4404NC		W.Nr. 1.4021	
	седло регулирующего клапана	W.Nr. 1.4305				W.Nr. 1.4027			
	винты	Нержавеющая сталь (A2)				W.Nr. 1.1181			
плоское уплотнение	NBR				графит				

¹⁾ Рабочий диапазон перепадов давлений на клапане $\Delta P = P_1 - P_2$, мин./макс. значение.

²⁾ Ограничение настройки ниже $G_{мин}$ возможно! Аналоговое управление доступно при любых настройках.

Устройство

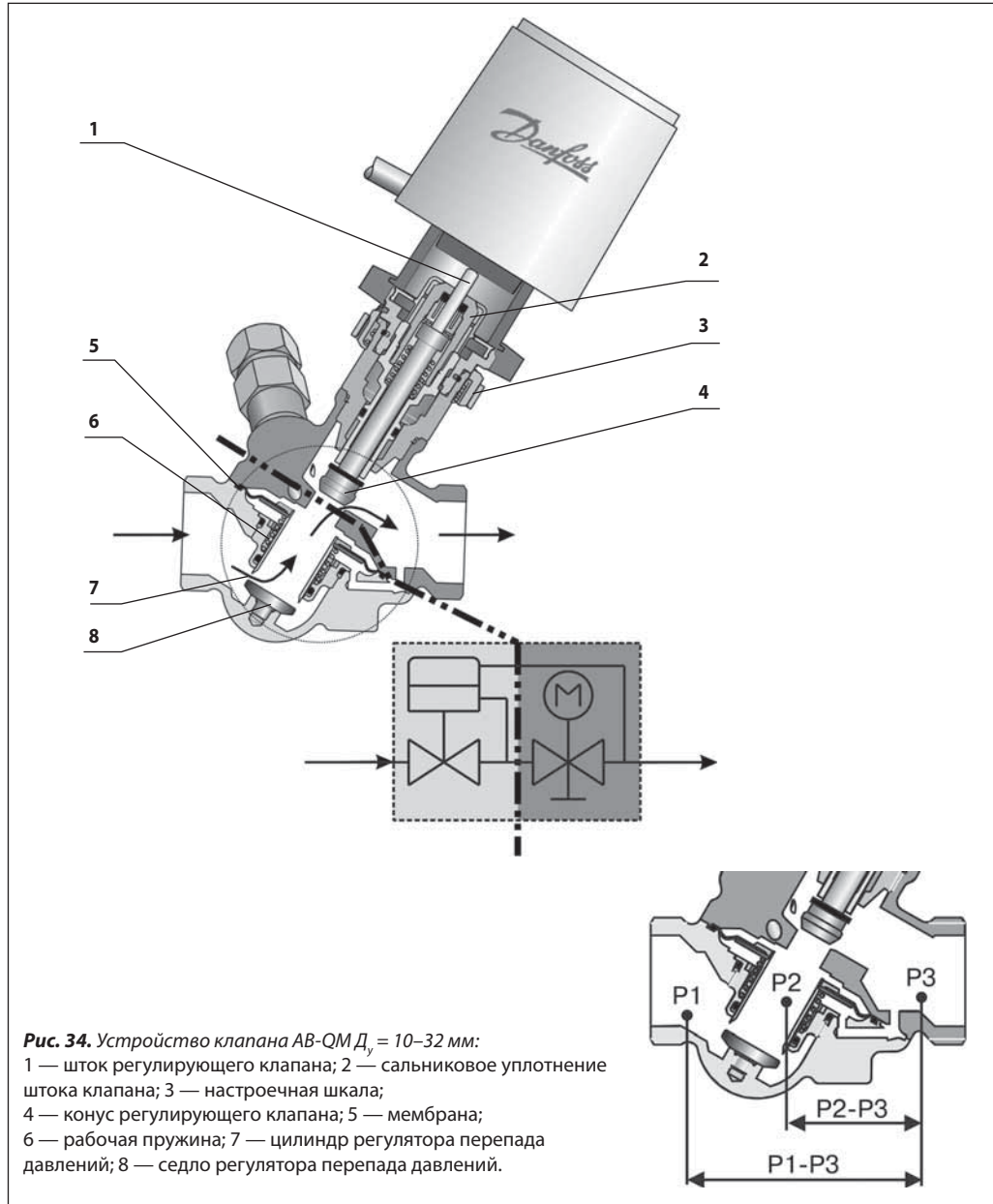


Рис. 34. Устройство клапана АВ-QM $D_y = 10-32$ мм:
 1 — шток регулирующего клапана; 2 — сальниковое уплотнение штока клапана; 3 — настроечная шкала;
 4 — конус регулирующего клапана; 5 — мембрана;
 6 — рабочая пружина; 7 — цилиндр регулятора перепада давлений; 8 — седло регулятора перепада давлений.

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

Регулирующий клапан

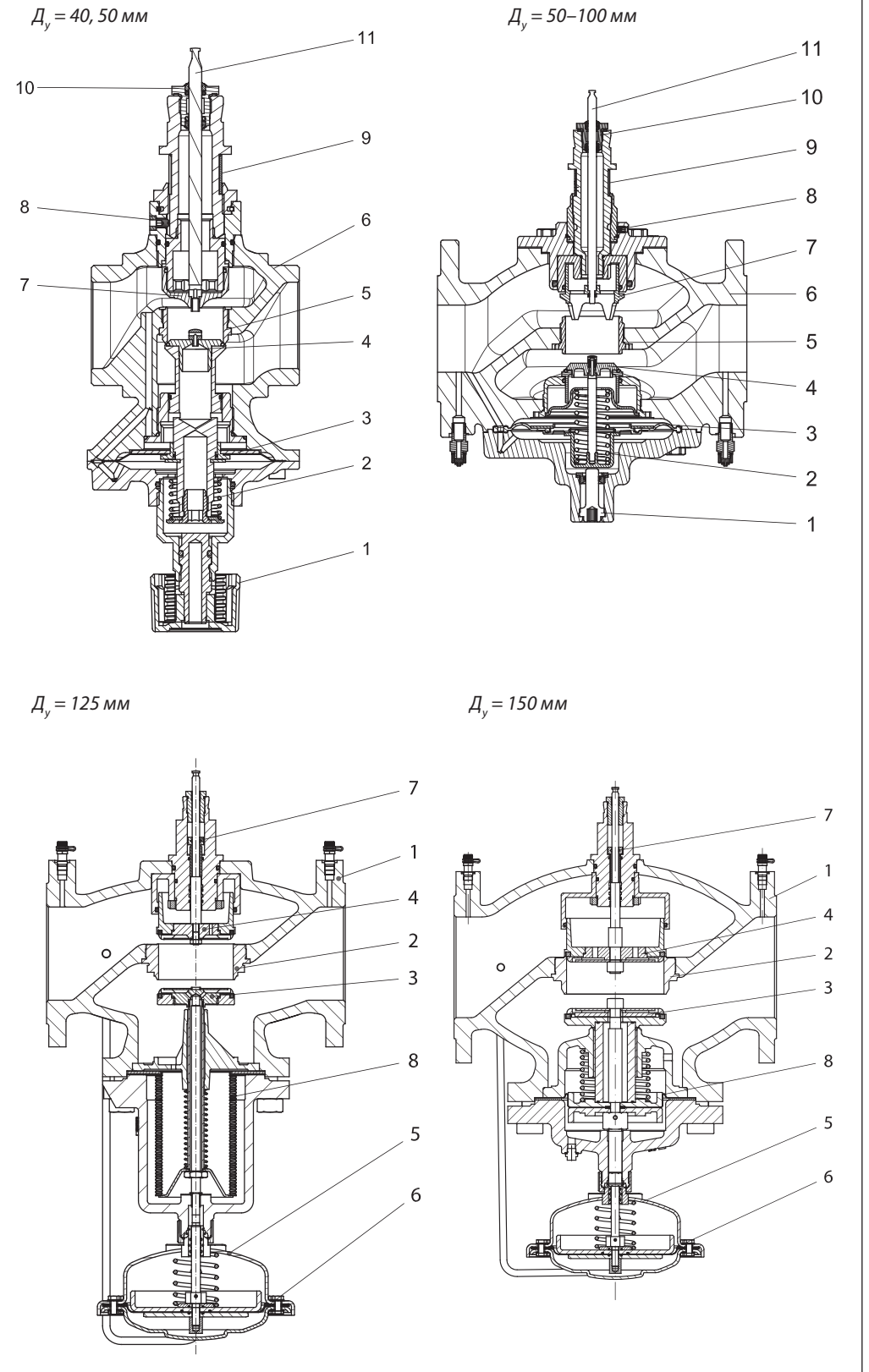
Регулирующий клапан имеет линейную характеристику регулирования. Взаимодействие штока регулирующего клапана и мембранного элемента обеспечивает работу клапана АВ-QM в качестве ограничителя расхода. Значения расхода на шкале клапана даны в процентах от максимальной величины, приведенной в таблице на стр. 29, а также указаны на блоке сальника самого клапана. 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.

Устройство

(продолжение)

- 1 — рукоятка/винт перекрытия;
- 2 — регулирующая пружина;
- 3 — мембрана;
- 4 — конус регулятора перепада давления;
- 5 — седло клапана;
- 6 — корпус клапана;
- 7 — конус регулирующего клапана;
- 8 — блокировочный винт;
- 9 — шкала настройки;
- 10 — уплотнение;
- 11 — шток регулирующего клапана.

Рис. 35. Устройство клапана АВ-QM $D_y = 40 - 150$ мм



Устройство

(продолжение)

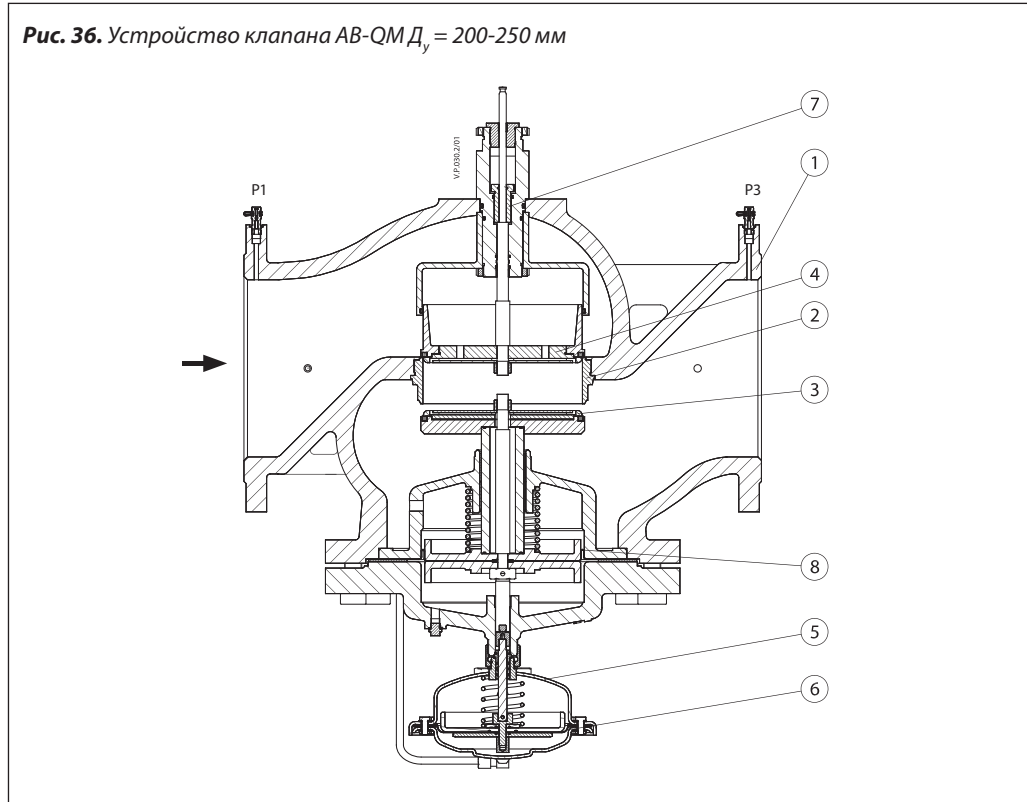
- 1 — корпус клапана;
- 2 — седло клапана;
- 3 — конус регулятора перепада давления;
- 4 — конус регулирующего клапана;
- 5 — корпус регулирующей диафрагмы;
- 6 — диафрагма;
- 7 — винт настройки;
- 8 — сильфон разгрузки давления.

Устройство

(продолжение)

- 1 — корпус клапана;
- 2 — седло клапана;
- 3 — конус регулятора перепада давления;
- 4 — конус регулирующего клапана;
- 5 — корпус регулирующей диафрагмы;
- 6 — диафрагма;
- 7 — винт настройки;
- 8 — сифон разгрузки давления.

Рис. 36. Устройство клапана АВ-QM $D_v = 200-250$ мм



Выбор типоразмера клапана
Пример 1. Фэнкойл, система 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:

$$G = 0,86 \cdot 1000 / (12 - 7) = 172 \text{ л/ч.}$$

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

3. Настройка клапана:

$$n = (G / G_{\text{макс.}}) \cdot 100\% = (172 / 450) \cdot 100\% = 38\%.$$

4. Электропривод для клапана:

AME110 NL, 24 В.

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

Пример 2. Центральная охлаждающая установка, система с постоянным расходом холодоносителя

Дано:

Потребность в холоде: 4000 Вт.

Перепад температур холодоносителя в установке: $\Delta t = 5$ °С.

Требуется:

Подобрать автоматический ограничитель расхода АВ-QM.

Решение:

1. Расход холодоносителя в установке:

$$G = 0,86 \cdot 4000 / 5 = 688 \text{ л/ч.}$$

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

3. Настройка клапана:

$$n = (G / G_{\text{макс.}}) \cdot 100\% = (688 / 900) \cdot 100\% = 76\%.$$

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

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

Дано:

Расход теплоносителя: $G = 450$ 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 $D_y = 20$ мм с предельным расходом $G_{\text{макс.}} = 900$ л/ч.

2. Проверяем скорость теплоносителя в трубе: $D_y = 20$ мм.

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

3. Настройка клапана:

$$n = (G / G_{\text{макс.}}) \cdot 100\% = (450 / 900) \cdot 100\% = 50\%.$$

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

**Выбор
типоразмера клапана
(продолжение)**

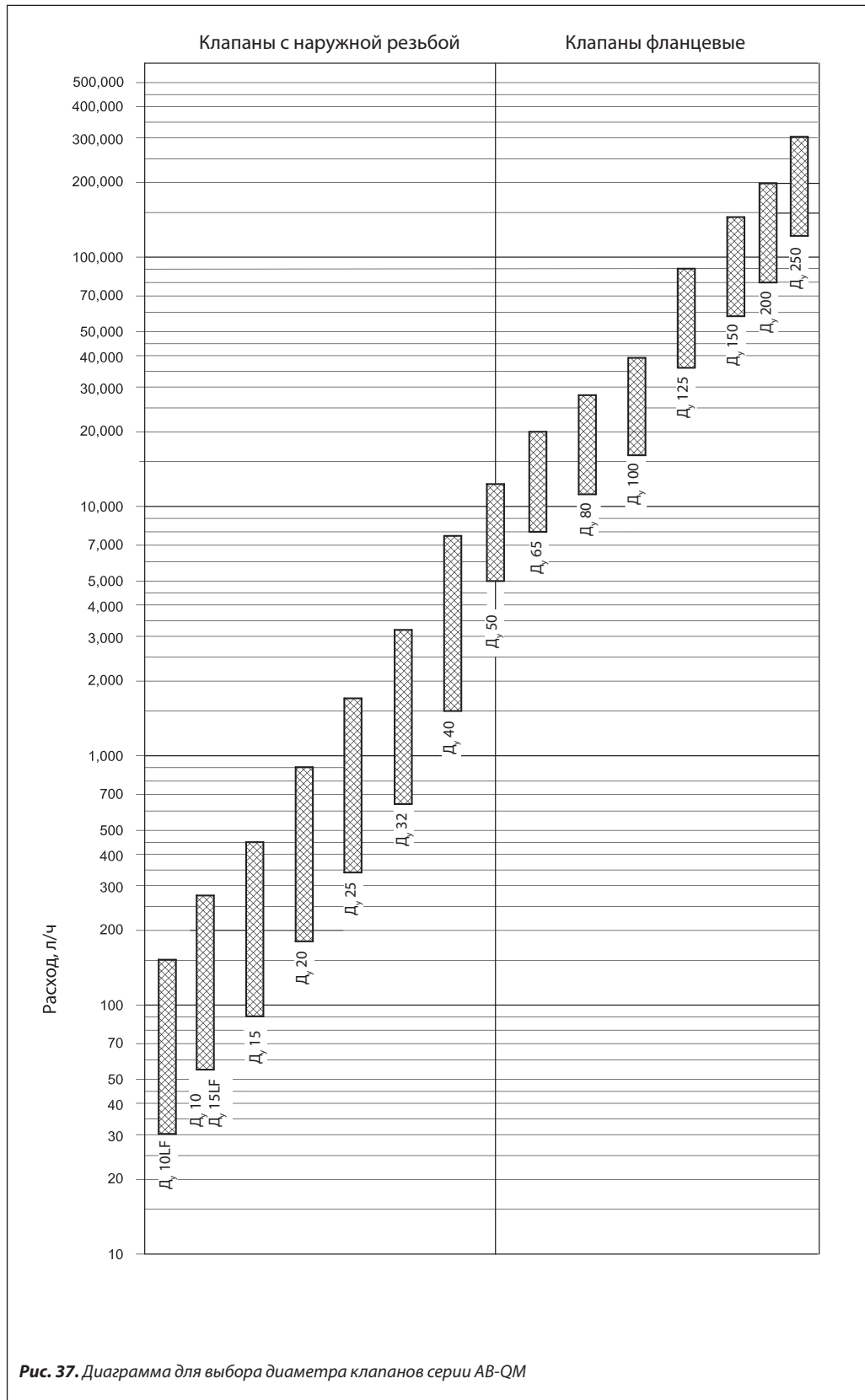
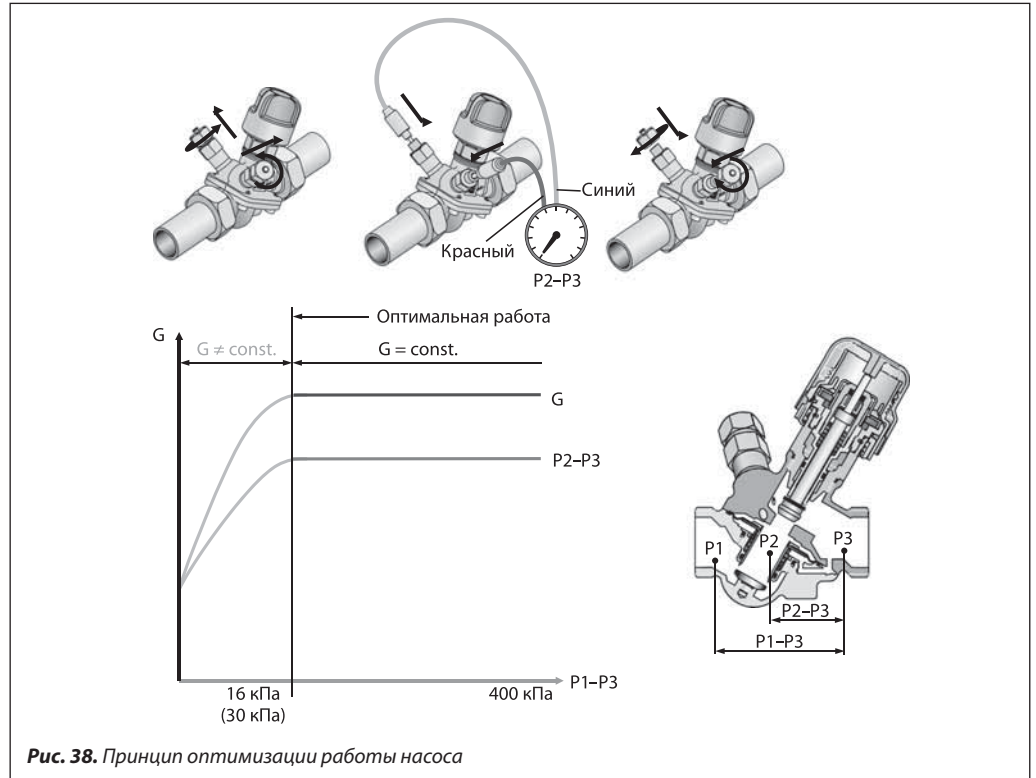


Рис. 37. Диаграмма для выбора диаметра клапанов серии АВ-QM

Оптимизация работы насоса

Рис. 38. Принцип оптимизации работы насоса

Установка измерительных ниппелей на клапаны АВ-QM $D_y = 10-32$ мм позволяет измерять перепад давлений на регулирующем клапане (P2-P3), тогда как на АВ-QM $D_y = 40-250$ мм измерения проводятся между P1 и P3.

Если перепад давлений превышает определенное 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 определения расхода регулируемой среды в системе.

Данные, полученные в результате измерений, можно также использовать для оптимизации работы насоса. Напор насоса можно уменьшать до тех пор, пока обеспечивается минимально допустимый перепад давлений 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 PFM 4000, поставляемого компанией «Данфосс» (стр. 97).

Настройка клапанов АВ-QM $D_y = 10-32$ мм

Установка расчетного расхода легко производится без применения специального инструмента.

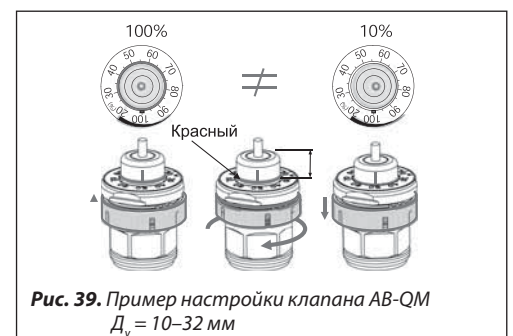
Для изменения настроек необходимо:

- 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 до 20%, при полностью закрытом положении «0» настройка должна быть напротив 90%.

Поворотом шкалы настройки против часовой стрелки мы увеличиваем расход, протекающий через клапан, поворотом по часовой — уменьшаем.

Когда клапан настроен на настройки более 80% вокруг штока появляется красная полоска.


Рис. 39. Пример настройки клапана АВ-QM $D_y = 10-32$ мм

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%).

Компания «Данфосс» рекомендует использовать настройки расхода от 20 до 100% для клапанов $D_y = 10-32$ мм. Заводская настройка — 100%.

Настройка клапанов АВ-QM $D_y = 40-150$ мм

Установка расчетного расхода также производится по шкале. Необходимую настройку можно

выставить, поворачивая настроечную гайку при помощи стандартного ключа.

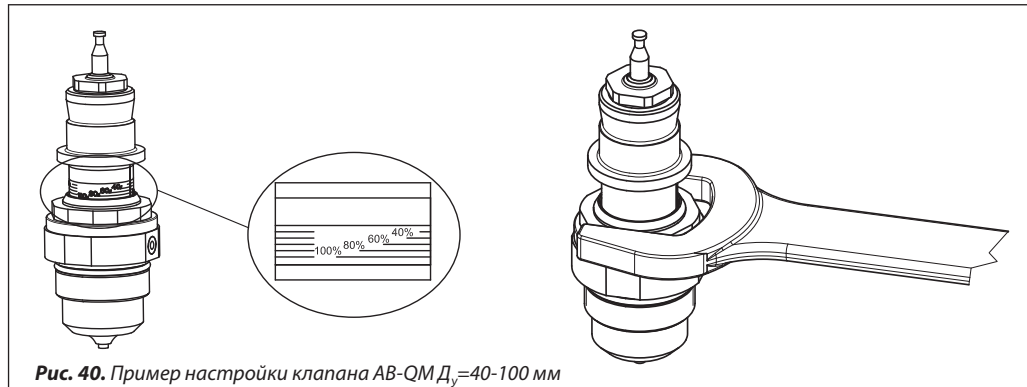


Рис. 40. Пример настройки клапана АВ-QM $D_y=40-100$ мм

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 «Данфос» рекомендует использовать настройки расхода от 20 до 100% для клапанов $D_y = 40$ мм и от 40 до 100% для клапанов $D_y = 50-100$ мм. Заводская настройка — 100%.

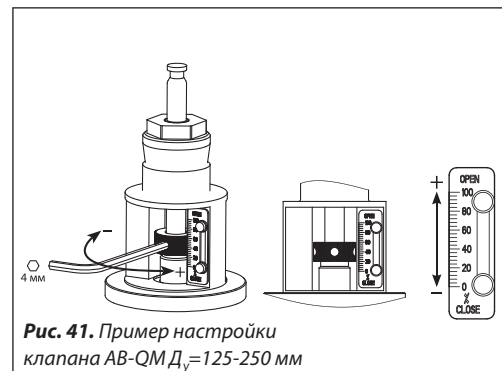
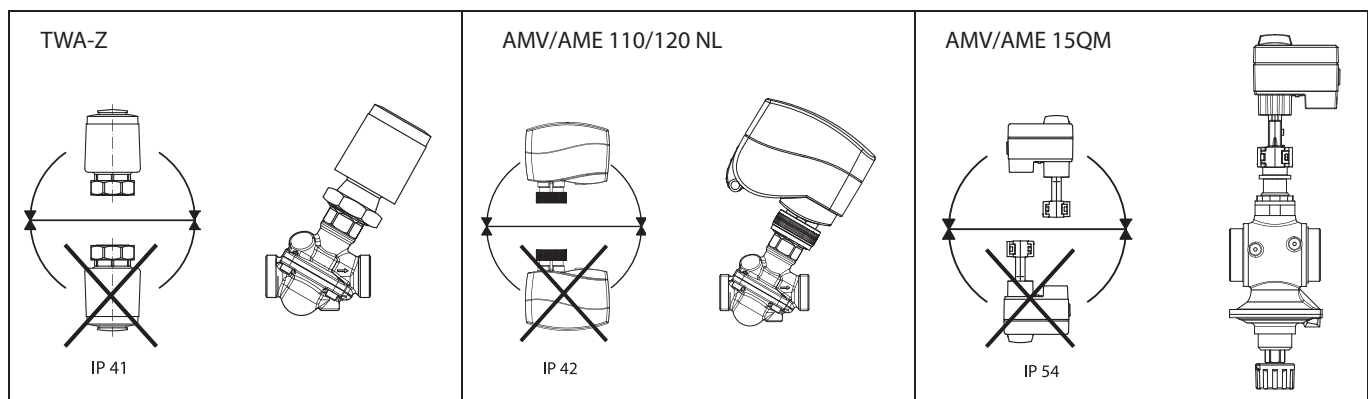
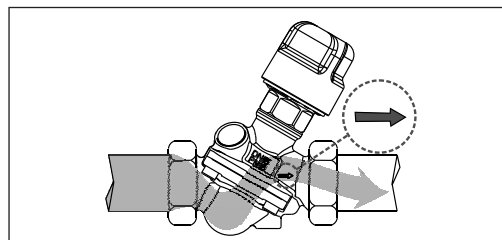


Рис. 41. Пример настройки клапана АВ-QM $D_y=125-250$ мм

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 нельзя монтировать штоком вниз.



Обслуживание

Клапаны АВ-QM $D_y = 10-32$ 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 вставляется

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

Клапаны позволяют производить замену сальникового блока (кодированный номер 065F0006), даже если система находится под давлением.

Клапаны АВ-QM $D_y = 40, 50$ мм оборудованы рукояткой для перекрытия потока, рассчитанного на давление до 16 бар.

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

Габаритные и присоединительные размеры

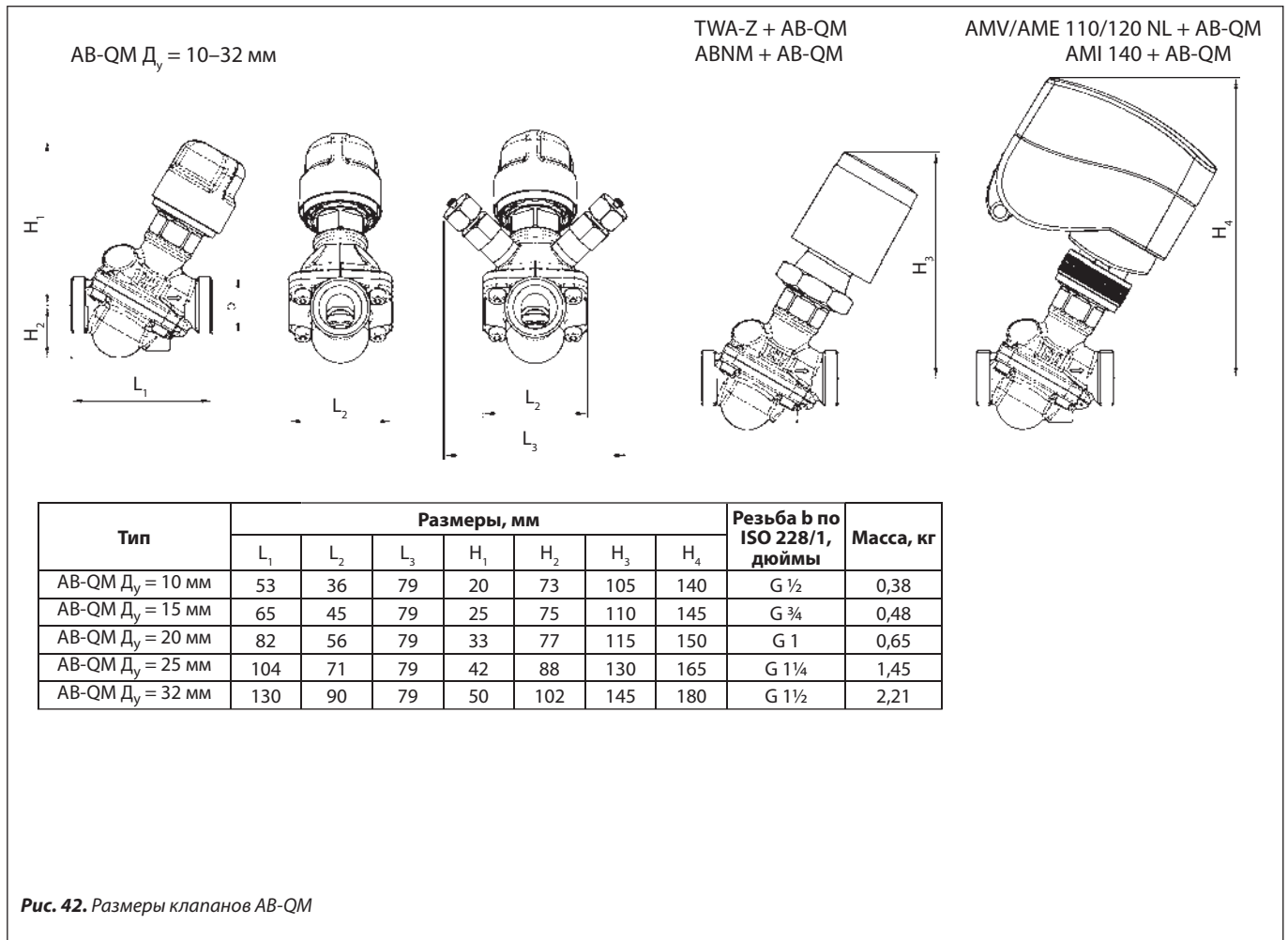


Рис. 42. Размеры клапанов АВ-QM

Габаритные и присоединительные размеры
(продолжение)

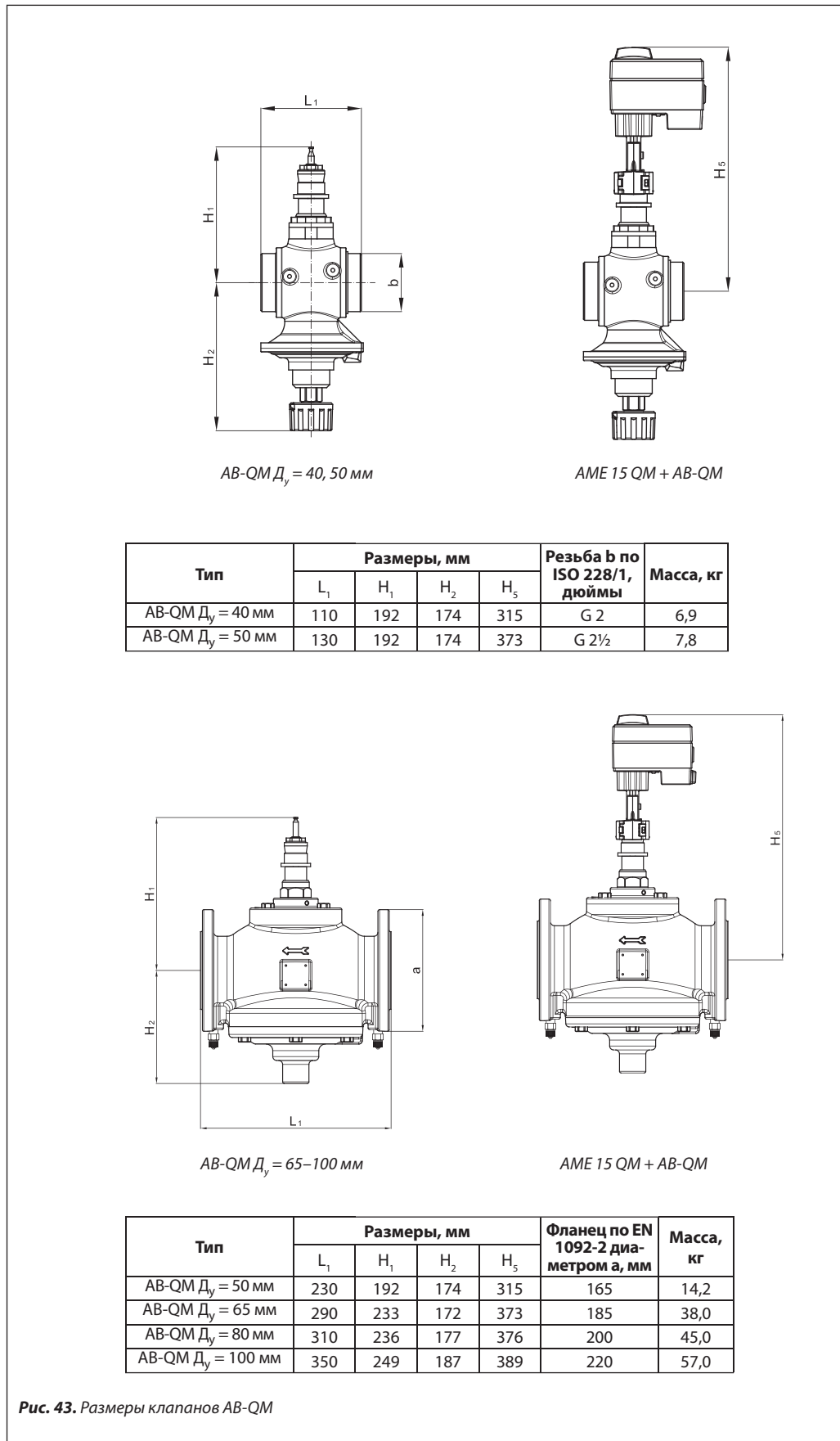
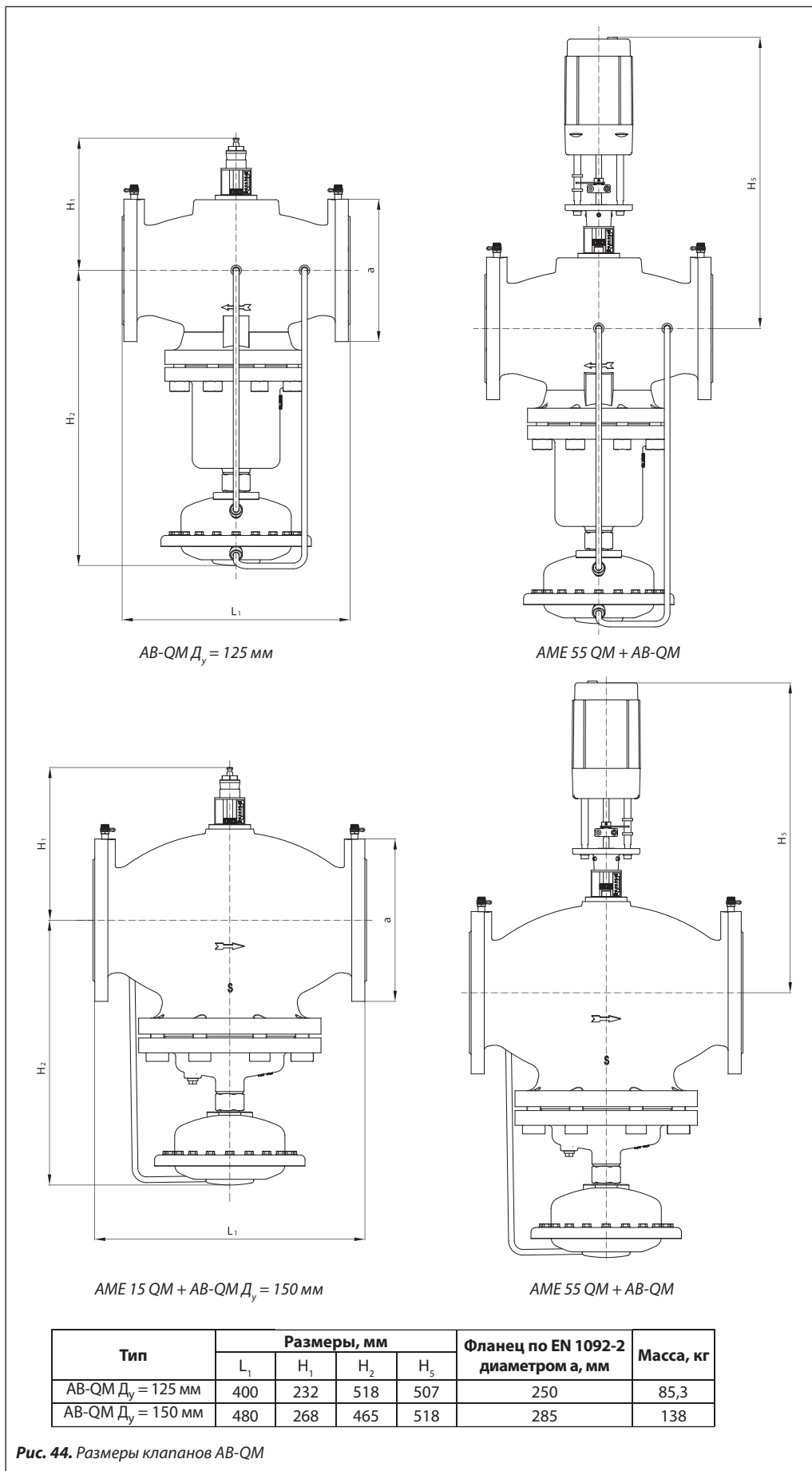
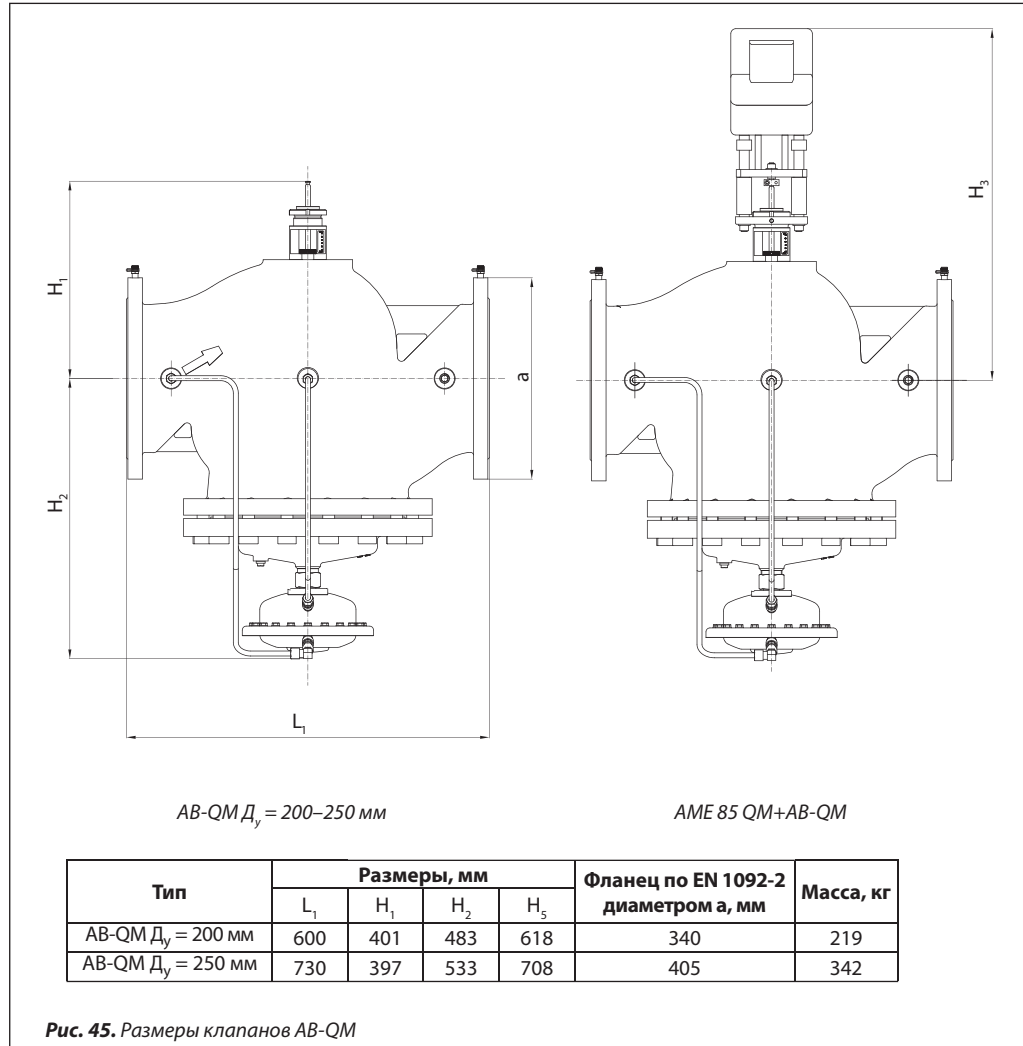


Рис. 43. Размеры клапанов АВ-QM

Габаритные и присоединительные размеры
(продолжение)



Габаритные и присоединительные размеры
(продолжение)



Основные особенности клапанов АВ-QM

1. Независимый по давлению регулировочно-балансировочный клапан должен включать в себя комбинацию двухходового регулирующего клапана с линейной характеристикой и встроенный регулятор перепада давлений с мембранной конструкцией.
2. Клапаны доступны в исполнении $D_y = 10-250$ мм, могут применяться на расходах от 30 до 280 000 л/ч.
3. Клапаны также можно использовать в качестве автоматических ограничителей расхода.
4. Клапан оснащен функцией плавной настройки от 0 до 100%. Настройка может производиться при работающей системе.
5. Минимальный расчетный расход, доступный для аналогового управления, составляет от 30 л/ч.
6. Настройка производится вручную без дополнительных инструментов для клапанов до $D_y = 32$ мм, а для клапанов $D_y = 40-250$ мм с помощью стандартного рожкового ключа.
7. Настройка, которую можно заблокировать, расположена сверху у клапанов $D_y = 10-32$ мм, и сбоку у клапанов $D_y = 40-250$ мм.
8. Сальниковый блок регулирующего клапана может быть заменен под давлением.
9. Функция перекрытия возможна с помощью настроечного механизма выставлением настройки на «0» для всех типоразмеров клапанов.
10. Клапаны $D_y = 40-250$ мм имеют дополнительную функцию перекрытия, отдельную от механизма настройки и регулирующего штока.
11. Для перекрытия клапанов:
 - при использовании термоэлектрических приводов с развиваемым усилием до 90 Н на клапанах $D_y = 10-32$ мм нет видимой протечки,
 - при использовании электроприводов с усилием 500 Н на клапанах $D_y = 40-100$ мм протечка составляет менее 0,05% от K_v ,
 - протечка соответствует 0,01% от K_v для клапанов $D_y = 125$ мм в комбинации с приводом, имеющим усилие 650 Н, для клапанов $D_y = 150-250$ мм в комбинации с приводом, имеющим усилие 1000 Н.
12. Максимальный перепад давлений на клапане, преодолеваемый приводом, составляет 6 бар.
13. Авторитет регулирующего клапана равен 1 при любых настройках клапана (характеристика регулирующего клапана не изменяется при разных настройках).
14. Регулирующие клапаны всех типоразмеров при любых возможных настройках оснащены функцией переключения режима работы «линейный/логарифмический» с помощью привода.
15. При использовании клапана в логарифмическом режиме регулирования за счет управления электроприводом соотношение диапазона регулирования составляет более 1:300. (Производитель клапана должен подтверждать характеристики лабораторными испытаниями, так как нет единого стандарта для испытаний подобных клапанов. Компания «Данфосс» рекомендует учитывать результаты независимых исследований.) За подробной информацией следует обращаться в «Данфосс».
16. Минимальный перепад давлений для клапанов $D_y = 10-20$ мм, необходимый для нормальной их работы, должен составлять 16 кПа, для клапанов $D_y = 25-32$ мм – 20 кПа, для клапанов $D_y = 40-250$ мм – 30 кПа. Рабочее давление клапанов соответствует $P_y = 16$ бар ($P_u = 25$ бар), по отдельному запросу доступны версии на $P_y = 20$ бар.
17. Клапаны с измерительными ниппелями для оптимизации работы сетевых насосов доступны во всех типоразмерах.

Для заметок

Термостатический элемент QT – регулятор температуры обратного теплоносителя при использовании с клапаном АВ-QM

Описание и область применения



Термостатический элемент QT является прямого действия предназначен для регулирования температуры обратного теплоносителя в однотрубных стояках систем водяного отопления зданий.

Термостатический элемент QT применяется совместно с клапанами АВ-QM, выполняющими автоматическую балансировку и регулирование расхода.

Клапан АВ-QM с термостатическим элементом QT – это комплексное решение для балансировки и повышения энергоэффективности однотрубных систем отопления.

Основные характеристики:

- диапазон температурной настройки: 35...50 °C и 45...60 °C;
- совместим с клапанами АВ-QM $D_y = 10-32$ мм;
- простая установка накладного температурного датчика на трубу стояка.

Отличительные особенности

- Ограничивает расход в стояке в соответствии с текущей тепловой нагрузкой.
- Улучшает регулирование температуры воздуха в помещениях.
- Уменьшает перегрев здания.
- Повышает энергоэффективность системы отопления.

Номенклатура и коды для оформления заказа

Термостатический элемент QT

Эскиз	Диапазон настройки температуры, °C	Для клапанов АВ-QM	Кодовый номер
	45-60	$D_y = 10-20$ мм	003Z0382
		$D_y = 25-32$ мм	003Z0383
	35-50	$D_y = 10-20$ мм	003Z0384 ¹⁾
		$D_y = 25-32$ мм	003Z0385 ¹⁾

¹⁾ Будут доступны в течение 2011 г.

Дополнительные принадлежности ¹⁾

Тип	Кодовый номер
Гильза для погружной установки датчика	003Z0391
Адаптер для установки QT на клапаны $D_y = 10-20$ мм	003Z0392
Адаптер для установки QT на клапаны $D_y = 25-32$ мм	003Z0393
Кожух датчика температуры	003Z0394
Информационная бирка	003Z0395

Клапаны АВ-QM

Эскиз клапана с измерит. ниппелями	D_y , мм	G_{\max} , л/ч	Наружная резьба по ISO 228/1, дюймы	Кодовый номер	Эскиз клапана без измерит. ниппелей	Наружная резьба по ISO 228/1, дюймы	Кодовый номер
	10 LF	150	G 1/2 A	003Z0261		G 1/2 A	003Z0251
	10	275		003Z0211			003Z0201
	15 LF	275	G 3/4 A	003Z0262		G 3/4 A	003Z0252
	15	450		003Z0212		003Z0202	
	20	900	G 1 A	003Z0213		G 1 A	003Z0203
	25	1.700	G 1 1/4 A	003Z0214		G 1 1/4 A	003Z0204
	32	3.200	G 1 1/2 A	003Z0215		G 1 1/2 A	003Z0205

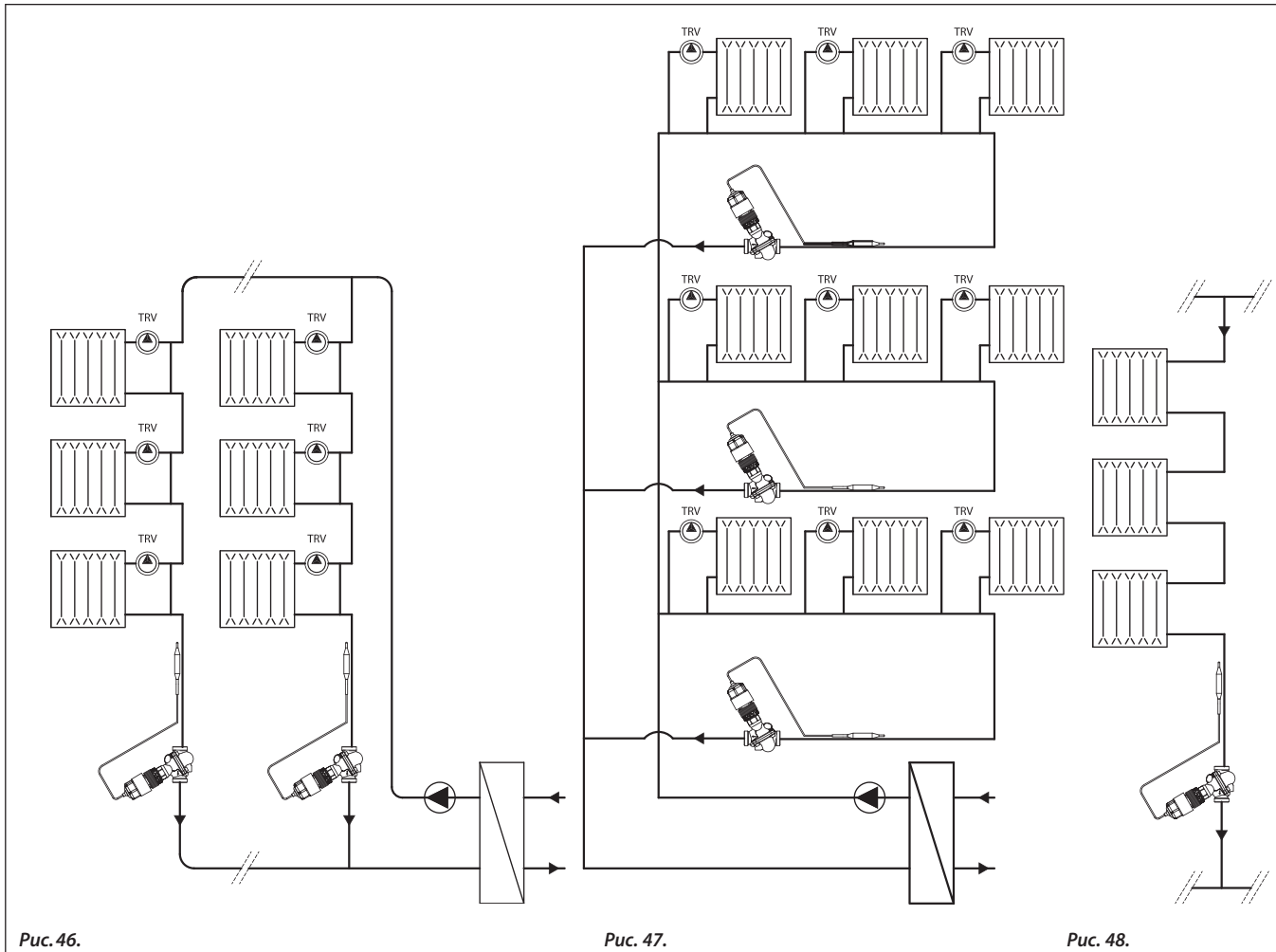


Рис. 46.

Рис. 47.

Рис. 48.

Термостатический элемент QT разработан для совместной установки с клапанами АВ-QM на однотрубных стояках систем водяного отопления. Эти устройства, ограничивая температуру обратного теплоносителя в стояке, изменяют гидравлический режим его работы с постоянно-го расхода на энергоэффективный переменный, пропорциональный текущей тепловой нагрузке стояка.

В традиционных однотрубных стояках всегда имеет место циркуляция теплоносителя. Применение радиаторных терморегуляторов позволяет поддерживать комфортную температуру воздуха в помещении, ограничивая расход воды через отопительный прибор. Однако при снижении расхода через отопительный прибор и теплоноситель начинает циркулировать через байпас, расход в стояке сохраняется. Таким образом, при частичной тепловой нагрузке температуры теплоносителя по высоте стояка возрастают, что приводит к неконтролируемому перегреву за счет излишней теплоотдачи труб.

При реконструкции зданий (например, при утеплении фасадов, замене окон и прочих мероприятиях) в системе отопления, которая часто не изменяется, появляется значительный запас тепловой мощности. В результате перегрев помещений может увеличиться еще больше.

Клапан АВ-QM, установленный на стояке, обеспечивает требуемое распределение воды по стоякам системы отопления во всех режимах ее работы. В результате в стояках системы отопления циркулирует требуемое расчетное количество теплоносителя. Каждый стояк становится независимым от остальной части системы отопления.

На штатный клапан АВ-QM может быть установлен термостатический элемент прямого действия, который осуществляет регулирование расхода теплоносителя через стояк в зависимости от температуры обратки. Благодаря этим устройствам расход теплоносителя в стояках регулируется пропорционально их текущей тепловой нагрузке. В результате улучшается регулирование температуры воздуха в помещениях и устраняются перетопы здания. Однотрубная система отопления превращается в эффективную систему с переменным расходом, подобную двухтрубной системе отопления.

Это решение применимо для:

- однотрубных стояков систем отопления (рис. 46)
- горизонтальных однотрубных веток (рис. 47)
- однотрубных или двухтрубных стояков без радиаторных терморегуляторов, например, обслуживающих лестничные клетки (рис. 48) и т. д.

Технические характеристики

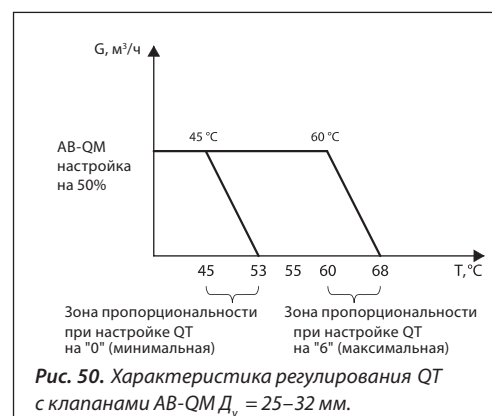
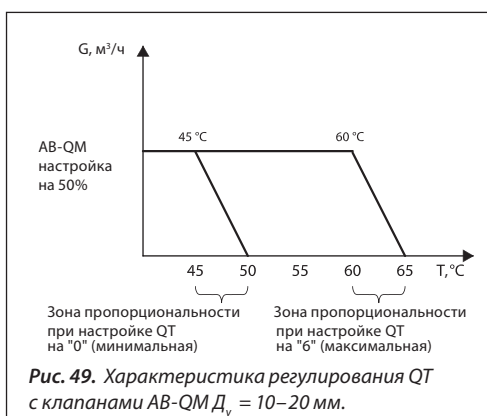
Диапазон температурной настройки	°C	35 ... 50	45 ... 60
Точность настройки		±3	
Зона пропорциональности ¹⁾		5 ¹⁾ /8 ²⁾	
Макс. температура в точке установки датчика		90	
Длина капиллярной трубки	м	0,6	

Материалы

Сильфон	CuZn36Pb2As (CW 602N)		
Крепление штока и сильфона	MPPE (норил)		
Шток	(CW 614N) Zn39Pb3		
Корпус термозлемента	Полипропилен (Borealis HF 700-SA)		
Температурный датчик	Медь, мат. No. 2.0090		
Адаптер для клапана АВ-QM	Д _у = 10–20 мм	CuZn39Pb3 (CW 614N), с покрытием Cu Zn8B	
	Д _у = 25–32 мм	CuZn39Pb3 (CW 614N)	
Соединительная гайка	Д _у = 10–20 мм	CuZn39Pb3 (CW 614N), с покрытием Cu Zn8B	
	Д _у = 25–32 мм	CuZn39Pb3 (CW 614N)	

¹⁾ С клапанами АВ-QM Д_у = 10–20 мм, при настройке на 50%.

²⁾ С клапанами АВ-QM Д_у = 25–32 мм, при настройке на 50%.


Монтаж

Клапаны АВ-QM следует устанавливать между последним радиатором на однотрубном стояке или ветке и точкой их присоединения к обратной магистрали системы отопления.

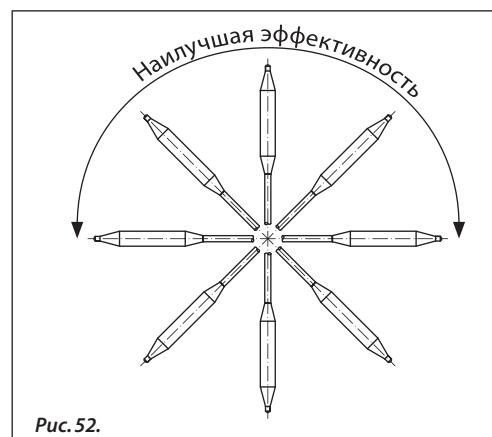
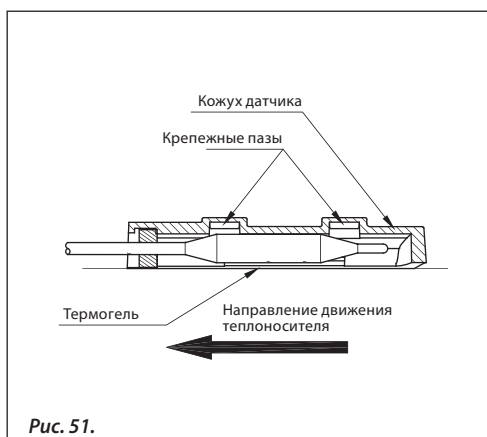
Термозлемент QT устанавливается на клапан вручную без использования дополнительных инструментов. Максимальный крутящий момент при затяжке крепежной гайки термозлемента не должен превышать 5 Нм.

Термозлемент и его температурный датчик следует покрывать теплоизоляцией, если в месте установки устройства расчетная температура воздуха менее 5 °С.

Установка датчика температуры

Для улучшения теплопередачи от теплоносителя к температурному датчику необходимо использовать термогель (поставляется с термозлементом) в точке контакта датчика с трубой стояка.

Датчик температуры может устанавливаться в любом положении, однако для обеспечения наилучшего регулирования следует размещать датчик в вертикальном, либо наклонном положении запаянным концом вверх (рис. 52). Датчик рекомендуется устанавливать выше термозлемента.



Выбор настройки термоэлемента QT

Настройка термоэлемента QT зависит от настройки клапана АВ-QM.

Перед установкой термоэлемента строго необходимо настроить клапан АВ-QM в соответствии с требуемым после реконструкции расчетным расходом. Для оптимальной работы термоэлемента настройка на клапане рекомендуется в диапазоне 30–70 %.

АВ-QM $D_y = 10-20$ мм (45–60 °С)

Температурная настройка		Настройка термоэлемента QT (обороты)						
		0	1	2	3	4*	5	6
Настройка клапана АВ-QM	20%	48,0	50,5	53,0	55,5	58,0	60,5	63,0
	30%	47,0	49,5	52,0	54,5	57,0	59,5	62,0
	40%	46,0	48,5	51,0	53,5	56,0	58,5	61,0
	50%	45,0	47,5	50,0	52,5	55,0	57,5	60,0
	60%	44,0	46,5	49,0	51,5	54,0	56,5	59,0
	70%	43,0	45,5	48,0	50,5	53,0	55,5	58,0
	80%	42,0	44,5	47,0	49,5	52,0	54,5	57,0
	90%	41,0	43,5	46,0	48,5	51,0	53,5	56,0
	100%	40,0	42,5	45,0	47,5	50,0	52,5	55,0

* Заводская настройка термоэлемента 4.

Определение настройки термоэлемента QT

Для обеспечения наиболее энергоэффективного режима работы однотрубных стояков систем отопления необходимо производить настройку клапанов АВ-QM на требуемый проектный расход и настройку термоэлементов QT на рассчитываемую температуру.

Последовательность настройки:

- 1) настройка клапана АВ-QM,
- 2) настройка термоэлемента QT,
- 3) контроль за работой.

Существуют две основные причины, влияющие на эффективность однотрубных стояков и, как следствие, на настройку клапана АВ-QM и термоэлемента QT:

1. Реконструкция и утепление здания являются основными причинами завышенного запаса мощности системы отопления. При утеплении фасадов, чердаков, подвалов, замене окон существующая система, если в ней не меняются отопительные приборы и трубопроводы, получает избыток тепловой мощности.
2. Режим нагрузки отопительных систем динамический и постоянно изменяется, ему способствуют внутренние теплопотупления и климатические условия.

Примечание.

После проведения работ по утеплению здания, одним из шагов повышения эффективности работы системы отопления может быть оптимизация (снижение) температуры подачи. Применение радиаторных терморегуляторов и АВ-QM с QT может обеспечить дополнительный эффект энергосбережения.

1. Настройка клапана АВ-QM

При утеплении ограждающих конструкций снижаются тепловые потери и, как следствие, требуемая тепловая нагрузка здания. Требуемые расходы теплоносителя в стояках уменьшаются

Настройка термоэлемента на необходимую температуру производится вручную. Если требуется настройка «0» или «6», рукоятку QT следует повернуть в противоположном направлении менее четверти оборота. Это обеспечит оптимальную работу термоэлемента для поддержания требуемой температуры.

АВ-QM $D_y = 25-32$ мм (45–60 °С)

Температурная настройка		Настройка термоэлемента QT (обороты)						
		0	1	2	3	4*	5	6
Настройка клапана АВ-QM	20%	49,5	52,0	54,5	57,0	59,5	62,0	64,5
	30%	48,0	50,5	53,0	55,5	58,0	60,5	63,0
	40%	46,5	49,0	51,5	54,0	56,5	59,0	61,5
	50%	45,0	47,5	50,0	52,5	55,0	57,5	60,0
	60%	43,5	46,0	48,5	51,0	53,5	56,0	58,5
	70%	42,0	44,5	47,0	49,5	52,0	54,5	57,0
	80%	40,5	43,0	45,5	48,0	50,5	53,0	55,5
	90%	39,0	41,5	44,0	46,5	49,0	51,5	54,0
	100%	37,5	40,0	42,5	45,0	47,5	50,0	52,5

по сравнению с расчетными расходами, необходимыми по старому проекту для неутепленного здания. Требуемый расход должен быть определен на основании теплопотерь здания после проведенных работ по утеплению. Рекомендуется производить теплогидравлический расчет на основании расчетного температурного графика.

Для оптимального регулирования термоэлементом рекомендуется подбирать клапаны АВ-QM с настройками в диапазоне 30–70 %.

2. Настройка термоэлемента QT

Настройка QT производится путем совмещения соответствующего индекса (номера) на поворотной рукоятке термоэлемента с индикатором.

Необходимый индекс выбирается из вышеприведенных таблиц по величине настройки регулирующего клапана АВ-QM и значению требуемой температуры настройки термоэлемента T_n , определение которой является главной задачей.

Температура настройки термоэлемента рассчитывается с учетом корректирующей температуры ΔT_r , которая находится по номограмме (рис. 47) на основании динамического фактора D_f .

Динамический фактор D_f определяется на основании ряда параметров, характеризующих свойства здания и системы отопления:

- Φ_r – эффективность реконструкции здания, %;
- N – количество этажей (отопительных приборов на стояке системы отопления);
- $q_{тн}$ – удельные теплопотери помещений, Вт/м² (малые – до 40 Вт/м², большие – более 40 Вт/м²);
- $q_{тв}$ – удельные тепловыделения в помещениях, Вт/м² (малые – в спальнях, гостиных, больших – в гостиных и кухнях).

Примечание.

Удельные тепловыделения дифференцированы согласно ISO 13790: малые тепловыделения – 3 Вт/м², большие тепловыделения – 9 Вт/м².

Определение настройки термоэлемента QT (продолжение)

D_f может быть определен как средний по зданию. Однако разные стояки могут иметь разные значения параметров Φ_r , $q_{тп}$ или $q_{тв}$ (например, стояки, обслуживающие кухни и спальни, находящиеся в угловых или средних помещениях здания и т.д.). Поэтому для наибольшей эффективности рекомендуется находить D_f индивидуально для разных стояков системы отопления. Первый определяющий параметр – эффективность реконструкции здания Φ_r , который описывает долю снижения теплопотерь здания в % после его утепления по отношению к расчетным теплопотерям до реконструкции. Φ_r можно рассчитать по формуле:

$$\Phi_r = \left(1 - \frac{Q_r}{Q_n}\right) \cdot 100 \%,$$

где Q_r – расчетные теплопотери здания (помещения) после реконструкции, Вт;
 Q_n – расчетные теплопотери до реконструкции, Вт.

Примечание.

Для новых зданий фактор реконструкции $\Phi_r = 0$.

Параметры, от которых зависит выбор динамического фактора, – N , $q_{тп}$ и $q_{тв}$, сгруппированы по «типам стояков» (см. первую табл. на этой странице).

Динамический фактор D_f выбирается из второй табл. по типу стояка и эффективности реконструкции Φ_r .

Примечание.

Методика определения динамического фактора оптимизирована для вертикальных однотрубных стояков системы отопления.

Далее по номограмме (рис. 53) по значению динамического фактора D_f определяется температура коррекции ΔT_k , и затем вычисляется температура настройки термоэлемента T_n как разность расчетной температуры обратного теплоносителя и температуры коррекции ($T_n = T_o - \Delta T_k$).

Определение типа стояка

Количество этажей (отопительных приборов) N	Удельные тепловыделения $q_{тв}$	Удельные теплопотери $q_{тп}$, Вт/м ²	Тип стояка
5	Малые	Более 40	1
		До 40	2
	Большие	Более 40	3
		До 40	4
9	Малые	Более 40	5
		До 40	6
	Большие	Более 40	7
		До 40	8
16	Малые	Более 40	9
		До 40	10
	Большие	Более 40	11
		До 40	12
25	Малые	Более 40	13
		До 40	14
	Большие	Более 40	15
		До 40	16

Выбор динамического фактора D_f

Тип стояка	Динамический фактор D_f при значениях фактора эффективности реконструкции, %						
	0	10	20	30	40	50	60
1	4	16	29	43	56	70	84
2	6	16	29	42	55	68	82
3	9	19	33	47	61	75	90
4	13	21	34	48	61	76	91
5	4	16	30	44	57	71	86
6	5	16	29	43	56	70	83
7	9	20	34	48	62	77	92
8	12	21	34	48	62	76	91
9	4	17	31	45	60	74	89
10	6	17	31	45	59	73	87
11	10	20	35	50	65	80	96
12	14	22	36	51	65	80	96
13	5	18	33	48	63	79	94
14	6	18	32	47	62	77	92
15	10	26	41	56	71	88	105
16	14	30	44	59	74	90	108

3. Эксплуатация

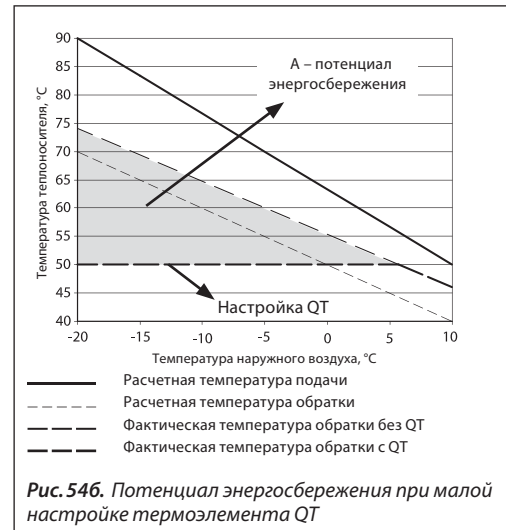
Повышение энергоэффективности работы стояков системы зависит от проведения настройки термоэлементов QT. Для наилучших результатов рекомендуется производить отслеживание температурных режимов стояков в течение первого года эксплуатации и при необходимости производить корректировку настройки.

За дополнительной информацией по определению настройки QT, эксплуатации и возможности снижения температуры подающего теплоносителя, пожалуйста, обращайтесь в компанию «Данфосс».



Рис. 53. Корректирующие значения температуры обратного теплоносителя

Настройка термоэлемента QT определяется разностью расчетной температуры обратного теплоносителя и найденным значением температуры коррекции (см. примеры).

Определение настройки термoeлементa QT (продолжение)

Примеры выбора настройки термoeлементa QT
Пример 1

Дано:

Однотрубная система отопления реконструируемого 9-этажного здания (N = 9) с верхней разводкой подающей магистрали (рис. 55). Площадь отапливаемого помещения (спальни) одного этажа, обслуживаемого стояком системы отопления: F = 15 м². Расчетный температурный график: 95/70 °C. Расчетные тепловые нагрузки отопительных приборов до реконструкции: верхнего этажа – Q₉ = 900 Вт, средних этажей – Q₂₋₈ = 800 Вт, нижнего этажа – Q₁ = 1000 Вт. Суммарная расчетная тепловая нагрузка стояка до реконструкции: Q_n = 900 + (7·800) + 1000 = 7500 Вт. Расчетная тепловая нагрузка стояка после реконструкции: Q_r = 3800 Вт. Теплопоступления в помещение спальни: малые.

Определить:

Температуру настройки термoeлементa QT.

Решение:

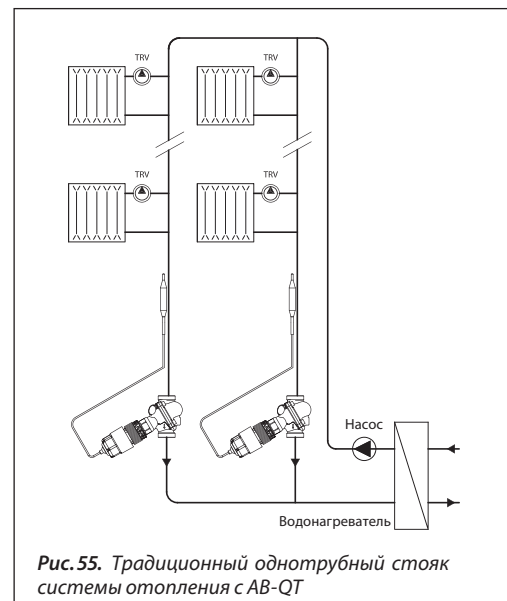
1. Удельные (средние) теплопотери помещения спальни:

$$q_{\text{тп}} = \frac{Q_n}{N \cdot F} = \frac{3800}{9 \cdot 15} = 28,1 \text{ Вт/м}^2,$$

т.е. менее 40 Вт/м²

2. Тип стояка (из табл. на стр. 47): 6.
3. Фактор эффективности реконструкции:

$$\Phi_r = \left(1 - \frac{Q_r}{Q_n}\right) \cdot 100 = \left(1 - \frac{3800}{7500}\right) \cdot 100 = 50,7 \%$$



4. Динамический фактор (из табл. на стр. 47): D_f = 70.
5. Температура коррекции (по номограмме на стр. 47): ΔT_к = 22 °C.
6. Температура настройки термoeлементa QT:

$$T_n = T_o - \Delta T_k = 70 - 22 = 48 \text{ °C}.$$

**Примеры выбора
настройки
термоэлемента QT**
Пример 2

Дано:

Однотрубная система отопления реконструируемого 25-этажного здания ($N = 25$) с верхней разводкой подающей магистрали (рис. 10).

Площадь отапливаемого помещения (гостиной) одного этажа, обслуживаемого стояком системы отопления: $F = 35 \text{ м}^2$.

Расчетный температурный график: $90/70 \text{ }^\circ\text{C}$.

Расчетные тепловые нагрузки отопительных приборов до реконструкции:

верхнего этажа – $Q_{25} = 1100 \text{ Вт}$,

средних этажей – $Q_{2-24} = 850 \text{ Вт}$,

нижнего этажа – $Q_1 = 1300 \text{ Вт}$.

Суммарная расчетная тепловая нагрузка стояка до реконструкции:

$Q_n = 1100 + (23 \cdot 850) + 1300 = 21\,950 \text{ Вт}$.

Расчетная тепловая нагрузка стояка после реконструкции: $Q_r = 16\,500 \text{ Вт}$.

Теплопоступления в помещение спальни: большие.

Определить:

1. Подобрать регулирующий клапан АВ-QM и его настройку.
2. Температуру и индекс настройки термоэлемента QT.

Решение:

1. Расчетный расход теплоносителя через стояк после реконструкции:

$$G = \frac{Q_r}{\rho \cdot C_p \cdot (T_r - T_o)} = \frac{16\,500}{975 \cdot 4190 \cdot (90 - 70)} = 2,02 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с} = 727 \text{ кг/ч.}$$

2. Из табл. на стр. 26 настоящего каталога выбирается клапан АВ-QM $D_y = 20 \text{ мм}$ с настройкой на 80% для поддержания требуемого расхода 727 кг/ч.
3. Удельные (средние) теплототери помещения гостиной:

$$q_{\text{тп}} = \frac{Q_n}{N \cdot F} = \frac{16\,500}{25 \cdot 35} = 18,9 \text{ Вт/м}^2, \text{ т.е. менее } 40 \text{ Вт/м}^2$$

4. Тип стояка (из табл. на стр. 47): 16.
5. Фактор эффективности реконструкции:

$$\Phi_r = \left(1 - \frac{Q_r}{Q_n}\right) \cdot 100 = \left(1 - \frac{16\,500}{21\,950}\right) \cdot 100 = 25\%.$$
6. Динамический фактор (из табл. на стр. 47): $D_f = 52$.
7. Температура коррекции (по номограмме на стр. 47): $\Delta T_k = 17 \text{ }^\circ\text{C}$.
8. Температура настройки термоэлемента QT:

$$T_n = T_o - \Delta T_k = 70 - 17 = 53 \text{ }^\circ\text{C}.$$

9. Индекс настройки QT (из табл. на стр. 47 для АВ-QM $D_y = 10\text{--}20 \text{ мм}$): между «4» и «5».

Пример 3

Дано:

Однотрубная система отопления 16-этажного нового здания ($N = 16$) с верхней разводкой подающей магистрали (рис. 10).

Площадь отапливаемого помещения (кухни) одного этажа, обслуживаемого стояком системы отопления: $F = 12 \text{ м}^2$.

Расчетный температурный график: $95/70 \text{ }^\circ\text{C}$.

Расчетные тепловые нагрузки отопительных приборов до реконструкции:

верхнего этажа – $Q_{16} = 550 \text{ Вт}$,

средних этажей – $Q_{2-15} = 350 \text{ Вт}$,

нижнего этажа – $Q_1 = 600 \text{ Вт}$.

Суммарная расчетная тепловая нагрузка стояка до реконструкции:

$Q_n = 550 + (14 \cdot 350) + 600 = 6050 \text{ Вт}$.

Теплопоступления в помещение кухни: большие.

Определить:

Температуру настройки термоэлемента QT.

Решение:

1. Удельные (средние) теплототери помещения спальни:

$$q_{\text{тп}} = \frac{Q_n}{N \cdot F} = \frac{6050}{16 \cdot 12} = 31,5 \text{ Вт/м}^2,$$

т.е. менее 40 Вт/м^2

2. Тип стояка (из табл. на стр. 47): 12.
3. Фактор эффективности реконструкции:

$$\Phi_r = 0\%.$$
4. Динамический фактор (из табл. на стр. 47): $D_f = 14$.
5. Температура коррекции (по номограмме на стр. 47): $\Delta T_k = 7 \text{ }^\circ\text{C}$.
6. Температура настройки термоэлемента QT:

$$T_n = T_o - \Delta T_k = 70 - 7 = 63 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Устройство

- 1 – настроечная рукоятка;
- 2 – адаптер;
- 3 – клапан АВ-QM;
- 4 – стояк системы отопления;
- 5 – температурный датчик;
- 6 – уплотнительное кольцо датчика температуры;
- 7 – кожух датчика температуры.

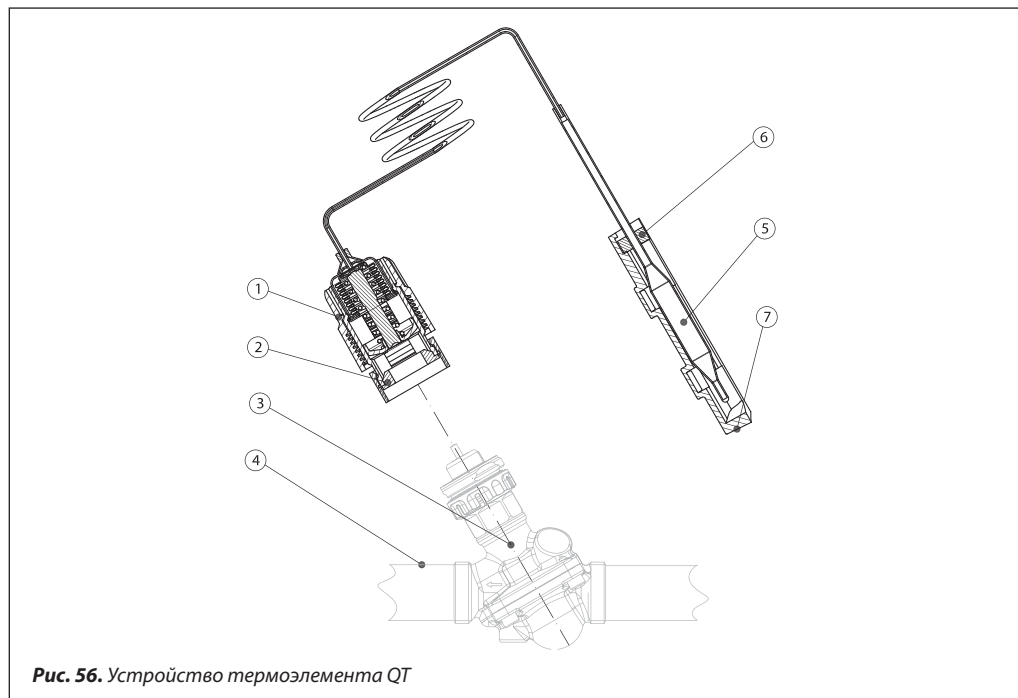


Рис. 56. Устройство термoeлементa QT

Габаритные и присоединительные размеры

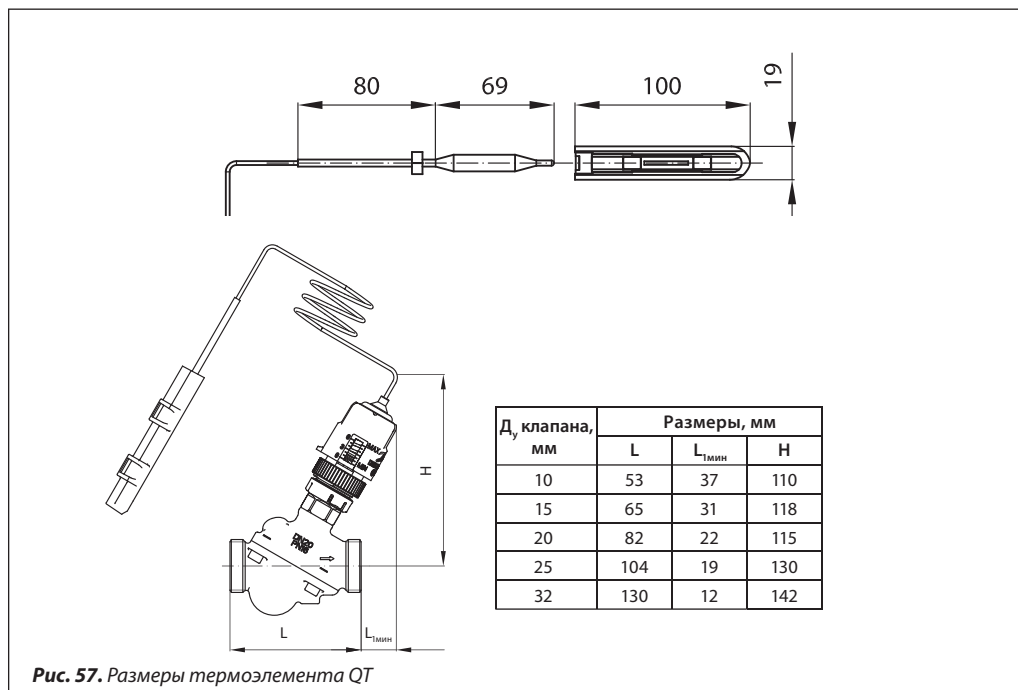


Рис. 57. Размеры термoeлементa QT

Ручной балансировочный клапан Leno™ MSV-BD

Описание и область применения

Leno™ MSV-BD — это новое поколение ручных балансировочных клапанов, предназначенных для гидравлической балансировки систем отопления, тепло- и холодоснабжения, ГВС.

Leno™ MSV-BD сочетает в себе возможности балансировочного клапана и шарового крана, а также имеет ряд особенностей:

- рукоятка может сниматься в случае монтажа в стесненных условиях;
- блок дренажного крана и измерительных ниппелей может поворачиваться на 360° для удобства слива и измерения;
- цифровая шкала на рукоятке круговая, позволяет видеть настройку практически с любой стороны;
- простая настройка и блокировка настройки;
- оснащен двумя измерительными ниппелями игольчатого типа (под 3-мм иглы);
- имеет встроенный дренажный кран, позволяющий осуществлять слив с обеих сторон от клапана;
- дополнительная возможность открытия или закрытия с помощью шестигранного ключа;
- рукоятка имеет цветной индикатор, показывающий положение клапана «открыт/ закрыт».

Ручные балансировочные клапаны Leno™ MSV-BD предназначены для применения в системах с постоянным расходом, где они устанавливаются как на подающем, так и на обратном трубопроводе.

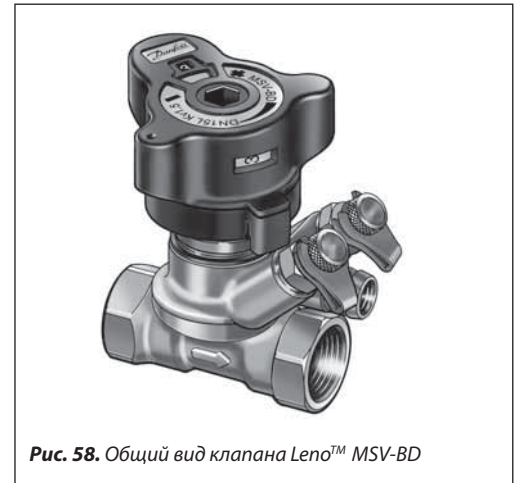


Рис. 58. Общий вид клапана Leno™ MSV-BD

Клапаны выпускаются с $D_y = 15-50$ мм, внутренней резьбой, а клапаны $D_y = 15$ и 20 мм могут также поставляться с наружной резьбой.

Данные о клапанах Leno™ MSV-BD содержатся в памяти измерительных приборов Danfoss PFM 4000.

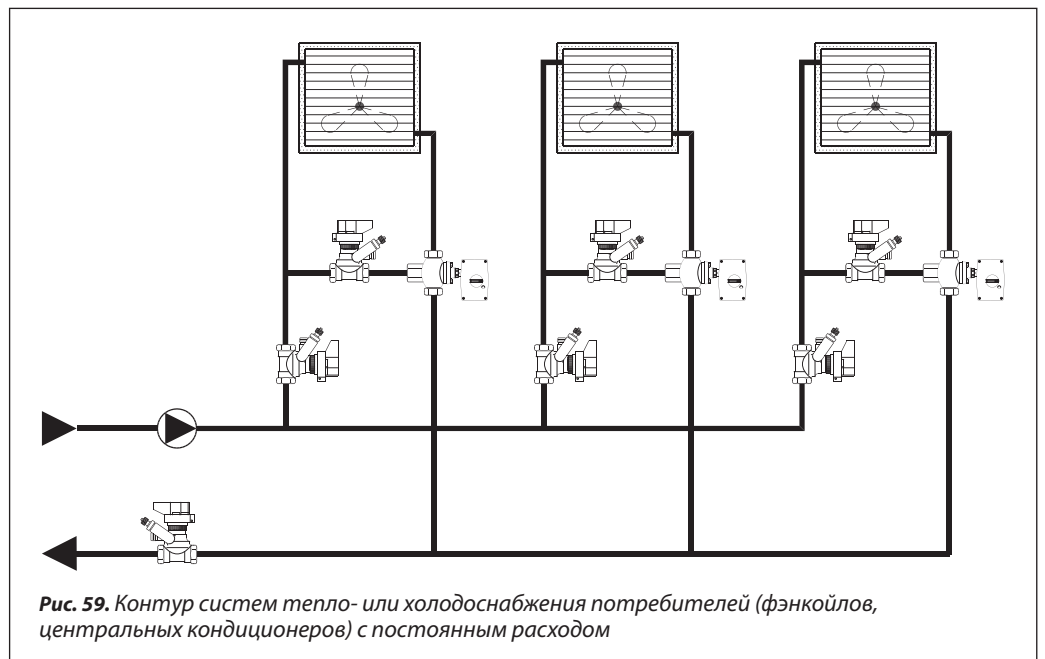


Рис. 59. Контур систем тепло- или холодоснабжения потребителей (фэнкойлов, центральных кондиционеров) с постоянным расходом

Номенклатура и кодовые номера для оформления заказа
Клапан Leno™ MSV-BD с внутренней резьбой

Эскиз	Материал	Д _y , мм	Пропускная способность K _{vs} , м ³ /ч	Размер внутр. резьбы, дюймы	Кодовый номер
	Латунь, стойкая к вымыванию цинка*	15, LF	2,5	Rp 1/2	003Z4000
		15	3,0	Rp 1/2	003Z4001
		20	6,6	Rp 3/4	003Z4002
		25	9,5	Rp 1	003Z4003
		32	18	Rp 1 1/4	003Z4004
		40	26	Rp 1 1/2	003Z4005
		50	40	Rp 2	003Z4006

Клапан Leno™ MSV-BD с наружной резьбой

Эскиз	Материал	Д _y , мм	Пропускная способность K _{vs} , м ³ /ч	Размер наружной резьбы, дюймы	Кодовый номер
	Латунь, стойкая к вымыванию цинка*	15, LF	2,5	G 3/4 A**	003Z4100
		15	3,0	G 3/4 A**	003Z4101
		20	6,6	G 1 A	003Z4102

Комплект клапанов Leno™ MSV-BD/MSV-S

Эскиз	Материал	Д _y , мм	Пропускная способность K _{vs} , м ³ /ч	Слив воды***, л/ч	Присоединение	Кодовый номер
	Латунь, стойкая к вымыванию цинка*	15	3,0	281	Rp 1/2"	003Z4051
		20	6,0	277	Rp 3/4"	003Z4052
		25	9,5	316	Rp 1"	003Z4053
		32	18	305	Rp 1 1/4"	003Z4054
		40	26	208	Rp 1 1/2"	003Z4055
		50	40	308	Rp 2"	003Z4056

*Коррозионно-стойкая латунь DZR.

** Согласно нормам DIN V 3838 («евроконус»).

*** Скорость слива определена при условии статического давления, равного 1 бар.

Дополнительные принадлежности


Тип	Кодовый номер
Стандартные измерительные ниппели, 2 шт.	003Z4662
Удлиненные измерительные ниппели, 60 мм, 2 шт.	003Z4657
Настроечная рукоятка	003Z4652
Сливной кран, 1/2"	003Z4096
Сливной кран, 3/4"	003Z4097
Измерительный прибор PFM 4000	003L8208
Измерительный прибор PFM 4000 Multi Source	003L8202
Информационная табличка и пластиковая лента для пломбировки, 10 шт.	003Z4660

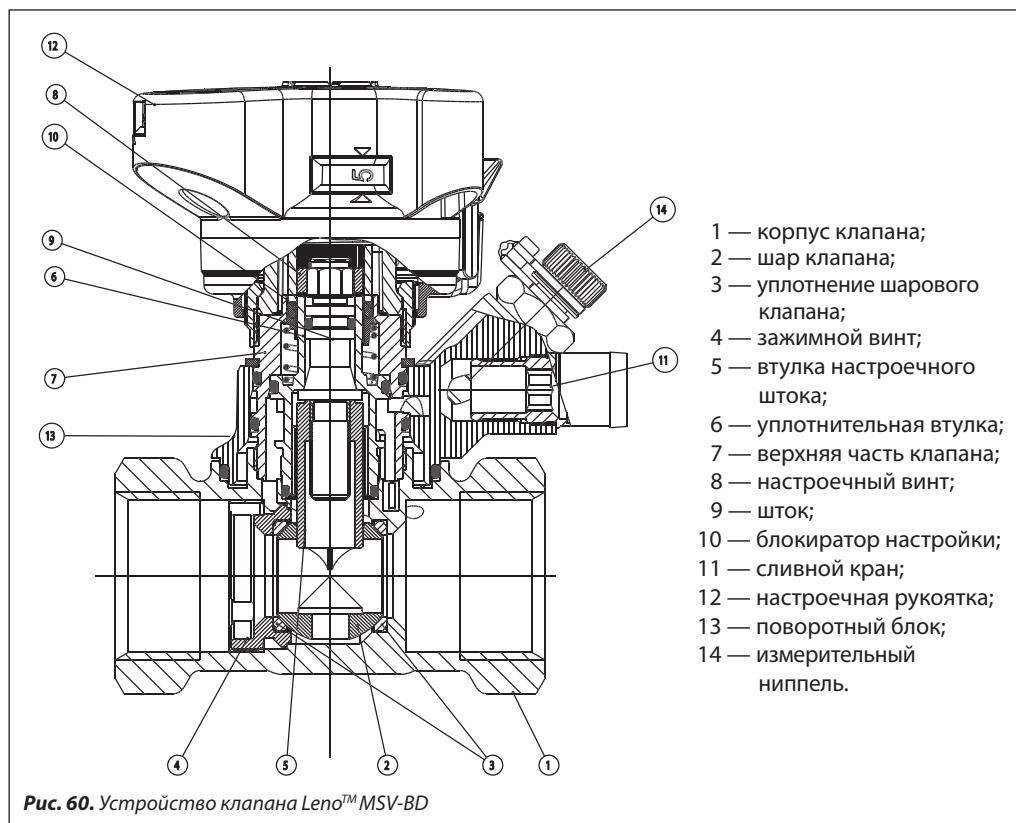
Уплотнительные фитинги для клапанов с наружной резьбой

Размеры трубы, мм	Размер резьбы клапана, дюймы	Кодовый номер для заказа фитингов для труб из сетчатого полиэтилена (PEX)	Кодовый номер для заказа фитингов для металлополимерных труб (Alupex)
12 x 1,1	G 3/4	013G4150	—
12 x 2	G 3/4	013G4152	013G4182
13 x 2	G 3/4	013G4153	—
14 x 2	G 3/4	013G4154	013G4184
15 x 1,7	G 3/4	013G4165	—
15 x 2,5	G 3/4	013G4155	013G4185
16 x 1,5	G 3/4	013G4157	—
16 x 2	G 3/4	013G4156	013G4186
16 x 2,25	G 3/4	—	013G4187
17 x 2	G 3/4	013G4162	—
18 x 2	G 3/4	013G4158	013G4188
18 x 2,5	G 3/4	013G4159	—
20 x 2	G 3/4	013G4160	013G4190
20 x 2,5	G 3/4	013G4161	013G4191

Номенклатура и кодовые номера для оформления заказа
 (продолжение)

Уплотнительные фитинги для клапанов с наружной резьбой

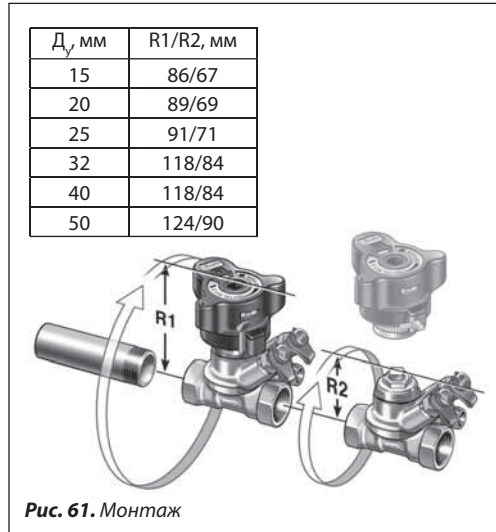
Стальные или медные трубы	Размеры	Кодовый номер
	G 3/4 x 15	013G4125
	G 3/4 x 16	013G4126
	G 3/4 x 18	013G4128
	G 1 x 18	013U0134

Устройство

Технические характеристики
Материалы и детали, контактирующие с водой

Корпус клапана	Латунь DZR
Уплотнительные кольца	EPDM
Шар	Хромированная латунь
Уплотнение шара	Тефлон

Условное давление P _y , бар	20
Испытательное давление, бар	30
Максимальный перепад давлений на клапане Δ P _{кл.} , бар	2,5 (250 кПа)
Максимальная температура перемещаемой среды T _{макс.} , °C	120
Минимальная температура перемещаемой среды T _{мин.} , °C	-20
Холодоноситель	Этиленгликоль и HУCOOL

Монтаж



Перед установкой клапана трубопроводы системы должны быть промыты.

1. Следует предусмотреть свободное пространство вокруг клапана для его установки на трубопровод.
2. Стрелка на корпусе клапана должна совпадать с направлением движения среды.

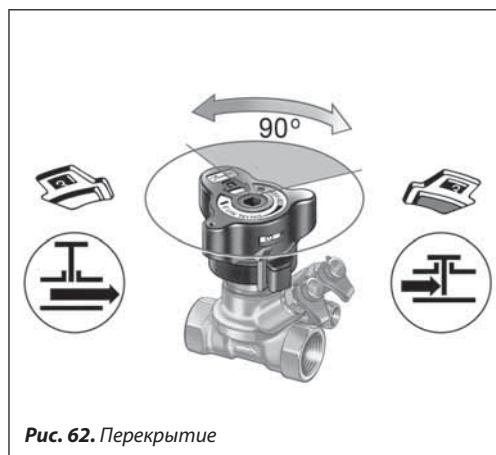
Съемная рукоятка

Рукоятка может быть демонтирована при разблокированной настройке.

Для клапанов с Д_у 15–20 и наружной резьбой

Компания «Данфосс» предлагает полный диапазон уплотнительных фитингов для стальных, медных труб и труб из сетчатого полиэтилена (РЕХ).

Перекрытие



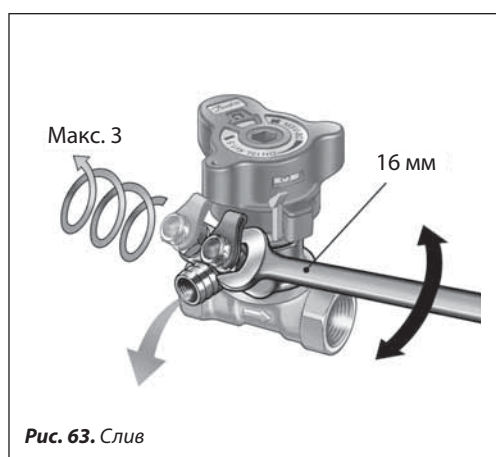
Перед перекрытием клапана его настройка должна быть заблокирована — для этого нужно нажать на рукоятку.

Перекрытие потока осуществляется с помощью встроенного шарового крана — для этого следует повернуть рукоятку на 90°.

Цвет индикатора в окне рукоятки информирует о положении клапана:

- красный — закрыто,
- белый — открыто.

Слив



Для удобства работы блок с дренажным краном можно поворачивать на 360°.

Слив из труб системы можно осуществлять выборочно:

- 1) при повороте измерительного ниппеля красного цвета происходит слив из трубы с входящей стороны клапана;
- 2) при повороте синего — открываем проток для слива из трубы после клапана.

Настройка и блокировка

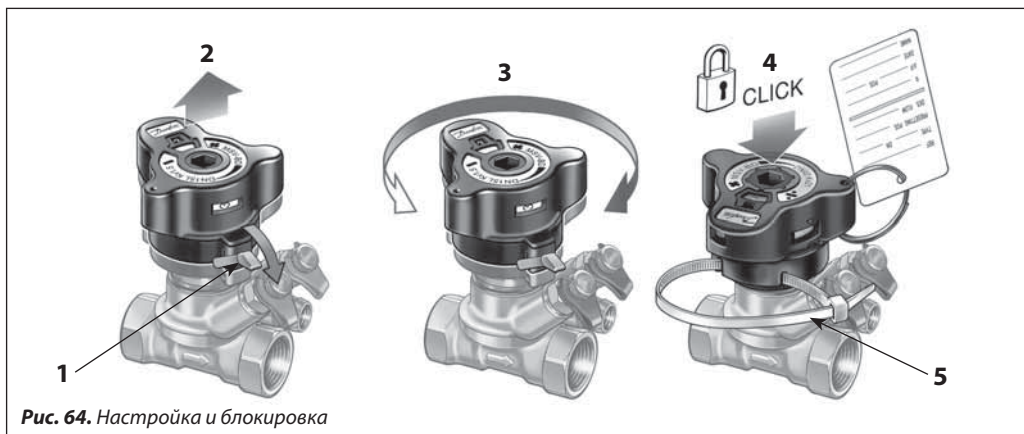


Рис. 64. Настройка и блокировка

Клапан может быть настроен на определенный расход путем вращения рукоятки.

Для проведения настройки необходимо:

- 1) разблокировать настройку поворотом зеленого рычажка или 3-мм шестигранного ключа. Клапан при этом должен быть открыт (цветовой индикатор белый);

- 2) рукоятка поднимется автоматически;
- 3) выставить требуемую настройку;
- 4) заблокировать настройку, нажав на рукоятку сверху, рукоятка защелкнется;
- 5) настройка может быть опломбирована с помощью пластиковой стяжки для защиты от несанкционированного изменения настройки.

Выполнение измерений

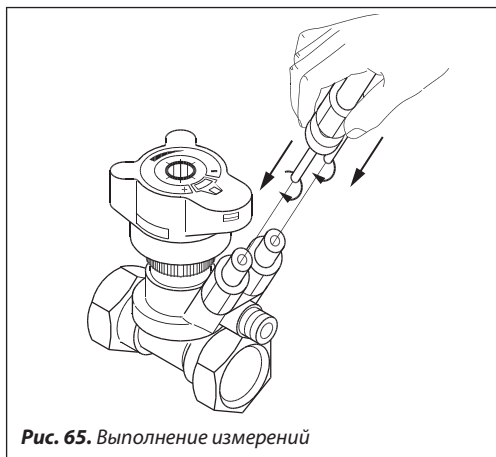


Рис. 65. Выполнение измерений

Расход через клапан Leno™ MSV-BD можно проверить с помощью измерительных приборов Danfoss PFM 4000 или других производителей. Клапан Leno™ MSV-BD поставляется с двумя измерительными ниппелями игольчатого типа (3-мм). Сдвоенная скоба позволяет одновременно подсоединиться к обоим ниппелям.

Последовательность действий при измерении расхода;

- 1) выбрать измерение расхода;
- 2) выбрать марку клапана;
- 3) выбрать тип и размеры клапана;
- 4) ввести текущее значение настройки клапана;
- 5) присоединить прибор к клапану;
- 6) откалибровать статическое давление;
- 7) измерить расход.

Точность измерений

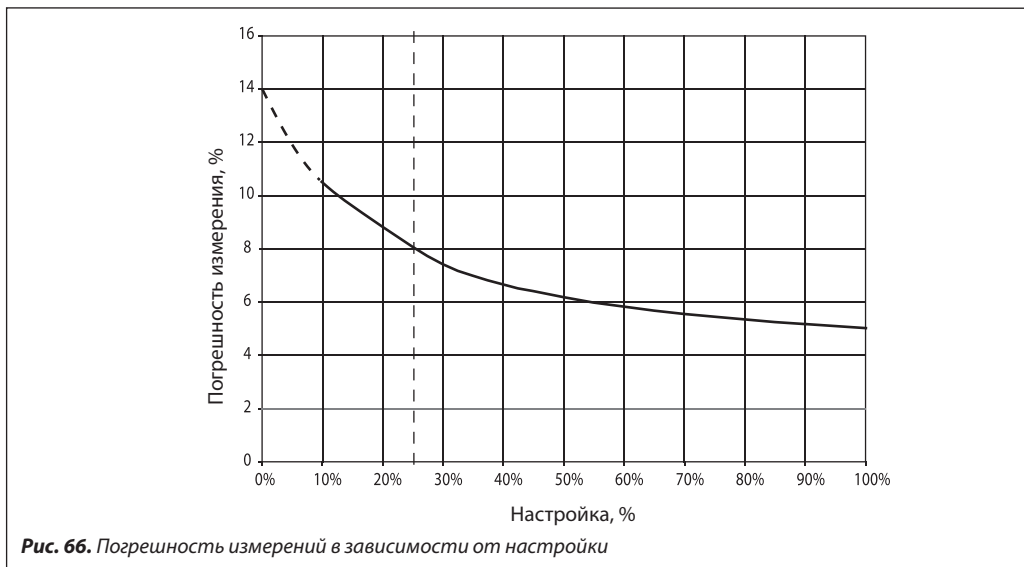


Рис. 66. Погрешность измерений в зависимости от настройки

Клапан Leno™ MSV-BD является точным благодаря разделению функций настройки и перекрытия потока.

**Пропускная способность
K_v клапанов Leno™ MSV-BD**

Для измерения расхода на клапанах Leno™ MSV-BD рекомендуется использовать приборы Danfoss PFM 4000.

Все данные о настройках клапанов внесены в память указанных измерительных приборов Danfoss.

Для измерительных приборов, отличных от Danfoss, следует использовать значения K_v для соответствующих настроек клапанов, указанных в нижеследующей таблице.

Значения пропускной способности K_v клапанов Leno™ MSV-BD

Настройка	Д _y 15 LF	Д _y 15	Д _y 20	Д _y 25	Д _y 32	Д _y 40	Д _y 50
0,0	0,07	0,10	0,12	0,34	0,51	1,05	1,75
0,1	0,08	0,11	0,16	0,44	0,73	1,20	2,01
0,2	0,09	0,12	0,20	0,53	0,92	1,36	2,25
0,3	0,11	0,13	0,26	0,61	1,10	1,55	2,47
0,4	0,12	0,14	0,32	0,67	1,26	1,74	2,69
0,5	0,13	0,16	0,38	0,73	1,43	1,95	2,91
0,6	0,15	0,19	0,45	0,79	1,60	2,17	3,12
0,7	0,16	0,21	0,53	0,84	1,78	2,40	3,35
0,8	0,17	0,24	0,60	0,90	1,97	2,64	3,58
0,9	0,19	0,26	0,67	0,95	2,18	2,88	3,82
1,0	0,20	0,29	0,74	1,01	2,39	3,13	4,07
1,1	0,21	0,32	0,82	1,08	2,62	3,39	4,33
1,2	0,23	0,34	0,89	1,14	2,87	3,64	4,60
1,3	0,25	0,37	0,96	1,22	3,12	3,90	4,89
1,4	0,27	0,40	1,03	1,29	3,38	4,16	5,18
1,5	0,30	0,44	1,09	1,37	3,64	4,43	5,49
1,6	0,32	0,47	1,16	1,46	3,92	4,69	5,80
1,7	0,35	0,51	1,23	1,55	4,19	4,96	6,13
1,8	0,37	0,54	1,30	1,65	4,48	5,24	6,46
1,9	0,40	0,58	1,38	1,75	4,76	5,51	6,80
2,0	0,43	0,61	1,45	1,85	5,05	5,80	7,14
2,1	0,46	0,65	1,53	1,96	5,35	6,08	7,49
2,2	0,49	0,69	1,61	2,07	5,65	6,38	7,84
2,3	0,52	0,73	1,69	2,18	5,96	6,68	8,19
2,4	0,56	0,77	1,78	2,29	6,27	6,99	8,55
2,5	0,59	0,80	1,87	2,41	6,60	7,30	8,91
2,6	0,62	0,85	1,97	2,53	6,94	7,63	9,27
2,7	0,66	0,89	2,07	2,65	7,29	7,98	9,64
2,8	0,69	0,93	2,17	2,77	7,67	8,33	10,00
2,9	0,73	0,97	2,29	2,89	8,06	8,70	10,37
3,0	0,76	1,01	2,40	3,01	8,48	9,08	10,74
3,1	0,80	1,04	2,52	3,13	8,92	9,48	11,11
3,2	0,83	1,08	2,65	3,25	9,38	9,90	11,49
3,3	0,87	1,12	2,78	3,37	9,87	10,33	11,88
3,4	0,90	1,16	2,91	3,49	10,38	10,79	12,27
3,5	0,94	1,20	3,05	3,62	10,91	11,26	12,67
3,6	0,97	1,25	3,19	3,74	11,46	11,74	13,09
3,7	1,01	1,30	3,33	3,87	12,02	12,25	13,51
3,8	1,06	1,35	3,47	4,00	12,58	12,77	13,95
3,9	1,10	1,41	3,61	4,13	13,12	13,30	14,41
4,0	1,14	1,47	3,75	4,26	13,64	13,85	14,88
4,1	1,18	1,53	3,89	4,39	14,12	14,41	15,38
4,2	1,23	1,59	4,02	4,53	14,52	14,98	15,89
4,3	1,27	1,66	4,15	4,68	14,84	15,55	16,44
4,4	1,31	1,73	4,28	4,82	—	16,13	17,00
4,5	1,35	1,81	4,40	4,98	—	16,69	17,59
4,6	1,39	1,91	4,52	5,13	—	17,25	18,21
4,7	1,43	2,00	4,62	5,29	—	17,80	18,86
4,8	1,47	2,08	4,72	5,46	—	18,32	19,54
4,9	1,51	2,16	4,82	5,64	—	18,80	20,24
5,0	1,54	2,23	4,90	5,81	—	19,25	20,97
5,1	1,60	2,30	4,97	6,00	—	19,65	21,73
5,2	1,66	2,36	5,04	6,19	—	19,98	22,51
5,3	1,72	2,41	5,09	6,38	—	20,24	23,30
5,4	1,79	2,46	5,14	6,57	—	20,41	24,12
5,5	1,87	2,50	5,18	6,77	—	20,48	24,94
5,6	1,93	2,54	5,21	6,96	—	—	25,76
5,7	1,99	2,57	5,24	7,15	—	—	26,58
5,8	2,04	—	5,27	7,34	—	—	27,38
5,9	2,09	—	—	7,52	—	—	28,16
6,0	2,14	—	—	7,69	—	—	28,90
6,1	2,18	—	—	7,85	—	—	29,59
6,2	2,22	—	—	7,98	—	—	30,21
6,3	2,26	—	—	8,09	—	—	30,74
6,4	—	—	—	8,17	—	—	31,17
6,5	—	—	—	8,22	—	—	31,47
6,6	—	—	—	—	—	—	31,61

Выбор диаметра и настройки клапана Leno™ MSV-BD

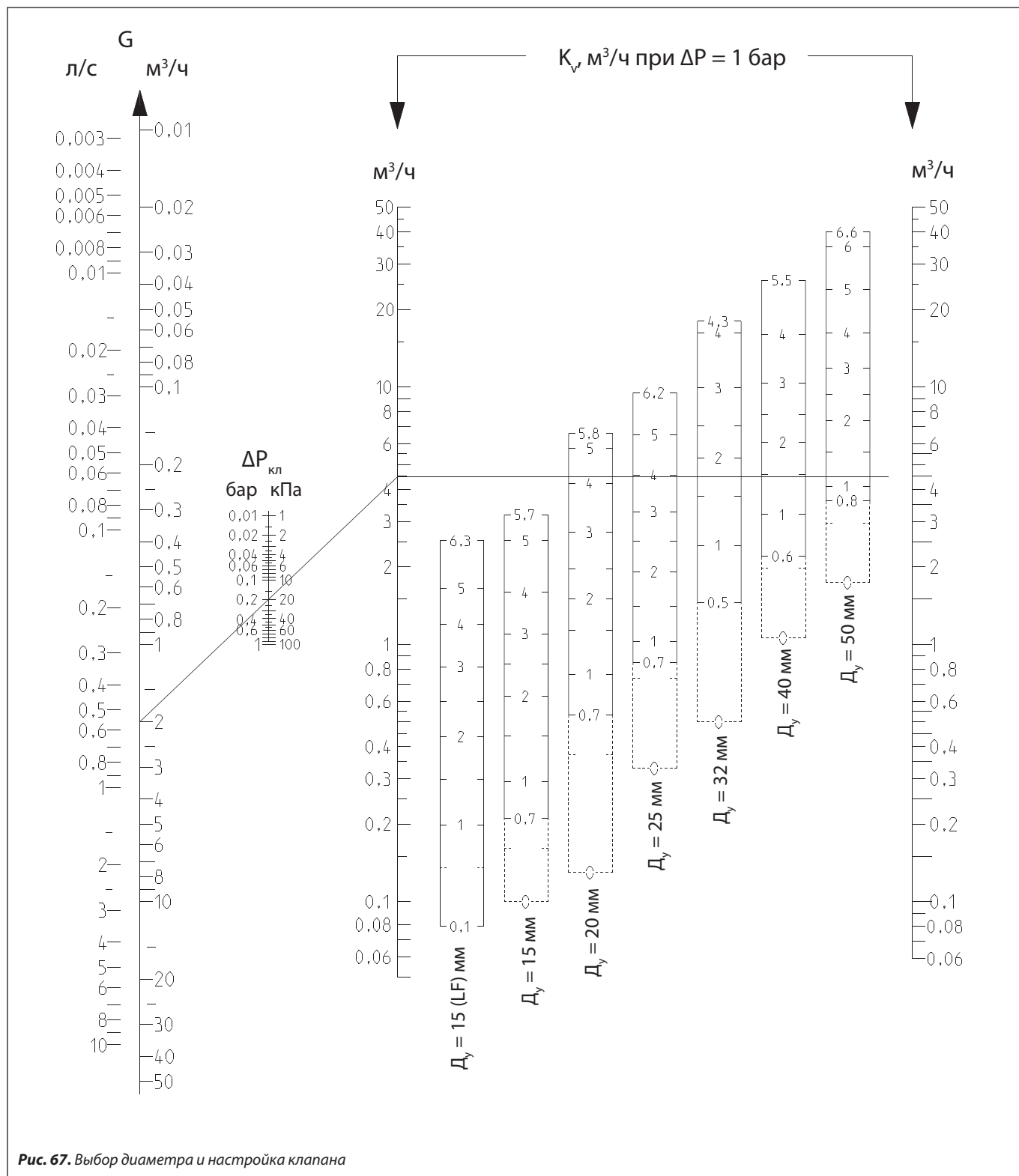


Рис. 67. Выбор диаметра и настройки клапана

Корректирующие коэффициенты

Температура, °C	Корректирующие коэффициенты для гликоля						
	Содержание этиленгликоля в воде, %						
	25	30	40	50	60	65	100
-40,0	1)	1)	1)	1)	0,89	0,88	1)
-17,8	1)	1)	0,93	0,91	0,90	0,89	0,86
4,4	0,95	0,95	0,93	0,92	0,91	0,90	0,87
26,6	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,88
48,9	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,92	0,90
71,1	0,98	0,98	0,96	0,95	0,94	0,94	0,95
93,3	1,00	0,99	0,97	0,96	0,95	0,95	0,92
115,6	2)	2)	2)	2)	2)	2)	0,94

1) Ниже точки замерзания.

2) Выше точки кипения.

Пример. Требуемый расход — 30 м³/ч. Концентрация гликоля — 30%.
Расход после коррекции: 30 • 0,95 = 28 м³/ч.

Выбор диаметра и настройки клапанов
Пример

Дано:

Расчетный расход теплоносителя: $G = 2,0$ м³/ч.

$\Delta P_{ст} = 15$ кПа.

$\Delta P_o = 45$ кПа.

$\Delta P_{кл} = 10$ кПа.

$\Delta P_{BD} = \Delta P_o - \Delta P_{ст} - \Delta P_{кл}$.

$\Delta P_{BD} = 45 - 15 - 10 = 20$ кПа.

Решение:

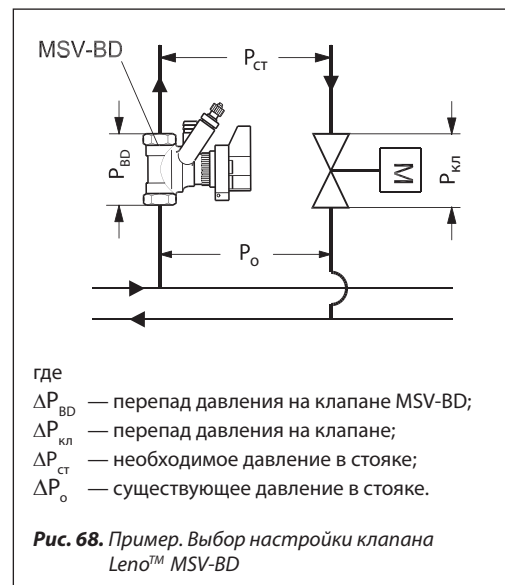
1. Диаметр клапана принимаем $D_y = 20$ мм, его настройка определяется по диаграмме на стр. 57. $G = 2,0$ м³/ч и $\Delta P_{BD} = 20$ кПа.

2. Найдем точку пересечения линий от А до В: для клапана с $D_y = 20$ мм настройка равна 4,2.

3. Настройку также можно определить по формуле:

$$K_v = \frac{G}{\sqrt{\Delta P_{BD}}} = \frac{2,0}{\sqrt{0,20}} = 4,5 \text{ м}^3/\text{ч},$$

что соответствует настройке 4,2.



Диаграммы для подбора и настройки клапанов Leno™ MSV-BD

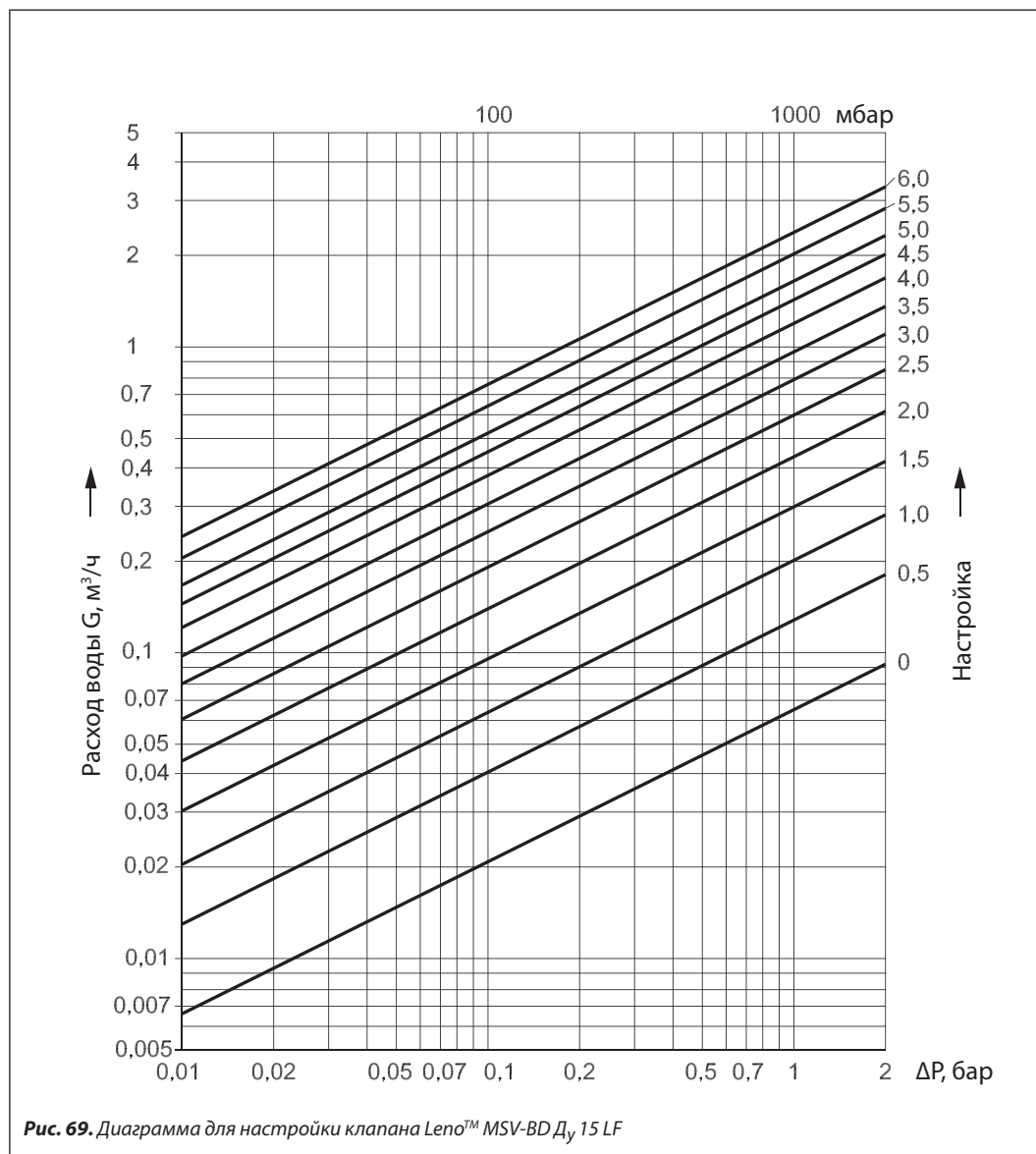


Рис. 69. Диаграмма для настройки клапана Leno™ MSV-BD Ду 15 LF

Настройка	Значение $K_v, \text{м}^3/\text{ч}$
0,0	0,07
0,1	0,08
0,2	0,09
0,3	0,11
0,4	0,12
0,5	0,13
0,6	0,15
0,7	0,16
0,8	0,17
0,9	0,19
1,0	0,20
1,1	0,22
1,2	0,23
1,3	0,25
1,4	0,28
1,5	0,30
1,6	0,32
1,7	0,35
1,8	0,38
1,9	0,41
2,0	0,44
2,1	0,47
2,2	0,50
2,3	0,53
2,4	0,56
2,5	0,60
2,6	0,63
2,7	0,67
2,8	0,71
2,9	0,74
3,0	0,78
3,1	0,82
3,2	0,86
3,3	0,89
3,4	0,93
3,5	0,97
3,6	1,01
3,7	1,05
3,8	1,10
3,9	1,15
4,0	1,19
4,1	1,24
4,2	1,29
4,3	1,33
4,4	1,38
4,5	1,43
4,6	1,48
4,7	1,52
4,8	1,56
4,9	1,61
5,0	1,65
5,1	1,72
5,2	1,78
5,3	1,86
5,4	1,94
5,5	2,03
5,6	2,10
5,7	2,17
5,8	2,23
5,9	2,30
6,0	2,36
6,1	2,42
6,2	2,47
6,3	2,53

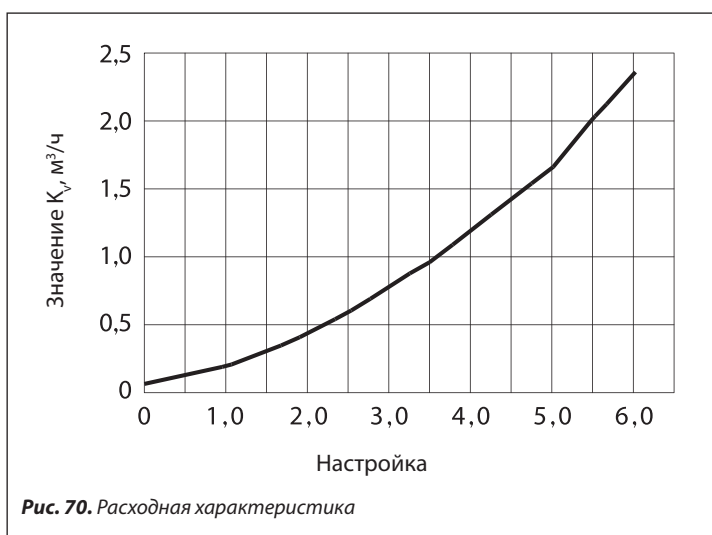


Рис. 70. Расходная характеристика

Диаграммы для подбора и настройки клапанов Leno™ MSV-BD (продолжение)

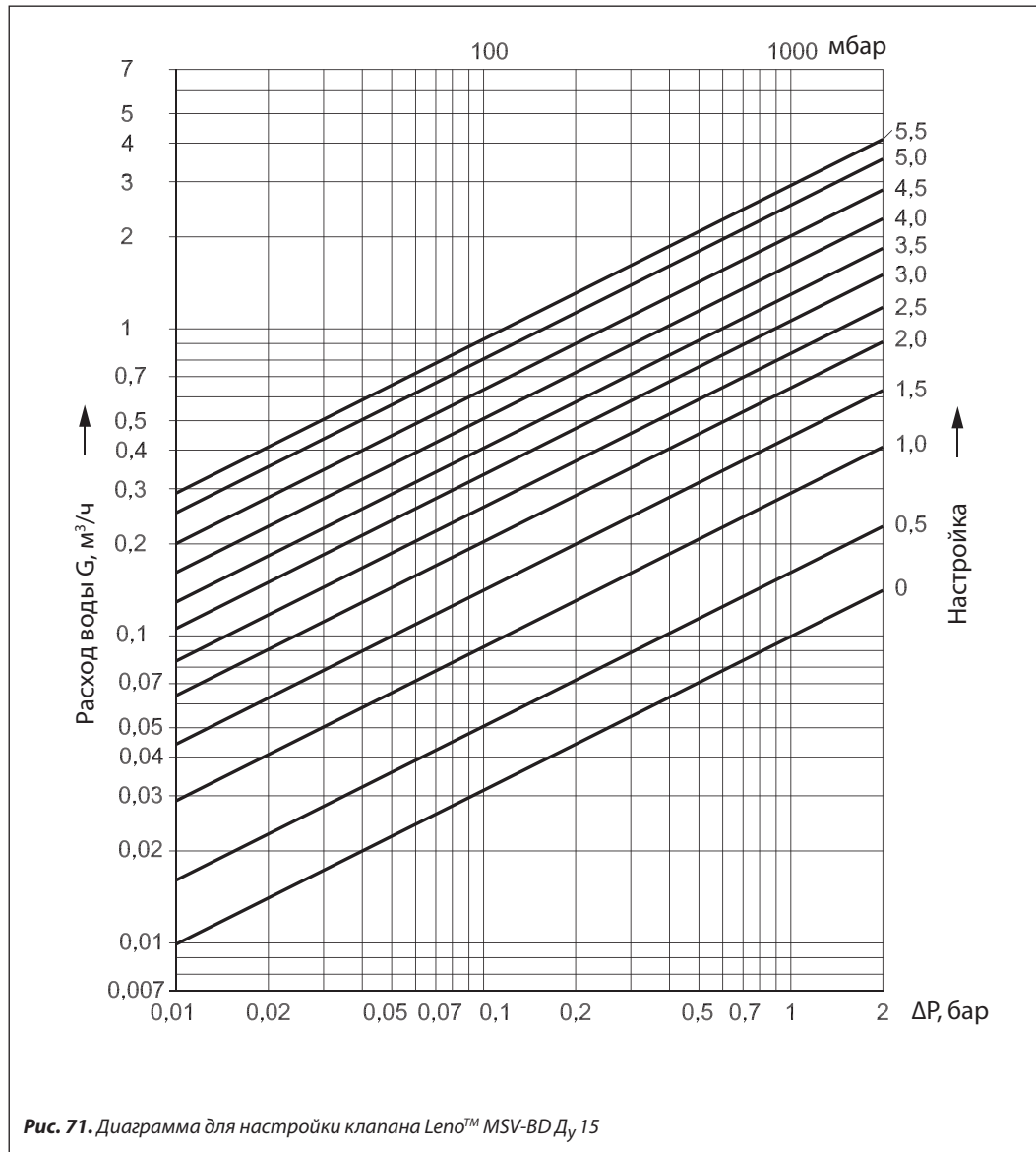


Рис. 71. Диаграмма для настройки клапана Leno™ MSV-BD Ду, 15

Настройка	Значение $K_v, \text{м}^3/\text{ч}$
0,0	0,10
0,1	0,11
0,2	0,12
0,3	0,13
0,4	0,14
0,5	0,16
0,6	0,19
0,7	0,21
0,8	0,24
0,9	0,27
1,0	0,29
1,1	0,32
1,2	0,35
1,3	0,38
1,4	0,41
1,5	0,44
1,6	0,48
1,7	0,51
1,8	0,55
1,9	0,59
2,0	0,63
2,1	0,67
2,2	0,71
2,3	0,75
2,4	0,80
2,5	0,84
2,6	0,88
2,7	0,93
2,8	0,97
2,9	1,02
3,0	1,06
3,1	1,10
3,2	1,14
3,3	1,19
3,4	1,23
3,5	1,28
3,6	1,34
3,7	1,40
3,8	1,46
3,9	1,52
4,0	1,59
4,1	1,66
4,2	1,74
4,3	1,82
4,4	1,91
4,5	2,00
4,6	2,12
4,7	2,23
4,8	2,33
4,9	2,43
5,0	2,53
5,1	2,61
5,2	2,70
5,3	2,77
5,4	2,84
5,5	2,90
5,6	2,95
5,7	3,00

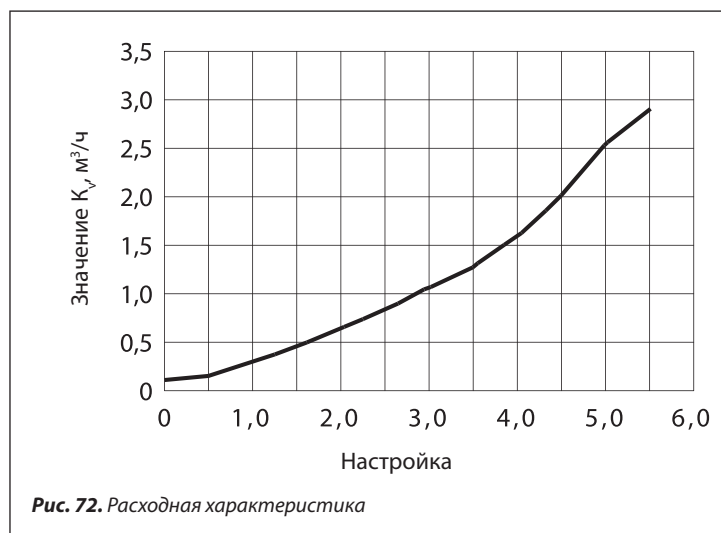


Рис. 72. Расходная характеристика

Диаграммы для подбора и настройки клапанов Leno™ MSV-BD (продолжение)

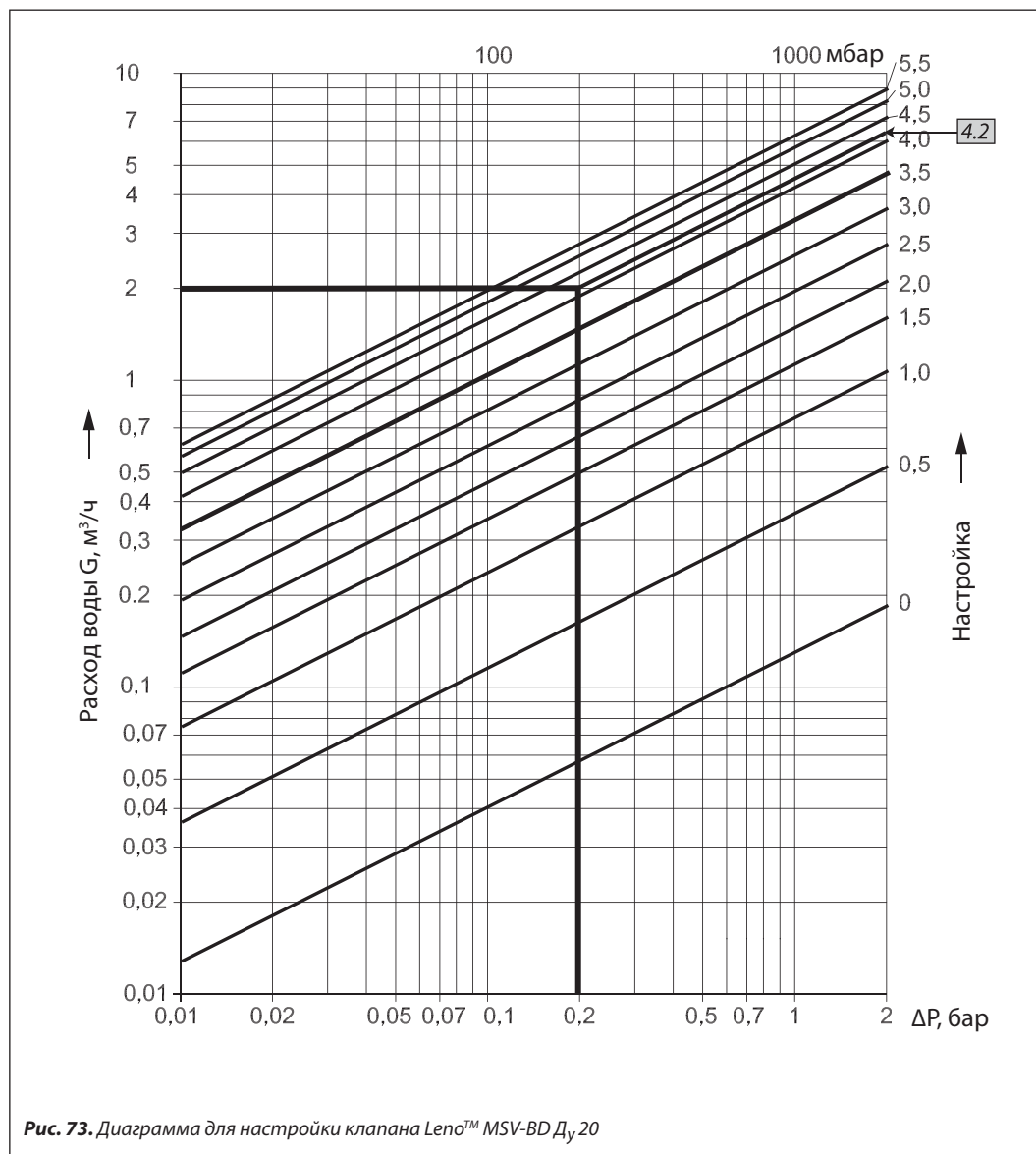


Рис. 73. Диаграмма для настройки клапана Leno™ MSV-BD Ду20

Настройка	Значение $K_v, \text{м}^3/\text{ч}$
0,0	0,13
0,1	0,15
0,2	0,19
0,3	0,24
0,4	0,30
0,5	0,37
0,6	0,45
0,7	0,53
0,8	0,61
0,9	0,68
1,0	0,76
1,1	0,84
1,2	0,92
1,3	0,99
1,4	1,06
1,5	1,13
1,6	1,21
1,7	1,28
1,8	1,35
1,9	1,43
2,0	1,50
2,1	1,59
2,2	1,67
2,3	1,76
2,4	1,86
2,5	1,96
2,6	2,07
2,7	2,19
2,8	2,31
2,9	2,44
3,0	2,58
3,1	2,72
3,2	2,87
3,3	3,03
3,4	3,19
3,5	3,36
3,6	3,53
3,7	3,70
3,8	3,87
3,9	4,05
4,0	4,23
4,1	4,40
4,2	4,58
4,3	4,75
4,4	4,91
4,5	5,07
4,6	5,22
4,7	5,37
4,8	5,51
4,9	5,64
5,0	5,77
5,1	5,88
5,2	5,99
5,3	6,09
5,4	6,19
5,5	6,29
5,6	6,39
5,7	6,49
5,8	6,60

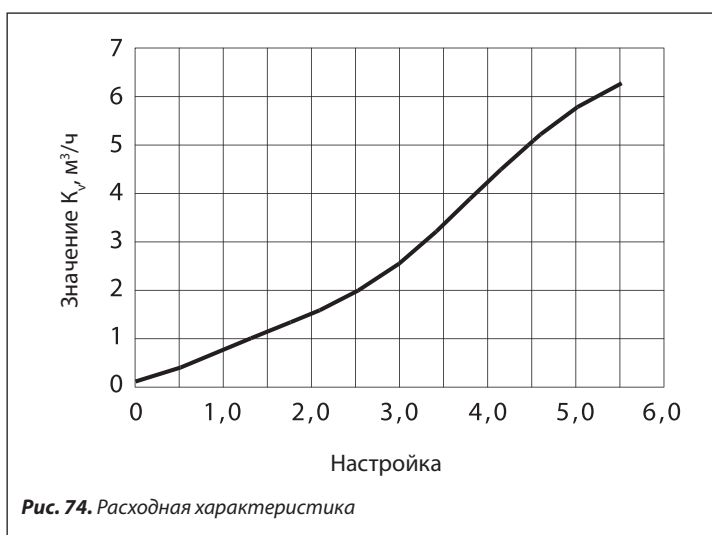


Рис. 74. Расходная характеристика

Диаграммы для подбора и настройки клапанов Leno™ MSV-BD (продолжение)

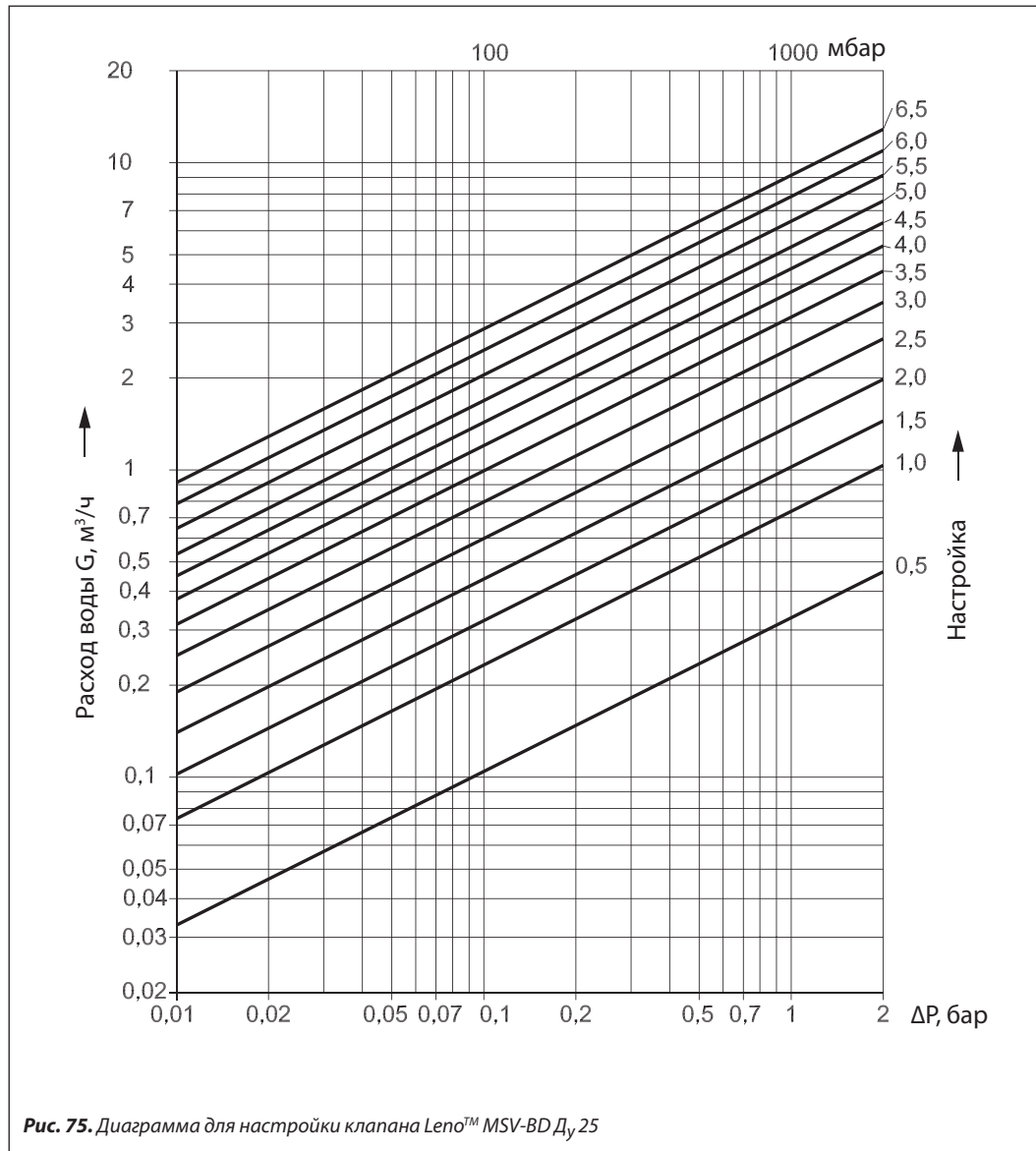


Рис. 75. Диаграмма для настройки клапана Leno™ MSV-BD Ду25

Настройка	Значение K_v , м³/ч
0,0	0,33
0,1	0,44
0,2	0,53
0,3	0,61
0,4	0,68
0,5	0,74
0,6	0,79
0,7	0,85
0,8	0,91
0,9	0,96
1,0	1,03
1,1	1,09
1,2	1,16
1,3	1,24
1,4	1,32
1,5	1,41
1,6	1,50
1,7	1,60
1,8	1,70
1,9	1,80
2,0	1,91
2,1	2,03
2,2	2,15
2,3	2,26
2,4	2,39
2,5	2,51
2,6	2,64
2,7	2,76
2,8	2,89
2,9	3,02
3,0	3,15
3,1	3,28
3,2	3,41
3,3	3,54
3,4	3,68
3,5	3,81
3,6	3,95
3,7	4,09
3,8	4,24
3,9	4,39
4,0	4,55
4,1	4,71
4,2	4,88
4,3	5,05
4,4	5,23
4,5	5,42
4,6	5,62
4,7	5,83
4,8	6,05
4,9	6,27
5,0	6,51
5,1	6,75
5,2	7,00
5,3	7,26
5,4	7,53
5,5	7,80
5,6	8,06
5,7	8,33
5,8	8,59
5,9	8,84
6,0	9,08
6,1	9,30
6,2	9,50

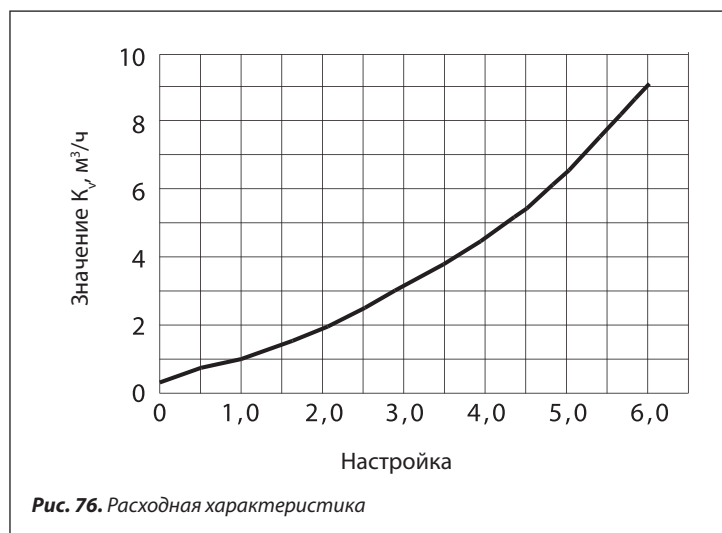
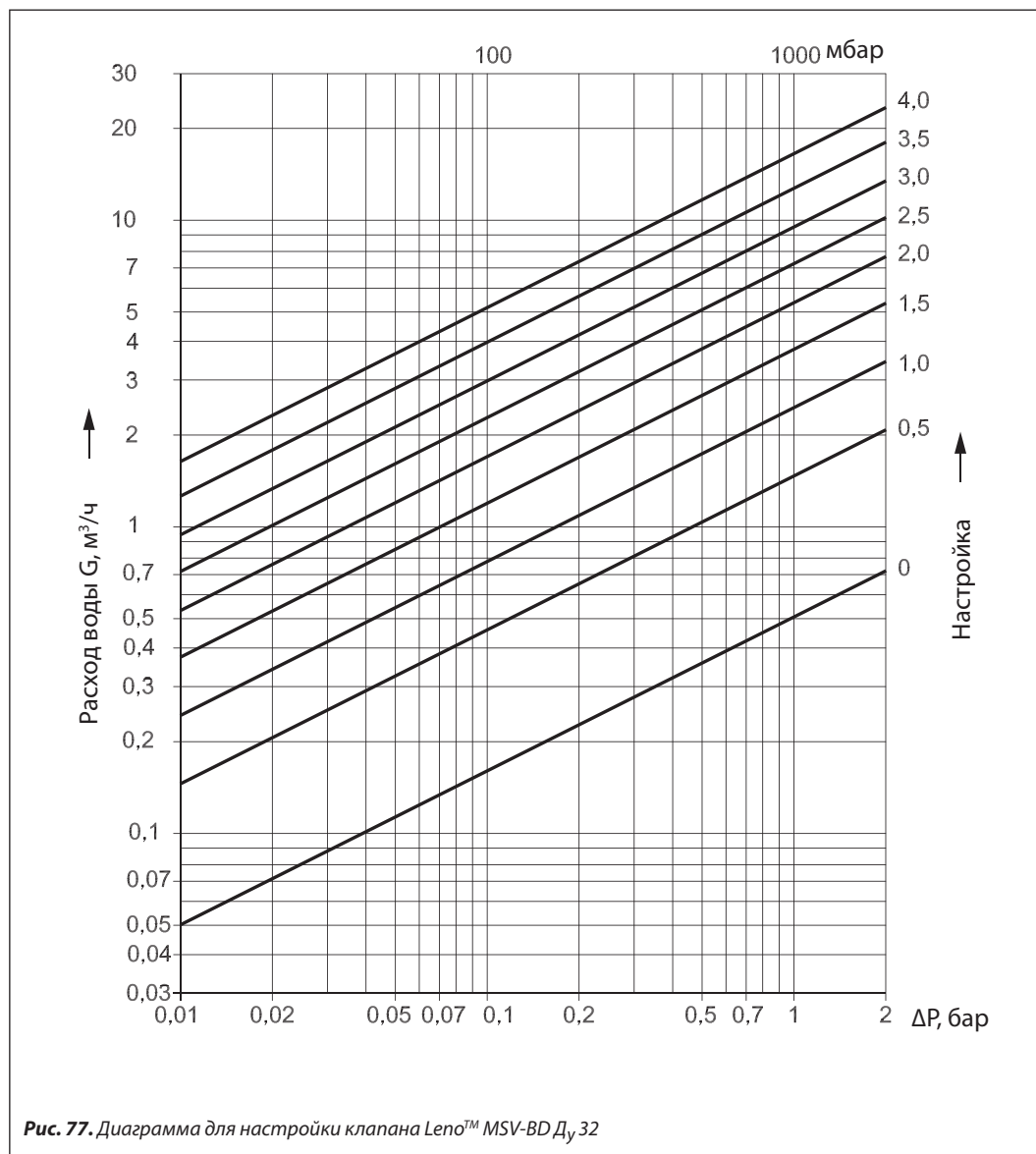
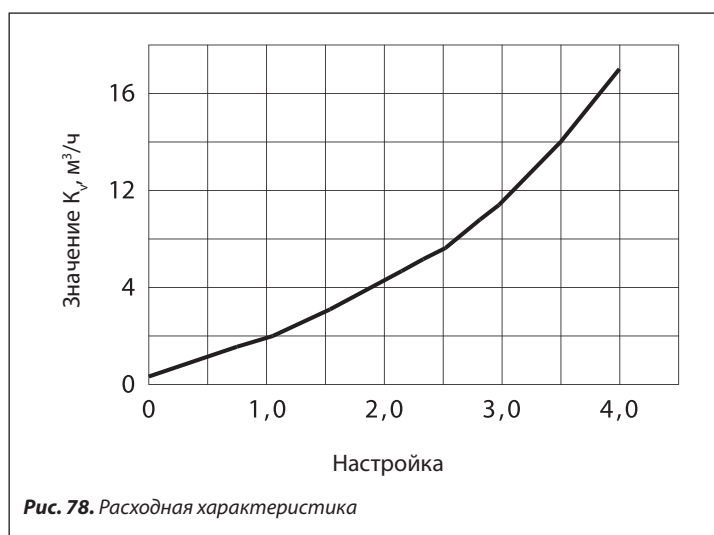


Рис. 76. Расходная характеристика

Диаграммы для подбора и настройки клапанов Leno™ MSV-BD (продолжение)



Настройка	Значение $K_v, \text{м}^3/\text{ч}$
0,0	0,50
0,1	0,75
0,2	0,95
0,3	1,13
0,4	1,29
0,5	1,45
0,6	1,62
0,7	1,80
0,8	1,99
0,9	2,20
1,0	2,42
1,1	2,66
1,2	2,92
1,3	3,19
1,4	3,47
1,5	3,75
1,6	4,05
1,7	4,36
1,8	4,67
1,9	4,98
2,0	5,30
2,1	5,63
2,2	5,97
2,3	6,32
2,4	6,68
2,5	7,06
2,6	7,46
2,7	7,89
2,8	8,34
2,9	8,83
3,0	9,35
3,1	9,92
3,2	10,52
3,3	11,16
3,4	11,85
3,5	12,51
3,6	13,23
3,7	13,98
3,8	14,74
3,9	15,49
4,0	16,23
4,1	16,91
4,2	17,51
4,3	18,00



Диаграммы для подбора и настройки клапанов MSV-BD Leno™ (продолжение)

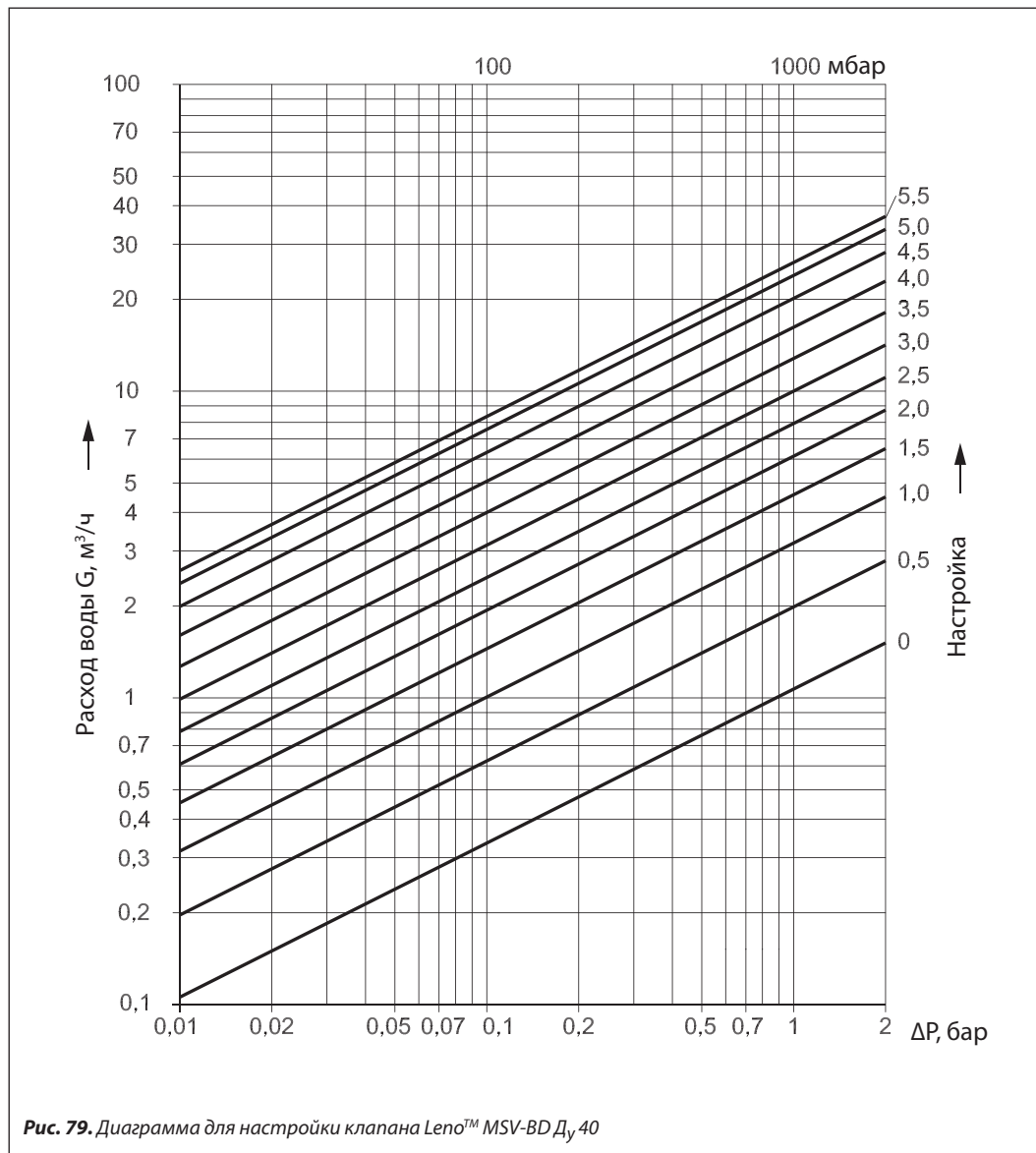


Рис. 79. Диаграмма для настройки клапана Leno™ MSV-BD Ду 40

Настройка	Значение $K_v, \text{ м}^3/\text{ч}$
0,0	1,06
0,1	1,21
0,2	1,38
0,3	1,56
0,4	1,76
0,5	1,97
0,6	2,20
0,7	2,43
0,8	2,68
0,9	2,93
1,0	3,19
1,1	3,46
1,2	3,73
1,3	4,01
1,4	4,29
1,5	4,58
1,6	4,87
1,7	5,17
1,8	5,47
1,9	5,78
2,0	6,09
2,1	6,41
2,2	6,74
2,3	7,09
2,4	7,44
2,5	7,80
2,6	8,18
2,7	8,58
2,8	9,00
2,9	9,44
3,0	9,90
3,1	10,38
3,2	10,89
3,3	11,43
3,4	12,00
3,5	12,60
3,6	13,22
3,7	13,88
3,8	14,56
3,9	15,28
4,0	16,02
4,1	16,79
4,2	17,57
4,3	18,38
4,4	19,19
4,5	20,02
4,6	20,82
4,7	21,61
4,8	22,38
4,9	23,12
5,0	23,81
5,1	24,44
5,2	25,00
5,3	25,46
5,4	25,80
5,5	26,00

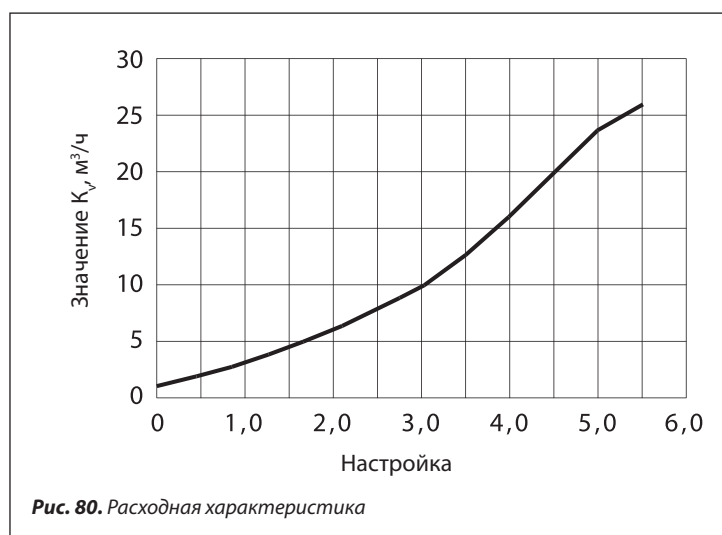


Рис. 80. Расходная характеристика

Диаграммы для подбора и настройки клапанов Leno™ MSV-BD (продолжение)

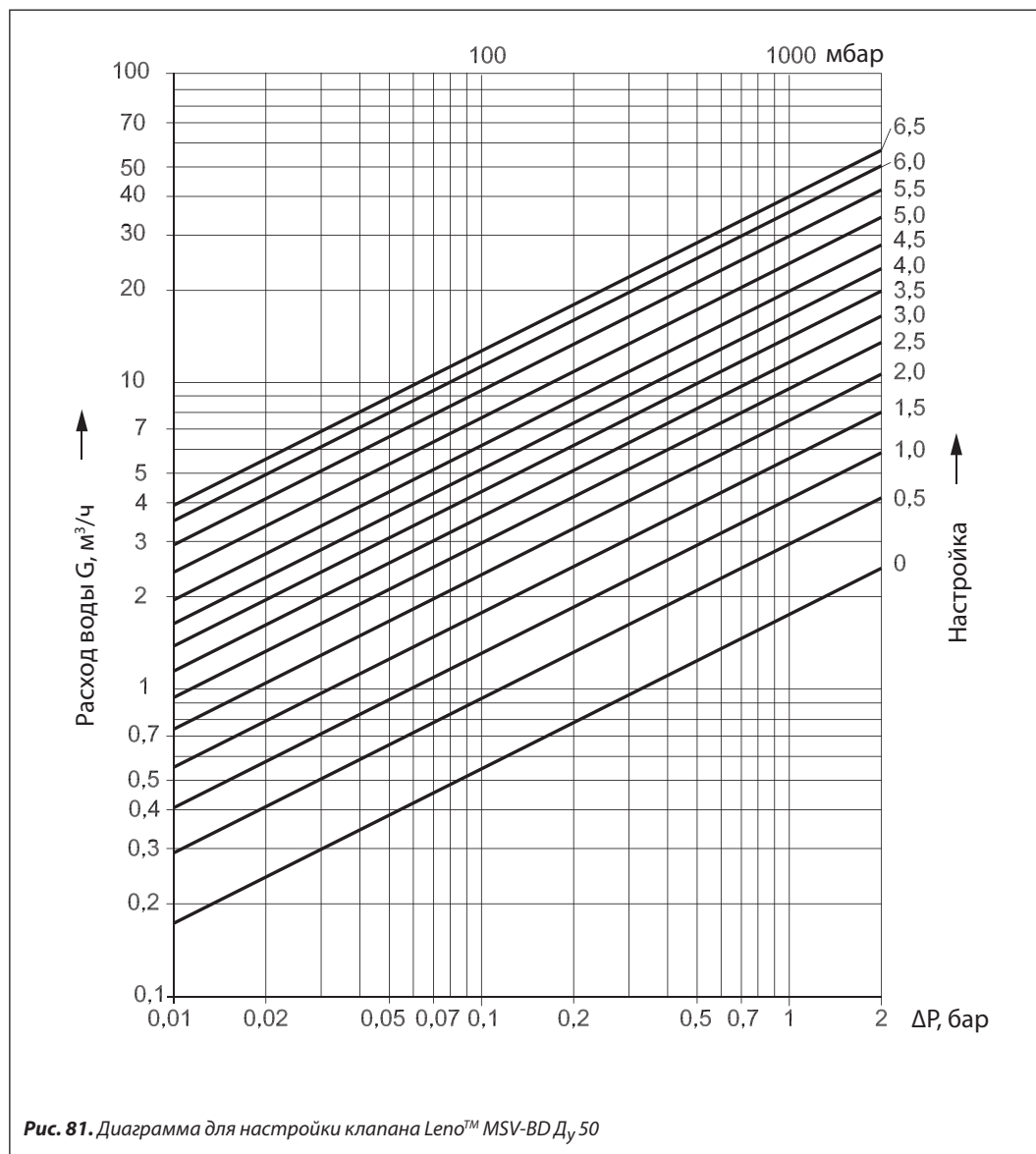


Рис. 81. Диаграмма для настройки клапана Leno™ MSV-BD Ду50

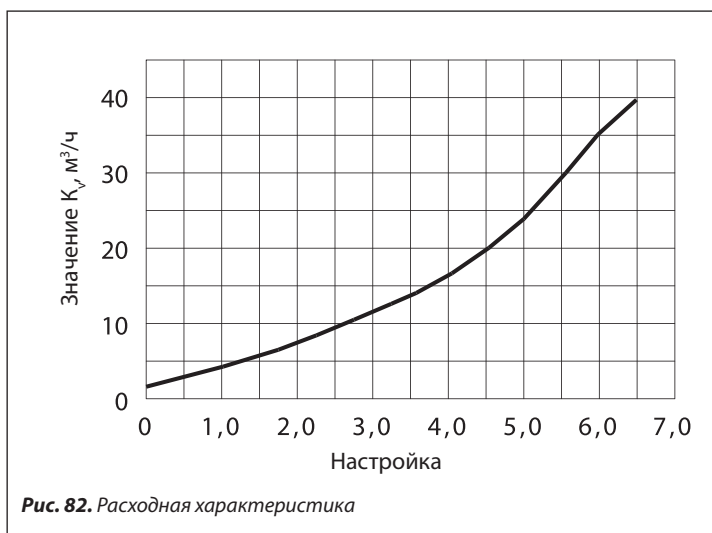
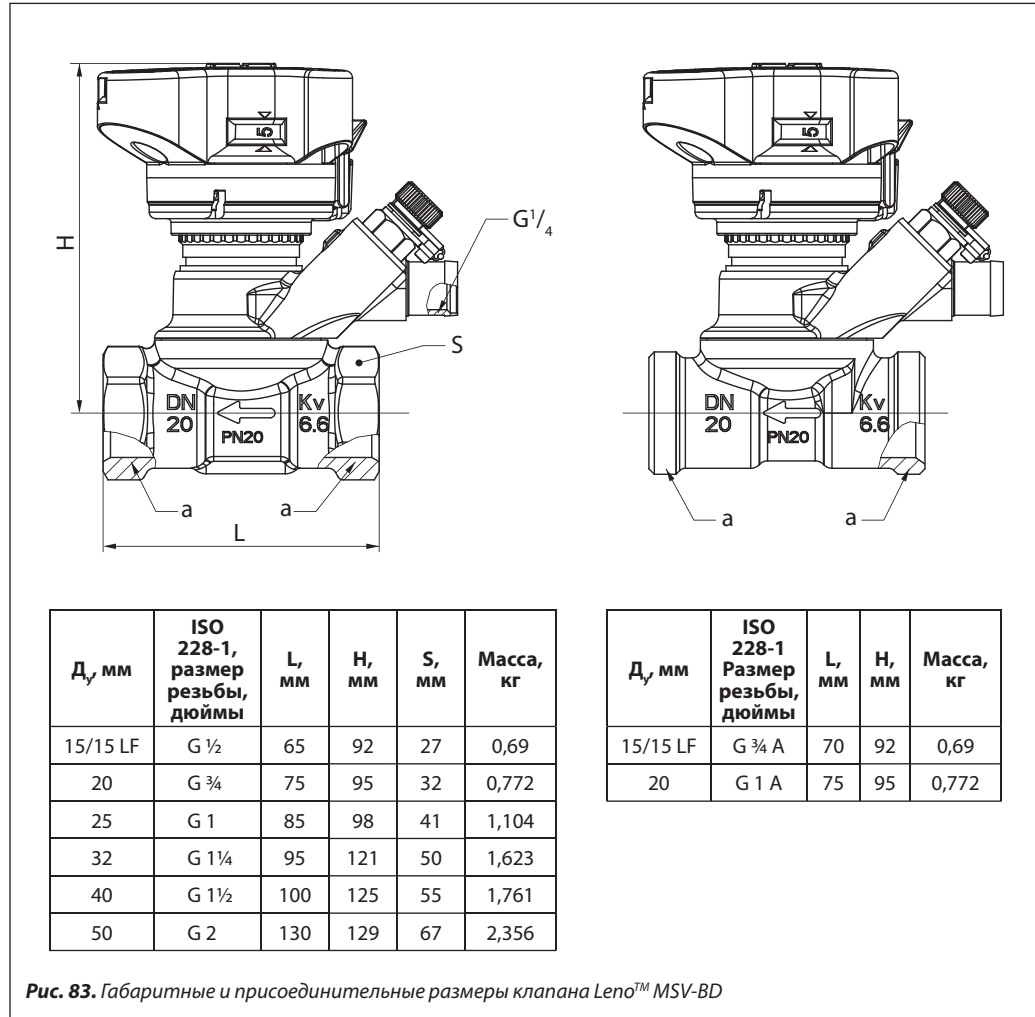


Рис. 82. Расходная характеристика

Настройка	Значение K_v , м³/ч
0,0	1,74
0,1	2,03
0,2	2,28
0,3	2,51
0,4	2,73
0,5	2,95
0,6	3,16
0,7	3,38
0,8	3,61
0,9	3,85
1,0	4,10
1,1	4,37
1,2	4,65
1,3	4,95
1,4	5,26
1,5	5,59
1,6	5,93
1,7	6,28
1,8	6,64
1,9	7,01
2,0	7,39
2,1	7,78
2,2	8,17
2,3	8,56
2,4	8,96
2,5	9,36
2,6	9,76
2,7	10,17
2,8	10,58
2,9	10,99
3,0	11,41
3,1	11,84
3,2	12,27
3,3	12,71
3,4	13,16
3,5	13,62
3,6	14,10
3,7	14,60
3,8	15,12
3,9	15,66
4,0	16,23
4,1	16,84
4,2	17,47
4,3	18,14
4,4	18,84
4,5	19,59
4,6	20,38
4,7	21,21
4,8	22,08
4,9	23,00
5,0	23,96
5,1	24,96
5,2	26,00
5,3	27,07
5,4	28,17
5,5	29,30
5,6	30,44
5,7	31,64
5,8	32,83
5,9	34,01
6,0	35,14
6,1	36,23
6,2	37,24
6,3	38,14
6,4	38,93
6,5	39,56
6,6	40,00

Габаритные и присоединительные размеры



Особенности клапанов Leno™ MSV-BD

Клапаны Leno™ MSV-BD предназначены для гидравлической балансировки систем отопления, тепло- и холодоснабжения, ГВС.

Особенности	Leno™ MSV-BD
Балансировка / гидравлическая наладка	•
Изменяемая настройка	•
Измерительная диафрагма	—
Самоуплотняющиеся измерительные ниппели	•
Цифровая шкала видна со всех сторон	•
Функция перекрытия (шаровой кран)	•
Слив и заполнение трубопроводов возможны с обеих сторон от клапана	•
Съемная рукоятка	•
Индикатор положения клапана	•
Возможность использовать шестигранник для перекрытия	•
Параллельное подключение к измерительным ниппелям	•
Блок дренажного крана и измерительных ниппелей может поворачиваться на 360°	•

Значения настройки указаны в верхней части клапана и видны со всех сторон.

Настройка блокируется при нажатии рукоятки вниз. Если настройка заблокирована, то функция перекрытия потока становится доступной и может быть использована без изменения настройки. Рукоятку можно разблокировать для настройки, нажав зеленый рычажок или с помощью 3-мм шестигранного ключа.

Чтобы предотвратить несанкционированное изменение настройки, рукоятку можно опломбировать с помощью пластиковой стяжки.

Слив и заполнение системы производятся с обеих сторон от клапана.

Для клапанов $D_y = 15$ и 20 мм имеются модификации с наружной резьбой, для которых используются стандартные фитинги Danfoss. Клапан $D_y = 15$ мм, согласно нормам DIN V 3838, спроектирован с соединением "евроконус".

Класс протечки клапанов Leno™ MSV-BD соответствует классу А стандарта BS 7350 : 1990, шаровой кран полностью герметичен.

Точность измерения для Leno™ MSV-BD составляет менее 8% при настроечных положениях клапанов от 25% открытия до полностью открытого. Точность соответствует BS 7350 : 1990.

Измерительные приборы должны быть оснащены измерительными иглами диаметром 3 мм. В память измерительных приборов Danfoss PFM 3000/4000 внесены все соответствующие данные по клапанам.

Диаметры клапанов	$D_y 15$ (LF) — $D_y 50$.
Класс давления	$P_y 20$.
Испытательное давление	30 бар.
Рабочая температура	от -20 до $+120$ °C.
Рекомендуемые настройки	10–100% от значения K_{VS} .

Корпус клапана выполнен из латуни, стойкой к вымыванию цинка.

Шар изготовлен из латуни с хромовым покрытием.

Уплотнительные кольца EPDM.

Запорный клапан Leno™ MSV-S

Описание и область применения

Leno™ MSV-S — это новое поколение запорных клапанов, предназначенных для совместного применения с ручными балансировочными клапанами серии Leno™.

Leno™ MSV-S может использоваться в качестве высококачественной запорной арматуры в системах тепло- и холодоснабжения зданий.

Запорный клапан Leno™ MSV-S имеет ряд особенностей:

- клапан имеет встроенный дренажный кран повышенной пропускной способности;
- оснащен съемной рукояткой для удобства монтажа клапана;
- запорная рукоятка может поворачиваться как влево, так и вправо для быстрого перекрытия клапана;
- для открытия дренажного крана используется 6-мм шестигранный торцевой ключ. При этом запорный винт зафиксирован в корпусе клапана и не потеряется;
- возможность измерения давления;
- дренажный кран закрыт защитной пластиковой крышкой;
- конструкция предусматривает возможность использования теплоизоляции, сохраняя доступ к запорной рукоятке.

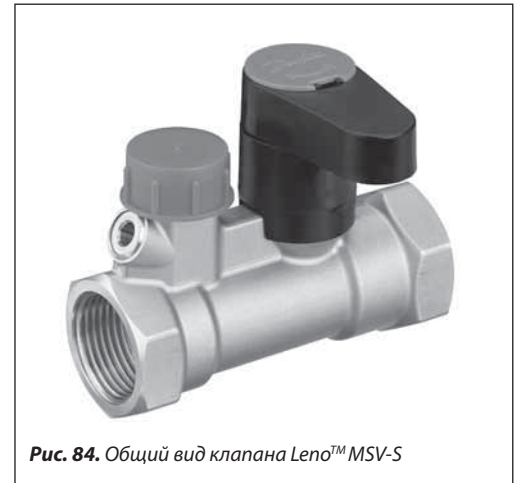
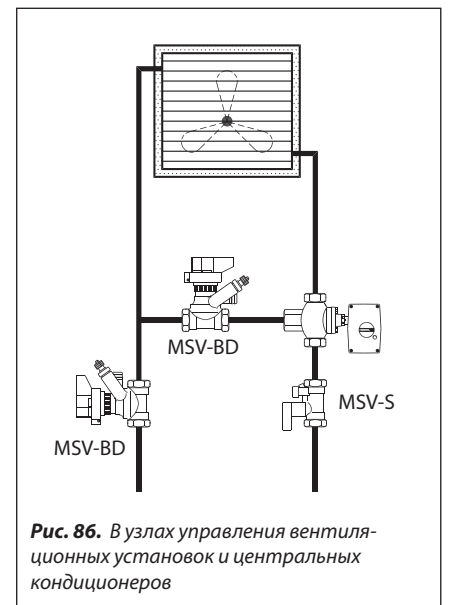
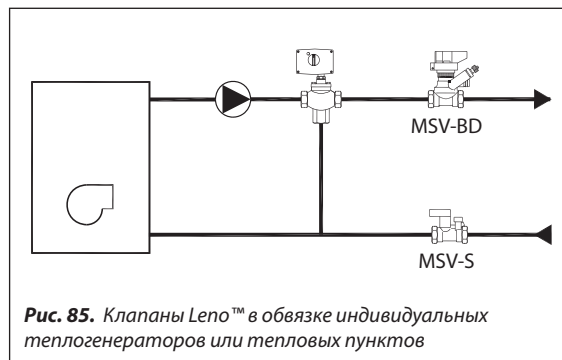


Рис. 84. Общий вид клапана Leno™ MSV-S

Клапаны выпускаются $D_y = 15-50$ мм с внутренней резьбой. Клапаны $D_y = 15$ и 20 мм могут также поставляться с наружной резьбой.

Примеры применения



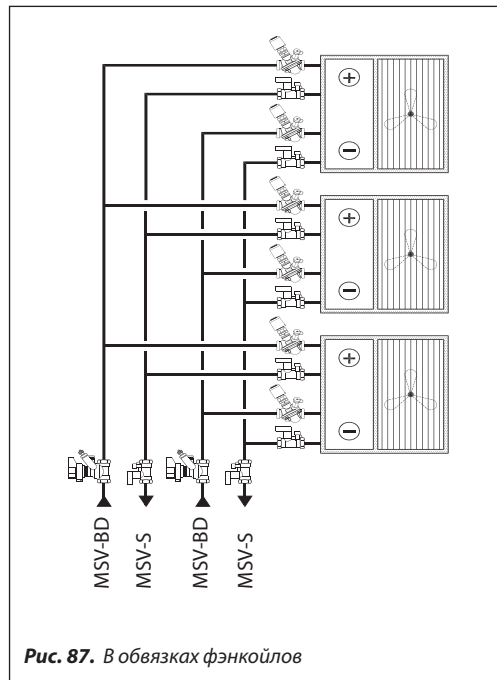
Примеры применения
 (продолжение)


Рис. 87. В обвязках фэнкойлов

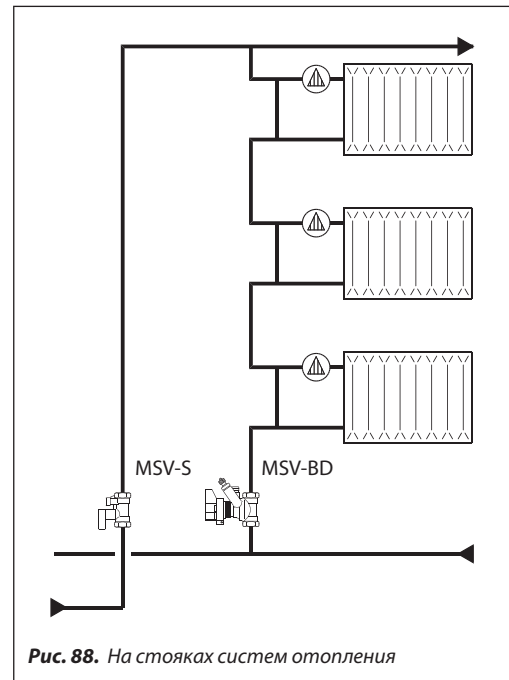


Рис. 88. На стояках систем отопления

Номенклатура и кодовые номера для заказа
Клапан Leno™ MSV-S с внутренней резьбой

Эскиз	Материал	Д _y , мм	Пропускная способность K _{vs} , м ³ /ч	Слив воды*, л/ч	Размер внутр. резьбы, дюймы	Кодовый номер
	Латунь DZR**	15	3,0	281	R _p 1/2	003Z4011
		20	6,0	277	R _p 3/4	003Z4012
		25	9,5	316	R _p 1	003Z4013
		32	18	305	R _p 1 1/4	003Z4014
		40	26	208	R _p 1 1/2	003Z4015
50	40	308	R _p 2	003Z4016		

Клапан Leno™ MSV-S с наружной резьбой

Эскиз	Материал	Д _y , мм	Пропускная способность K _{vs} , м ³ /ч	Слив воды*, л/ч	Размер внутр. резьбы, дюймы	Кодовый номер
	Латунь DZR**	15	3,0	281	G 3/4***	003Z4111
		20	5,9	277	G 1	003Z4112

Комплект клапанов Leno™ MSV-BD и MSV-S

Эскиз	Материал	Д _y , мм	Пропускная способность каждого клапана K _{vs} , м ³ /ч	Слив воды*, л/ч	Размер внутр. резьбы, дюймы	Кодовый номер
	Латунь DZR**	15	3,0	281	R _p 1/2	003Z4051
		20	6,0	277	R _p 3/4	003Z4052
		25	9,5	316	R _p 1	003Z4053
		32	18	305	R _p 1 1/4	003Z4054
		40	26	208	R _p 1 1/2	003Z4055
50	40	308	R _p 2	003Z4056		

* Скорость слива определена при условии статического давления, равного 1 бар.

** Стойкая к вымыванию цинка.

*** «Евроконус» по DIN V 3838.

**Номенклатура и коды
для оформления заказа
(продолжение)**
Дополнительные принадлежности

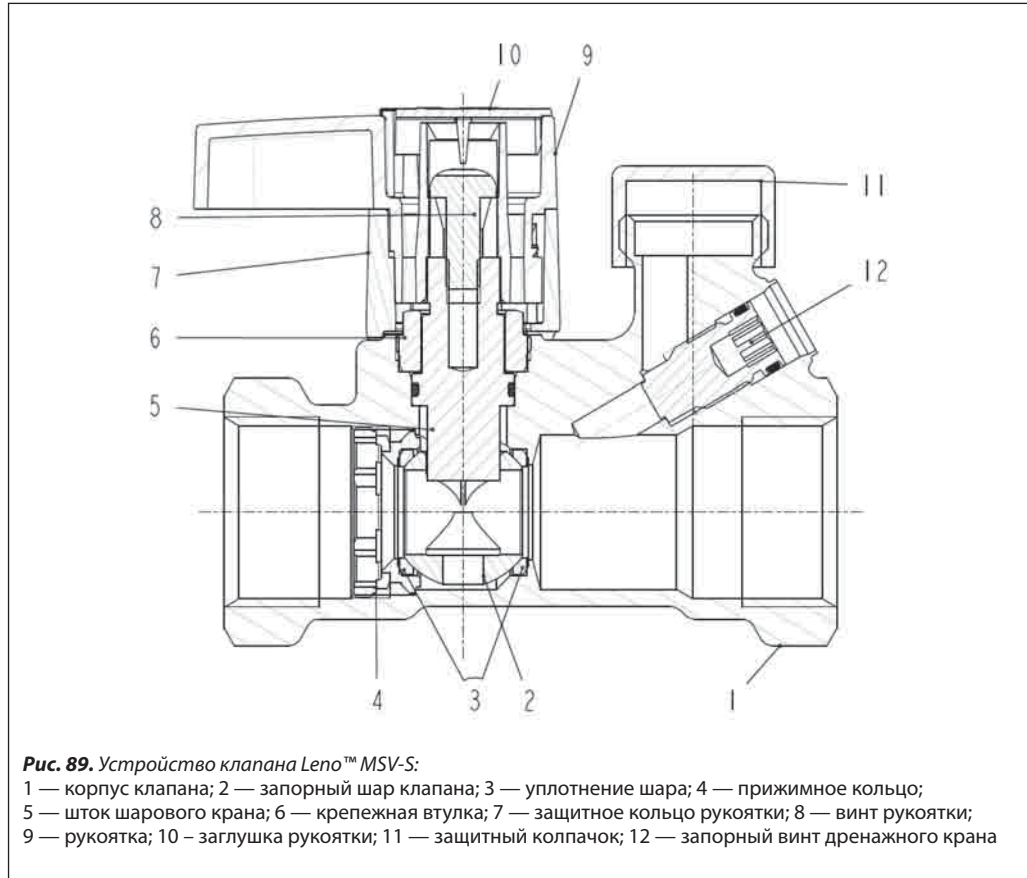
Наименование	Кодовый номер
Заглушка зеленого цвета для рукоятки клапанов $D_y = 15-25$ мм, 5 шт.	003Z4210
Заглушка зеленого цвета для рукоятки клапанов $D_y = 32-50$ мм, 5 шт.	003Z4211

Уплотнительные фитинги для соединения клапанов с наружной резьбой с полимерными и металлополимерными трубами

Наружный диаметр и толщина стенки трубы, мм	Размер резьбы клапана, дюймы	Кодовый номер	
		труб из сшитого полиэтилена (PEX)	металлополимерных труб (Alupex)
12 x 1,1	G 3/4	013G4150	—
12 x 2	G 3/4	013G4152	013G4182
13 x 2	G 3/4	013G4153	—
14 x 2	G 3/4	013G4154	013G4184
15 x 1,7	G 3/4	013G4165	—
15 x 2,5	G 3/4	013G4155	013G4185
16 x 1,5	G 3/4	013G4157	—
16 x 2	G 3/4	013G4156	013G4186
16 x 2,25	G 3/4	—	013G4187
17 x 2	G 3/4	013G4162	—
18 x 2	G 3/4	013G4158	013G4188
18 x 2,5	G 3/4	013G4159	—
20 x 2	G 3/4	013G4160	013G4190
20 x 2,5	G 3/4	013G4161	013G4191

Уплотнительные фитинги для соединения клапанов с наружной резьбой с медными трубами

Эскиз	Размеры резьбы фитинга, дюймы x мм	Кодовый номер
	G 3/4 x 15	013G4125
	G 3/4 x 16	013G4126
	G 3/4 x 18	013G4128
	G 1 x 18	013U0134
	G 1 x 22	013U0135

**Устройство клапана
Leno™ MSV-S**

Рис. 89. Устройство клапана Leno™ MSV-S:

1 — корпус клапана; 2 — запорный шар клапана; 3 — уплотнение шара; 4 — прижимное кольцо; 5 — шток шарового крана; 6 — крепежная втулка; 7 — защитное кольцо рукоятки; 8 — винт рукоятки; 9 — рукоятка; 10 — заглушка рукоятки; 11 — защитный колпачок; 12 — запорный винт дренажного крана

**Технические
характеристики**
Материалы и детали, контактирующие с водой

Корпус клапана	Латунь DZR
Уплотнительные кольца	EPDM
Шар	Хромированная латунь
Уплотнение шара	Тефлон

Условное давление P_y , бар	20
Испытательное давление $P_{и}$, бар	30
Максимальный перепад давлений на клапане $\Delta P_{кл.}$, бар	2,5
Максимальная температура перемещаемой среды $T_{макс.}$, °C	120
Минимальная температура перемещаемой среды $T_{мин.}$, °C	-20
Холодоноситель	Этиленгликоль или пропиленгликоль (концентрация водного раствора до 30%)

Монтаж

Перед установкой клапана трубопроводы системы должны быть промыты. Следует предусмотреть свободное пространство вокруг клапана для его установки на трубопровод.

Д, мм	R1/R2*, мм
15	62/50
20	66/55
25	71/59
32	117/66
40	119/66
50	122/67

* R1 — с рукояткой, R2 — без рукоятки.

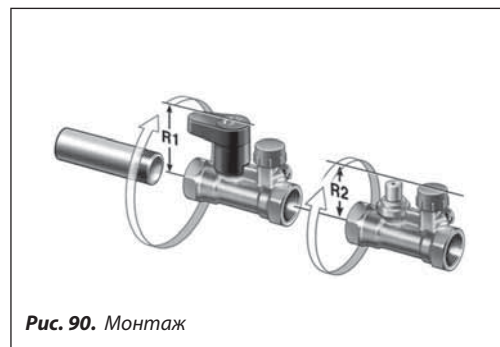


Рис. 90. Монтаж

Съемная рукоятка

1. Снять защитный колпачок сверху рукоятки.
2. Отвернуть фиксирующий винт и снять рукоятку.
3. При установке рукоятки обратно на клапан следует повернуть ее до совмещения посадочных пазов.



Рис. 91. Съемная рукоятка

Перекрытие клапана

Клапан можно перекрыть, поворачивая рукоятку либо вправо, либо влево.

Если рукоятка находится в положении параллельном оси клапана — клапан открыт.

Если рукоятка перпендикулярна корпусу — клапан закрыт.

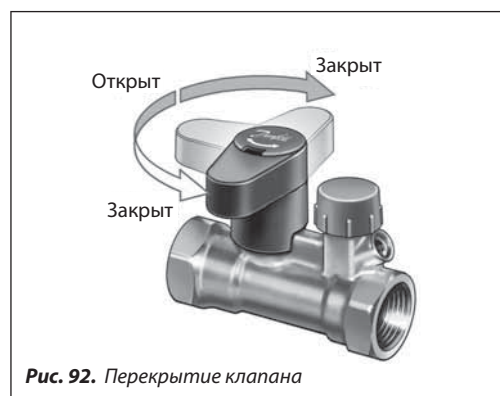


Рис. 92. Перекрытие клапана

Слив

Клапан оснащен дренажным краном, открыть который можно с помощью 6-мм шестигранного торцевого ключа, отвернув запорный винт.

При закрытом положении клапана слив будет возможен из трубопровода со стороны сливного крана.

Присоединительная резьба дренажного штуцера G 3/4".

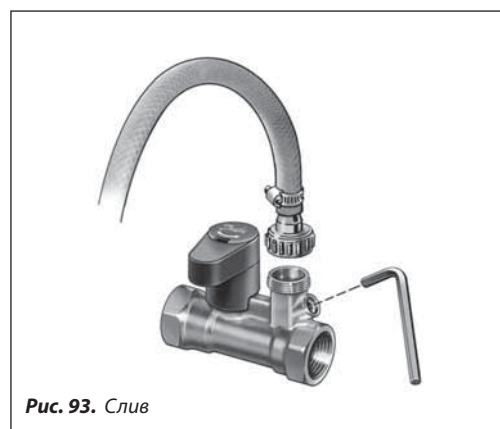
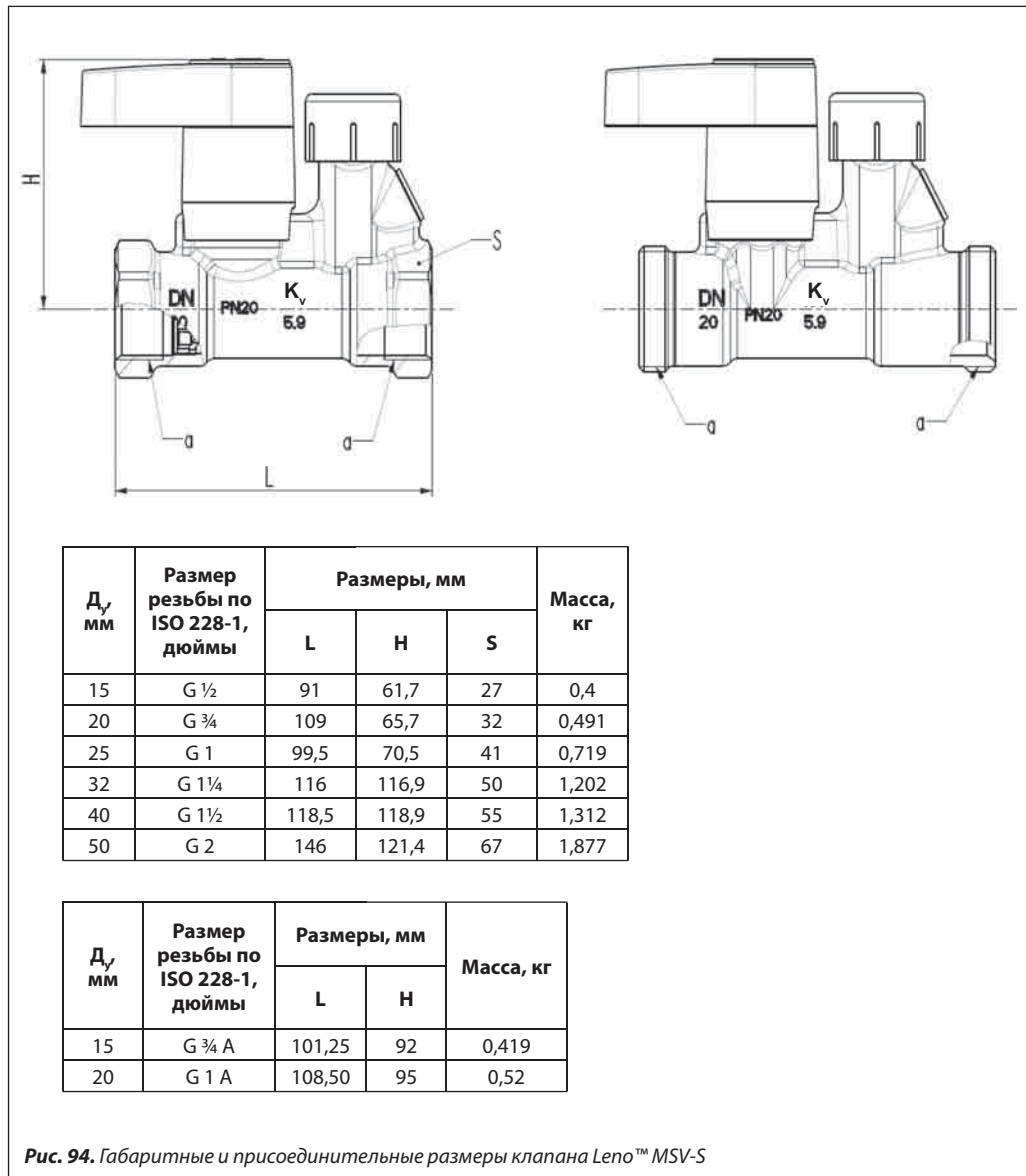


Рис. 93. Слив

**Габаритные и
присоединительные
размеры**


Ручной балансировочный клапан USV-I

Описание и область применения

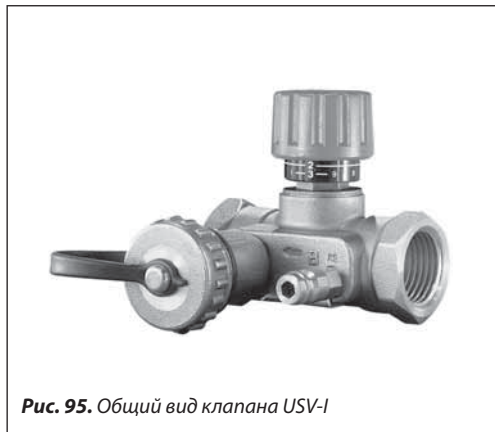


Рис. 95. Общий вид клапана USV-I

Ручной балансировочный клапан USV-I предназначен для использования в системах отопления и охлаждения зданий. Его следует устанавливать, как правило, в системах с постоянными гидравлическими характеристиками. USV-I сочетает в себе функции клапана переменного гидравлического сопротивления, перенастраиваемого вручную, и запорного клапана. USV-I ограничивает максимальный

расход тепло- или холодоносителя через стояк или установку. Клапан снабжен измерительным ниппелем и дренажным краном, также используемым для измерения, что позволяет настраивать клапан по прибору Danfoss PFM 4000.

Клапан USV-I предназначен для установки на подающем трубопроводе.

USV-I в отличие от других клапанов имеет компактные габаритные размеры, что позволяет 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 USV-I 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 USV-I 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

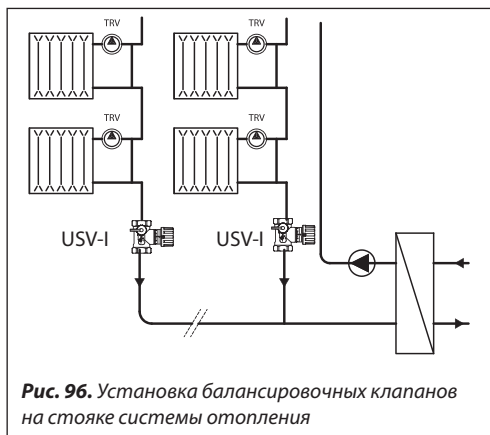


Рис. 96. Установка балансировочных клапанов на стояке системы отопления

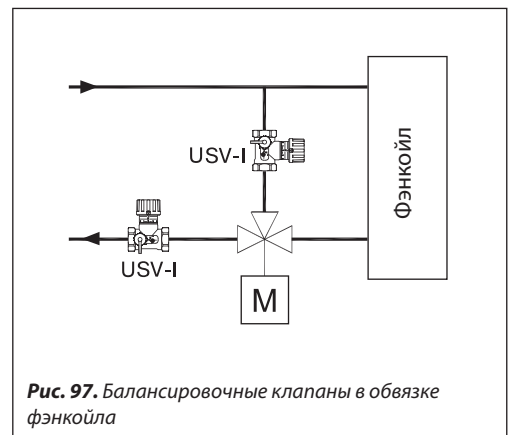


Рис. 97. Балансировочные клапаны в обвязке фэнкойла

Номенклатура и кодовые номера для заказа

Клапан USV-I

Эскиз	Ду, мм	Пропускная способность K_{vs} , м³/ч	Размер внутр. резьбы, дюймы	Кодовый номер	Размер наружной резьбы, дюймы	Кодовый номер
	15	1,6	R _p ½	003Z2131	G ¾ A	003Z2136
	20	2,5	R _p ¾	003Z2132	G 1 A	003Z2137
	25	4	R _p 1	003Z2133	G 1 ¼ A	003Z2138
	32	6,3	R _p 1 ¼	003Z2134	G 1 ½ A	003Z2139
	40	10	R _p 1 ½	003Z2135	G 1 ¾ A	003Z2140
	50	16	R _p 2	003Z2151	G 2 ¼ A	003Z2152

Дополнительные принадлежности

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

Технические характеристики

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.

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:

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

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

Решение:

1. Выбор запорного клапана MSV-S.

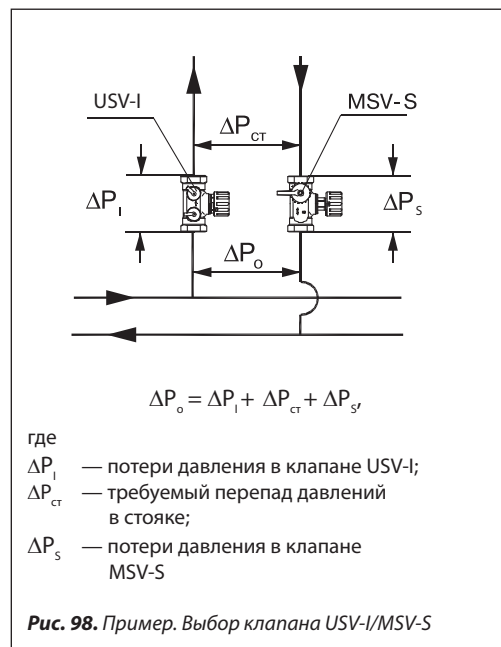
Обычно диаметр запорного клапана MSV-S принимается по диаметру стояка системы отопления, на котором он устанавливается. При этом потери давления в клапане ΔP_s должны быть как можно меньше и определяются по его пропускной способности (см. стр. 70) и расходу теплоносителя:

$$\Delta P_s = \left(\frac{G}{K_v}\right)^2 = \left(\frac{0,8}{6}\right)^2 = 0,018 \text{ бар (1,8 кПа)}.$$

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

Вычисляем требуемое значение потери давления в клапане USV-I:

$$\Delta P_1 = \Delta P_o - \Delta P_{\text{ст}} - \Delta P_s = 45 - 15 - 1,8 = 28,2 \text{ кПа}.$$



Принимаем диаметр клапана по диаметру стояка $D_y = 20 \text{ мм}$. По диаграмме (стр. 78, пример 1) 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 USV-I ($28,2 \text{ кПа}$) на шкале $\Delta P_{\text{кв}}$ и продолжаем линию до шкалы K_v , где читаем значение: $K_v = 1,5 \text{ м}^3/\text{ч}$. 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 USV-I, равное 1,3.

Значение K_v при различных настройках клапанов USV-I

D_y , мм	K_v , м ³ /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

Выбор диаметра и настройка клапанов
(продолжение)

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

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

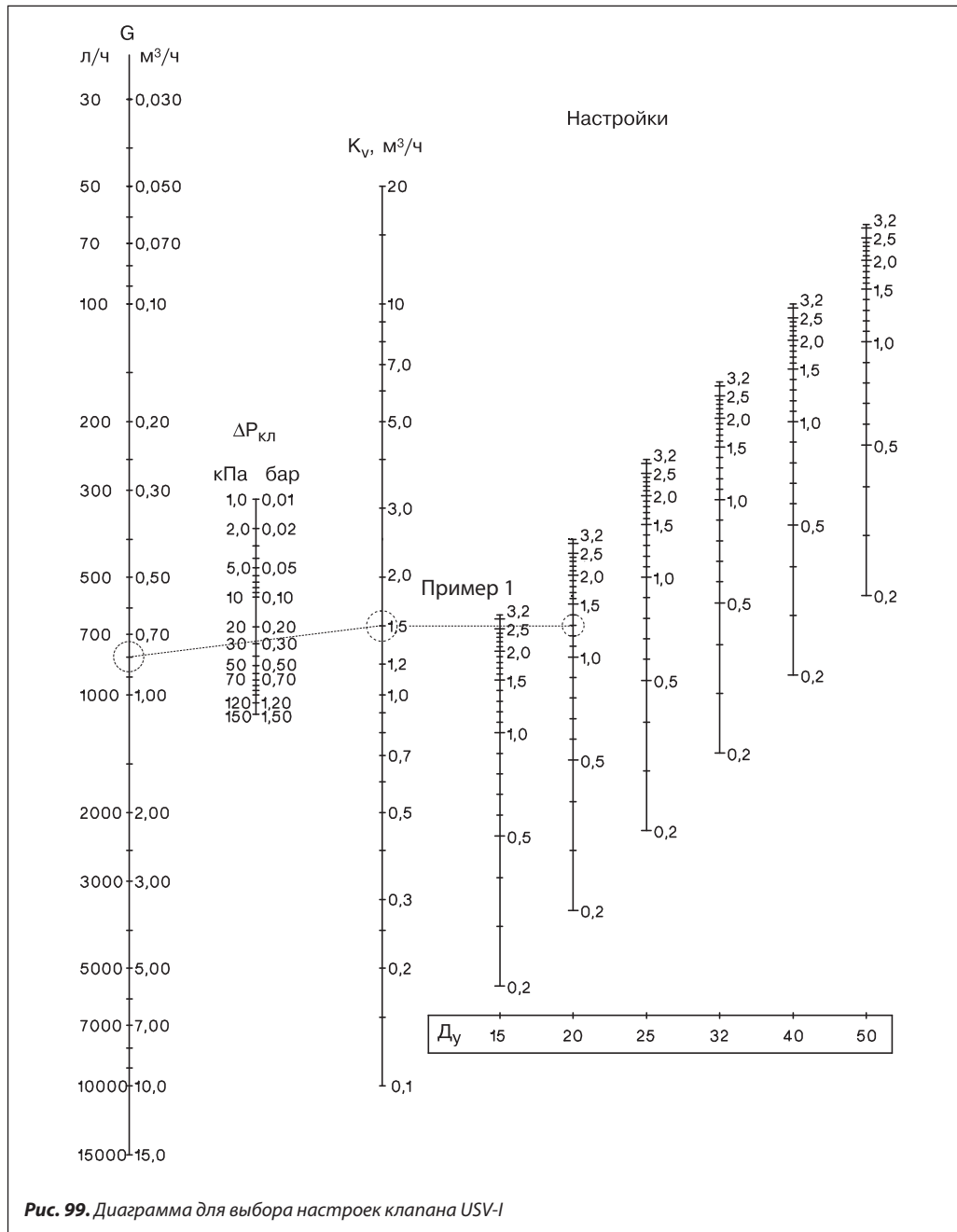


Рис. 99. Диаграмма для выбора настроек клапана USV-I

Измерение расхода и перепада давлений

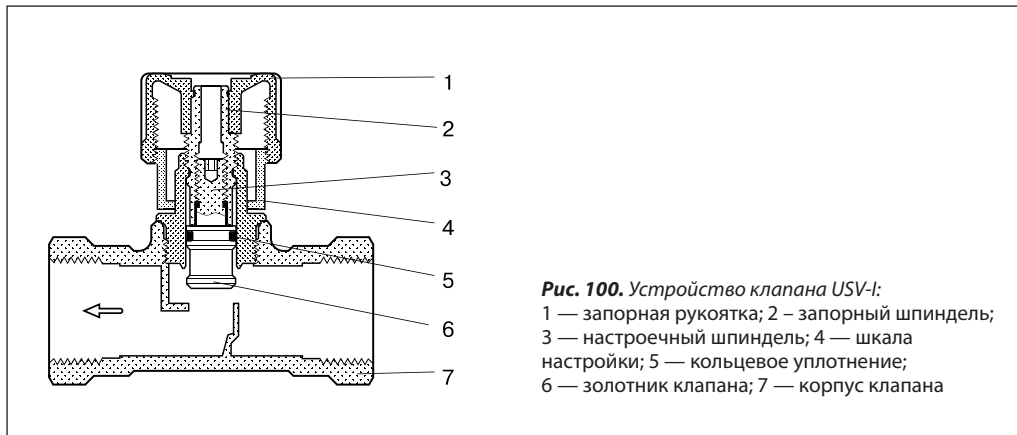
Измерение расхода через клапаны USV-I
Перепад давлений на клапане USV-I может быть измерен с помощью специального прибора компании «Данфосс» типа Danfoss PFM 4000 или подобного других производителей, который присоединяется к измерительным ниппелям клапана. Далее по измеренному перепаду давлений, диаметру клапана и его настройке на диаграмме (рис. 99) находим фактический расход теплоносителя.

При измерении на USV-I импульс давления от его выходного штуцера снимается через специальный измерительный ниппель, устанавливаемый на дренажном кране.

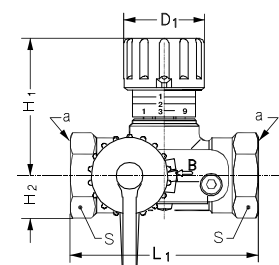
Монтаж

Клапан USV-I предназначен для установки, как правило, на подающем трубопроводе для обеспечения возможности дренажа установки через кран на корпусе клапана.

Рекомендуется предусматривать сетчатый фильтр на подающем трубопроводе перед клапанами USV-I с размером ячейки сетки не более 0,5 мм.

Устройство


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

Габаритные и присоединительные размеры


Тип	Размеры, мм							Размер внутр. резьбы, дюймы	Масса, кг
	L ₁	L ₂	L ₃	H ₁	H ₂	D ₁	S		
USV-I 15	65	131	139	48	15	28	27	R _p ½	0,31
USV-I 20	75	147	159	60	18	35	32	R _p ¾	0,40
USV-I 25	85	169	169	75	23	45	41	R _p 1	0,67
USV-I 32	95	191	179	95	29	55	50	R _p 1¼	1,10
USV-I 40	100	202	184	100	31	55	55	R _p 1½	1,22
USV-I 50	130	246	214	106	38	55	67	R _p 2	2,00

Рис. 101. Размеры клапана USV-I с внутренней резьбой

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

Описание и область применения



Рис. 102. MSV-F2 $D_y = 15-150$ мм



Рис. 103. 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.

Балансировочные клапаны MSV-F2 оснащены герметичным затвором и игольчатыми измерительными ниппелями (кодированный номер 003Z0104) и могут одновременно использоваться в качестве запорной арматуры.

Настройка клапанов производится с помощью измерительного прибора Danfoss PFM 3000/4000, 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 ... 130 °C ($P_y 16$) и -10 ... +150 °C ($P_y 25$).
- Клапаны устанавливаются на подающем или обратном трубопроводе системы.

Пример применения

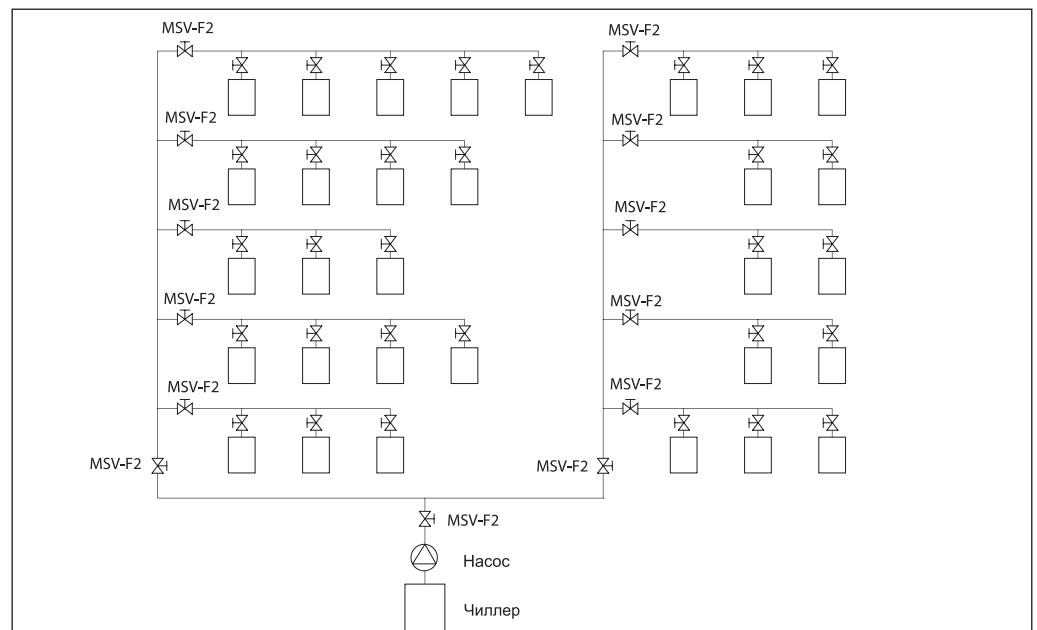
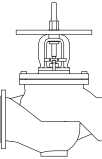


Рис. 104. Пример применения клапана MSV-F2

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

Номенклатура и кодовые номера для заказа

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

Эскиз	D_y , мм	Пропускная способность K_{vs} , м ³ /ч	Макс. температура среды T_{max} , °C	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	D_y , мм	Пропускная способность K_{vs} , м ³ /ч	Макс. температура среды T_{max} , °C	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
	$D_y = 65-150$ мм	003Z0180
	$D_y = 200$ мм	003Z0181
	$D_y = 250-300$ мм	003Z0182
	$D_y = 350-400$ 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 $\Delta P_{кр}$, бар	1,5															
Протечка	Класс А. В соответствии с ISO 5208															
Среда	Вода и водные растворы гликолей для систем отопления и охлаждения															
Максимальная температура среды $T_{макс.}$, °C	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 $\Delta P_{кр}$, бар	2,0															
Протечка	Класс А. В соответствии с ISO 5208															
Среда	Вода и водные растворы гликолей для систем отопления и охлаждения															
Максимальная температура среды $T_{макс.}$, °C	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 °C	120 °C	130 °C	150 °C
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

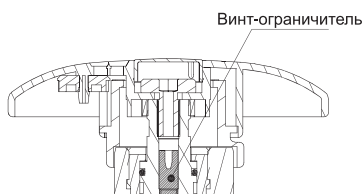


Рис. 105. У клапанов со встроенным ограничителем подъема штока

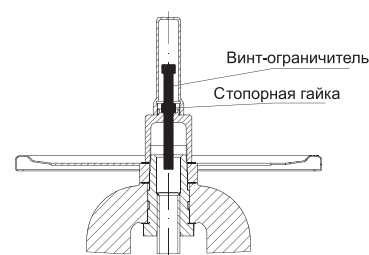
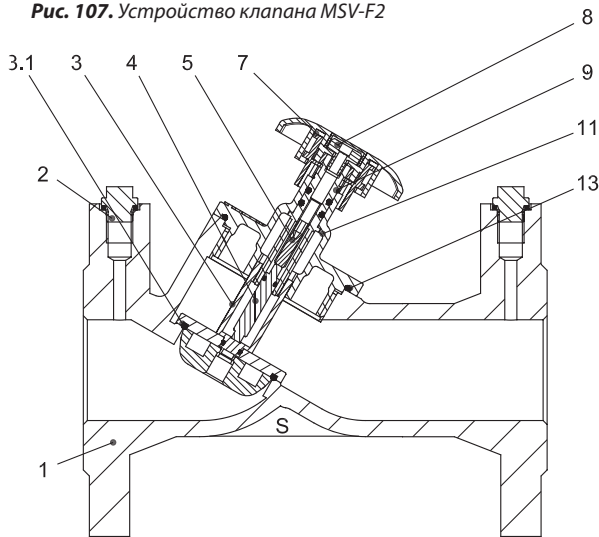
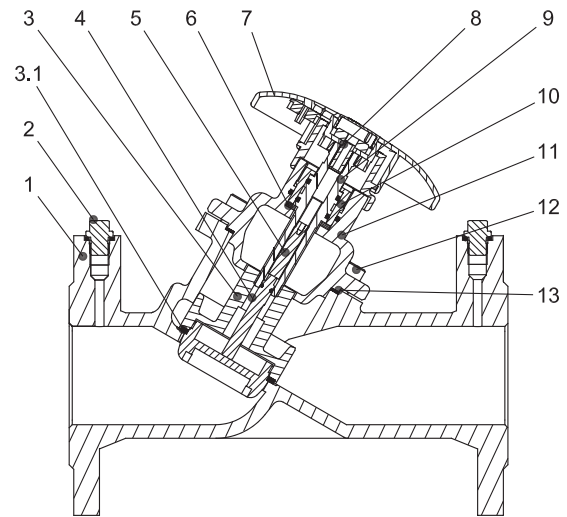
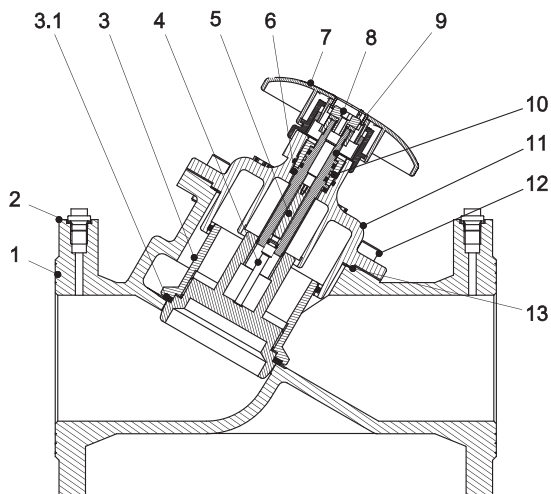
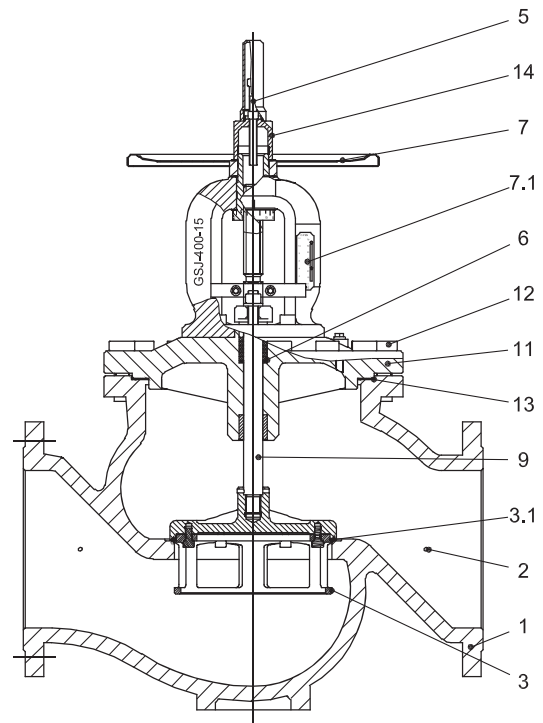


Рис. 106. Подъем штока ограничивается стопорной гайкой

Устройство

Рис. 107. Устройство клапана MSV-F2


 $D_y = 15-50$ мм

 $D_y = 65$ мм

 $D_y = 80-150$ мм

 $D_y = 200-400$ 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 $20\text{ }^\circ\text{C}$:

$$\rho_{\text{воды}} = 1 \text{ кг/дм}^3,$$

$$\rho_{\text{гликоля}} = 1,338 \text{ кг/дм}^3.$$

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

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% 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 (стр. 90) расход воды, проходящей через клапан, по условию примера составляет $30 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Используя корректирующий коэффициент, рассчитывается расход раствора этиленгликоля:

$$G_{\text{смеси}} = 30 \text{ м}^3/\text{ч} \cdot 0,953 = 28,6 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Данный расчет применим ко всем типам клапанов.

Монтаж

Клапан следует устанавливать так, чтобы стрелка на его корпусе совпадала с направлением движения перемещаемой среды. Для предотвращения возникновения турбулентности потока, которая влияет 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% .

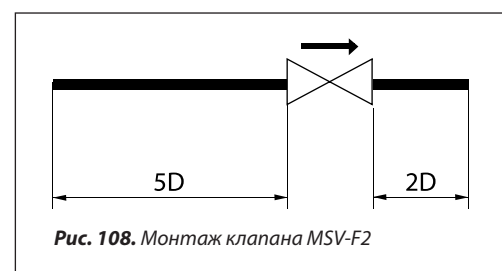


Рис. 108. Монтаж клапана MSV-F2

Выбор диаметра и настройка клапанов

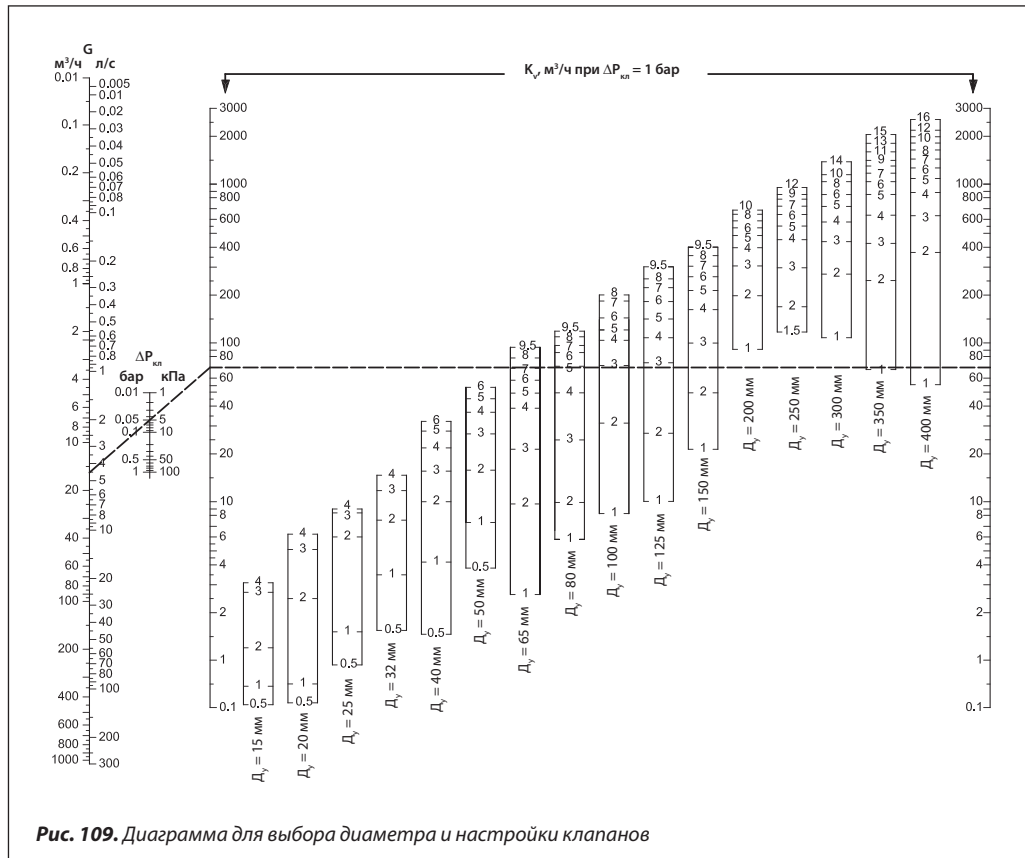


Рис. 109. Диаграмма для выбора диаметра и настройки клапанов

Пример

Для клапана MSV-F2 $D_y = 65$ мм выбрать настройку при расходе воды $16 \text{ м}^3/\text{ч}$ и перепаде давлений на нем 5 кПа .

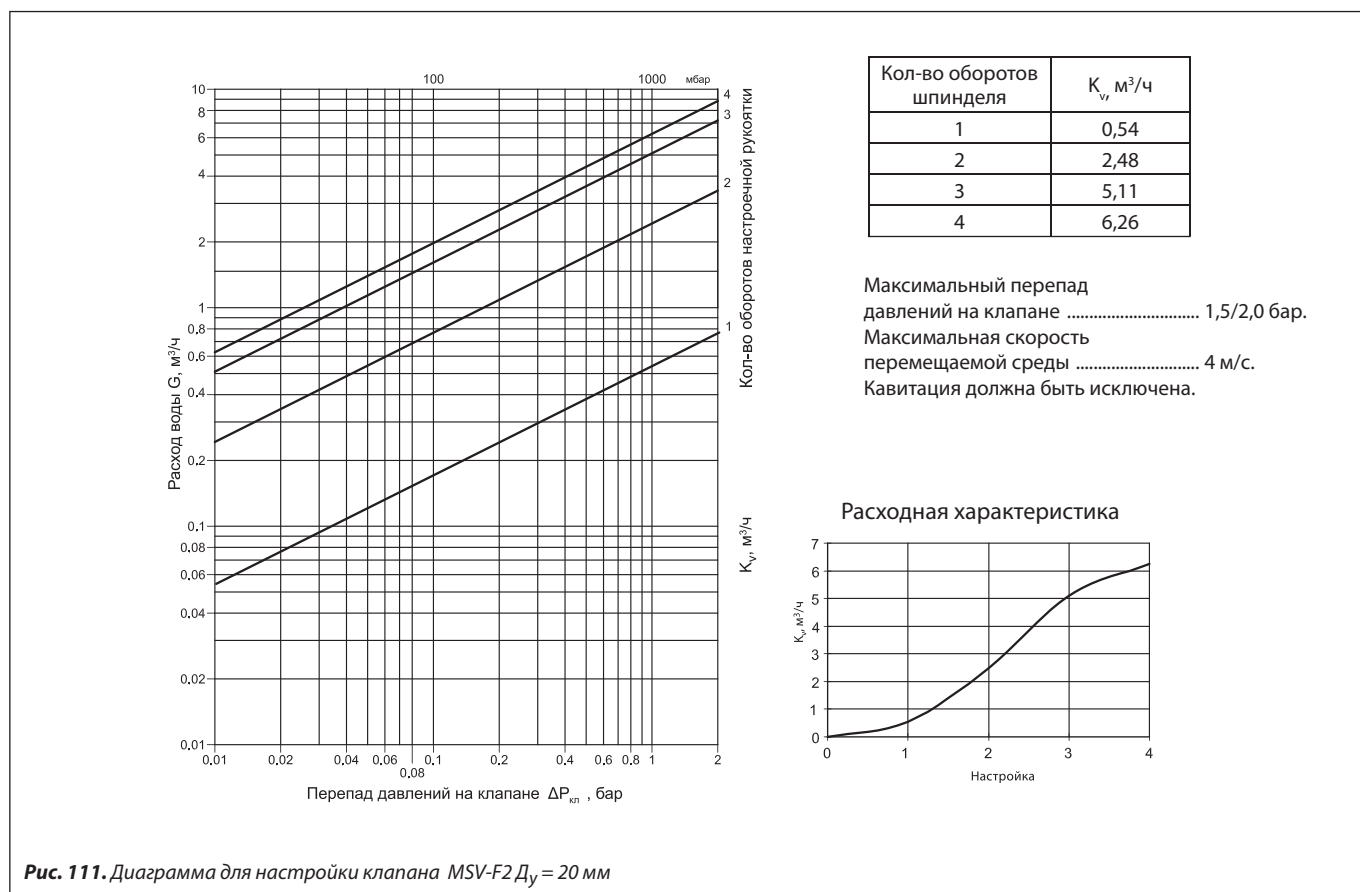
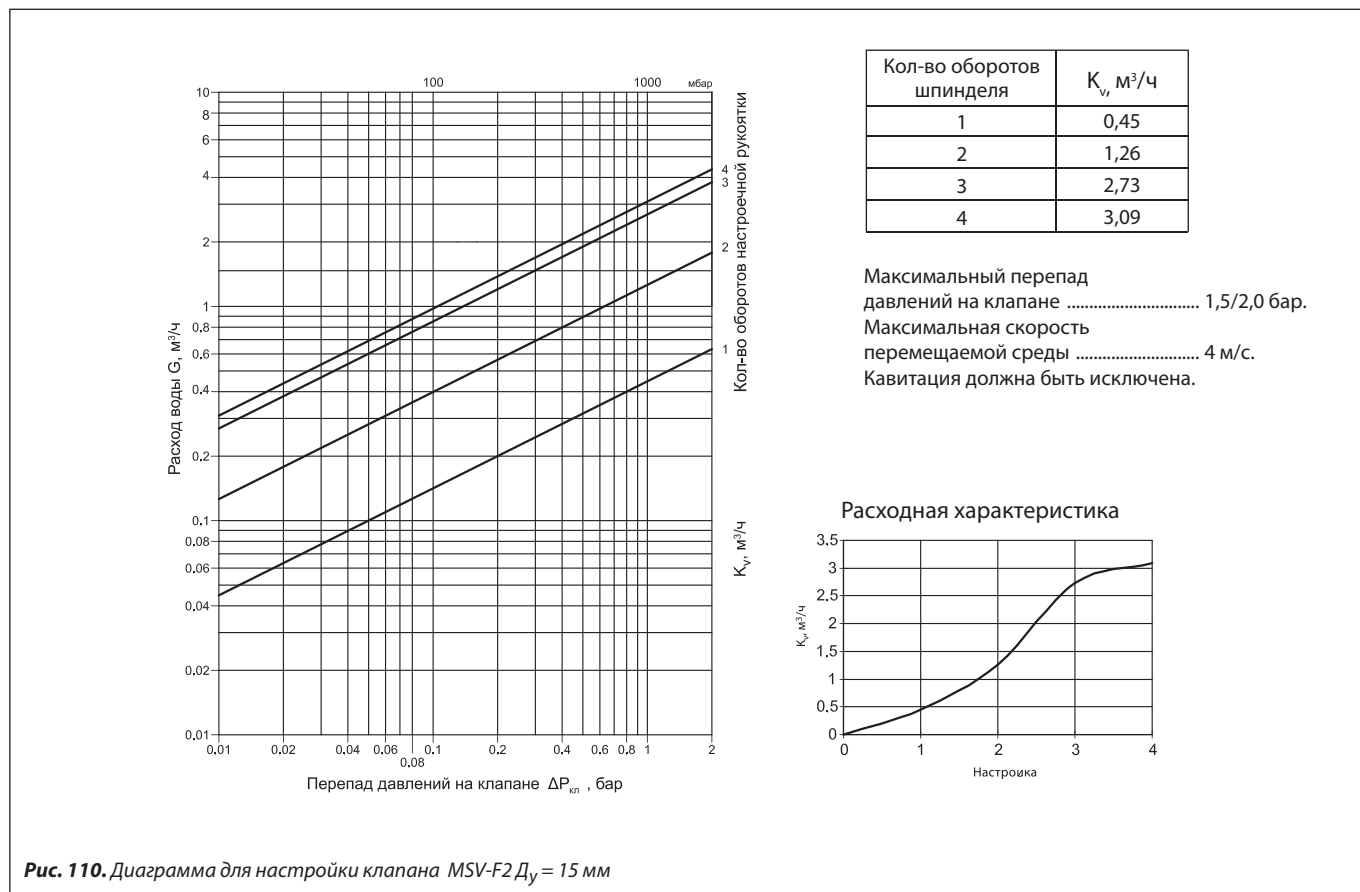
Вычисление настройки клапана

На диаграмме линией соединяются точки значения расхода $16 \text{ м}^3/\text{ч}$ 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 данном случае для клапана $D_y = 65$ мм настройка равна $7,0$.

Диаграммы для подбора и настройки клапанов MSV-F2



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

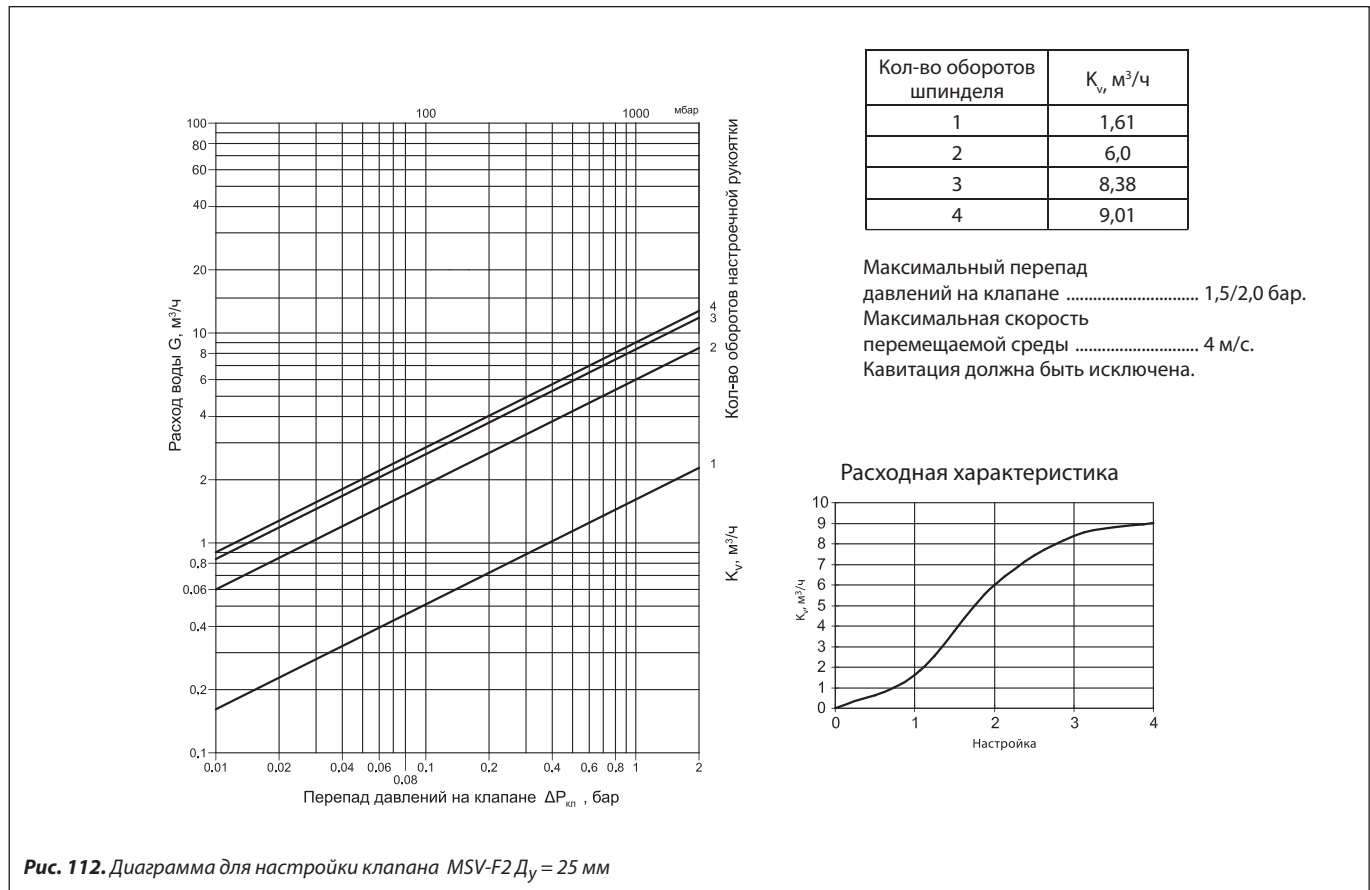


Рис. 112. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 25$ мм

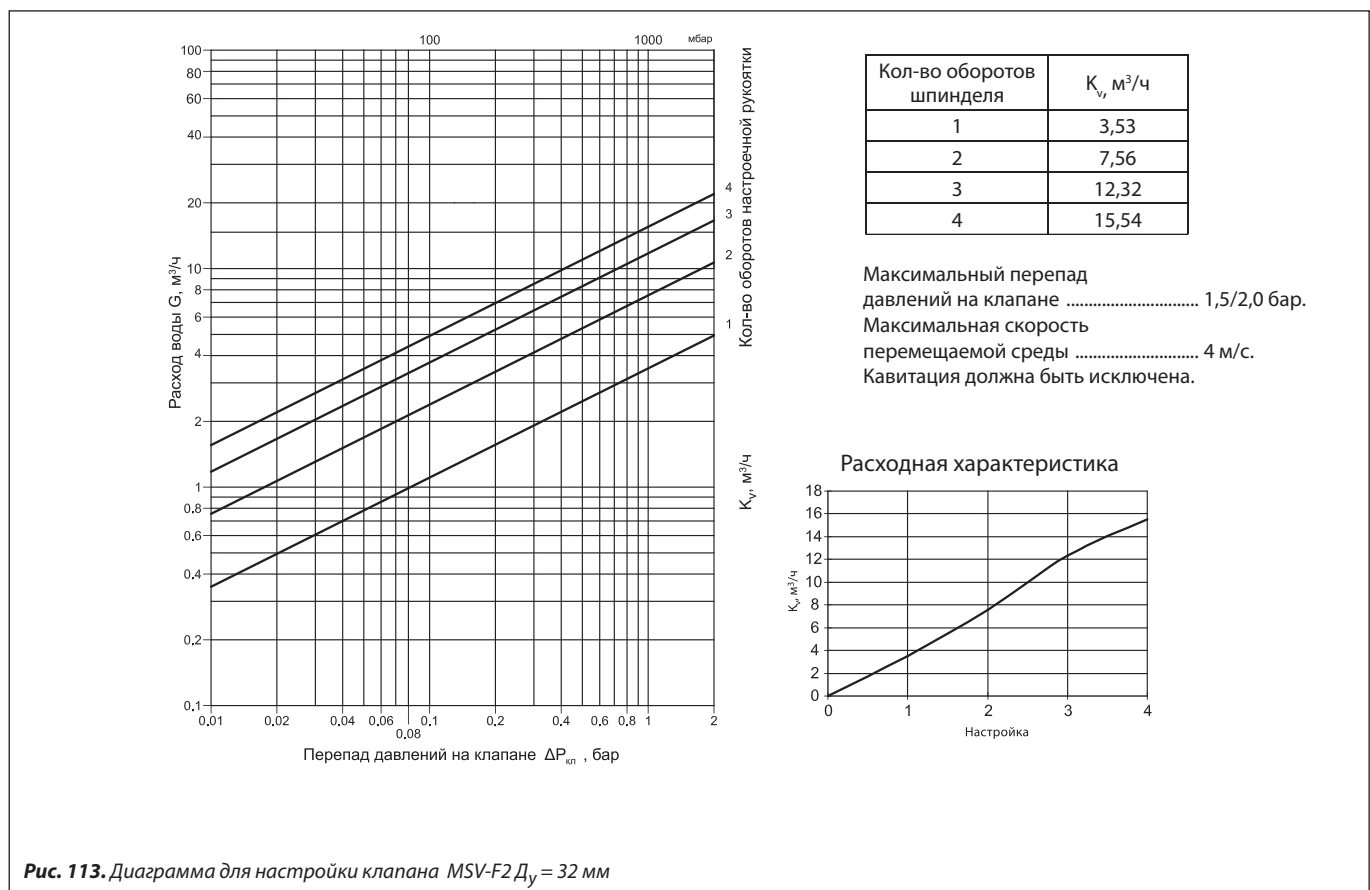


Рис. 113. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 32$ мм

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

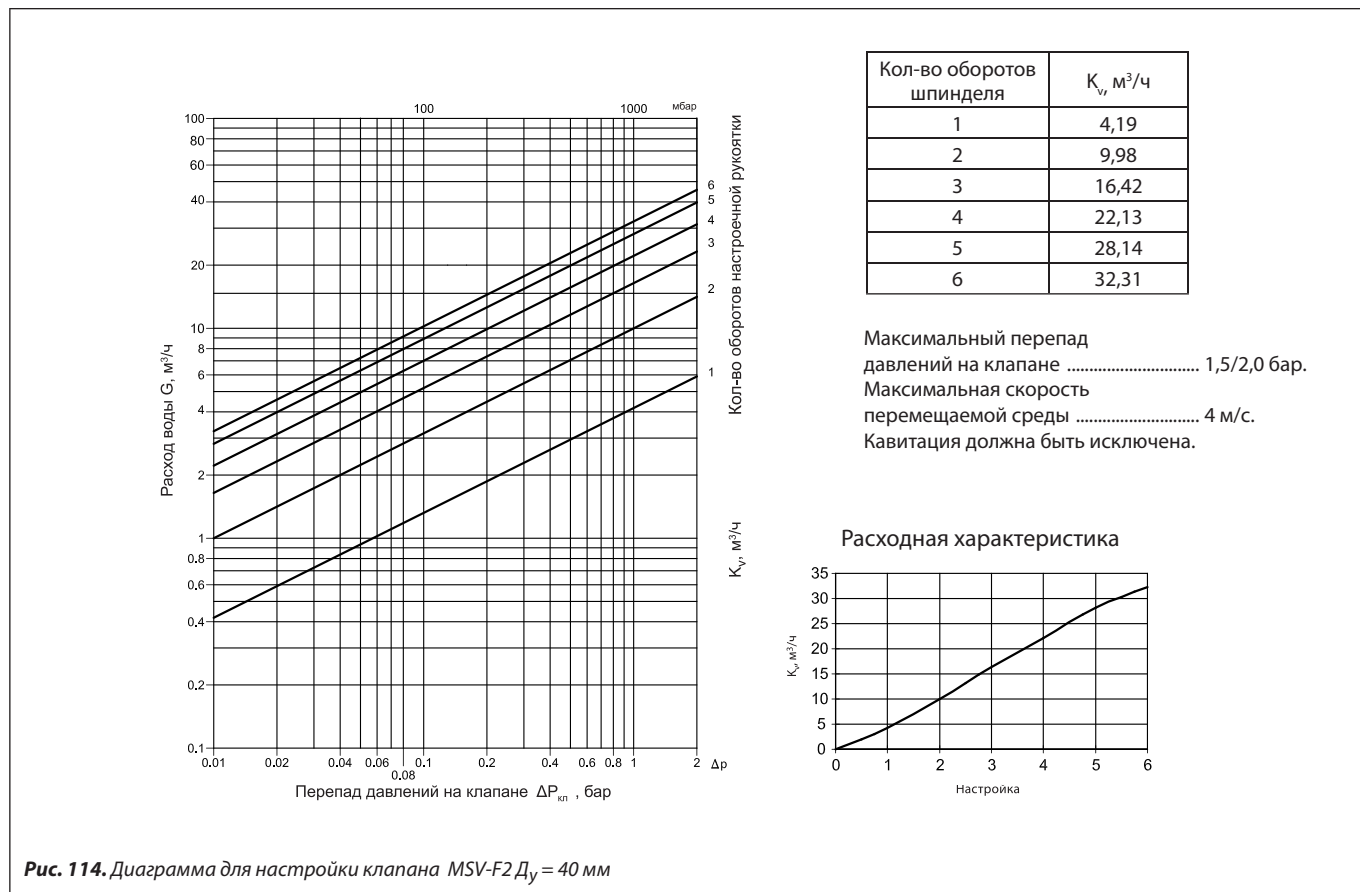


Рис. 114. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 40$ мм

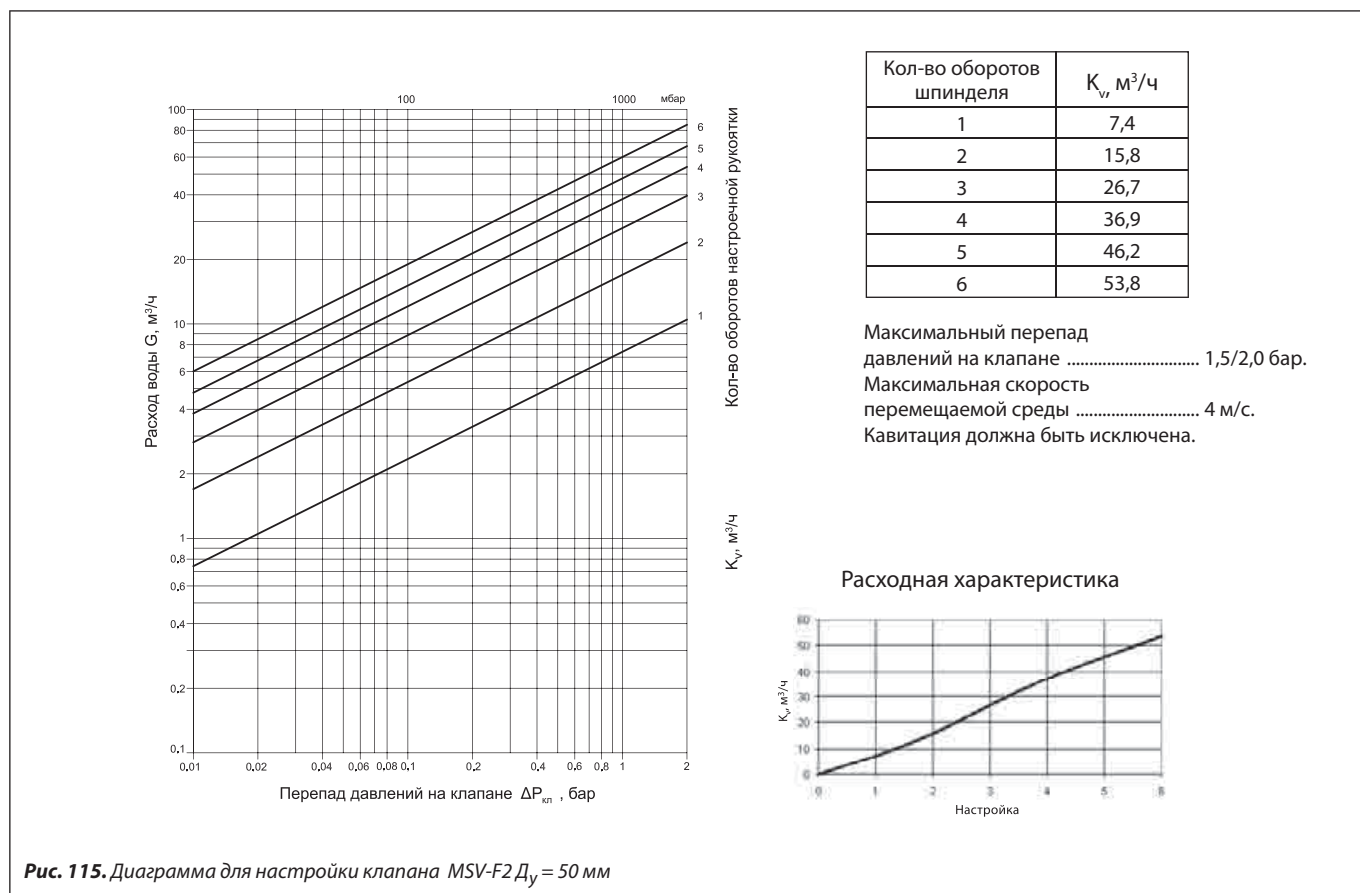


Рис. 115. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 50$ мм

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

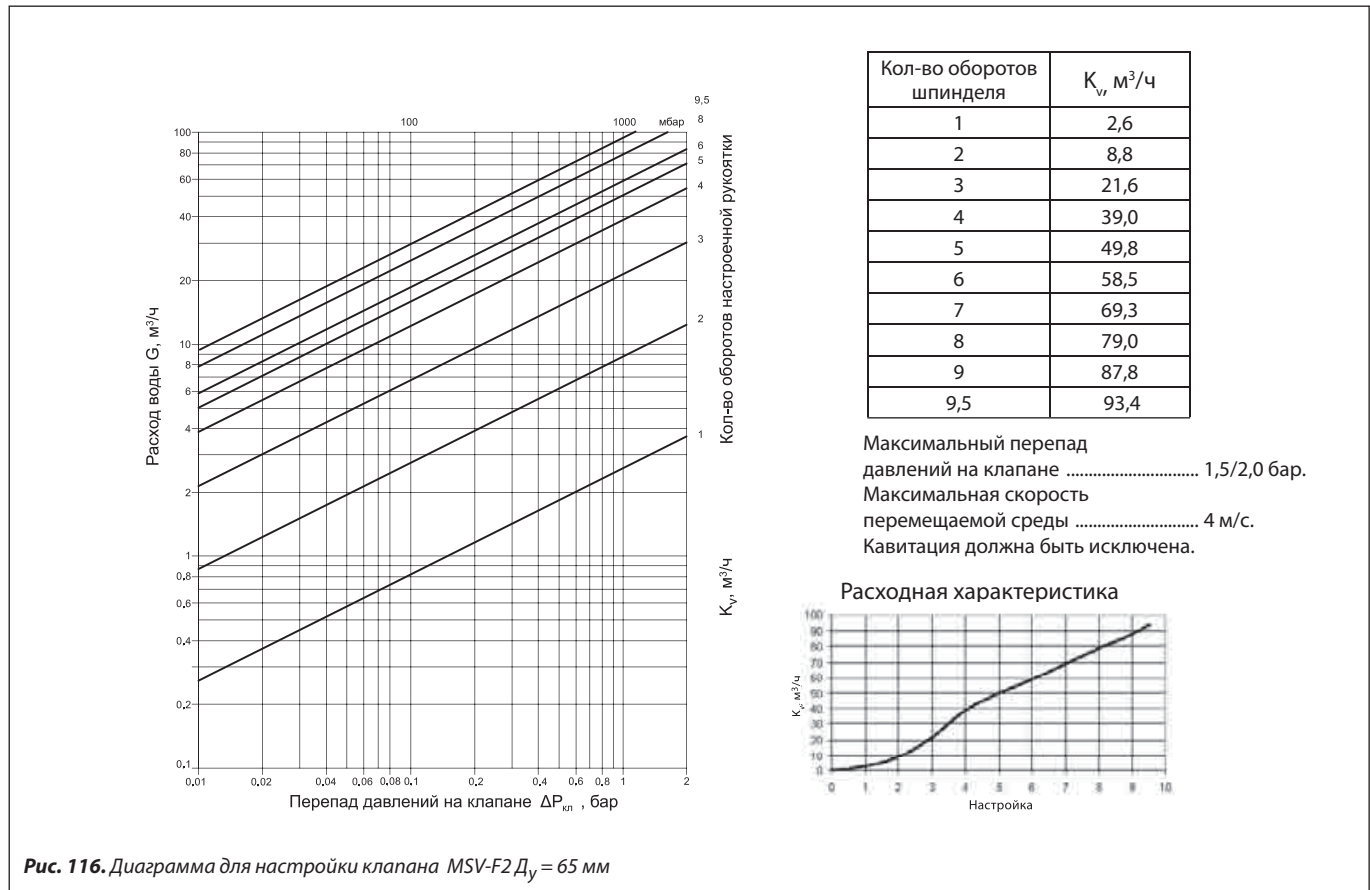


Рис. 116. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 65$ мм

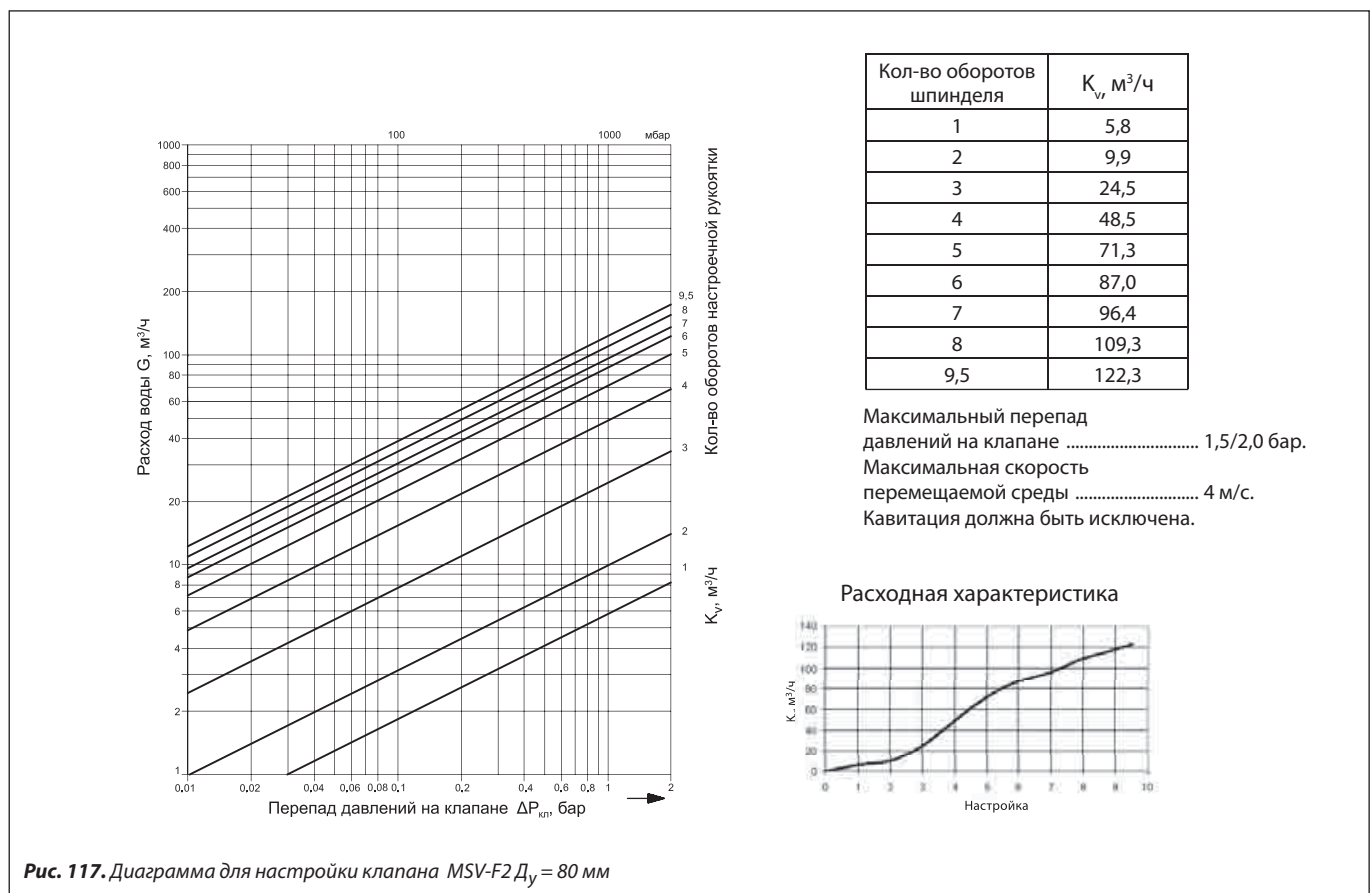


Рис. 117. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 80$ мм

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

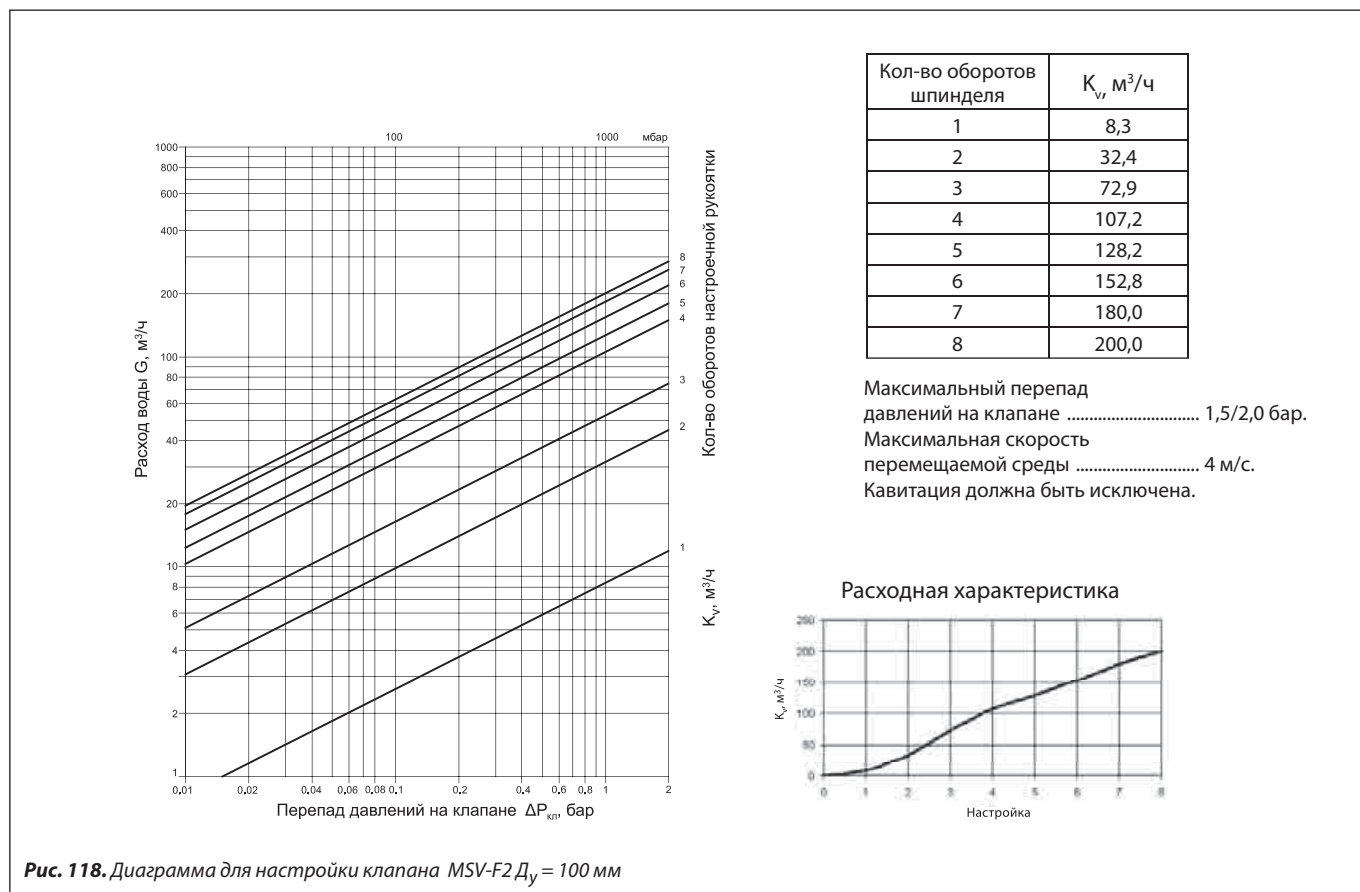


Рис. 118. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 100$ мм

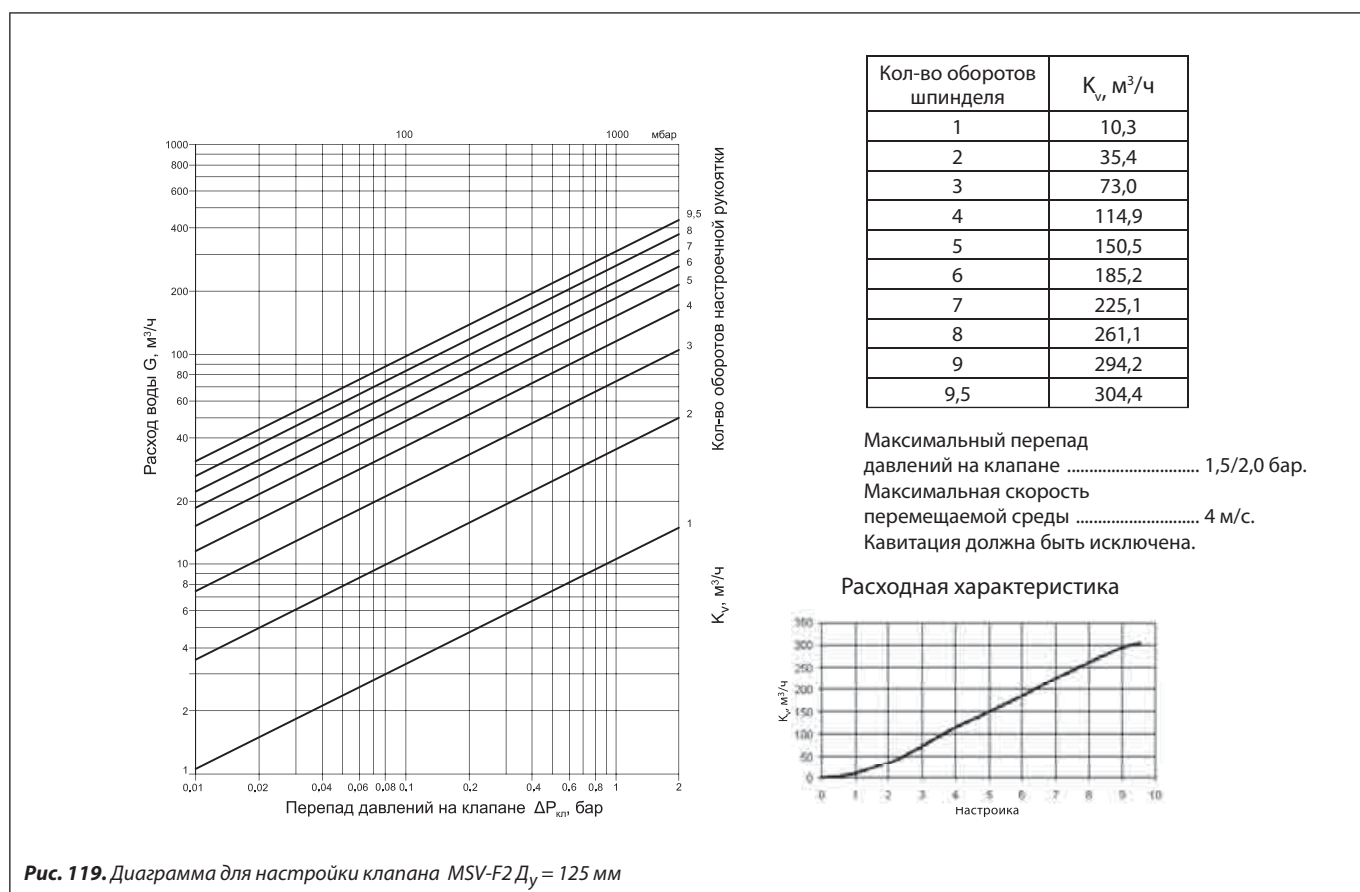


Рис. 119. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 125$ мм

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

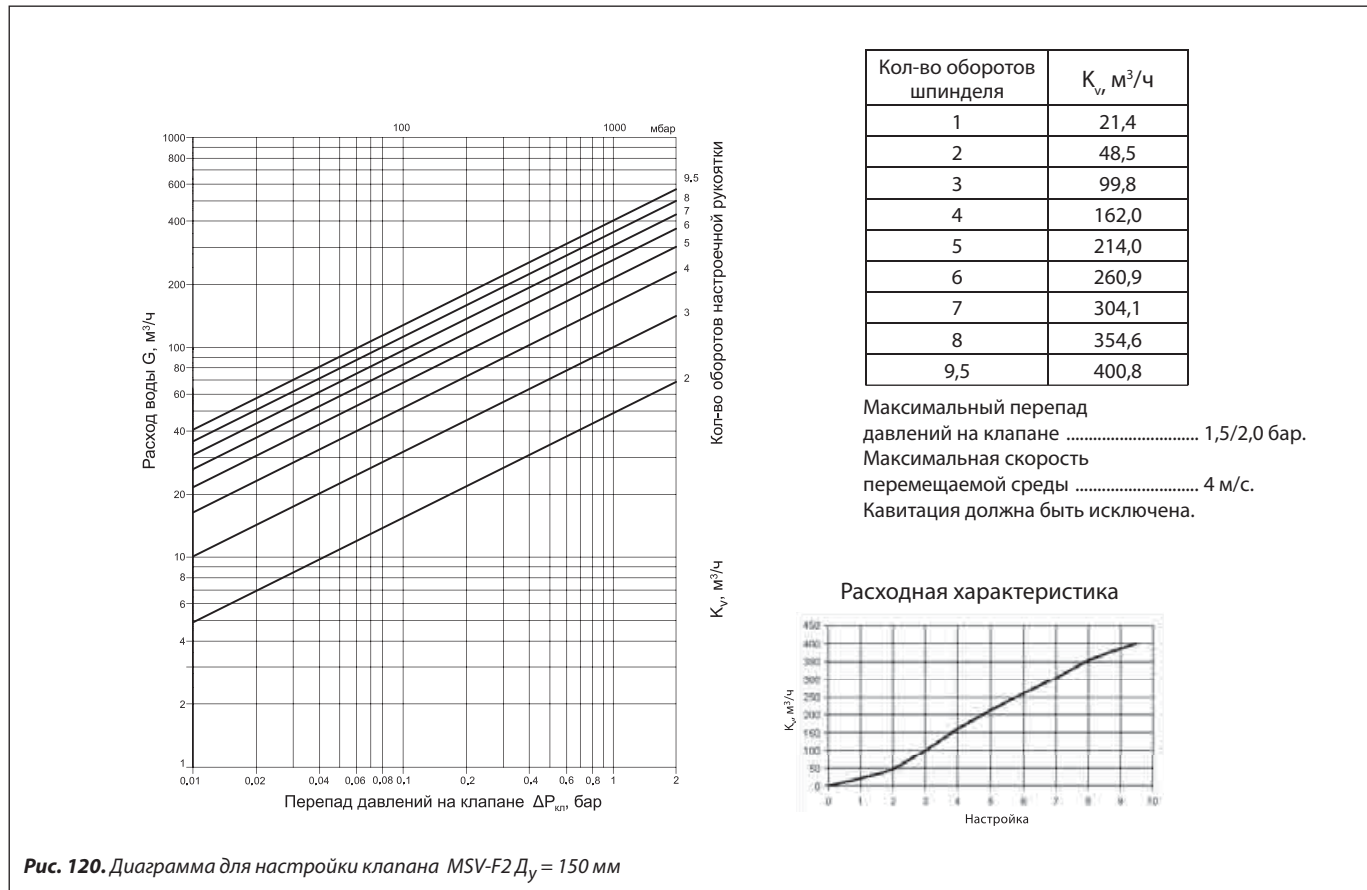


Рис. 120. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 150$ мм

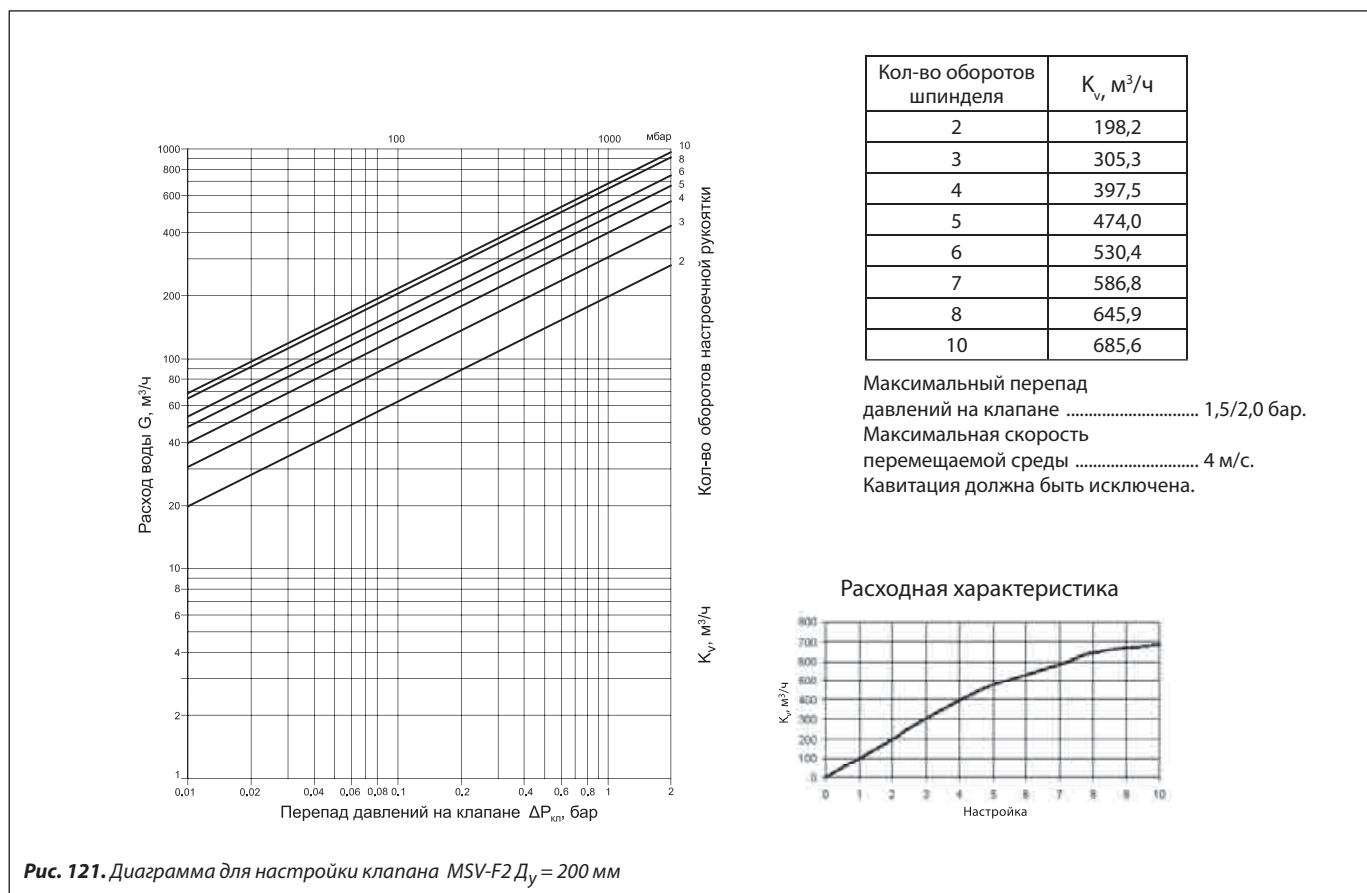
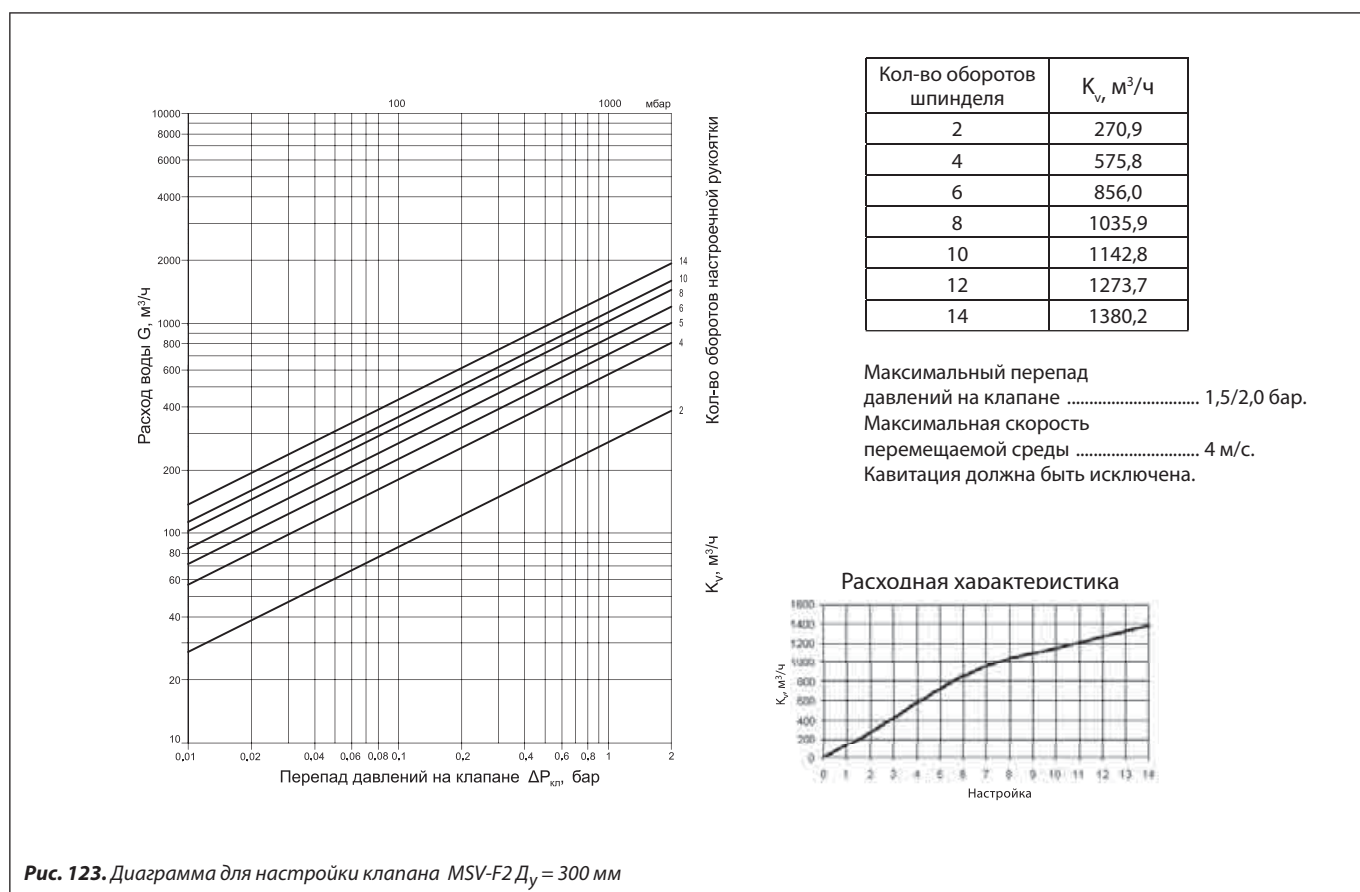
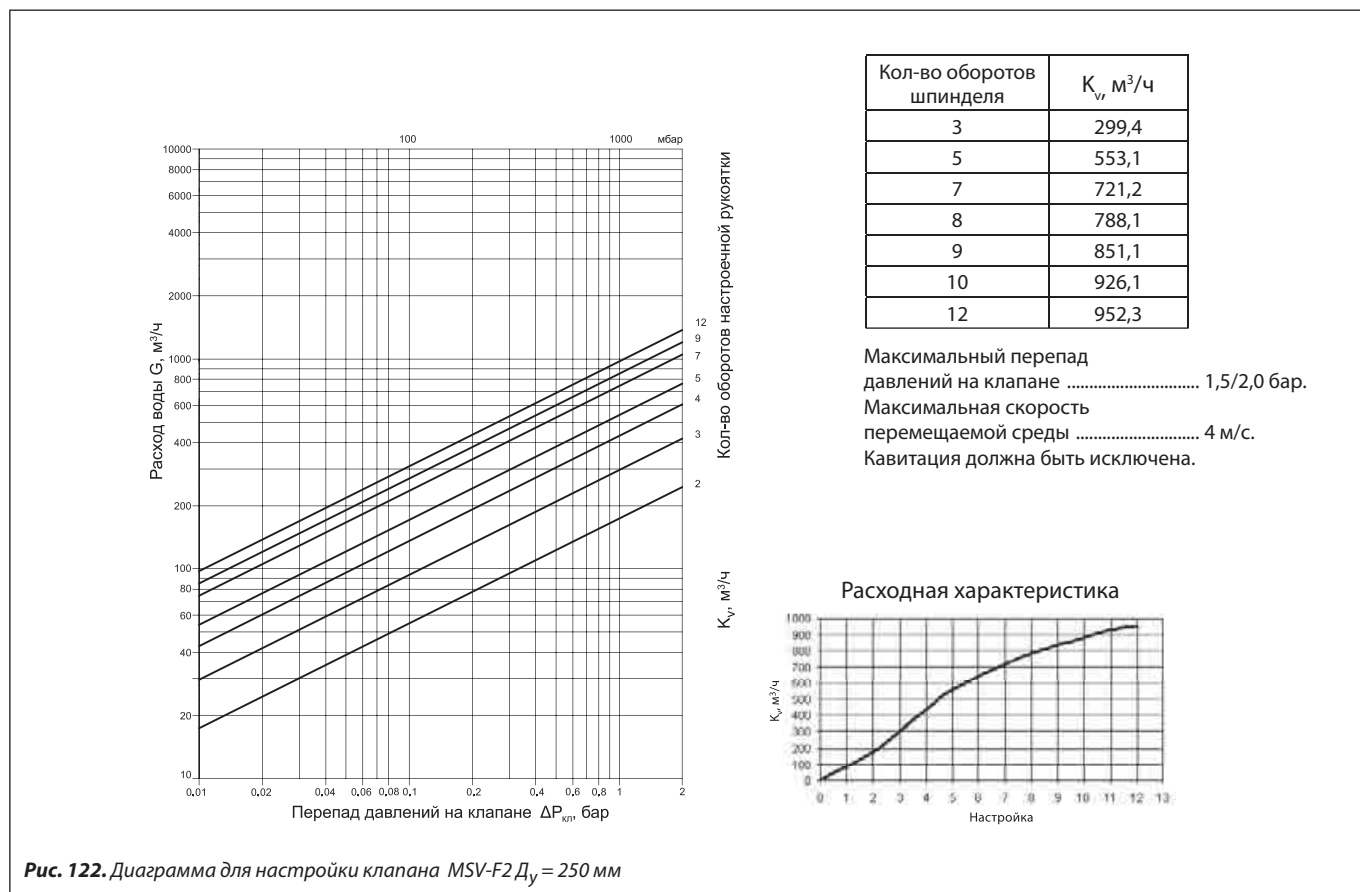


Рис. 121. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 200$ мм

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



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

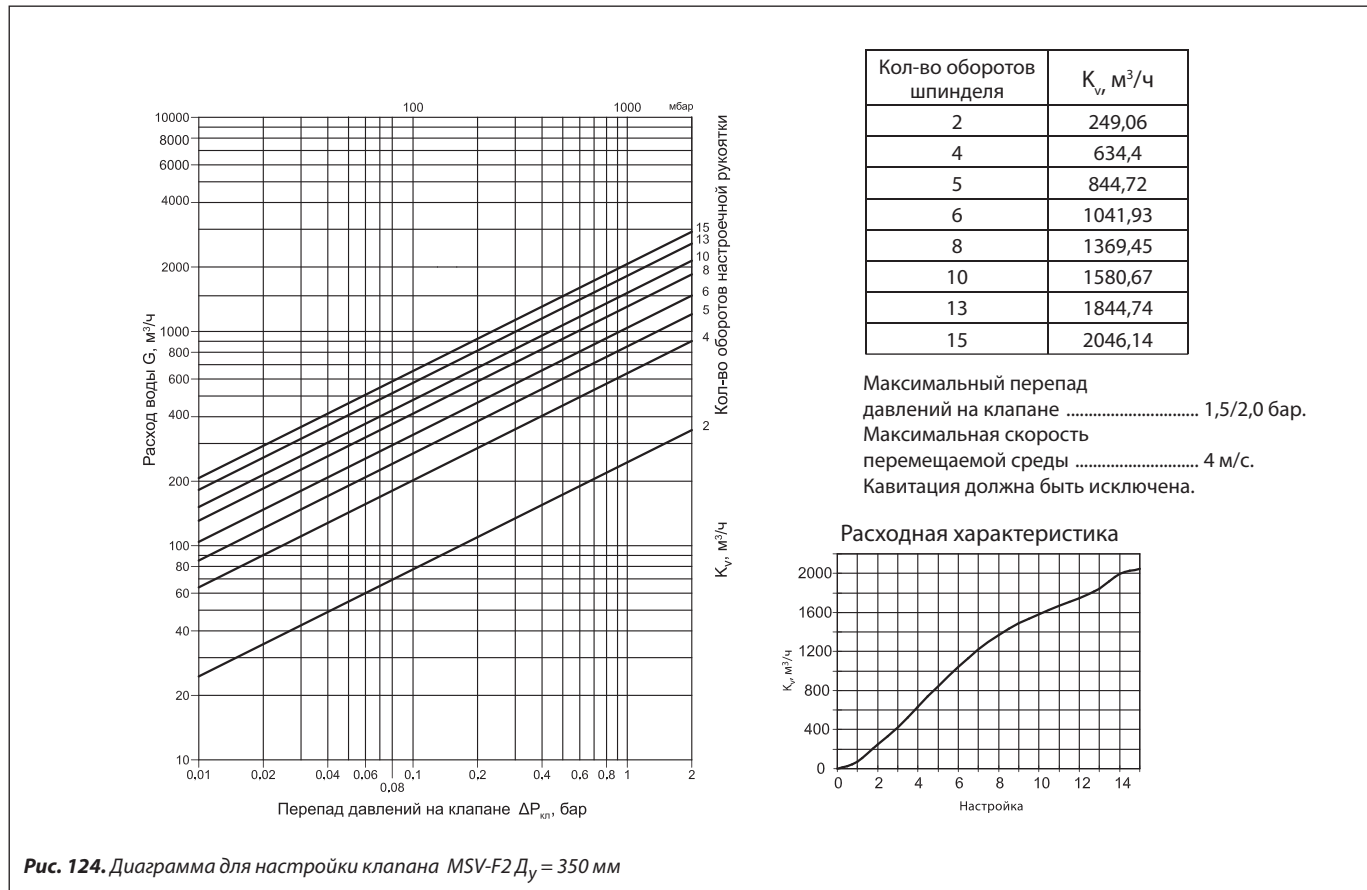


Рис. 124. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 350$ мм

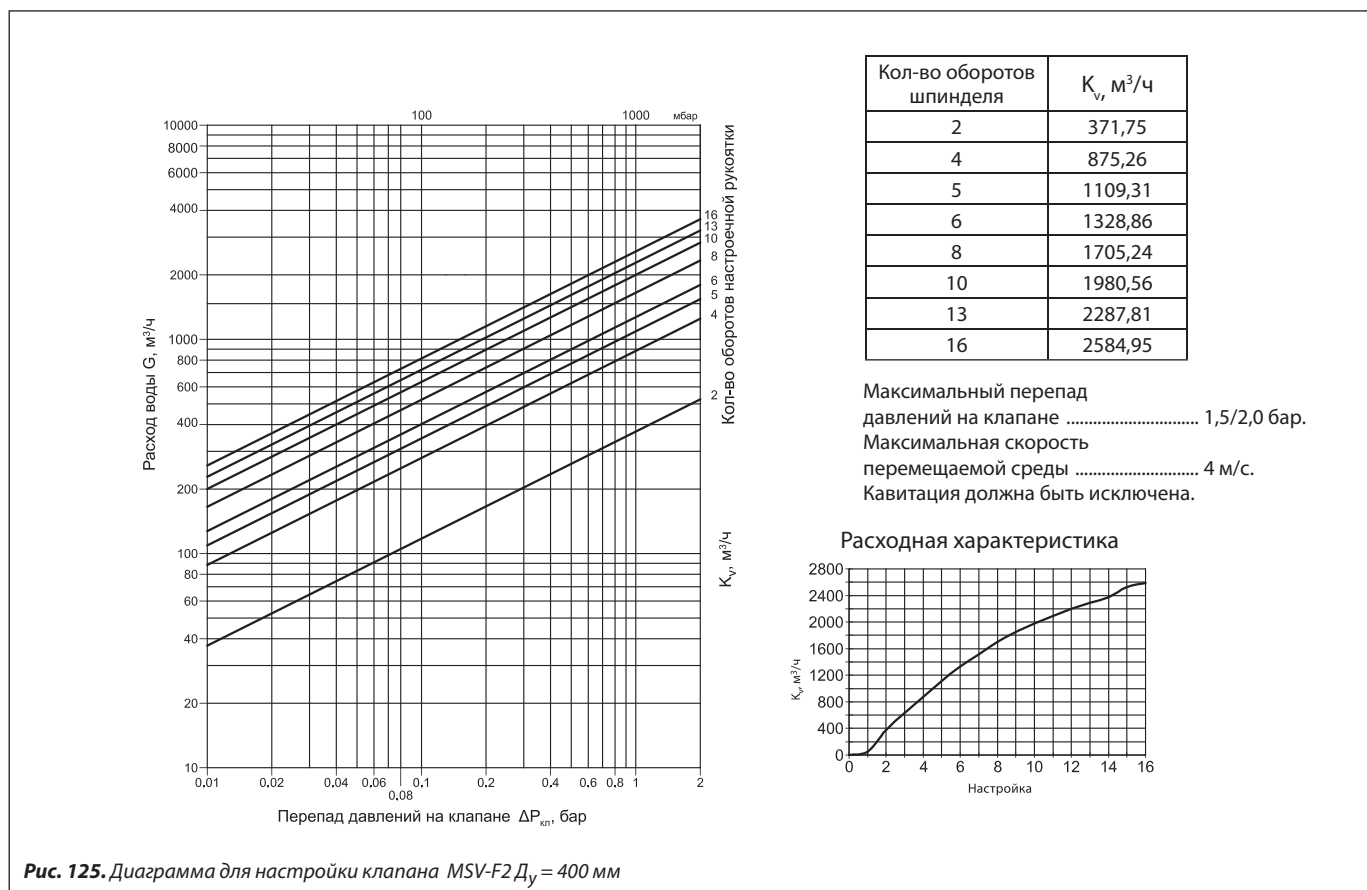
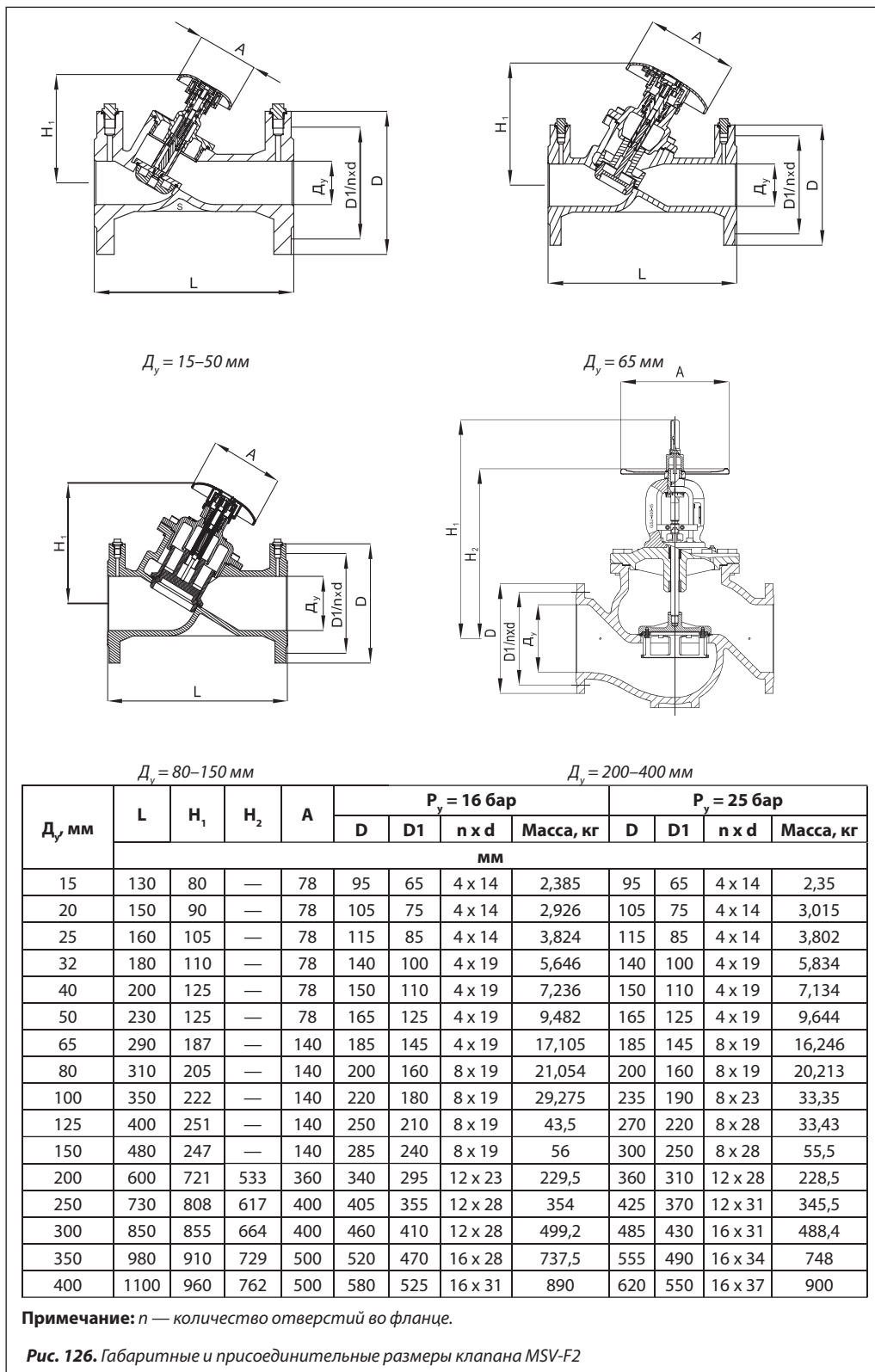


Рис. 125. Диаграмма для настройки клапана MSV-F2 $D_y = 400$ мм

Габаритные и присоединительные размеры



Прибор PFM 4000 для измерения перепада давлений и расхода

Описание и область применения



Рис. 127. Общий вид прибора PFM 4000

Прибор PFM 4000 предназначен для измерения перепада давлений, расхода и температуры, а также для проведения гидравлической балансировки систем тепло- и холодоснабжения.

PFM 4000 состоит из вычислительного и измерительного устройств. Измерительный блок подключается непосредственно к клапану и позволяет измерять расход, давление и температуру. Полученные данные передаются по беспроводной связи на вычислительный блок.

PFM 4000 поставляется в двух версиях:

- PFM 4000 Standard с беспроводным Bluetooth-соединением (дальность передачи до 20 м),
- PFM 4000 Multisource с беспроводным радиосоединением (дальность передачи до 30 м, возможность увеличения до 300 м).

Особенности

- Отдельные блоки для измерения и вычисления (наладчику нет необходимости находиться непосредственно около клапана для проведения измерений).
- PFM 4000 Standard для простого измерения расхода.

• PFM 4000 Multisource применяется для измерения расхода. При этом наладку пропорциональным методом может выполнить один наладчик.

- Полученные и расчетные данные могут быть легко скопированы на ПК, в том числе через беспроводное Bluetooth-соединение.
- Меню на нескольких языках.
- Специальное устройство измерительного блока позволяет удалить воду после измерения, т. е. избежать замерзания датчика давления при использовании зимой.
- Запись данных (от 1 с до 24 ч. При этом вычислительный и измерительный блоки могут быть несоединены).
- Удобное программное обеспечение. (Записанные данные могут быть экспортированы в Excel.)
- Позволяет создавать и рассчитывать проекты по балансировке.

В память прибора PFM 4000 занесена информация о балансировочных клапанах Danfoss, а также таких производителей, как Chimberio, Comap, Esbe, Heimeier, Herz, Honeywell, Oras, Oventrop, Quitus, TA Hydronics и др.

Номенклатура и кодовые номера для оформления заказа

PFM 4000 Standard

Комплектация	Макс. рабочее давление измерительного блока, бар	Кодовый номер
<ul style="list-style-type: none"> • Вычислительный блок HP iPAQ 214, включая SD-карту, сетевой адаптер, кабель для синхронизации/питания от ПК, CD с программным обеспечением HP • Основной измерительный блок с Bluetooth-соединением, сетевой адаптер • Красный и синий измерительные шланги (1,5 м) с быстроразъемным соединением типа Rectus, 2 шт. • 3-мм измерительные иглы с быстрым соединением Rectus с измерительными шлангами, 2 шт. • Адаптеры для присоединения к старым клапанам TA, 2 шт. • Адаптеры для подключения к клапанам TA с соединением Rectus, 2 шт. • Адаптер для дренажного крана, 3/4" x Rectus, 2 шт. • Адаптер для дренажного крана, 3/4" x 3-мм измерительные иглы, 2 шт. • Переходники 3/4 x 1/2", 2 шт. • Пластиковый фиксатор для одновременного подключения измерительных игл к клапану • Температурный датчик • Инструкция 	10	003L8208
	20	003L8209

Номенклатура и кодовые номера для оформления заказа (продолжение)
PFM 4000 Multisource

Комплектация	Макс. рабочее давление измерительного блока, бар	Кодовый номер
<ul style="list-style-type: none"> • Вычислительный блок SoMo 650, радиокарта, включая SD-карту, сетевой адаптер, кабель для синхронизации/питания от ПК, CD с программным обеспечением SoMo • Основной измерительный блок с радиосоединением, 2 шт.; сетевой адаптер 3,6 В, 1 шт. • Красный и синий измерительные шланги (1,5 м, 2 комплекта) с быстроразъемным соединением типа Rectus, 4 шт. • 3-мм измерительные иглы с быстрым соединением Rectus с измерительными шлангами, 4 шт. • Адаптеры для присоединения к клапанам TA, 2 шт. • Адаптеры для подключения к клапанам TA с соединением Rectus, 2 шт. • Адаптер для дренажного крана, 3/4" x Rectus, 2 шт. • Адаптер для дренажного крана, 3/4" x 3-мм измерительные иглы, 2 шт. • Переходники 3/4" x 1/2", 2 шт. • Пластиковый фиксатор для одновременного подключения измерительных игл к клапану • Температурный датчик • Инструкция 	10	003L8202
	20	003L8203

Принадлежности

(заказываются дополнительно)

Тип	Standard	Multisource	Кодовый номер
Комплект измерительных шлангов, 2 x 1,5 м	x	x	003L8210
CF-карта для радиосоединения		x	003L8211
Вычислительный блок HP iPAQ 214	x		003L8212
Вычислительный блок SoMo 650		x	003L8213
Аккумулятор для измерительного блока	x	x	003L8214
Роутер с антенной		x	003L8215
Измерительный блок с Bluetooth-соединением, 0–10 бар	x		003L8220
Измерительный блок с Bluetooth-соединением, 0–20 бар	x		003L8221
Измерительный блок с радиосоединением, 0–10 бар		x	003L8222
Измерительный блок с радиосоединением, 0–20 бар		x	003L8223
Ремешок для измерительного блока	x	x	003L8224
Фильтр для измерительного блока	x	x	003L8231
Программное обеспечение для Bluetooth-версии	x		003L8232
Программное обеспечение для радиоверсии		x	003L8233
Переходники 3/4 x 1/2", 2 шт.	x	x	003L8272
Переходники 3/4 x 3-мм измерительные иглы, 2 шт.	x	x	003L8273
Измерительные иглы, 2 шт.	x	x	003L8279
Сетевой адаптер для измерительного блока	x	x	003L8234
HP-кабель для синхронизации/зарядки от ПК	x		003L8235
Температурный датчик, 3-мм, -20 ... +120 °C	x	x	003L8288
Переходники для клапанов TA x Rectus, 2 шт.	x	x	003L8289
Переходники для клапанов Honeywell x Rectus, 2 шт.	x	x	003L8236
Переходники для клапанов Quidus x Rectus, 2 шт.	x	x	003L8290
Пластиковый фиксатор для одновременного подключения измерительных игл к клапану	x	x	003L8251
Быстроразъемное соединение для измерительных шлангов	x	x	003L8237

Выполнение измерений

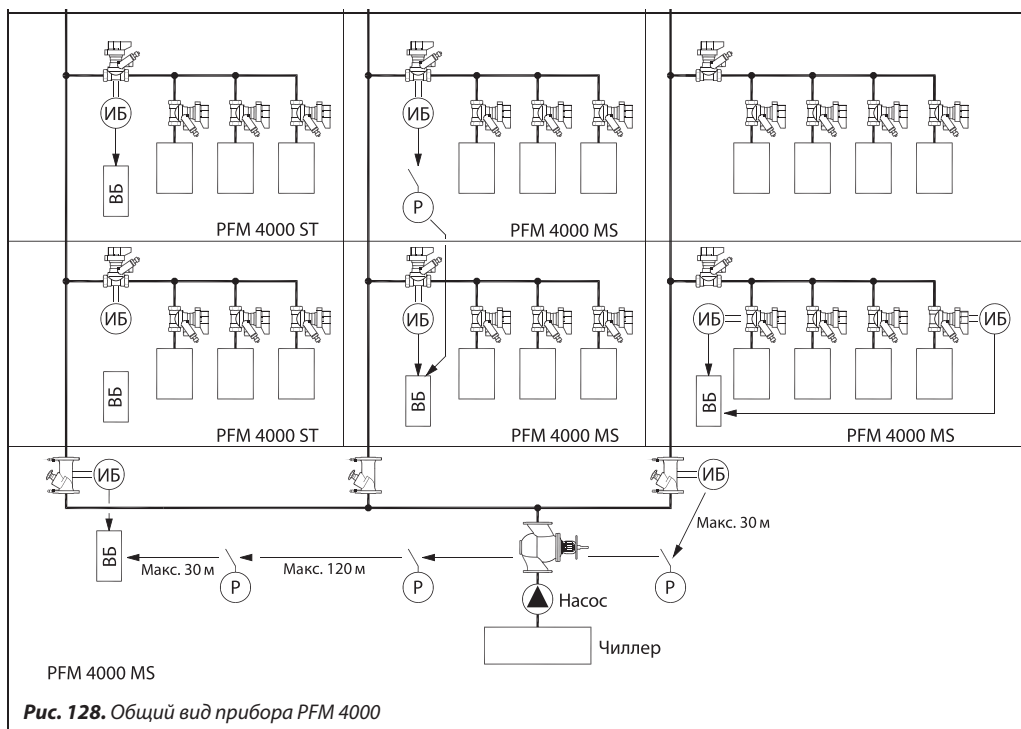


Рис. 128. Общий вид прибора PFM 4000

ВБ — вычислительный блок (КПК).
 ИБ — измерительный блок.
 ST — версия Standard.
 MS — версия Multisource.
 P — роутер.

Максимальная дальность радиосоединений:
 • между PFM и роутером 30 м,
 • между двумя роутерами 120 м,
 • между измерительным блоком и роутером — 30 м.

Габаритные размеры

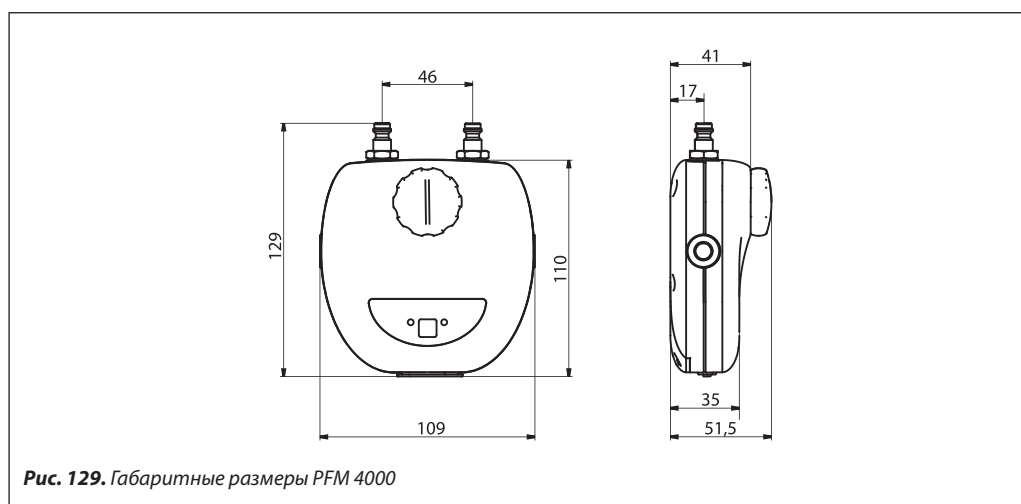


Рис. 129. Габаритные размеры PFM 4000

Технические характеристики
Измерительный блок

Диапазон давлений	0–1000 кПа ≈ 0–10 бар или 0–2000 кПа ≈ 0–20 бар	
Максимальное статическое давление	10 или 20 бар	
Максимальное избыточное давление	1200 кПа ≈ 12 бар или 2200 кПа ≈ 22 бар	
Линейное отклонение и отклонение за счет гистерезиса	0,15% диапазона	
Погрешность измерения температуры	0,06% диапазона	
Влияние статического давления	±200 Па	
Допустимая температура измеряемой среды	от -5 до +90 °С (на концах измерительных трубок)	
Рабочая температура окружающей среды	от -5 до +50 °С	
Температура транспортировки и хранения	от -5 до +70 °С	
Датчик температуры	Цифровой Pt 100	
Диапазон измерения температуры	от -20 до +120 °С	
Погрешность измерения температуры	±1 °С	
Питание	Батарея Li Ion 3,6 В 950 мА (для мобильных телефонов Nokia 6230)	
Продолжительность работы	Макс. 120 ч	
Продолжительность зарядки	7 ч	
Интерфейс	Standard: Bluetooth	Multisource: беспроводной, радио, 868 МГц
Скорость передачи данных	Standard: 57000 бит/с	Multisource: 9600 бит/с
Питание радиопередатчика	Standard: класс 1, 49 мВт	Multisource: 25мВт
Дальность действия беспроводного соединения на открытом пространстве	Standard: до 20 м	Multisource: до 30 м
Беспроводные роутеры	—	Multisource: 868 МГц, 500 мВт
Количество роутеров	—	Multisource: макс. 3
Дальность сигнала с 3 роутерами	—	Multisource: 300 м на открытом пространстве
Время записи	от 1 с до 24 ч	
Количество записей в памяти	Макс. 3000	
Размеры (Ш x В x Г)	77 x 19 x 25	
Масса	620 г	
Класс защиты	IP 65	
Период калибровки*	12 мес	

* Прибор поверке не подлежит.

Вычислительный блок (КПК)

Количество поддерживаемых языков	11	
Количество проектов	20	
Количество ветвей в проекте	60	
Интерфейс соединения с ПК	USB	
Рекомендуемые вычислительные устройства	Standard: Hewlett Packard iPAQ 214	Multisource: SoMo 650
Поддерживаемое программное обеспечение	Windows CE 5.0, 6.0	
Рекомендуемая карта памяти	SD Card 512 Мб	
Модуль беспроводной связи	Coronis Waveport 868 МГц	

Термостатический балансировочный клапан MTCV

Описание и область применения



Рис. 130. MTCV (базовая версия)

Термостатический балансировочный клапан MTCV (базовая версия) — регулятор температуры прямого действия, предназначен для ста-

билизации 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, управляемым 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.

Основные 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 могут быть легко и быстро преобразованы в версии с функциями дезинфекции. Такая модернизация MTCV, а также периодическая смена их термоэлементов возможны без демонтажа клапанов.

Пример применения

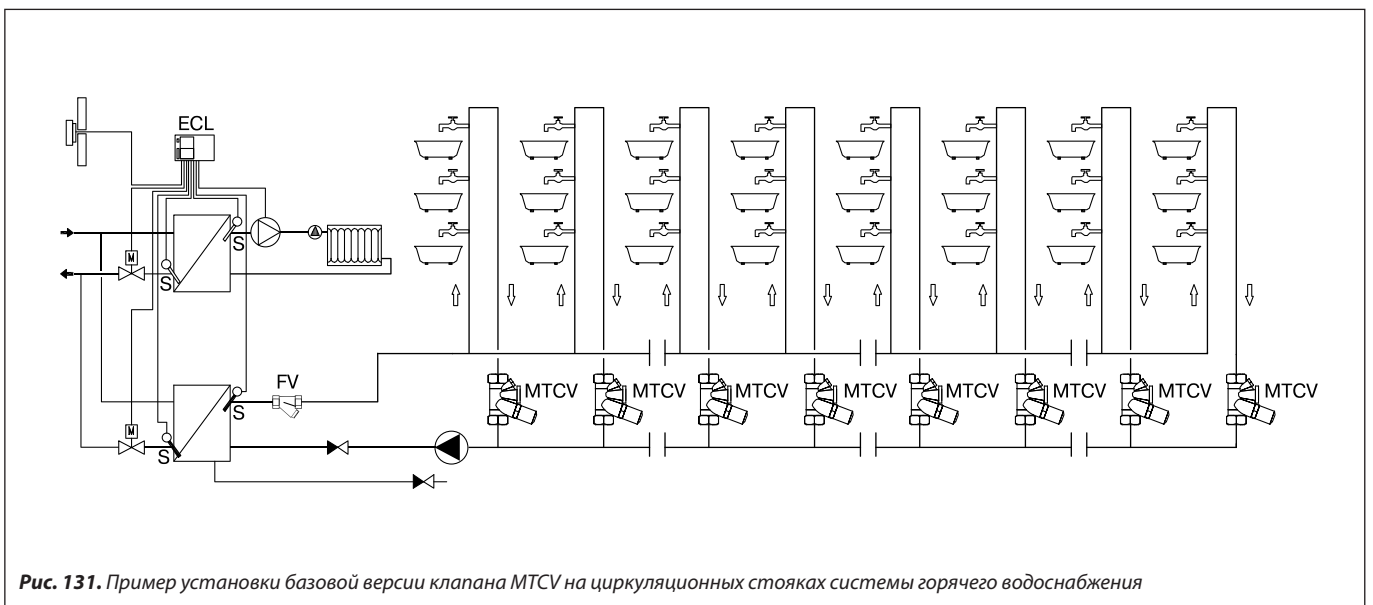


Рис. 131. Пример установки базовой версии клапана MTCV на циркуляционных стояках системы горячего водоснабжения

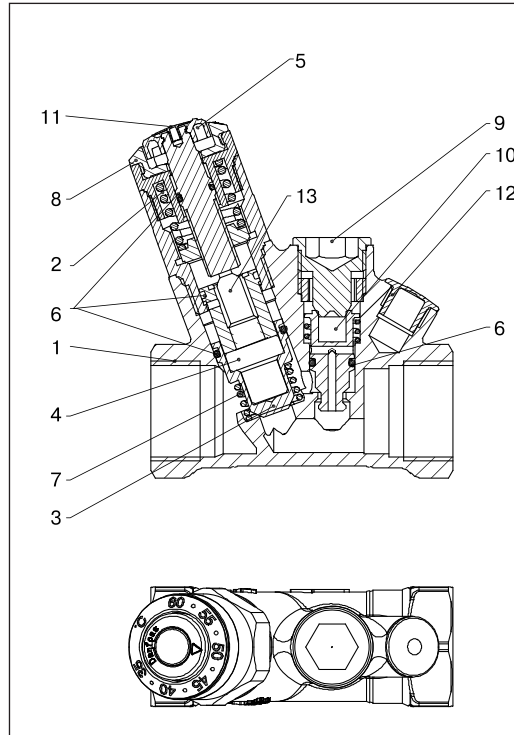
Устройство


Рис. 132. 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. 132) 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. 133 (стр. 103).

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 P_y	10 бар.
Испытательное давление $P_{и}$	16 бар.
Максимальная температура горячей воды $T_{макс.}$	100 °С.
Пропускная способность K_v :	
• клапана $D_y = 15$ мм	1,5 м ³ /ч.
• клапана $D_y = 20$ 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.

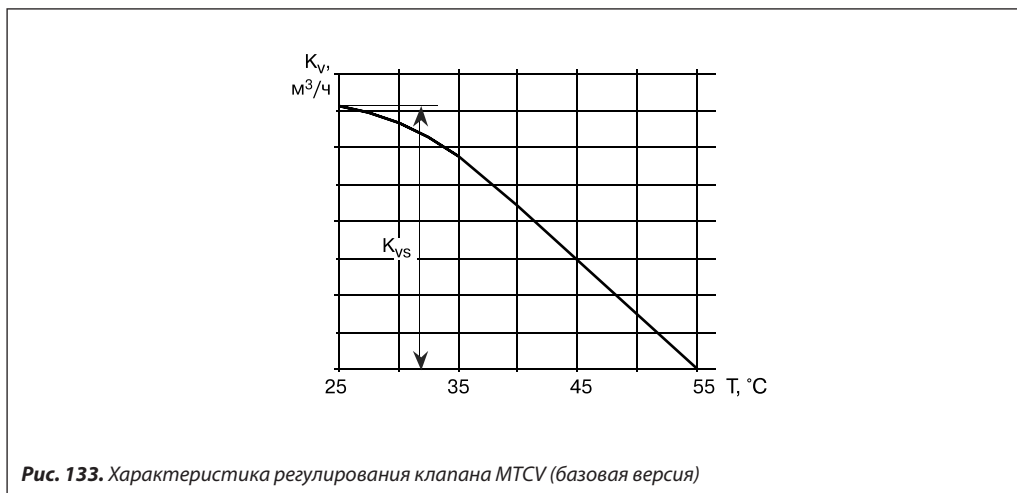
Характеристика регулирования


Рис. 133. Характеристика регулирования клапана MTCV (базовая версия)

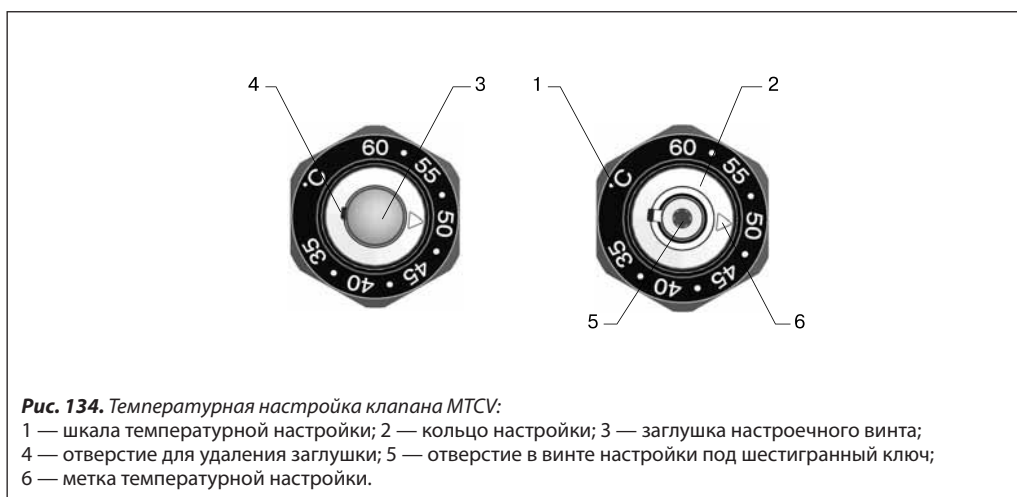
Настройка


Рис. 134. 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 °С.

Заводская настройка: 50 °С.

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 °С.

По расчету вода между краном и нижней точкой стояка, где установлен клапан MTCV, остывает на 3 °С.

Требуемая температура настройки MTCV будет равна:

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

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

Расходные характеристики MTCV

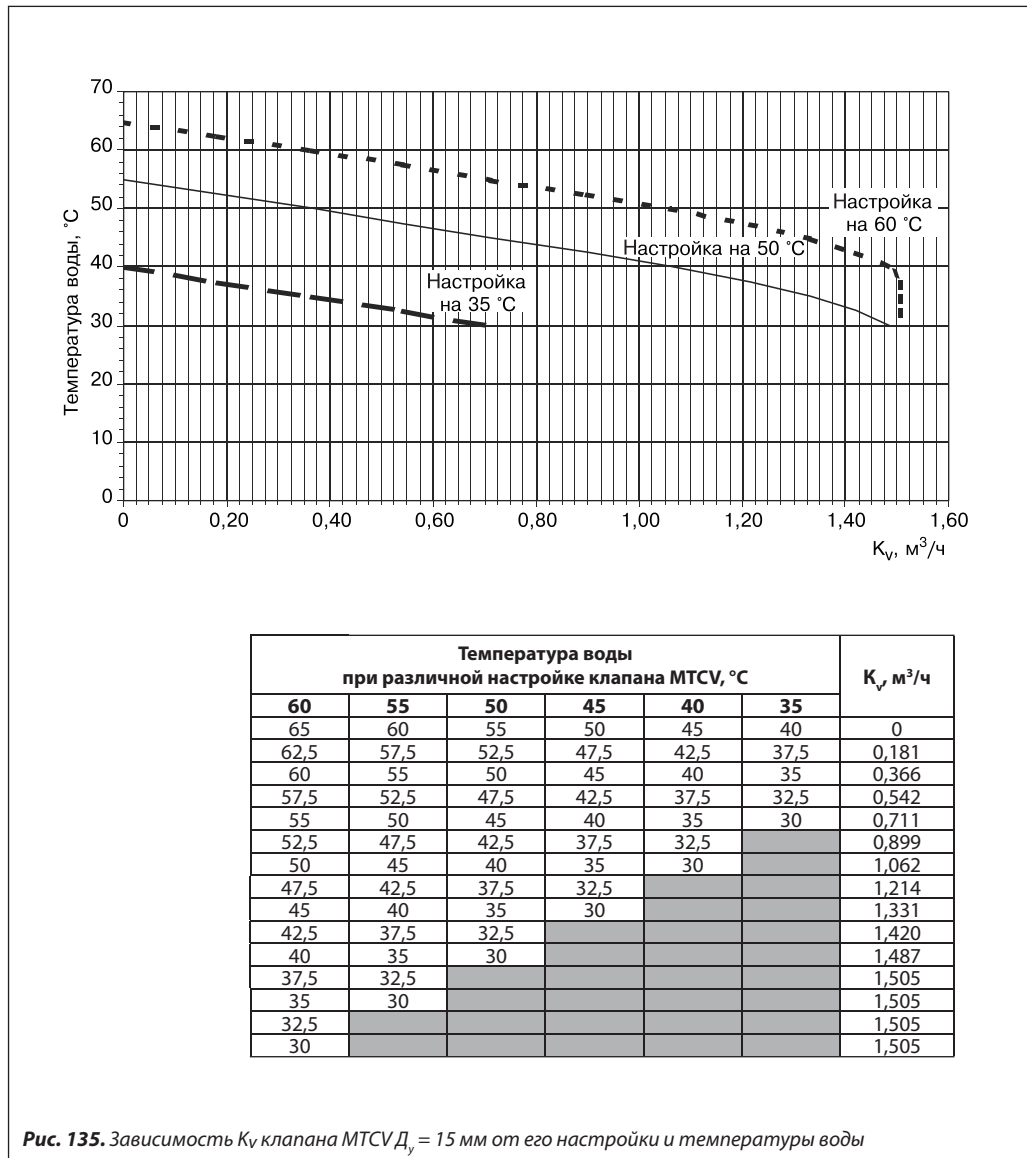
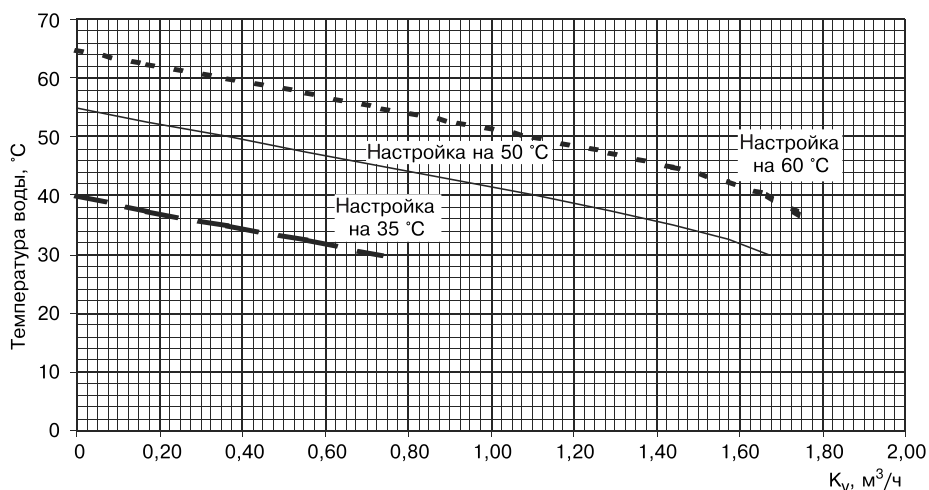


Рис. 135. Зависимость K_v клапана MTCV D_y = 15 мм от его настройки и температуры воды

**Расходные
характеристики MTCV**
(продолжение)


Температура воды при различной настройке клапана MTCV, °C						K_v , м ³ /ч
60	55	50	45	40	35	
65	60	55	50	45	40	0
62,5	57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	0,172
60	55	50	45	40	35	0,366
57,5	52,5	47,5	42,5	37,5	32,5	0,556
55	50	45	40	35	30	0,738
52,5	47,5	42,5	37,5	32,5		0,921
50	45	40	35	30		1,106
47,5	42,5	37,5	32,5			1,286
45	40	35	30			1,440
42,5	37,5	32,5				1,574
40	35	30				1,671
37,5	32,5					1,737
35	30					1,778


Рис. 136. Зависимость K_v клапана MTCV $D_y = 20$ мм от его настройки и температуры воды

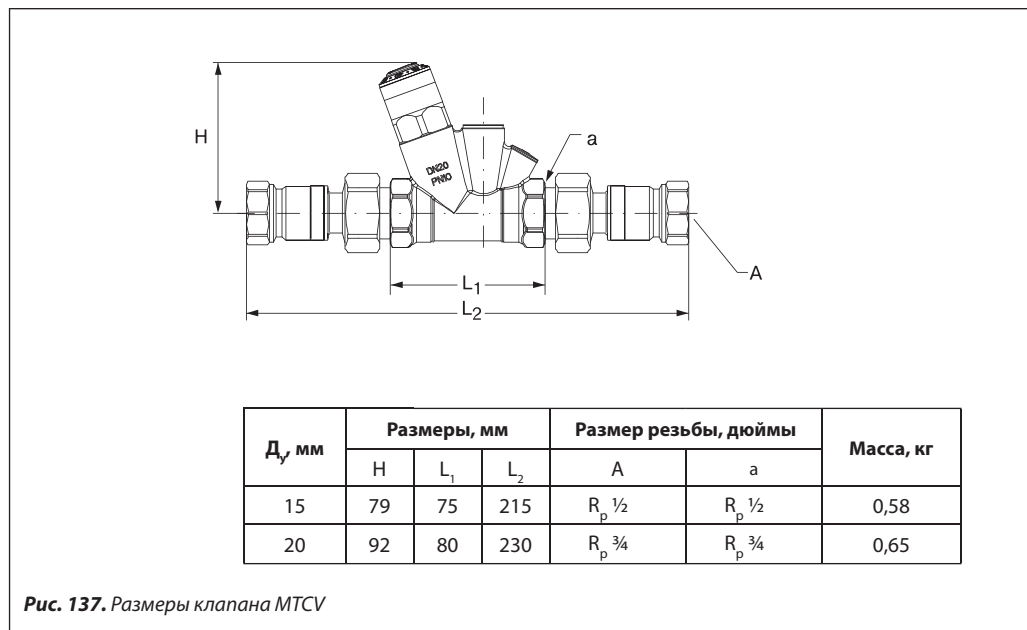
Номенклатура и кодовые номера для оформления заказа

Клапан MTCV

Д _у мм	Кодовый номер
15	003Z0515
20	003Z0520

Дополнительные принадлежности

Эскиз	Тип	Описание	Кодовый номер
	Термостатический элемент клапана MTCV (базовая версия)	Д _у = 15 мм	003Z1033
		Д _у = 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


Для заметок

Для заметок

Для заметок

Для заметок

Для заметок

Для заметок



Центральный офис ООО «Данфосс»

Россия, 143581 Московская обл., Истринский р-н,
с./пос. Павло-Слободское, д. Лешково, 217.

Телефон: (495) 792-57-57. Факс: (495) 792-57-59.

E-mail: he@danfoss.ru

Региональные представительства:

Владивосток	тел.: (4232) 650-067
Волгоград	тел.: (8442) 330-062
Воронеж	тел.: (4732) 969-585
Екатеринбург	тел.: (343) 379-44-53
Иркутск	тел.: (3952) 972-962
Казань	тел.: (843) 279-32-44
Краснодар	тел.: (861) 275-27-39
Красноярск	тел.: (3912) 788-505
Минск	тел.: (37517) 237-53-66
Нижний Новгород	тел.: (831) 278-61-86
Новосибирск	тел.: (383) 335-71-55
Омск	тел.: (3812) 927-705
Пермь	тел.: (342) 257-17-92
Ростов-на-Дону	тел.: (863) 204-03-57
Самара	тел.: (846) 270-62-40
Саратов	тел.: (8453) 900-664
Санкт-Петербург	тел.: (812) 320-20-99
Тюмень	тел.: (3452) 435-868
Уфа	тел.: (3472) 241-51-88
Хабаровск	тел.: (4212) 413-114
Челябинск	тел.: (351) 211-30-14
Ярославль	тел.: (4852) 671-312

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.