

Регулирующие клапаны REG-SA SS и REG-SB SS

Во избежание отказов вследствие коррозии в конкретных условиях применения поверхности оборудования, устанавливаемого на открытом воздухе и подверженного воздействию агрессивной атмосферной среды (например, оборудование прибрежных установок), должны быть надежно защищены.

То же самое справедливо и для пищевой промышленности, где современные стандарты безопасности пищевых продуктов требуют ежедневной обработки оборудования мощными средствами.

Клапаны REG-SA SS и REG-SB SS представляют собой угловые и прямые регулирующие клапаны, выполняющие функцию запорных клапанов в закрытом положении.

Данные клапаны удовлетворяют самым строгим требованиям, предъявляемым к холодильным установкам международными классификационными обществами, обеспечивают оптимальные гидродинамические характеристики потока рабочей среды и точные линейные расходные характеристики.

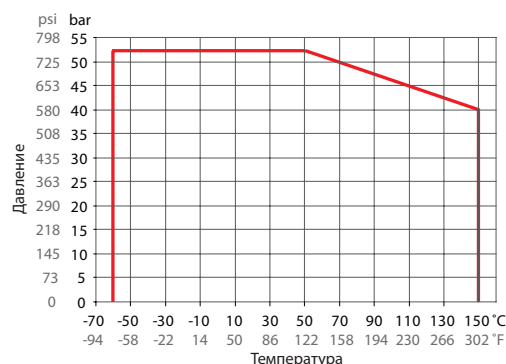
Клапаны оснащены вентилируемым колпачком. Обратная посадка позволяет заменять сальник во время работы клапана, т.е. под давлением.



Особенности клапанов REG-SA SS и REG-SB SS

- Пригодны для систем на ГХФУ, ГФУ, R717 (аммиак), R744 (CO₂), пропане, бутане, изобутане и этане. С замененным уплотнительным кольцом возможно использование в применениях с тепловым насосом для R717 и системах пропилена.
- Обеспечивают оптимальные гидродинамические характеристики потока рабочей среды.
- Обратная посадка позволяет заменять сальник во время работы клапана, т.е. под давлением.
- Корпус выполнен из специальной хладостойкой нержавеющей стали, сертифицированной для использования в условиях низких температур.
- Простота и удобство разборки для осмотра и технического обслуживания.
- Присоединительные патрубки под сварку встык по стандарту DIN и ANSI.
- Максимальное рабочее давление: 52 бар изб. / 754 фунта/кв. дюйм изб.
- Диапазон температур: -60 – 150 °C / -76 – 302 °F.
- Благодаря небольшим размерам и малой массе, клапаны легко перемещать и
- Классификация: DNV, CRN, BV, EAC и т.д. Актуальный перечень сертификатов на изделия можно получить в отделе продаж местного отделения компании «Данфосс»

Диапазон давления и температуры



REG-SA SS/REG-SB SS DN15-DN40

Технические характеристики

- **Хладагенты**
Пригодны для систем на ГХФУ, ГФУ, R717 (аммиак), R744 (CO₂), пропане, бутане, изобутане и этане. С замененным уплотнительным кольцом возможно использование в применениях с тепловым насосом для R717 и системах пропилена. Для получения более подробной информации просим обращаться в местное торговое представительство Danfoss.
- **Диапазон температур**
-60 – 150 °C / -76 – 302 °F
- **Макс. рабочее давление**
52 бар изб. / 754 фунта/кв. дюйм изб.
- **Коэффициенты расхода**
Коэффициенты расхода в условиях полностью открытого состояния клапанов составляют от $K_v = 0,15$ до 80 м³/ч ($C_v =$ от 0,17 до 92,5 галлонов США/мин).

Конструкция

Корпус

Выполнен из нержавеющей стали, сертифицированной для использования в условиях низких температур.

Соединения

Для клапанов предусмотрены следующие типы соединений:

- Под сварку встык по DIN (EN 10220)
DN 15 – 40 (½ – 1 ½ дюйма)
- Под сварку встык по ANSI (B 36.19M)
DN 15 – 40 (½ – 1 ½ дюйма)

Конус

Имеются клапаны двух различных модификаций: REG-SA SS с конусом А и REG-SB SS с конусом В. Клапаны с конусом А предназначены для парожидкостных линий, а клапаны с конусом В для регулирования расхода, например, в жидкостных линиях.

Конус клапана обеспечивает возможность высокоточного регулирования в широком диапазоне. Требуемая производительность без труда обеспечивается вне зависимости от используемого хладагента. Конус снабжен уплотнительным кольцом, обеспечивающим надежное перекрытие потока даже при минимальном усилии закрытия.

Клапанный конус может проворачиваться на шпинделе, что позволяет избежать трения между седлом и конусом при открытии и закрытии клапана. Тефлоновое уплотнительное кольцо обеспечивает надежное перекрытие потока даже при минимальном усилии закрытия.

Шпиндель

Выполнен из полированной нержавеющей стали, что обеспечивает возможность использования кольца круглого сечения в качестве уплотнения. Кроме того, в целях повышения износостойкости и противоадгезионных свойств части шпинделя подвергнуты термообработке.

Сальник клапанов REG-SA SS и REG-SB SS

Сальник из нержавеющей стали с пружинным поджатием обеспечивает идеальное уплотнение в диапазоне температур -60 – 150 °С.

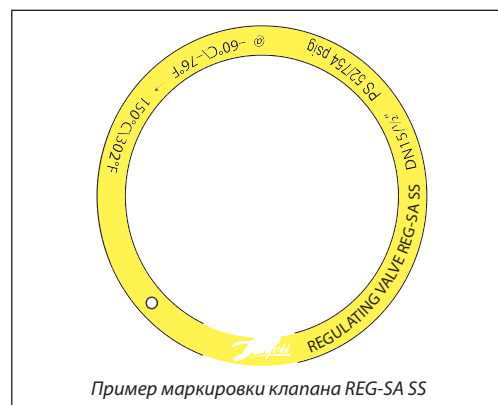
Сальник оснащен защитным кольцом, предотвращающим проникновение в него грязи и льда.

Установка

Клапан устанавливается шпинделем вверх или в горизонтальном положении. Поток рабочей среды должен быть направлен в сторону конуса клапана.

Корпус клапана рассчитан на высокое внутреннее давление. Вместе с тем, при проектировании системы трубопроводов необходимо исключить возможность образования карманов для скопления жидкости в целях уменьшения опасности повышения гидравлического давления вследствие температурного расширения.

Более подробная информация приведена в руководстве на клапаны REG-SA SS и REG-SB SS.



Пример маркировки клапана REG-SA SS

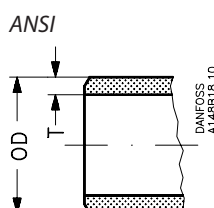
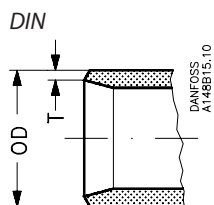
Директива ЕС на оборудование, работающее под давлением (PED)

Клапаны REG-SA/SB SS аттестованы в соответствии с европейским стандартом, установленным Директивой ЕС на оборудование, работающее под давлением и имеют маркировку CE.



Клапаны REG-SA SS и REG-SB SS		
Условный диаметр	DN = < 25 мм (1 дюйм)	DN 32 – 40 мм (1 ¼ – 1 ½ дюйма)
Предназначены для	Жидкости группы I	
Категория	Статья 3, параграф 3	II

Соединения



Размер	OD	T
Под сварку встык по DIN (EN 10220)		
15	мм	21,3
½	дюймы	0,839
20	мм	26,9
¾	дюймы	1,059
25	мм	33,7
1	дюймы	1,327
32	мм	42,4
1 ¼	дюймы	1,669
40	мм	48,3
1 ½	дюймы	1,902

Размер	OD	T
Под сварку встык по ANSI (B 36.19M), SCHEDULE 40		
15	мм	21,3
½	дюйма	0,839
20	мм	26,9
¾	дюйма	1,06
25	мм	33,7
1	дюйма	1,33
32	мм	42,4
1 ¼	дюйма	1,67
40	мм	48,3
1 ½	дюйма	1,9

Расчет и подбор клапанов

Введение

В холодильных установках регулирующие клапаны в основном используются в жидкостных линиях для регулирования расхода хладагента. Вместе с тем они могут также использоваться и в качестве расширительных клапанов. С точки зрения методики расчета эти два варианта применения сильно отличаются.

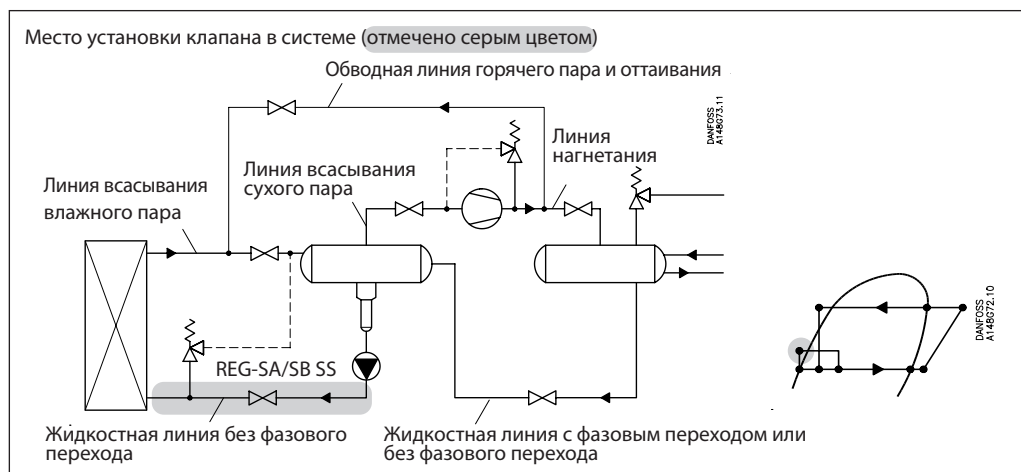
Под термином нормальный расход в общем случае понимается расход через клапан, величина которого прямо пропорциональна квадратному корню из перепада давления на клапане и обратно пропорциональна плотности хладагента (уравнение Бернулли).

Эта зависимость между массовым расходом, перепадом давления и плотностью жидкости справедлива для

большинства всех вариантов применения клапанов для регулирования расхода хладагентов и рассолов.

Нормальный расход характеризуется турбулентным потоком, проходящим через клапан без какого-либо фазового перехода. Приведенные ниже кривые пропускной способности получены исходя из вышеупомянутого допущения.

При использовании регулирующих клапанов с не отвечающим требованиям проходным сечением пропускная способность клапанов существенно уменьшается. В таких случаях рекомендуется пользоваться программным обеспечением DIRcalc™ (программа компании Danfoss для расчета характеристик промышленного холодильного оборудования).



Определение размера клапана для жидкостного трубопровода

Для жидких хладагентов пользуйтесь таблицами на рис. 6 - 10. При определении нормального расхода (в условиях турбулентного потока) для других хладагентов и рассолов см. информацию ниже и таблицы коэффициентов расхода на рис. 1 - 2.

Международная система единиц

Определение расходных характеристик клапанов в единицах массы:

$$k_v = \frac{G}{\sqrt{\rho \times 1000 \times \Delta p}} = G \times C_A \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Определение расходных характеристик клапанов в единицах объема:

$$k_v = \frac{\dot{V}}{\sqrt{\frac{1000 \times \Delta p}{\rho}}} \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Единицы британской системы мер и весов

Определение расходных характеристик клапанов в единицах массы:

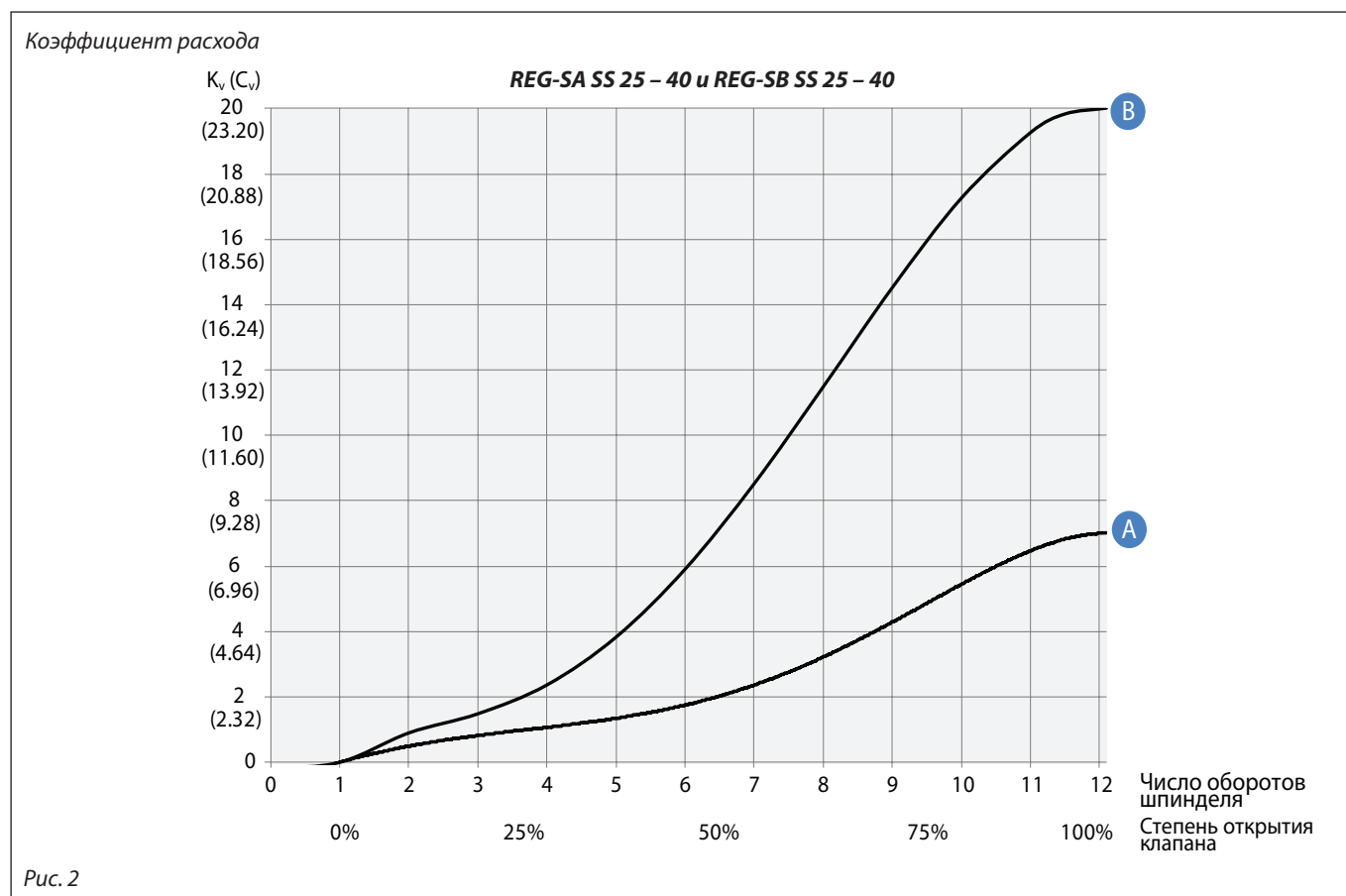
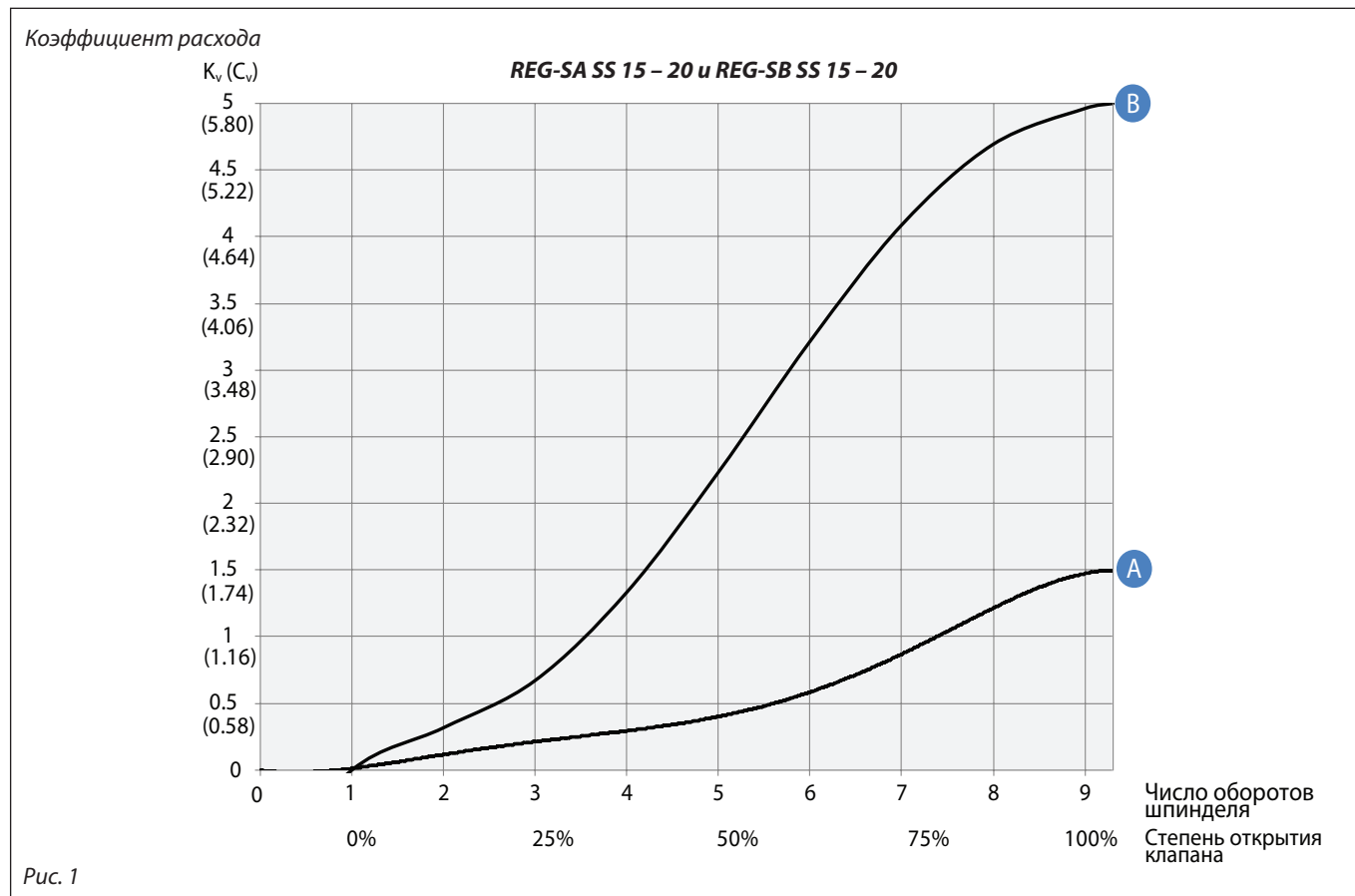
$$C_v = \frac{0.95 \times G}{\sqrt{\rho \times \Delta p}} = 31.6 \times G \times C_A \text{ [USgal/min.]}$$

Определение расходных характеристик клапанов в единицах объема:

$$C_v = \frac{0.127 \times \dot{V}}{\sqrt{\frac{\Delta p}{\rho}}} \text{ [USgal/min.]}$$

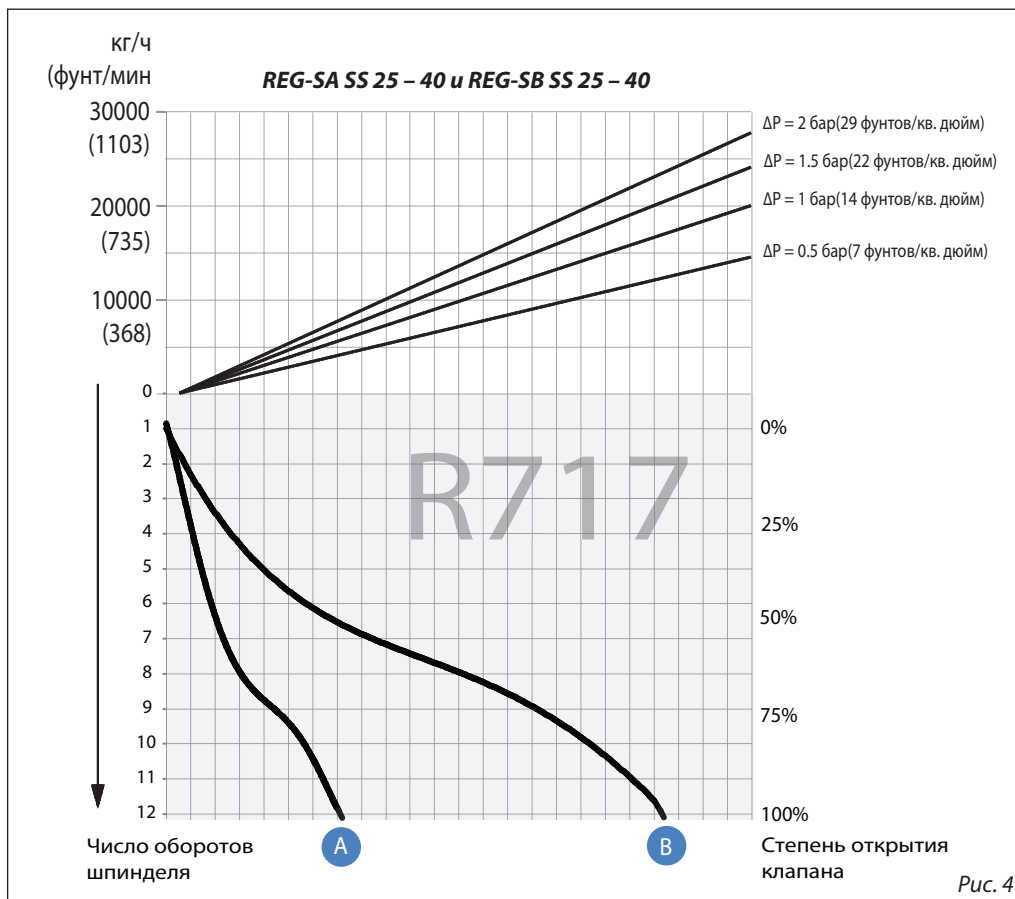
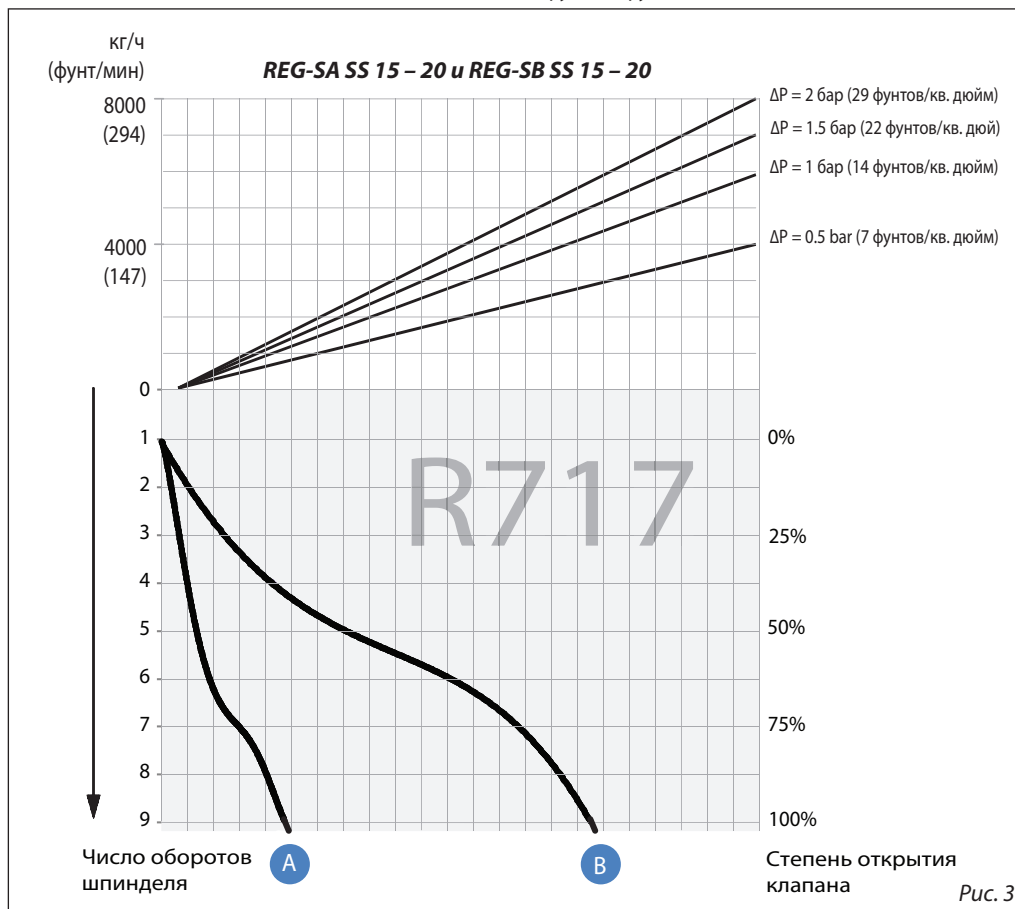
k_v	$\text{m}^3/\text{ч}$	Расход воды ($\text{m}^3/\text{ч}$) через клапан при перепаде давления на клапане 1 бар (согласно стандарту VDE/VDI 2173).	C_v	(галлон США/мин)	Расход воды (в галлонах США/мин) через клапан при перепаде давления на клапане 1 фунт/кв. дюйм.
P_1	(бар)	Давление перед клапаном.	P_1	(фунт/кв. дюйм)	Давление перед клапаном.
P_2	(бар)	Давление за клапаном.	P_2	(фунт/кв. дюйм)	Давление за клапаном.
Δp	(бар)	Фактический перепад давления на клапане ($P_1 - P_2$).	Δp	(фунт/кв. дюйм)	Фактический перепад давления на клапане ($P_1 - P_2$).
G	(кг/ч)	Массовый расход через клапан.	G	(фунт/мин)	Массовый расход через клапан.
V	($\text{m}^3/\text{ч}$)	Объемный расход через клапан.	V	(галлон США/мин)	Объемный расход через клапан.
ρ	($\text{кг}/\text{m}^3$)	Плотность хладагента перед клапаном.	ρ	(фунт/фут ³)	Плотность хладагента перед клапаном.
C_A		Коэффициент пересчета (см. рис. 5).	C_A		Коэффициент пересчета (см. рис. 5).

Расчет и подбор клапанов



Расчет и подбор клапанов
(продолжение)

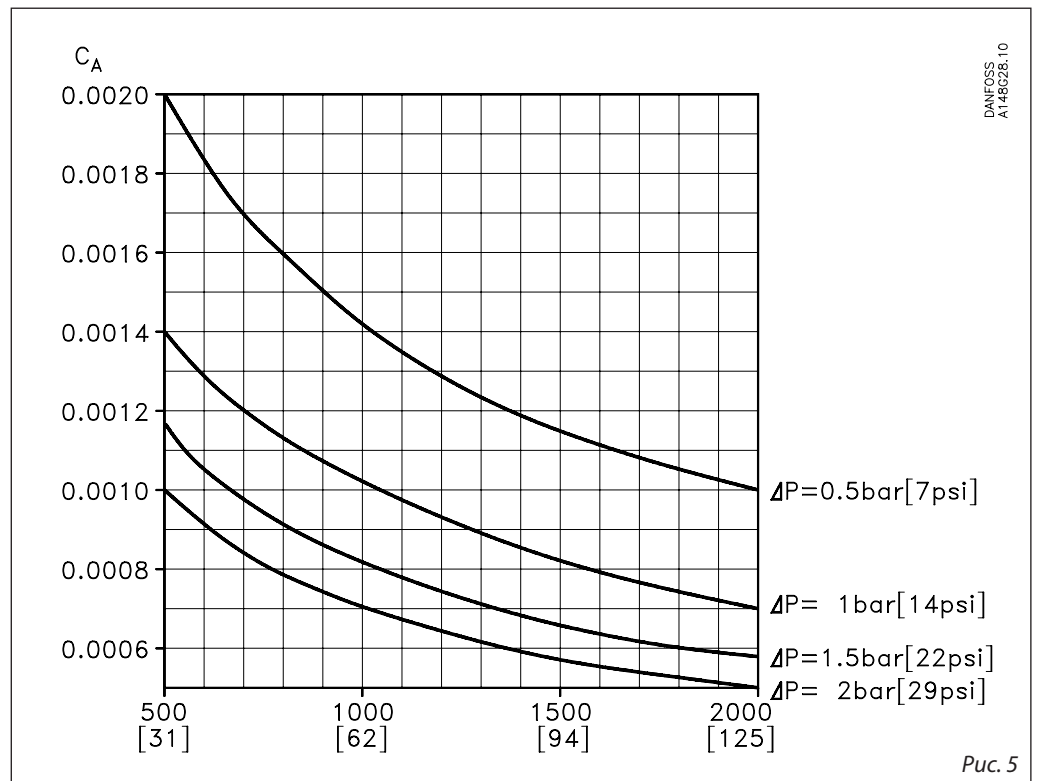
Плотность жидкого хладагента R 717: 670 кг/м³ [42 фунта/фут³]



Номенклатура размеров и типов соединений клапанов приведена в разделе «Соединения».

Расчет и подбор клапанов
(продолжение)

Коэффициент пересчета C_A



Номенклатура размеров и типов соединений клапанов приведена в разделе «Соединения».

Расчет и подбор клапанов
 Пример 1.

Хладагент: R 717
 Расход хладагента: 2200 кг/ч
 Перепад давления: $\Delta p = 0,5$ бар

Из приведенной ниже диаграммы расхода следует, что для данного примера можно использовать клапаны REG-SB SS 15 и 20 с конусом В. Основное правило состоит в следующем: степень открытия клапана для верхнего предела диапазона регулирования должна составлять менее 85%. При пересечении линией со стрелкой 2 кривых конусов для степени открытия клапана < 85% выбирается меньший конус.

Данный пример справедлив только для условий плотности хладагента порядка 670 кг/м³ и отсутствия дроссельного газа.

Диаграмма расхода

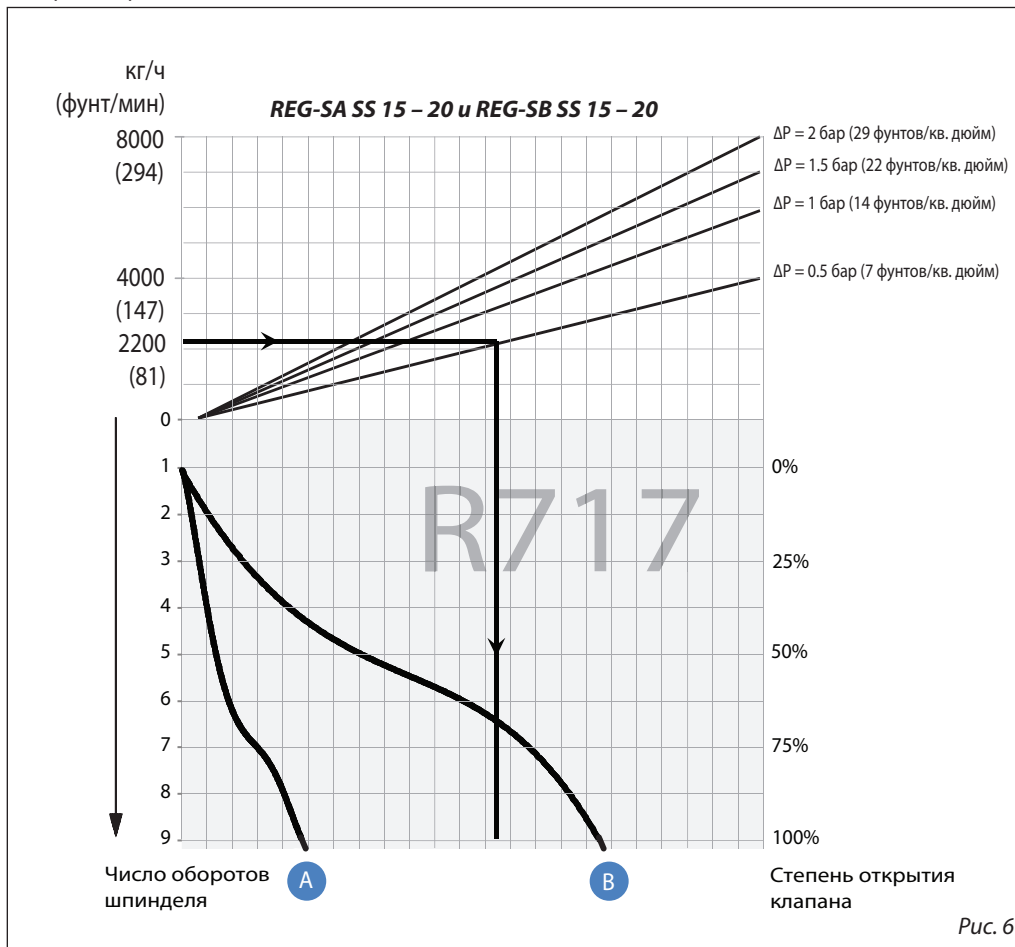


Рис. 6

Расчет и подбор клапанов
Пример 2.

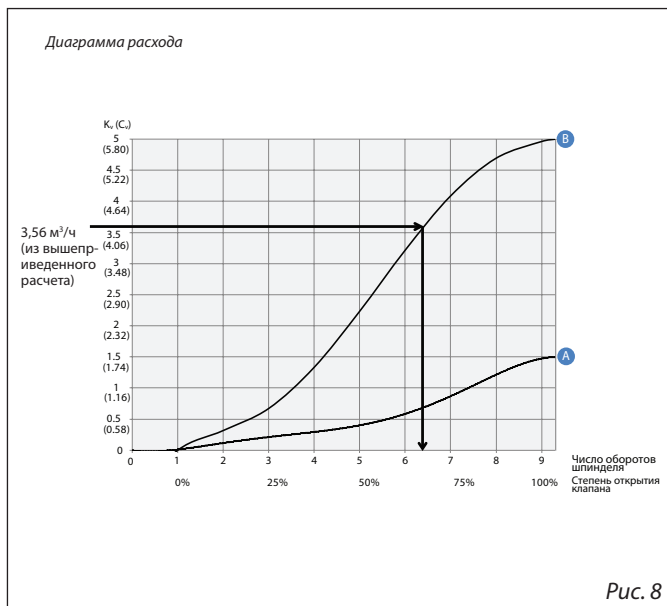
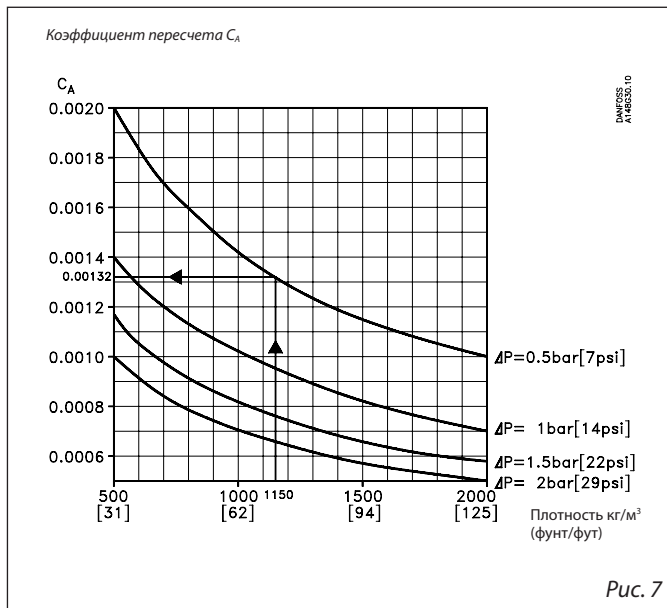
Плотность рассола ρ: 1150 (кг/м³)
 Расход рассола G: 2700 (кг/ч)
 Перепад давления Δр: 0,5 (бар)

Вместо них следует использовать кривые значений k_v (рис. 1 и 2) и выполнить расчет требуемого значения k_v по формулам, приведенным в разделе «Введение» в начале данной главы. В качестве альтернативы можно выполнить расчет значений C_A с использованием коэффициента пересчета C_A (рис. 7) и диаграммы расхода (рис. 8 для данного случая) согласно приведенному ниже примеру.

В данном случае использование диаграмм подбора клапанов (рис. 3 и 4) не представляется возможным, так как рассматриваемый хладагент в них не представлен.

Пример расчета:

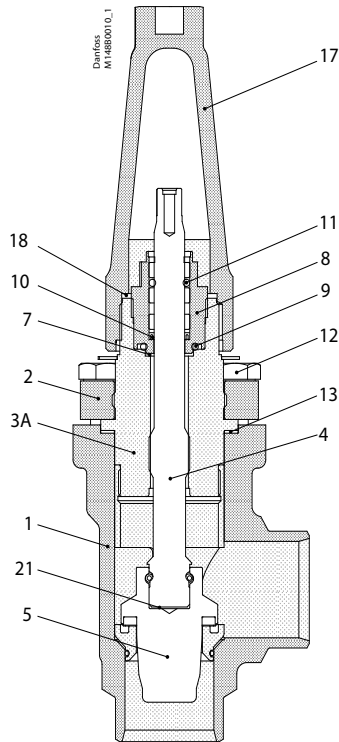
Требуемое значение k_v
 $C_A = 0,00132$ (из рис. 18)
 $k_v = C_A \times G$
 $k_v = 0,00132 \times 2700$ (кг/ч)
 $= 3,56$ (м³/ч)



В данном случае можно использовать клапаны REG-SB SS 15 и REG-SB SS 20 с конусом В.

Материалы

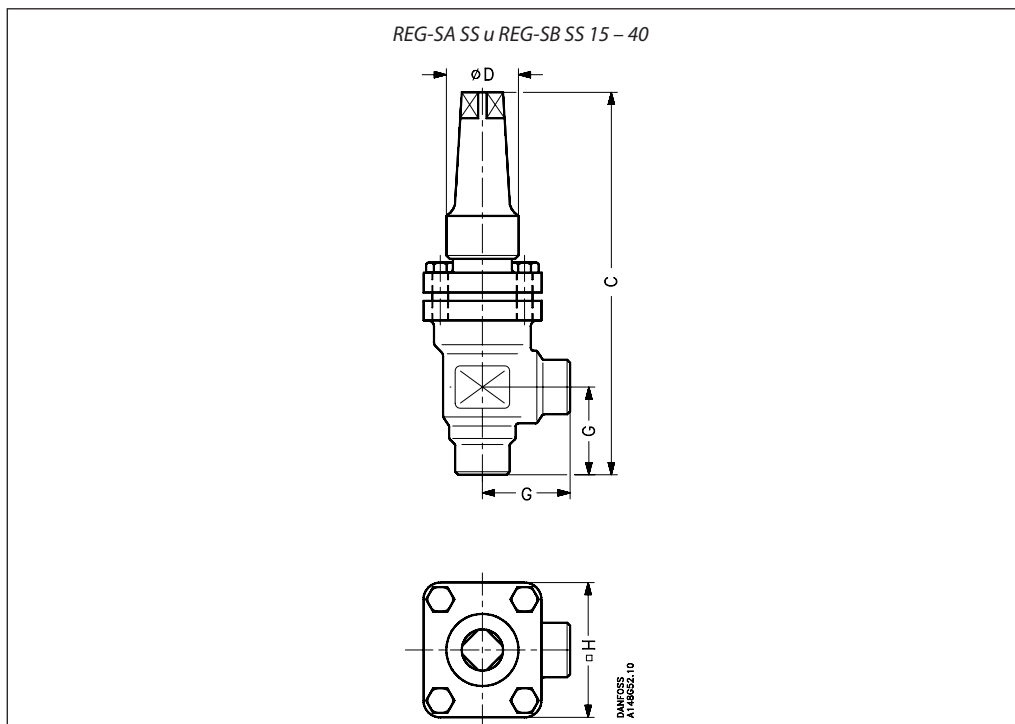
REG-SA SS u REG-SB SS 15 – 40



№	Деталь	Материал	EN	ISO	ASTM
1	Корпус	Нержавеющая сталь	GX5CrNi19-10 EN10213-4		AISI 304
2	Крышка, фланец	Нержавеющая сталь	X5CrNi18-10 EN10088		AISI 304
3A	Крышка, вставка	Нержавеющая сталь	X8CrNiS18-9 DIN 17440		AISI 303
4	Шпindelь	Нержавеющая сталь	X8CrNiS 18-9, DIN 17440	Тип 17, 683/13	AISI 303
5	Конус	Сталь			
7	Уплотнительная шайба	Алюминий			
8	Сальник	Нержавеющая сталь	X8CrNiS 18-9, 10088	Тип 17, 683/13	AISI 303
9	Уплотнительное кольцо	Хлоропрен (неопрен)			
10	Подпружиненное тефлоновое кольцо	ПТФЭ			
11	Уплотнительное кольцо	Хлоропрен (неопрен)			
12	Болты	Нержавеющая сталь	A2-70	A2-70	Тип 308
13	Прокладка	Волокно, не содержащее асбеста			
14	Нижняя вставка	Сталь			
17	Уплотнительный колпачок	Алюминий			
18	Прокладка уплотнительного колпачка	Нейлон			
19	Стопорная гайка	Сталь			
20	Винт	Сталь			
21	Дисковая пружина	Сталь			

Размеры и масса

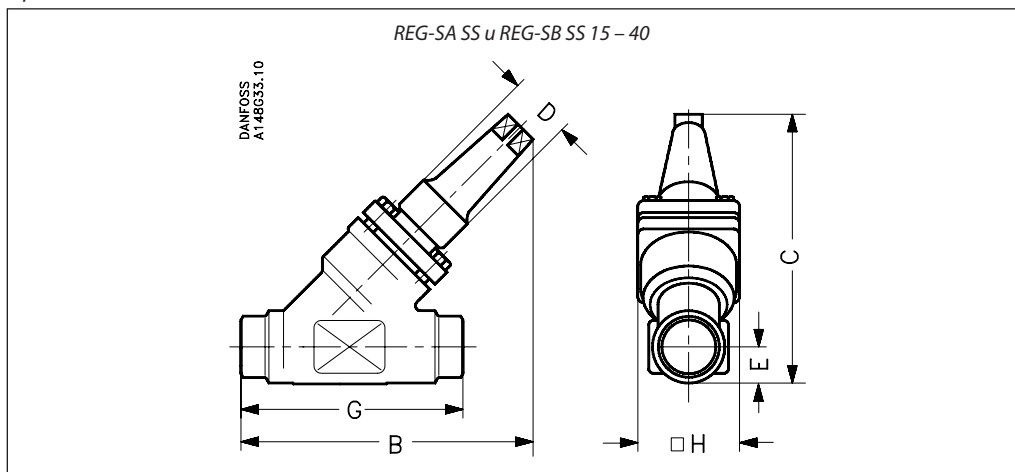
Угловые клапаны REG-SA SS и REG-SB SS 15 – 40



Размер клапана		C	G	ØD	H	Масса
REG-SA SS/SB SS 15 - 20	мм	182	45	38	60	1,4 кг
REG-SA SS/SB SS (½ - ¾)	дюймы	7,17	1,77	1,50	2,36	3,1 фунта
REG-SA SS/SB SS 25 - 40	мм	237	55	50	70	2,4 кг
REG-SA SS/SB SS (1 - 1½)	дюймы	9,33	2,17	1,97	2,76	5,3 фунта

Массы указаны приблизительно.

Прямые клапаны REG-SA SS и REG-SB SS 10 – 65



Размер клапана		C	B	E	G	ØD	H	Масса
REG-SA SS/SB SS 15 - 20	мм	145	155	20	120	38	60	2,0 кг
REG-SA SS/SB SS (½ - ¾)	дюймы	5,71	6,10	0,79	4,72	1,50	2,36	4,4 фунта
REG-SA SS/SB SS 25 - 40	мм	200	215	26	155	50	70	3,0 кг
REG-SA SS/SB SS (1 - 1½)	дюймы	7,87	8,46	1,02	6,10	1,97	2,76	6,6 фунта

Массы указаны приблизительно.

Оформление заказа

Оформление заказа
Приведенная ниже таблица предназначена для определения идентификационных признаков необходимого клапана.

Следует иметь в виду, что типовые коды клапанов служат только для идентификации клапанов, часть которых может не входить в стандартный номенклатурный ряд.

Типовые коды

Тип клапана	REG SA SS REG-SB SS	Регулирующие клапаны	
Номинальный размер в мм (размер клапана определяется по диаметру соединительной части)	15 20 25 32 40	Имеющиеся типы соединений	
			D A
		DN 15	x x
		DN 20	x x
		DN 25	x x
		DN 32 DN 40	x x x x
Соединения	D A	Под сварку: DIN EN 10220 од сварку: ANSI B 36.19M	
Корпус клапана	ANG	Угловой	
	STR	Прямой	
Конус А	Размер: DN 15 DN 20 DN 25 DN 32 DN 40	Проходное сечение (мм ²)	
		36,5	
		36,5	
		178	
		178	
		178	
Конус В	Размер: DN 15 DN 20 DN 25 DN 32 DN 40	Проходное сечение (мм ²)	
		115	
		115	
		531	
		531	
		531	

Клапаны REG-SA SS в сборе (с конусом типа А)

Пример:
Угловой клапан REG-SA SS, DN 15 (с конусом типа В) = **148B5387**

Внимание!
При необходимости сертификации продукции специализированными организациями или эксплуатации клапанов в условиях более высоких давлений соответствующая информация должна быть указана в заказе.

Под сварку встык по DIN (EN 10220)

Размер		Тип	Код для заказа
мм	дюймы		

Угловые клапаны REG-SA SS с конусом типа А

15	½	REG-SA SS 15 D ANG	148B5297
20	¾	REG-SA SS 20 D ANG	148B5385
25	1	REG-SA SS 25 D ANG	148B5494
32	1 ¼	REG-SA SS 32 D ANG	148B5589
40	1 ½	REG-SA SS 40 D ANG	148B5674

Под сварку встык по DIN (EN 10220)

Размер		Тип	Код для заказа
мм	дюймы		

Прямые клапаны REG-SA SS с конусом типа А

15	½	REG-SA SS 15 D STR	148B5298
20	¾	REG-SA SS 20 D STR	148B5386
25	1	REG-SA SS 25 D STR	148B5495
32	1 ¼	REG-SA SS 32 D STR	148B5590
40	1 ½	REG-SA SS 40 D STR	148B5675

Под сварку встык по ANSI (B 36.19M SCHEDULE 40)

Размер		Тип	Код для заказа
мм	дюймы		

Угловые клапаны REG-SA SS с конусом типа А

15	½	REG-SA SS 15 A40 ANG	148B6482
25	1	REG-SA SS 25 A40 ANG	148B6483
32	1 ¼	REG-SA SS 32 A40 ANG	148B6484

Под сварку встык по ANSI (B 36.19M SCHEDULE 40)

Размер		Тип	Код для заказа
мм	дюймы		

Прямые клапаны REG-SA SS с конусом типа А

15	½	REG-SA SS 15 A40 STR	148B5299
25	1	REG-SA SS 25 A40 STR	148B6485
32	1 ¼	REG-SA SS 32 A40 STR	148B6486

D = под сварку встык по DIN
A = под сварку встык по ANSI
ANG = угловой
STR = прямой

Оформление заказа

Клапаны REG-SB SS в сборе (с конусом типа B)

Под сварку встык по DIN (EN 10220)

Размер		Тип	Код для заказа
мм	дюймы		

Угловые клапаны REG-SB SS с конусом типа B

15	½	REG-SB SS 15 D ANG	148B5387
20	¾	REG-SB SS 20 D ANG	148B5389
25	1	REG-SB SS 25 D ANG	148B5496
32	1 ¼	REG-SB SS 32 D ANG	148B5591
40	1 ½	REG-SB SS 40 D ANG	148B5676

Под сварку встык по DIN (EN 10220)

Размер		Тип	Код для заказа
мм	дюймы		

Прямые клапаны REG-SB SS с конусом типа B

15	½	REG-SB SS 15 D STR	148B5388
20	¾	REG-SB SS 20 D STR	148B5390
25	1	REG-SB SS 25 D STR	148B5497
32	1 ¼	REG-SB SS 32 D STR	148B5592
40	1 ½	REG-SB SS 40 D STR	148B5677

Под сварку встык по ANSI (B 36.19M SCHEDULE 40)

Размер		Тип	Код для заказа
мм	дюймы		

Угловые клапаны REG-SB SS с конусом типа B

20	¾	REG-SB SS 20 A40 ANG	148B6487
40	1 ½	REG-SB SS 40 A40 ANG	148B5686

Под сварку встык по ANSI (B 36.19M SCHEDULE 40)

Размер		Тип	Код для заказа
мм	дюймы		

Прямые клапаны REG-SB SS с конусом типа B

20	¾	REG-SB SS 20 A40 STR	148B6488
25	1	REG-SB SS 25 A40 STR	148B6479
40	1 ½	REG-SB SS 40 A40 STR	148B5685

D = под сварку встык по DIN
 A = под сварку встык по ANSI
 ANG = угловой
 STR = прямой

Запасной комплект (сменное уплотнительное кольцо) для применений с тепловым насосом R717 и в системах пропилена (включая идентификационный ярлык)*

Размер		Комплект уплотнительного кольца для	
мм	дюймы	R717 теплового насоса	R1270 систем пропилена
10	¾	148B6084	148B6085
15	½	148B6070	148B6077
20	¾		
25	1	148B6071	148B6078
32	1 ¼		
40	1 ½		

* Запасные комплекты для тепловых насосов R717 (аммиак) применимы для непрерывной работы при температуре от 100 до 150 °C (212 ... 302 °F).

Архангельск (8182)63-90-72
 Астана (7172)727-132
 Астрахань (8512)99-46-04
 Барнаул (3852)73-04-60
 Белгород (4722)40-23-64
 Брянск (4832)59-03-52
 Владивосток (423)249-28-31
 Волгоград (844)278-03-48
 Вологда (8172)26-41-59
 Воронеж (473)204-51-73
 Екатеринбург (343)384-55-89

Иваново (4932)77-34-06
 Ижевск (3412)26-03-58
 Казань (843)206-01-48
 Калининград (4012)72-03-81
 Калуга (4842)92-23-67
 Кемерово (3842)65-04-62
 Киров (8332)68-02-04
 Краснодар (861)203-40-90
 Красноярск (391)204-63-61
 Курск (4712)77-13-04
 Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
 Москва (495)268-04-70
 Мурманск (8152)59-64-93
 Набережные Челны (8552)20-53-41
 Нижний Новгород (831)429-08-12
 Новокузнецк (3843)20-46-81
 Новосибирск (383)227-86-73
 Омск (3812)21-46-40
 Орел (4862)44-53-42
 Оренбург (3532)37-68-04
 Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47
 Ростов-на-Дону (863)308-18-15
 Рязань (4912)46-61-64
 Самара (846)206-03-16
 Санкт-Петербург (812)309-46-40
 Саратов (845)249-38-78
 Севастополь (8692)22-31-93
 Симферополь (3652)67-13-56
 Смоленск (4812)29-41-54
 Сочи (862)225-72-31
 Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
 Тверь (4822)63-31-35
 Томск (3822)98-41-53
 Тула (4872)74-02-29
 Тюмень (3452)66-21-18
 Ульяновск (8422)24-23-59
 Уфа (347)229-48-12
 Хабаровск (4212)92-98-04
 Челябинск (351)202-03-61
 Череповец (8202)49-02-64
 Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47 Казахстан (772)734-952-31 Таджикистан (992)427-82-92-69