

Клапан предупреждающий гидроудар с электромагнитным управлением

Модель 735-55-M

- Предохраняет системы водоснабжения от гидроудара
 - Системы с бустерными и скважинными насосными агрегатами
- Предохраняет распределительные системы от гидроудара
 - Муниципальные системы, системы водоснабжения высотных зданий, системы ирригации
 - Системы в труднодоступных районах, старые системы

Клапан, предупреждающий гидроудар с электромагнитным управлением модели 735-55-M – гидравлически управляемый регулирующий клапан с диафрагменным приводом. При отключении электроэнергии клапан немедленно открывается еще до падения давления в системе, связанного с остановкой насоса. Открытый клапан 735-55-M сбрасывает возвратившуюся волну повышенного давления и предотвращает гидроудар. Чувствуя изменение давления в системе, клапан плавно и герметично закрывается.



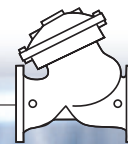
Преимущества и особенности

- Заменяет уравнительные резервуары
 - Предотвращает гидроудары
 - Прост в обслуживании
 - Компактный
 - Снижение эксплуатационных расходов
 - Подходит для систем с высоким классом давления
- Управляемый электромагнитом
 - Широкий диапазон давления
 - Не требуется электропривод
 - Настраиваемое гидравлическое функционирование
- Двухкамерный
 - Плавное закрытие
 - Диафрагма защищена от повреждений
- Беспрепятственная, полнопроходная конструкция

Основные дополнительные функции

- Чувствительная диафрагма – 735-Md
- Гидравлическое управление – 735-55-09-M
- Электрическое регулирование для противопожарной защиты – FP-730-59
- Электрический выбор установки уровней – 735-45-M
- Сбросной клапан быстрого реагирования – 73Q

См. соответствующую документацию Бермад



Принцип действия

Внезапная остановка насосного агрегата приводит к резкому падению давления, которое сменяется резким скачком давления. Образовавшаяся волна движется со скоростью, превышающей скорость звука. Никакой сбросной клапан не может среагировать достаточно быстро, чтобы справиться с этим явлением. Для эффективной защиты систем от гидроудара необходимо иметь возможность его своевременного обнаружения и предотвращения.

Принцип действия

Предотвращение гидроудара требует прогнозирования и предварительного действия.

Модель 735-55-М хорошо подходит для решения этой задачи. При отключении электроэнергии UPS контроллер мгновенно активизирует нормально закрытый электромагнит [1] и клапан открывается до падения давления в системе. Предварительно открытый клапан, сбрасывает возвратившуюся волну повышенного давления и минимизирует увеличение давления в системе. В случае если уменьшение давления недостаточно и превышает заданную величину на пилоте [2] высокого давления (HP), он открывается и клапан продолжает открытие. После установленной задержки, контроллер UPS обесточивает электромагнит, и он закрывается. Когда давление в системе нормализуется, пилот [2] высокого давления (HP) закрывается и клапан также начинает закрываться. Если во время закрытия клапана давление повышается, пилот [2] останавливает процесс закрытия. Ограничитель [3] предотвращает разделение водного столба и сохраняет достаточное давление для закрытия клапана. Шаровой кран [4] позволяет выбрать источник давления для контура управления.

- Непосредственно от главной линии (рекомендуется)
- Со входа клапана модель 735-М

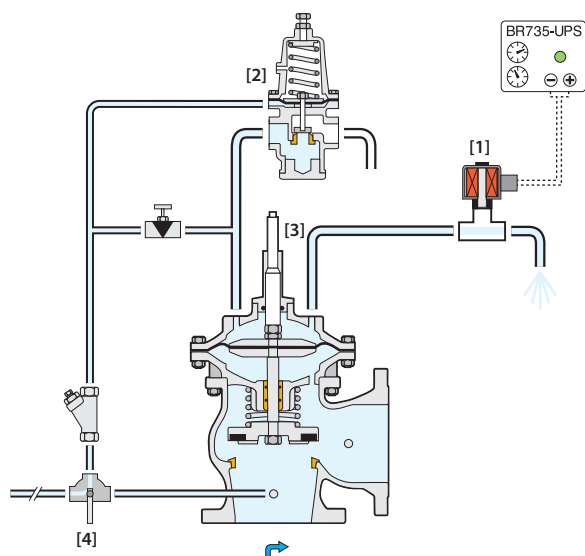


График давления (гидроудар)
на незащищенной насосной станции

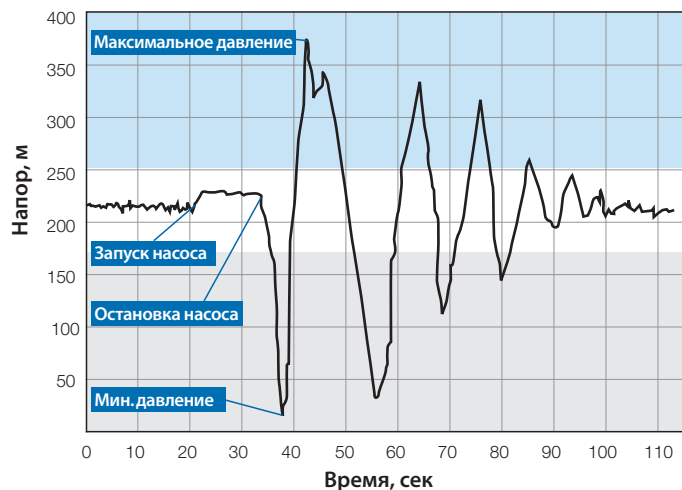
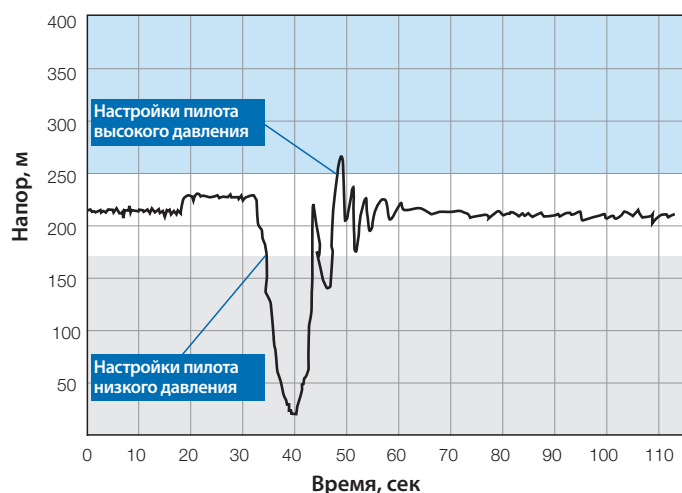
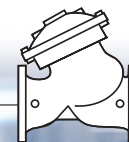


График давления на насосной станции
защищенной клапаном модели 735-55-М





Программа для анализа на гидроудар

Принимая во внимание многочисленные факторы и особенности системы, используя передовые математические методы и компьютерное обеспечение, инженеры компании Бермад могут выполнить анализ систем на гидроудар. Для этой цели требуются следующие данные:

- Данные линии:
 - Профиль линии (пикетаж) с отметками высот и расстоянием
 - Внутренний диаметр
 - Длина
 - Материал труб
 - Толщина стенок трубы
- Данные по насосной станции:
 - Рабочие характеристики насосов
 - Количество одновременно работающих насосов
 - Тип обратного клапана
- Данные системы:
 - Максимальный проектный расход
 - Максимальный и минимальный уровень резервуаров

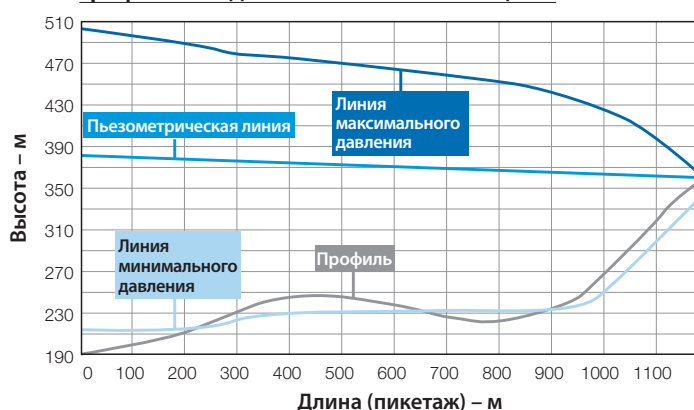
Для систем с несколькими насосными станциями и/или с несколькими потребителями требуются следующие данные:

- Схема системы, включающая насосные станции и расположение потребителей, и их характеристики
- Пьезометрический график для каждого узла, основанный на анализе по расчету сети

На графике, после проведения анализа системы на гидроудар, видно, что незащищенная система

- Подвергается воздействию высокого давления (см. верхнюю линию графика)
- Подвергается воздействию вакуума (см. нижнюю линию графика)

График поведения системы без защиты



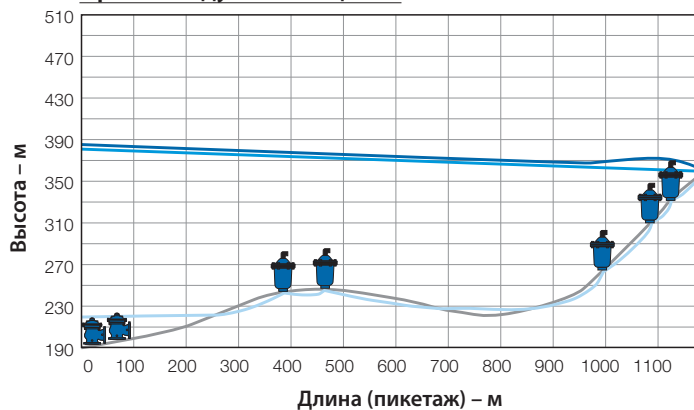
Рекомендации по защите системы после анализа:

- Два клапана модели 735-М, устанавливаемые параллельно на насосной станции
- Пять противоударных воздушных клапанов, устанавливаемых на линии

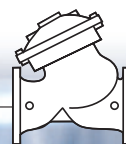
На графике, после проведения анализа с подобранным оборудованием для защиты, видно, что в защищенной системе:

- Не наблюдается повышение давления (см. верхнюю линию графика)
- Не возникает вакуум (см. нижнюю линию графика)

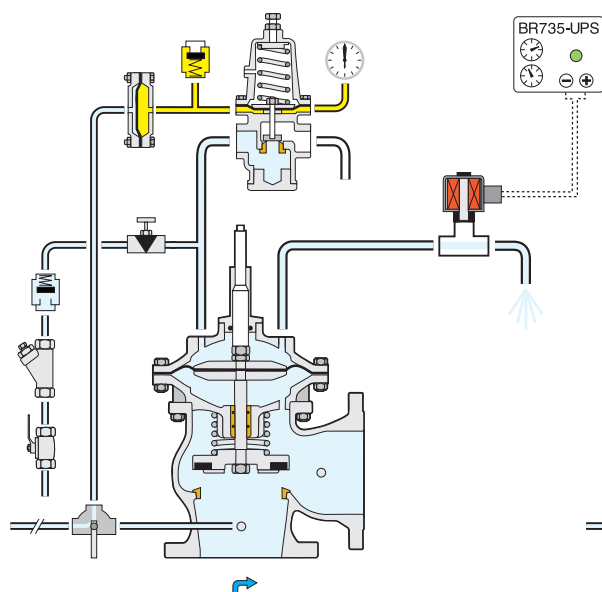
График поведения системы с рекомендуемой защитой



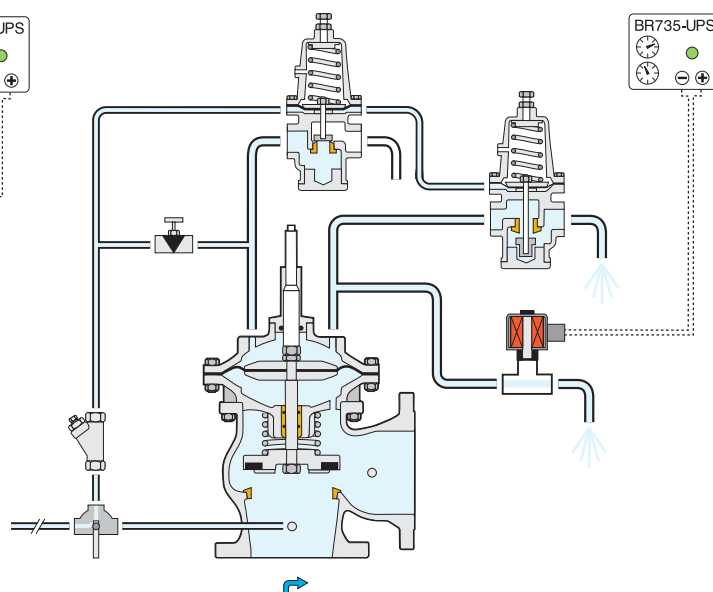
Проектирование трубопроводов, для защиты от воздушных скоплений и вакуума, требует предусматривать установку воздушных клапанов. При выборе размера, типа и места установки воздушных клапанов должны учитываться соображения по защите системы от гидроудара.



Дополнительное применение



Клапан предупреждающий гидроудар с диафрагмой повышенной чувствительности модель 735-55-Md для сточной воды



Клапан предупреждающий гидроудар с гидравлическим регулированием модель 735-55-09-M комбинация гидравлического и электрического управления

Характеристики контура управления

Стандартные материалы:

Пилот:

Корпус: Нержавеющая сталь
Уплотнения: Синтетический каучук
Пружина: нержавеющая сталь

Электромагнит:

Корпус: Нержавеющая сталь
Уплотнения: NBR или FPM
Корпус: Запрессован
Трубки и фитинги: Нержавеющая сталь

Аксессуары:

Нержавеющая сталь 316, латунь и каучуковые эластомеры

Диапазон настроек пилота:

от 1 до 16 атм
от 2 до 30 атм

Характеристики электромагнита:

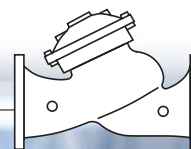
Напряжение: (DC) – 24
Потребляемая мощность: (DC) – 8-11.6W
В зависимости от модели электромагнита значения могут отличаться

Контроллер BR 735-UPS

Электропитание: 110, 230 V(ac) 50/60 Hz
Потребляемая мощность: 6VA
Батареи: две 12V, 4AH заряжаемые
Класс защиты: IP54
Рабочая температура: 10-50÷C
Размеры (мм): H-211, W-240 & D-116
Система должна иметь возможность активировать два электромагнита 24V(dc) 12W

Примечания:

- Максимальная скорость потока: 15м/сек
- Минимальное рабочее давление: 0.7 атм
(Для более низких давлений проконсультируйтесь на заводе)



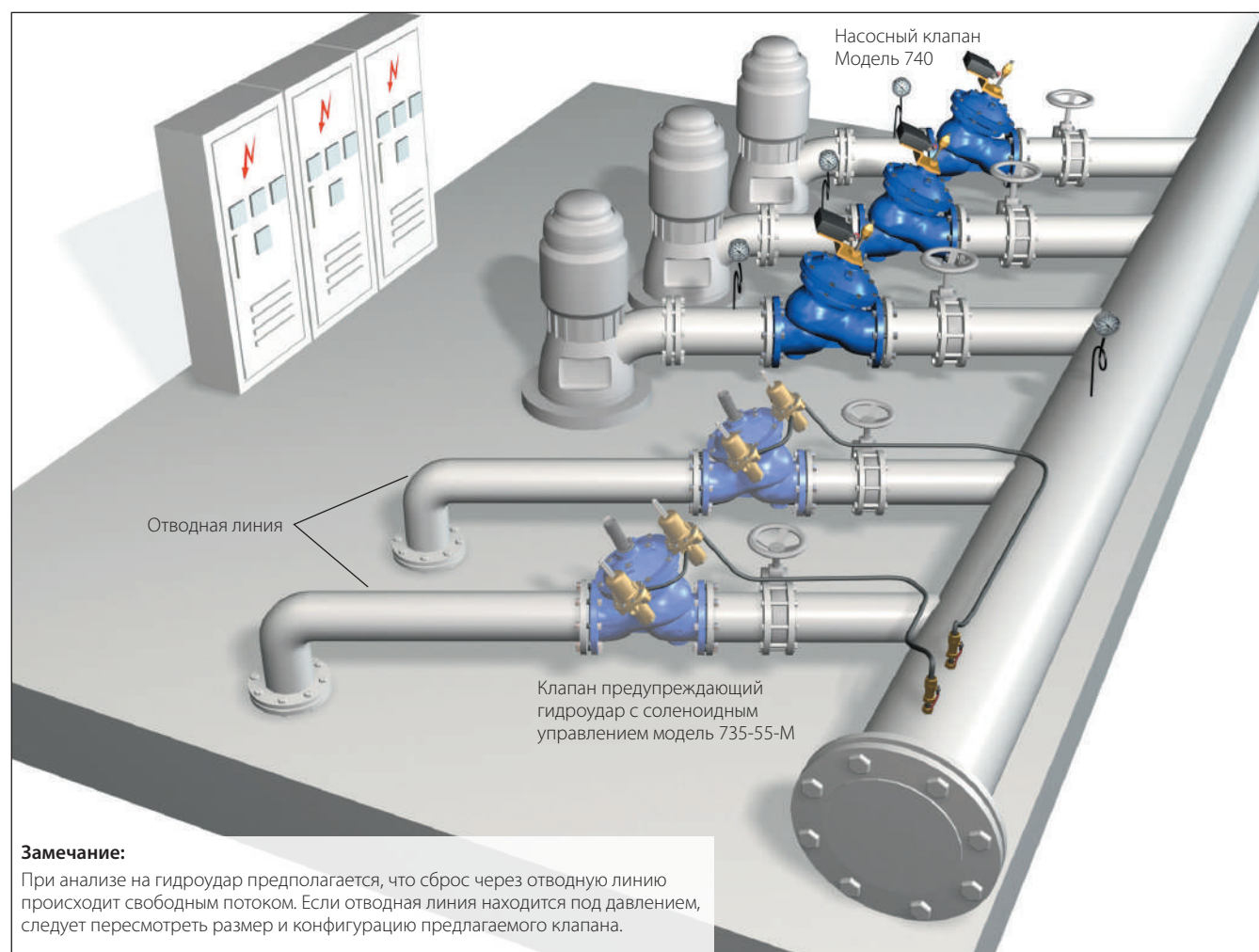
Применение

В системах с группой рабочих насосных агрегатов и распределительным коллектором, клапан модели 735-М:

- Предупреждает возникновение гидроудара при отключении электроэнергии
- Обеспечивает безопасное переключение рабочих насосов
- Плавно закрывается в соответствии с настройками на пилоте

Использование электромагнитного управления имеет преимущества в случае:

- Статическое давление ниже 3 атм
- Напорная линия короткая и критическое время возврата волны меньше 3 сек
- По соображениям удобства при техобслуживании



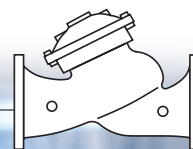
Замечание:

При анализе на гидроудар предполагается, что сброс через отводную линию происходит свободным потоком. Если отводная линия находится под давлением, следует пересмотреть размер и конфигурацию предлагаемого клапана.

Контроллер BR 735-UPS

Клапан предупреждающий гидроудар с электромагнитным управлением модель 735-55-М остается закрытым за исключением случаев отключения электроэнергии.

Использование нормально открытого электромагнита, находящегося постоянно под напряжением сопряжено с рядом проблем – нагревание катушки, окисление и др. Рекомендуется альтернативный вариант – использование нормально закрытого обесточенного электромагнита и источника бесперебойного питания. Контроллер BR-735-UPS имеет две литиевые аккумуляторные батарейки и таймер для установки времени нахождения клапана в открытом состоянии. Контроллер, как часть панели управления насосом, мгновенно активизирует электромагнит на заданное время, после которого электромагнит обесточивается и обеспечивает закрытие клапана 735-55-М.



700 SIGMA EN

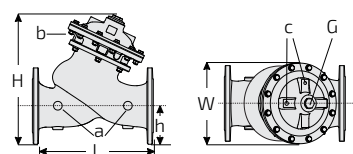
Технические данные

Форма клапана: Наклонный Y
Номинальное давление: до 25 бар; 400 PSI
Торцевые соединения: фланцевые (все стандарты)
Типы запорных элементов: Плоский, V-port, кавитационные корзины C1, C2
Температурный диапазон: +150°C, исполнение для теплоносителя

Стандартные материалы

Корпус и привод: ВЧШГ 45
Крепежные элементы (болты, гайки, шпильки): нержавеющая сталь
Внутренние части: нержавеющая сталь, бронза и сталь с покрытием
Мембрана: синтетический каучук армированный тканью
Уплотнения: синтетический каучук
Покрытие: темно-синее эпоксидное
 Другие материалы по запросу

Размеры и вес

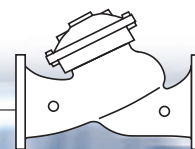


Размер	дюймы	1.5"	2"	2.5"	3"	4"	6"	8"	10"	12"	16"
	мм	40	50	65	80	100	150	200	250	300	400
L	дюймы	9	9	11.3	12.1	13.7	18.7	23.4	28.5	33.2	42.9
	мм	230	230	290	310	350	480	600	730	850	1100
W	дюймы	6	6.4	7	8.2	9.9	12.5	15.6	18.7	22.2	31.8
	мм	155	165	180	210	255	320	400	480	570	815
h*	дюймы	3.2	3.4	3.6	4.2	5.1	6.4	7.5	8.9	10.6	13
	мм	81	86	92	108	130	163	193	227	272	334
H*	дюймы	9.1	9.6	11.3	9.9	12.5	20	24.1	28.3	34.4	45.7
	мм	234	246	290	252	318	514	618	725	881	1171
Вес*	фунты	27	29	41.4	61	102	211	346	562	885	2142
	кг	12	14	20	28	47	96	158	256	403	974
Объем камеры привода	галлоны	0.03	0.03	0.08	0.08	0.12	0.57	1.19	2.24	3.27	7.87
	л	0.125	0.125	0.3	0.3	0.45	2.15	4.5	8.5	12.4	29.8
Ход штока	дюймы	0.63	0.63	0.87	0.98	1.06	1.97	2.44	2.76	3.94	5.28
	мм	16	16	22	25	27	50	62	70	100	134
a	дюймы	3/8" NPT							1/2" NPT	1" BSP	
b	дюймы	1/8" NPT					1/4" NPT	3/8" NPT			3/4" BSP
c	дюймы	1/4" NPT							1/2" NPT	3/4" BSP	
G	дюймы	3/4" G					2" G			3" G	

* Максимальные размеры

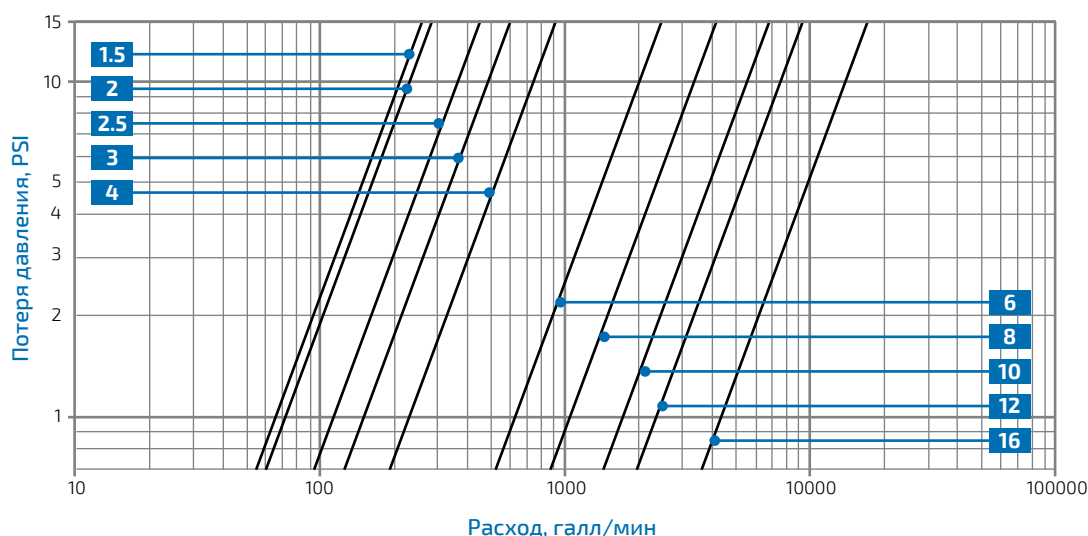
Коэффициент пропускной способности

Размер	дюймы	1.5"	2"	2.5"	3"	4"	6"	8"	10"	12"	16"
	мм	40	50	65	80	100	150	200	250	300	400
Плоский диск	Cv	66	72	113	150	231	624	1045	1709	2472	3812
	Kv	57	62	98	130	200	540	905	1480	2140	3300
	K	1.2	2.6	2.9	3.8	3.9	2.7	3.1	2.8	2.8	2.7
V-порт	Cv	53	55	84	118	162	523	886	1513	2241	3430
	Kv	46	48	73	102	140	453	767	1310	1940	2970
	K	1.9	4.3	5.3	6.2	8.0	3.9	4.3	3.6	3.4	4.6

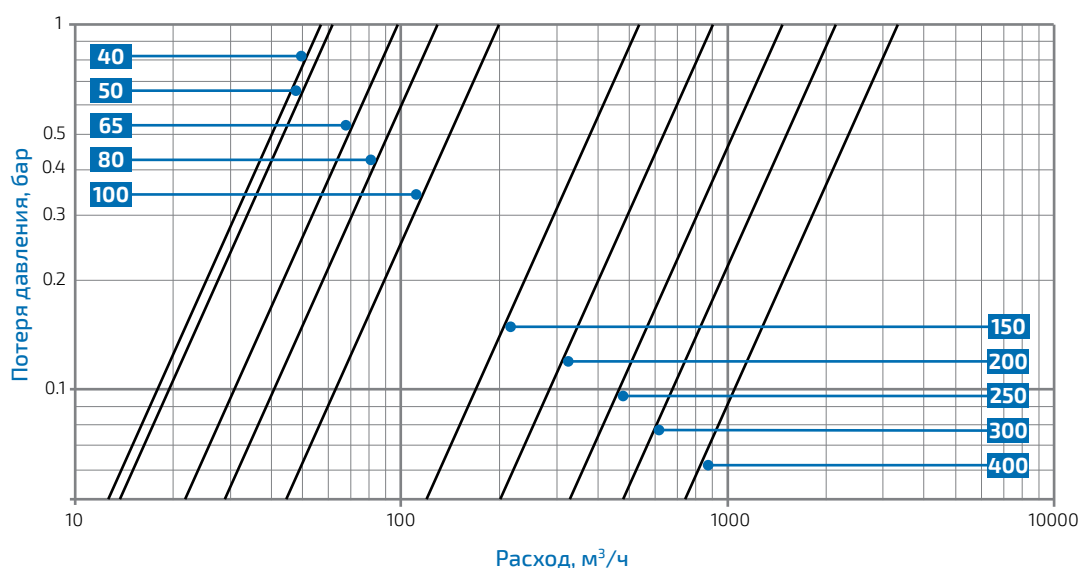


Расходные характеристики

Британская система мер



Метрическая система мер



* Графики представлены для полностью открытых клапанов. Используйте программу BERMAD Sizing для правильного подбора.

Перепад давления и вычисление расхода

$$C_v = \frac{Q}{\sqrt{\Delta P}}$$

$$Q = C_v \cdot \sqrt{\Delta P}$$

$$\Delta P = \left(\frac{Q}{C_v} \right)^2$$

$$K_v = \frac{Q}{\sqrt{\Delta P}}$$

$$Q = K_v \cdot \sqrt{\Delta P}$$

$$\Delta P = \left(\frac{Q}{K_v} \right)^2$$

C_v = коэффициент пропускной способности клапана
(расход в галл/мин при $\Delta P=1$ psi)

Q = расход воды, галл/мин

ΔP = дифференциальное давление, psi

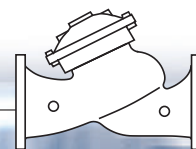
$K_v = 0.866 \cdot C_v$

K_v = коэффициент пропускной способности клапана
(расход в м³/ч при $\Delta P=1$ бар)

Q = расход воды, м³/ч

ΔP = дифференциальное давление, бар

$C_v = 1.155 \cdot K_v$



700 SIGMA ES

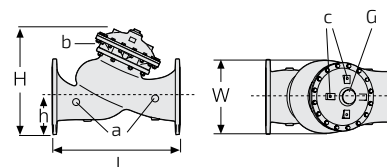
Технические данные

Форма клапана: Наклонный Y
Номинальное давление: до 25 бар; 400 PSI
Торцевые соединения: фланцевые (все стандарты)
Типы запорных элементов: Плоский, V-port, кавитационные корзины C1, C2
Температурный диапазон: +150°C, исполнение для теплоносителя

Стандартные материалы

Корпус и привод: ВЧШГ 45
Крепежные элементы (болты, гайки, шпильки): нержавеющая сталь
Внутренние части: нержавеющая сталь, бронза и сталь с покрытием
Мембрана: синтетический каучук армированный тканью
Уплотнения: синтетический каучук
Покрытие: темно-синее эпоксидное
 Другие материалы по запросу

Размеры и вес

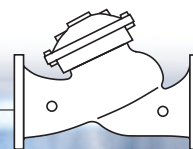


Размер	дюймы	2.5"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"
	мм	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
L	дюймы	11.3	12.1	13.7	15.8	18.7	23.4	28.5	33.2	38.2	42.9	46.8	48.8	56.6
	мм	290	310	350	400	480	600	730	850	980	1100	1200	1250	1450
W	дюймы	7.4	8.2	9.9	10.6	12.5	14.8	17.6	21.1	22.8	25.7	31.8	32	36
	мм	190	210	255	270	320	380	450	540	585	660	815	815	920
h*	дюймы	3.8	4.2	5.1	5.5	6.4	7.5	8.9	10.3	11.7	13	14.1	16	19
	мм	98	108	130	140	163	193	227	265	299	334	361	398	490
H*	дюймы	9.4	9.8	12.4	14.7	16.0	19.7	23.4	28.1	35.5	36.8	46.6	48	49
	мм	242	252	318	375	411	506	600	721	909	943	1195	1220	1240
Вес*	фунты	39	48	82	133	172	273	435	673	1006	1132	2253	2386	2838
	кг	18	22	38	62	78	125	198	306	457	515	1024	1085	1290
Объем камеры привода	галлоны	0.03	0.03	0.08	0.12	0.13	0.57	1.19	2.24	3.27	7.87	7.87	7.87	7.87
	л	0.125	0.125	0.3	0.45	0.5	2.15	4.5	8.5	12.4	29.8	29.8	29.8	29.8
Ход штока	дюймы	0.63	0.87	0.98	1.06	1.61	1.97	2.44	2.75	3.94	3.94	5.28	5.28	5.28
	мм	16	22	25	27	41	50	62	70	100	100	134	134	134
a	дюймы	3⁄8" NPT						1⁄2" NPT				1" BSP		
b	дюймы	1⁄8" NPT				1⁄4" NPT				3⁄8" NPT			3⁄4" BSP	
c	дюймы	1⁄4" NPT						1⁄2" NPT				3⁄4" BSP		
G	дюймы	3⁄4" G				2" G						3" G		

* Максимальные размеры ** Для 24 дюймового клапана размеры указаны без монтажной рамы

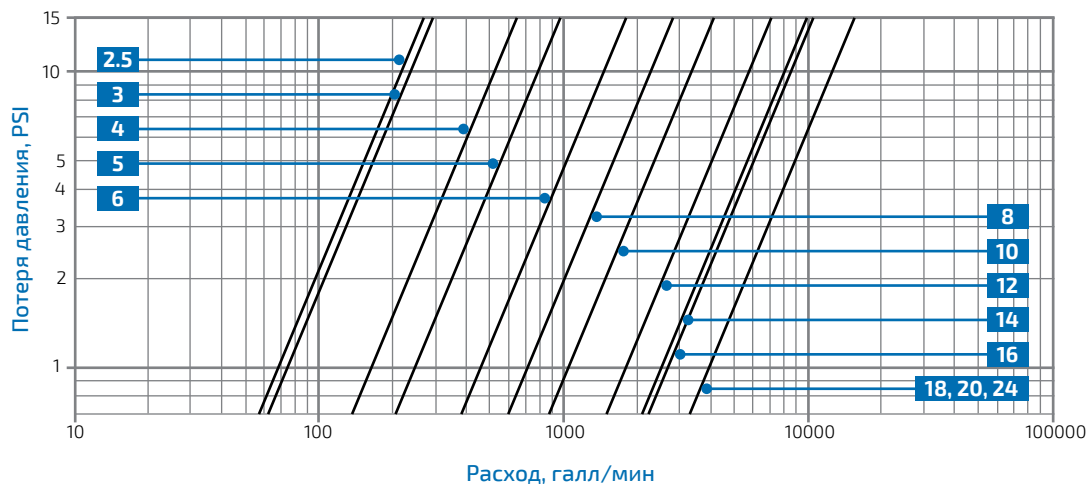
Коэффициент пропускной способности

Размер	дюймы	2.5"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"
	мм	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600
Плоский диск	Cv	69	75	165	248	456	705	1045	1756	2472	2599	3812	3812	3812
	Kv	60	65	143	215	395	610	905	1520	2140	2250	3300	3300	3300
	K	7.8	15.2	7.7	8.3	5.1	6.7	7.5	5.5	5.1	7.9	5.9	9.0	18.7
V-Port	Cv	59	64	142	211	388	599	888	1492	2145	2341	3430	3430	3430
	Kv	51	55	123	183	336	519	769	1292	1857	2027	2970	2970	2970
	K	10.8	21.2	10.4	11.4	7.0	9.3	10.4	7.6	6.8	9.8	7.3	11.1	23.0

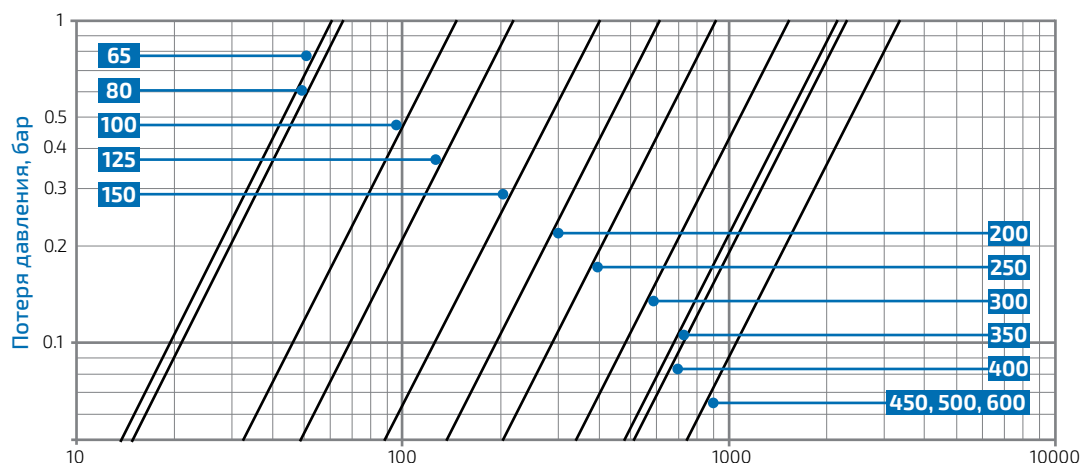


Расходные характеристики

Британская система мер



Метрическая система мер



Перепад давления и вычисление расхода

$$Cv = \frac{Q}{\sqrt{\Delta P}}$$

$$Q = Cv \cdot \sqrt{\Delta P}$$

$$\Delta P = \left(\frac{Q}{Cv} \right)^2$$

Cv = коэффициент пропускной способности клапана
(расход в галл/мин при $\Delta P=1$ psi)

Q = расход воды, галл/мин

ΔP = дифференциальное давление, psi

$$Kv = 0.866 \cdot Cv$$

$$Kv = \frac{Q}{\sqrt{\Delta P}}$$

$$Q = Kv \cdot \sqrt{\Delta P}$$

$$\Delta P = \left(\frac{Q}{Kv} \right)^2$$

Kv = коэффициент пропускной способности клапана
(расход в м³/ч при $\Delta P=1$ бар)

Q = расход воды, м³/ч

ΔP = дифференциальное давление, бар

$$Cv = 1.155 \cdot Kv$$