

Арматура трубопроводная			Арматура безопасности	
Производитель	Страна		Артикул изделия	
VALTEC	Италия			
наименование изделия			VT.1831	
Клапан предохранительный малоподъемный регулируемый прямого действия муфтовый с возможностью ручного открывания				



Назначение и область применения

Клапан предназначен для сброса рабочей среды в атмосферу или в отводящий трубопровод при превышении давления сверх настроенного на паровых или водогрейных котлах, сосудах, трубопроводах. В качестве рабочей среды может использоваться вода, водяной пар, воздух, этиленгликоль, пропиленгликоль, природный газ, СУГ и другие жидкие и газообразные среды, нейтральные по отношению к латуни и тефлону.

Клапан соответствует требованиям ГОСТ 12.2.085 и ГОСТ 24570.

Клапан имеет устройство принудительного открывания для проверки срабатывания и предотвращения залипания золотника.

Давление срабатывания клапана может настраиваться в пределах диапазона, указанного в таблице технических характеристик.

Технические характеристики

№	Характеристика	Ед. изм	Значение для номинального диаметра					
			1/2	3/4	1	1 1/2	1 1/4	2
1	Рабочее давление	МПа	16	16	16	16	16	16
2	Диапазон давлений настройки	бар	1+12	1+12	1+12	1+12	1+12	1+12
3	Заводское значение давления настройки	бар	3	3	3	3	3	3
4	Максимальная температура рабочей среды	°C	150	150	150	150	150	150
5	Диаметр седла	мм	13	19	25	31	38	48
6	Площадь седла (нетто)	мм²	129	198	419	745	1090	1700
7	Расчетная высота подъема золотника	мм	0,65	0,95	1,25	1,55	1,9	2,4
8	Расчетная площадь сечения проточной части	мм²	27	57	98	151	227	362
9	Давление полного открытия	%	+10 к давлению настройки					
10	Давление закрытия	%	-10 от давления настройки					
11	Допускаемое давление за клапаном	%	10 от давления настройки					
12	Допустимая протечка в клапане при рабочем давлении	см³/мин	0	0	0	0	0	0
13	Тепловая мощность системы	КВт	33	71	122	187	222	448
14	Средний полный срок службы	лет	15	15	15	15	15	15

Коэффициенты расхода для газов и жидкостей

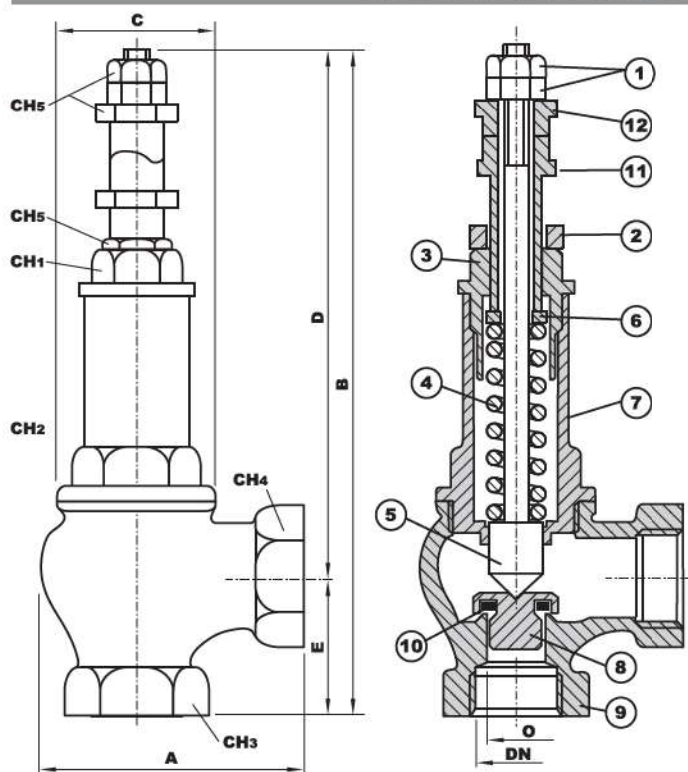
Коэффициент расхода для жидкостей определяется как отношение фактической пропускной способности к пропускной способности, рассчитанной без учета сопротивления клапана.

Коэффициент расхода для газа определяется как отношение фактической пропускной способности к пропускной способности через идеальное сопло.

Арматура трубопроводная			Арматура безопасности	
Производитель	Страна		Артикул изделия	
VALTEC	Италия			
наименование изделия			VT.1831	
Клапан предохранительный малоподъемный регулируемый прямого действия муфтовый с возможностью ручного открывания				

Pн, бар	Коэффициент расхода для газа и жидкости, для DN:					
	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
1,0	0,142	0,103	0,127	0,146	0,143	0,139
2,0	0,14	0,101	0,125	0,144	0,141	0,137
3,0	0,137	0,099	0,122	0,141	0,138	0,134
4,0	0,136	0,099	0,121	0,14	0,137	0,133
5,0	0,136	0,098	0,121	0,14	0,136	0,133
6,0	0,136	0,098	0,121	0,14	0,136	0,133
7,0	0,136	0,098	0,121	0,14	0,136	0,133
8,0	0,135	0,098	0,12	0,139	0,136	0,132
9,0	0,135	0,098	0,12	0,139	0,136	0,132
10,0	0,135	0,098	0,12	0,139	0,135	0,132
11,0	0,135	0,098	0,12	0,138	0,135	0,132
12,0	0,134	0,097	0,12	0,138	0,135	0,131

Устройство, материалы и принцип работы



Клапан состоит из никелированного латунного корпуса **9** (CW617N), в котором расположен золотник (тарелка) **8** (латунь CW614N) с прокладкой **10** (витон FPM). Золотник через шток **5** (латунь CW 614N) подпружинен пружиной **4** (сталь оцинкованная), расположенной в стакане **7** (CW617N), защищающем пружину от внешних воздействий. При помощи регулировочной втулки **11** (SW614N) с контрящей гайкой **2** (CW614N) можно регулировать степень предварительного сжатия пружины, изменяя положение упорной шайбы **6** (CW614N). Стакан закрыт пробкой **3** (CW617N), имеющей канал для регулировочной втулки. Втулка принудительного открытия **12** (CW614N) взаимодействует с волнообразной поверхностью торца регулировочной втулки **11**, обеспечивая возможность принудительного сжатия пружины. Втулка **12** удерживается на штоке парой гаек **1** (CW614N). Превышение давления настройки вызывает сжатие пружины и открытие золотника со сбросом среды через выходной патрубок.

Номенклатура и габаритные размеры

DN	A	B	C	D	E	O	CH ₁	CH ₂	CH ₃	CH ₄	CH ₅	CH ₆	Вес, гр.
1/2"	55	167	34	139	28	13	17	25	29	29	12	12	417
3/4"	63	190	41	158	33	19	23	30	34	34	14	14	706
1"	75	197	49	164	33	25	25	33	40	40	14	14	1099
1 1/4"	89	235	55	202	43	31	27	42	53	53	17	17	1950
1 1/2"	99	256	65	205	50	38	31	50	60	60	20	20	3083
2"	123	275	82	218	57	48	37	58	73	73	20	20	5167

Арматура трубопроводная			Арматура безопасности	
Производитель	Страна		Артикул изделия	
VALTEC	Италия			
наименование изделия			VT.1831	
Клапан предохранительный малоподъемный регулируемый прямого действия муфтовый с возможностью ручного открывания				

Таблицы пропускной способности клапанов

-для воздуха

ρ, кг/м³	Pн, бар	Расход воздуха в кг/час, для DN:					
		1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
2,33	1,0	6,38	9,79	20,66	36,73	53,88	83,76
3,50	2,0	9,44	14,44	30,57	54,36	79,75	123,97
4,66	3,0	12,32	18,84	39,88	70,88	103,99	161,66
5,83	4,0	15,29	23,38	49,47	87,97	129,06	200,61
6,70	5,0	18,24	27,90	59,04	104,98	154,02	239,49
8,16	6,0	21,44	32,79	69,4	123,4	181,04	281,42
9,33	7,0	24,41	37,31	78,97	140,41	206	320,22
10,49	8,0	27,35	41,82	88,49	157,35	230,85	358,84
11,66	9,0	30,34	46,39	98,18	174,58	256,13	398,14
12,83	10,0	33,31	50,94	107,81	191,69	281,24	437,17
14,00	11,0	36,26	55,48	117,83	208,63	306,08	475,78
15,16	12,0	39,11	59,95	126,87	225,59	330,97	514,47

-для насыщенного пара

ρ, кг/м³	Pн, бар	Расход насыщенного пара в кг/час, для DN:					
		1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
1,109	1,0	4,34	6,64	14,1	25	36,7	57
1,621	2,0	6,34	9,68	20,54	36,5	53,6	83,3
2,124	3,0	8,21	12,55	26,6	47,2	69,3	107,7
2,61	4,0	10,1	15,4	32,7	58,1	85,2	132,5
3,111	5,0	12	18,4	38,86	69,1	101,4	157,6
3,6	6,0	14,1	21,5	45,5	80,9	118,7	184,5
4,09	7,0	16	24,4	51,6	91,8	134,6	209,3
4,51	8,0	17,7	27,1	57,3	101,8	149,4	232,2
5,051	9,0	19,71	30,1	63,8	113,4	166,4	258,6
5,54	10,0	21,6	33	70	124,3	182,4	283,6
6,03	11,0	23,49	35,9	76,3	135,2	198,3	308,3
6,5	12,0	25,27	38,7	82	145,8	213,9	332,5

-для воды

Pн, бар	Расход воды в кг/час, для DN:					
	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"
1,0	193	295	624	1109	1627	2530
2,0	269	410	871	1548	2271	3530
3,0	322	493	1043	1854	2720	4229
4,0	369	565	1195	2126	3118	4848
5,0	411	628	1329	2364	3468	5390
6,0	453	693	1467	2608	3827	5949
7,0	488	745	1578	2805	4116	6397
8,0	519	794	1680	2987	4383	6613
9,0	550	841	1779	3164	4642	7216
10,0	578	885	1872	3329	4884	7592
11,0	605	926	1967	3483	5111	7944
12,0	630	965	2042	3631	5328	8282

Гасители гидроударов

Теория гидравлического удара

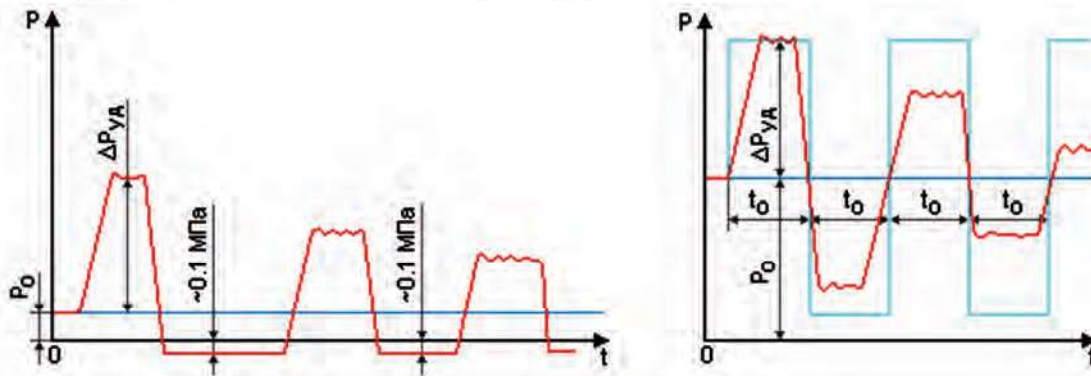
При резкой остановке потока жидкости динамическая энергия потока преобразуется в скачкообразный рост давления. Такое явление носит название «гидравлический удар». Источниками гидравлических ударов в современных внутренних инженерных сетях могут быть: электромагнитные (соленоидные) клапаны, шаровые краны, рычажные смесители, обратные клапаны, остановка насосного оборудования.

Величина прямого гидравлического удара может быть рассчитана по формуле Н.Е. Жуковского:

$$\Delta p = \frac{1425 \rho v_0}{\sqrt{1 + \frac{D}{\delta} \cdot \frac{E_{ж}}{E_{тр}}}}$$

где:
1425 – скорость звука в воде (скорость распространения ударной волны в жидкости), м/с;
D – диаметр трубопровода, м;
δ – толщина стенки трубопровода, м;
ρ – плотность транспортируемой жидкости, кг/м³;
v₀ – скорость жидкости перед остановкой потока, м/с;
E_ж/E_{тр} – отношение модулей упругости жидкости и материала стенки трубы.

Следует учесть, что в случае возникновения разрыва потока в результате гидравлического удара (кавитации), давление за фронтом зоны повышенного давления (ударной волны) становится ниже атмосферного, что вызывает отраженный удар еще большей величины, чем прямой удар.



Правый график отображает изменение давления перед быстродействующим клапаном при его закрытии при малой скорости потока. Синяя линия – давление жидкости перед ударом; голубая линия – идеальный (расчетный) график при отсутствии потерь энергии; красная линия – фактический график давления перед клапаном P_0 ; $\Delta P_{уд}$ – максимальное повышение давления при ударе; t_0 – длительность фазы.

На левом графике показано изменение давления при большой скорости жидкости и сильном гидравлическом ударе. В фазе разряжения между прямым и отраженными ударами давление среды становится ниже атмосферного (вакуум).

Как видно из предложенной формулы сила гидравлического удара тем больше, чем:

- больше скорость потока;
- больше диаметр трубопровода;
- больше модуль упругости материала трубопровода;
- больше плотность транспортируемой жидкости;
- больше толщина стенок трубопроводов
- меньше время перекрытия потока.

Гидравлический удар может вызвать следующие негативные последствия:

- разрушение трубопроводов;
- нарушение герметичности в соединителях;
- выдавливание прокладок;
- выход из строя водоразборной и трубопроводной арматуры;
- выход из строя приборов водяного отопления, бойлеров, насосов;
- существенное снижение срока службы трубопроводных систем.
- появление вибраций и щелчков в системе;
- попадание воздуха в отопительные системы через автоматические воздухоотводчики в стадии вакуума (см. график).

Для предотвращения всех этих неприятных явлений применяются гасители гидроударов различных конструкций.

Повышение давления ($\Delta P_{уд}$) при гидравлическом ударе в трубопроводах
(скорость воды 1 м/с)

№	Размер трубы	Внутренний диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Повышение давления, бар
Металлопластик, РЕХ, полиэтилен				
1	16x2	12	2	3
2	20x2	16	2	2,7
3	26x3	20	3	2,9
4	32x3	26	3	2,6
5	40x3,5	33	3,5	2,5
Полипропилен				
6	16x2,7	10,6	2,7	3,4
7	20x3,4	13,2	3,4	3,4
8	25x4,2	16,6	4,2	3,4
9	32x5,4	21,2	4,1	3,4
10	40x6,7	26,6	4,1	3,4
Полиэтилен, сшитый полиэтилен (РЕХ)				
11	16x2,2	11,6	2,2	2,9
12	20x2,8	14,4	2,8	2,9
13	25x3,5	18	3,5	2,9
14	32x4,4	23,2	4,4	2,9
15	40x5,5	29	5,5	2,9
Медь				
16	12x1	10	1	9,6
17	15x1	13	1	9,2
18	18x1	16	1	8,9
19	22x1	20	1	8,5
20	28x1	26	1	8
21	35x1	33	1	7,6
Сталь (обыкновенные ВГП трубы)				
22	Ду15	15,7	2,8	11,5
23	Ду20	21,2	2,8	11,1
24	Ду25	27,1	3,2	11
25	Ду32	35,9	3,2	10,7
26	Ду40	41	3,5	10,6