



## → Модельный ряд 2400



### ■ МАТЕРИАЛ



### ■ СПЕЦИФИКАЦИЯ



1/4" – 1 1/2"



– 200°C до + 200°C



0,2 – 70 бар

### ■ МАТЕРИАЛЫ

Серия	Материал	DIN EN	ASME
Материал корпуса на входе	Нержавеющая сталь	1.4404	316 L
Материал корпуса на выходе	Нержавеющая сталь	1.4408	CF8M
Внутренние части	Нержавеющая сталь	1.4404	316 L
Нажимная пружина	Нержавеющая сталь	1.4310	302
Уплотнение	PTFE	PTFE	PTFE

**2400**

Угловые предохранительные клапаны из нержавеющей стали, с резьбовым соединением

### ■ РАБОЧИЕ СРЕДЫ

Жидкости	нейтральные и не нейтральные	
Воздух, газы и технические пары	нейтральные и не нейтральные	

### ■ ПРИМЕНЕНИЕ / ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Полноподъемные предохранительные клапаны для защиты сосудов и трубопроводов, предназначенных для хранения и транспортировки сжиженных газов (жидкий азот, жидкий кислород, жидкий аргон, жидкий углекислый газ, СПГ) при низких температурах.

- Туннельные холодильники
- Аппараты для чистки сухим льдом
- Строительство установок в области низких температур
- Дозирование жидкого азота
- Низкотемпературный размол
- Низкотемпературное дробление
- Замораживание грунта
- Газы для применения в установках медицинского назначения
- Установки с крио-газами, находящимися в контакте с продуктами питания
- Применение водорода

Предохранительные клапаны поставляются с заводской настройкой, опломбированные, в основном в обезмасленном и обезжиренном виде.

### ■ СЕРТИФИКАТЫ

TÜV-сертификат испытаний 2091	D/G, F
EU-тип экспертизы	S/G, L
ASME	G, L
CRN	G, L
TSG ZF001-2006	D/G (S/G), F (L)
KGS	G
TR ZU 032/2013 - TR ZU 010/2011	D/G (S/G), F (L)
<b>Требования</b>	
AD 2000-Лист A2	TPED 2010/35/EU, ADR/RID 2015
DIN EN ISO 4126-1	FDA 21 CFR 177.1550
DGR 2014/68/EU	FDA 21 CFR 178.3570
DIN EN 13648-1	NSF-H1
ASME-Code Sec. XIII	KGS AA 319

### Классификация обществ

Bureau Veritas	BV
American Bureau of Shipping	ABS
Russian Maritime Register of Shipping	RS
Registro Italiano Navale	RINA



### Модельный ряд 2400 ■ ИСПОЛНЕНИЕ КЛАПАНА

<b>s</b>	не газоплотное исполнение полости пружины	для нейтральных сред. Не для применения с кислородом
<b>t</b>	Газоплотное исполнение полости пружины	для нейтральных и ненейтральных сред. Окружающая среда защищена от попадания в нее рабочей среды.

### ■ СРЕДА

<b>GF</b>	газообразный и жидкий	сжиженные при низких температурах газы, пары и жидкости, Для кислорода макс. 40 бар/макс. 60 °С
-----------	-----------------------	--

### ■ ТИП ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ПОДРЫВА

<b>K</b>	Стандартное с подрывом поворотной рукояткой, негазоплотное исполнение (Не для Ду25 и Ду32). Не для применения с кислородом	
<b>L</b>	С подрывом рычагом	
<b>O</b>	Стандартный, газоплотный без развоздушителя	

### ■ ДОСТУПНЫЕ НОМИНАЛЬНЫЕ ДИАМЕТРЫ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

Номинальный диаметр DN	8		10		15		20		25		32			
	1/4" (8)	3/8" (10)	1/2" (15)	3/8" (10)	1/2" (15)	1/2" (15)	3/4" (20)	3/4" (20)	1" (25)	1" (25)	1-1/4" (32)	1-1/4" (32)	1-1/2" (40)	2" (50)
<b>Вход</b>														
3/8" (10)	■	■												
1/2" (15)	■	■	■	■	■									
<b>Выход</b>														
3/4" (20)						■	■							
1" (25)								■	■					
1 1/2" (40)										■	■			
2" (50)												■	■	■

### ■ ТИП ПРИСОЕДИНЕНИЯ ВХОД/ВЫХОД РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

<b>m / f</b>	Стандарт	Наружная резьба BSP-P / Внутренняя резьба BSP-P	DIN EN ISO 228-1 / DIN EN ISO 228-1
<b>f / f</b>		Внутренняя резьба BSP-P / Внутренняя резьба BSP-P	DIN EN ISO 228-1 / DIN EN ISO 228-1
<b>NPT-m / f</b>		Наружная резьба NPT / Внутренняя резьба BSP-P	ANSI B1.20.1 / DIN EN ISO 228-1
<b>NPT-m / NPT-f</b>		Наружная резьба NPT / Внутренняя резьба NPT	ANSI B1.20.1 / ANSI B1.20.1
<b>NPT-f / NPT-f</b>		Внутренняя резьба NPT / Внутренняя резьба NPT	ANSI B1.20.1 / ANSI B1.20.1

### ■ УПЛОТНЕНИЕ

<b>PTFE</b>	Политетрафторэтилен	Уплотнительное кольцо по стандарту FDA	-200 °С до +200 °С
-------------	---------------------	--	--------------------

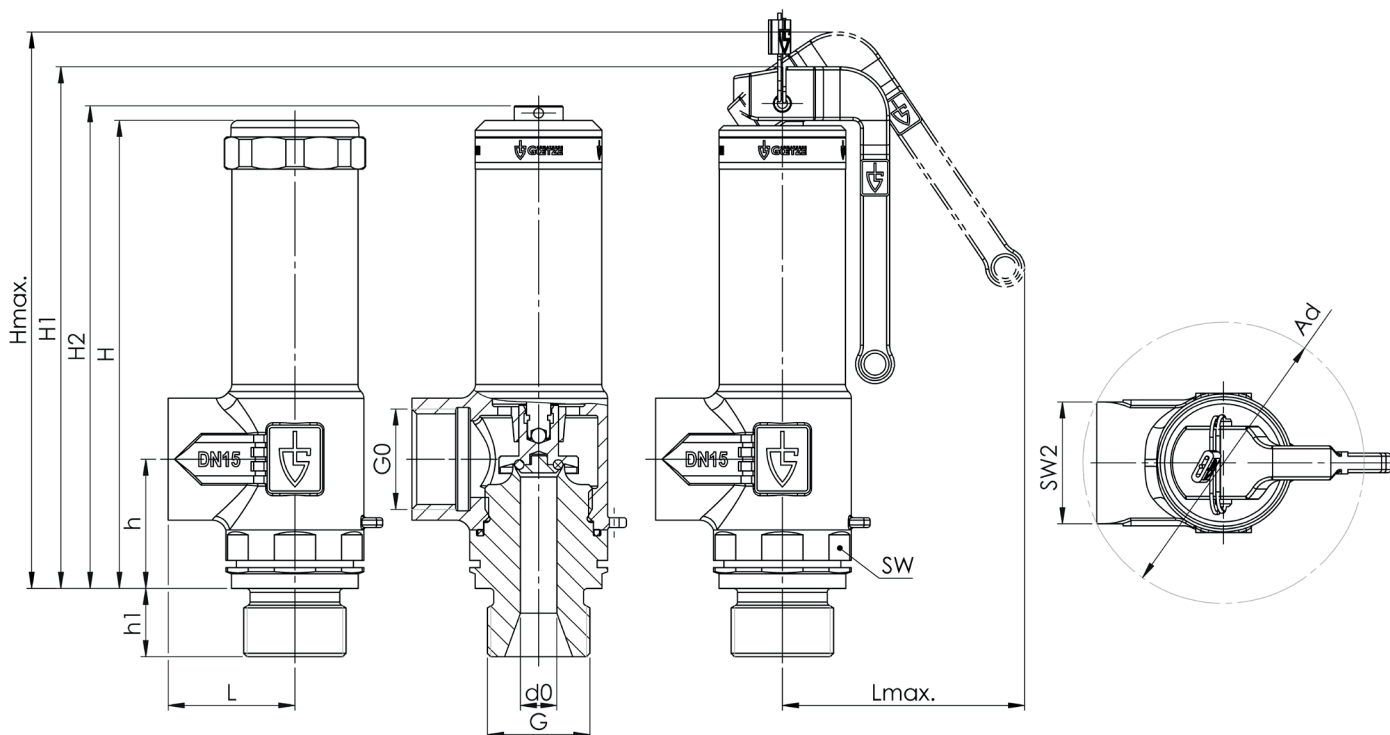


■ **НОМИНАЛЬНЫЕ ДИАМЕТРЫ, ПОДКЛЮЧЕНИЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ**

Модельный ряд 2400: Подключение, установочные размеры, диапазоны регулирования																			
Номинальный диаметр	DN	8			10			15			20		25		32				
Присоединение DIN EN ISO 228	Gi	1/4" (8)	3/8" (10)	1/4" (8)	3/8" (10)	1/2" (15)	3/8" (10)	1/2" (15)	1/2" (15)	3/4" (20)	3/4" (20)	1" (25)	1" (25)	1-1/4" (32)	1-1/4" (32)	1-1/2" (40)			
Выход DIN EN ISO 228	Go	3/8" (10)			1/2" (15)			1/2" (15)			3/4" (20)		1" (25)		1-1/2" (40)		2" (50)		
Установочный размер в мм	h1	12	12			14			12			14		18		18		20	
	h	22	26			26			31			39		56		66			
	L	21	26			26			31			38		53		66			
	Lmax	43	47			47			66			86		85		122			
	H	82	96			96			130			173		-		-			
	H1	91	107			107			144			185		215		276			
	H2	85	99			99			134			172		203		264			
	Hmax	99	116			116			156			201		230		300			
	SW1	22	27			27			34			41		50		55			
	SW2	22	26			26			32			39		56		70			
	Ad	47	58			58			69			85		120		150			
	$\alpha_w / K_{dr}(F)$	0,52	0,52			0,52			0,52			0,52		0,52		0,52			
	$\alpha_w / K_{dr}(D/G)^1$	0,73	0,73			0,73			0,73			0,73		0,73		0,73			
$d_o$	6,0	6,0			7,5			10,5			13,0		18,0		23,0				
Вес	кг	0,2	0,4			0,4			0,7			1,3		2,8		6,4			
Диапазон установки	бар	0,2 - 70			0,2 - 70			0,2 - 70			0,2 - 70		0,2 - 50		0,2 - 50				
Диапазон установки ASME	psi	40 - 1015			40 - 1015			40 - 1015			40 - 1015		40 - 725		40 - 725				

<sup>1</sup>Коэффициенты истечения для давлений открытия клапана < 3,0 бар. См. диаграмму пропускных способностей.

■ **ОБЩИЙ ЧЕРТЁЖ, ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ**



## Модельный ряд 2400 ■ САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ ПОДБОР / КОНФИГУРАЦИЯ КЛАПАНА

Мод. ряд	Конструкция клапана	Среда	Подрыв	Номин. диаметр DN	Тип присоединения		Присоединительный размер		Уплотнение	Устанавливаемое давление	Кол-во
					Вход	Выход	Вход	Выход			
2400	s	GF	K	20	m	f	20	25	PTFE	6,0	2
2400		GF									
2400		GF									
2400		GF									

## ■ ИСПЫТАНИЯ, ПОДТВЕРЖДЕНИЯ, СЕРТИФИКАТЫ

C01	Заводской сертификат согласно DIN EN 10204 2.2 (WKZ 2.2)	<input type="checkbox"/>	C06	Оценка взрывоопасности (ATEX) согласно директиве 2014/34/EC	<input type="checkbox"/>
C02	Протокол испытаний согласно DIN EN 10204 3.1 (WPZ 3.1)	<input type="checkbox"/>	C07	Оценка SIL (уровень системной безопасности) согласно требованиям IEC 61508-2	<input type="checkbox"/>
C03	Сертификат на материалы, находящиеся под давлением согласно DIN EN 10204 3.1 (MPZ 3.1)	<input type="checkbox"/>	C09	Испытания герметичности седла клапана с помощью гелия, поиск течей в вакууме, вкл. сертификат приемки 3.1 по DIN EN 10204	<input type="checkbox"/>
C04	Индивидуальная приемка представителем TÜV / DEKRA согласно DIN EN 10204 3.2 (TÜV / DEKRA -APZ)	<input type="checkbox"/>	C10	Сертификат производства обезжиренного продукта	<input type="checkbox"/>
C05	Свидетельства производителей уплотнений (FDA, USP, 3-A,...), просьба указать, какое! .....	<input type="checkbox"/>	C11	Сертификат производства обезжиренного продукта для применения с кислородом	<input type="checkbox"/>

## ■ РАЗРЕШЕНИЯ (ДОПУСКИ)

AA1	Утверждение типа согласно директиве 2014/68/EC	<input type="checkbox"/>	AK2	Утверждение типа по требованиям Lloyd's Register (LR)	<input type="checkbox"/>
AA2	Утверждение типа TÜV согласно требованиям VdTUV-Merkblatt SV 100	<input type="checkbox"/>	AK3	Утверждение типа по требованиям American Bureau of Shipping (ABS)	<input type="checkbox"/>
AA3	Сертификация в соответствии с ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Sec. XIII (ASME) <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/>	AK4	Утверждение типа по требованиям Bureau Veritas (BV)	<input type="checkbox"/>
AA4	Сертификация для Евразийского таможенного союза (EAC)	<input type="checkbox"/>	AK6	Утверждение типа по требованиям Registro Italiano Navale (RINA)	<input type="checkbox"/>
AA5	Лицензия производителя специального оборудования КНП (ML)	<input type="checkbox"/>	AL	Приемка инспектором: укажите контролирующую организацию .....	<input type="checkbox"/>
AA6	Сертификация в соответствии с требованиями Gas Safety Corporation, Южная Корея (KGS) <sup>2,3</sup>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
AA7	Регистрация в соответствии Canadian Registration Number (CRN) <sup>4</sup>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>

<sup>1</sup>ASME не для газов совместно с жидкостями | <sup>2</sup>KGS только для газов | <sup>3</sup>KGS только вместе с ASME | <sup>4</sup>CRN только вместе с ASME



## ■ ТАБЛИЦА МОЩНОСТЕЙ СОГЛАСНО ISO 4126-1 / AD2000 A2

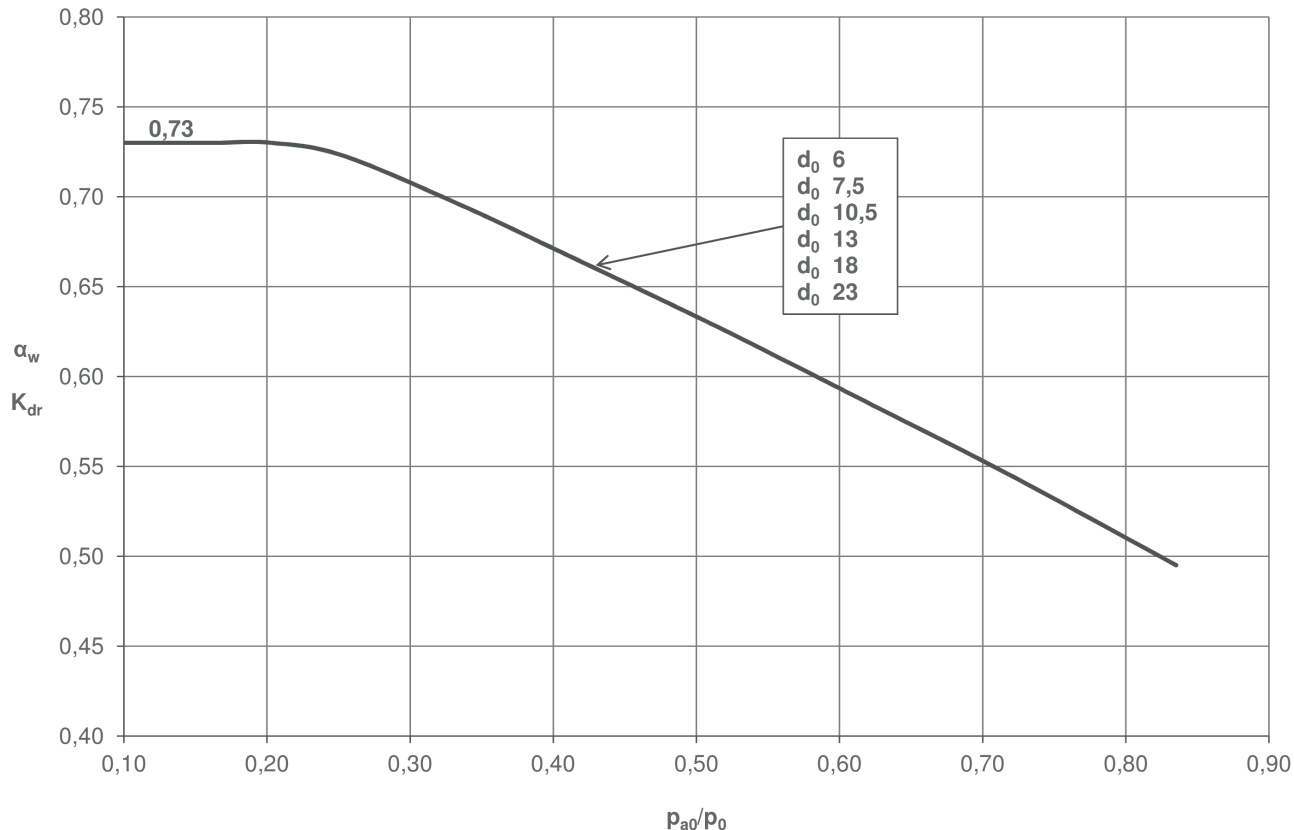
Модельный ряд 2400: Мощность при 10 % превышении давления срабатывания													
Номинальный диаметр DN	Устанавливаемое давление бар	8		10		15		20		25		32	
		d0 = 6 mm		d0 = 7,5 mm		d0 = 10,5 mm		d0 = 13 mm		d0 = 18 mm		d0 = 23 mm	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Воздух I нм³/ч	0,2	11,1	0,4	17,3	0,6	33,9	1,2	51,9	1,9	99,5	3,6	162,5	5,9
	0,5	17,4	0,6	27,2	0,9	53,3	1,8	81,7	2,7	156,7	5,2	255,8	8,4
	1	25,8	0,8	40,3	1,2	79,0	2,4	121,1	3,7	232,2	7,0	379,2	11,5
	1,5	34,5	1,0	54,0	1,5	105,8	2,9	162,1	4,5	310,8	8,6	507,5	14,1
	2	43,2	1,1	67,5	1,7	132,2	3,4	202,7	5,2	388,6	10,0	634,4	16,3
Вода II м³/ч	2,5	51,7	1,2	80,8	1,9	158,4	3,8	242,7	5,8	465,4	11,2	759,8	18,2
	3	60,1	1,4	93,9	2,1	184,1	4,2	282,1	6,4	540,9	12,2	883,2	20,0
	3,5	68,1	1,5	106,5	2,3	208,7	4,5	319,9	6,9	613,3	13,2	1001,4	21,6
	4	76,0	1,6	118,8	2,5	232,8	4,8	356,8	7,4	684,1	14,1	1116,9	23,1
	4,5	83,8	1,7	130,9	2,6	256,5	5,1	393,2	7,8	753,8	15,0	1230,7	24,5
	5	91,5	1,8	143,0	2,7	280,2	5,4	429,5	8,2	823,4	15,8	1344,4	25,8
	5,5	99,2	1,8	155,1	2,9	303,9	5,6	465,8	8,6	893,1	16,6	1458,2	27,0
	6	107,0	1,9	167,1	3,0	327,6	5,9	502,2	9,0	962,8	17,3	1571,9	28,3
	6,5	114,7	2,0	179,2	3,1	351,3	6,1	538,5	9,4	1032,5	18,0	1685,7	29,4
	7	122,5	2,1	191,3	3,2	375,0	6,4	574,9	9,8	1102,1	18,7	1799,5	30,5
	7,5	130,2	2,2	203,4	3,4	398,7	6,6	611,2	10,1	1171,8	19,4	1913,2	31,6
	8	137,9	2,2	215,5	3,5	422,4	6,8	647,6	10,4	1241,5	20,0	2027,0	32,6
	8,5	145,7	2,3	227,6	3,6	446,2	7,0	683,9	10,7	1311,2	20,6	2140,7	33,6
	9	153,4	2,4	239,7	3,7	469,9	7,2	720,2	11,1	1380,8	21,2	2254,5	34,6
	9,5	161,2	2,4	251,8	3,8	493,6	7,4	756,6	11,4	1450,5	21,8	2368,3	35,6
10	168,9	2,5	263,9	3,9	517,3	7,6	792,9	11,7	1520,2	22,4	2482,0	36,5	
11	184,4	2,6	288,1	4,1	564,7	8,0	865,6	12,2	1659,5	23,4	2709,5	38,3	
12	199,9	2,7	312,3	4,3	612,1	8,3	938,3	12,8	1798,9	24,5	2937,1	40,0	
13	215,4	2,8	336,5	4,4	659,5	8,7	1011,0	13,3	1938,2	25,5	3164,6	41,6	
14	230,8	2,9	360,7	4,6	707,0	9,0	1083,7	13,8	2077,6	26,4	3392,1	43,2	
15	246,3	3,0	384,9	4,8	754,4	9,3	1156,4	14,3	2216,9	27,4	3619,6	44,7	
16	261,8	3,1	409,1	4,9	801,8	9,6	1229,0	14,7	2356,3	28,3	3847,1	46,2	
17	277,3	3,2	433,3	5,1	849,2	9,9	1301,7	15,2	2495,6	29,1	4074,6	47,6	
18	292,8	3,3	457,5	5,2	896,6	10,2	1374,4	15,6	2635,0	30,0	4302,2	49,0	
19	308,3	3,4	481,7	5,4	944,0	10,5	1447,1	16,1	2774,3	30,8	4529,7	50,3	
20	323,7	3,5	505,8	5,5	991,5	10,8	1519,8	16,5	2913,7	31,6	4757,2	51,6	
21	339,2	3,6	530,0	5,6	1038,9	11,0	1592,5	16,9	3053,0	32,4	4984,7	52,9	
22	354,7	3,7	554,2	5,8	1086,3	11,3	1665,2	17,3	3192,4	33,2	5212,2	54,1	
23	370,2	3,8	578,4	5,9	1133,7	11,5	1737,8	17,7	3331,7	33,9	5439,8	55,4	
24	385,7	3,8	602,6	6,0	1181,1	11,8	1810,5	18,1	3471,1	34,6	5667,3	56,6	
25	401,2	3,9	626,8	6,1	1228,5	12,0	1883,2	18,4	3610,4	35,4	5894,8	57,7	
26	416,6	4,0	651,0	6,3	1276,0	12,3	1955,9	18,8	3749,8	36,1	6122,3	58,9	
27	432,1	4,1	675,2	6,4	1323,4	12,5	2028,6	19,2	3889,1	36,7	6349,8	60,0	
28	447,6	4,2	699,4	6,5	1370,8	12,7	2101,3	19,5	4028,5	37,4	6577,3	61,1	
29	463,1	4,2	723,6	6,6	1418,2	13,0	2174,0	19,9	4167,8	38,1	6804,9	62,2	
30	478,6	4,3	747,8	6,7	1465,6	13,2	2246,6	20,2	4307,2	38,7	7032,4	63,2	
32	509,5	4,4	796,2	6,9	1560,5	13,6	2392,0	20,9	4585,9	40,0	7487,4	65,3	
34	540,5	4,6	844,5	7,2	1655,3	14,0	2537,4	21,5	4864,6	41,2	7942,4	67,3	
36	571,5	4,7	892,9	7,4	1750,1	14,4	2682,8	22,1	5143,3	42,4	8397,5	69,3	
38	602,4	4,8	941,3	7,6	1845,0	14,8	2828,1	22,7	5422,0	43,6	8852,5	71,2	
40	633,4	5,0	989,7	7,8	1939,8	15,2	2973,5	23,3	5700,7	44,7	9307,6	73,0	
42	664,4	5,1	1038,1	8,0	2034,6	15,6	3118,9	23,9	5979,4	45,8	9762,6	74,8	
44	695,3	5,2	1086,5	8,1	2129,5	16,0	3264,2	24,5	6258,1	46,9	10217,6	76,6	
46	726,3	5,3	1134,9	8,3	2224,3	16,3	3409,6	25,0	6536,8	48,0	10672,7	78,3	
48	757,3	5,4	1183,2	8,5	2319,1	16,7	3555,0	25,6	6815,5	49,0	11127,7	80,0	
50	788,2	5,6	1231,6	8,7	2414,0	17,0	3700,3	26,1	7094,2	50,0	11582,7	81,6	
52	819,2	5,7	1280,0	8,9	2508,8	17,4	3845,7	26,6					
54	850,2	5,8	1328,4	9,0	2603,7	17,7	3991,1	27,1					
56	881,1	5,9	1376,8	9,2	2698,5	18,0	4136,5	27,6					
58	912,1	6,0	1425,2	9,3	2793,3	18,3	4281,8	28,1					
60	943,1	6,1	1473,6	9,5	2888,2	18,6	4427,2	28,6					
62	974,0	6,2	1521,9	9,7	2983,0	18,9	4572,6	29,0					
64	1005,0	6,3	1570,3	9,8	3077,8	19,2	4717,9	29,5					
66	1036,0	6,4	1618,7	10,0	3172,7	19,5	4863,3	30,0					
68	1066,9	6,5	1667,1	10,1	3267,5	19,8	5008,7	30,4					
70	1097,9	6,6	1715,5	10,3	3362,3	20,1	5154,1	30,9					



■ **ДИАГРАММА ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ**

Модельный ряд 2400

Принятый коэффициент истечения  $\alpha_w$  или  $K_{dr}$  как функция от отношения давлений  $p_{a0} / p_0$  для паров и газов



$$\frac{p_{a0}}{p_0} = \frac{\text{Противодавление (бар абс.)}}{\text{Давления сброса (бар абс.)}} \quad p_{atm} = \text{Атмосферное давление} = 1,01325 \text{ бар абс.}$$

Пример для установления коэффициента истечения  $\alpha_w$  или  $K_{dr}$  в зависимости от давления настройки  $p_{set}$

Давление настройки	Давление сброса
$p_{set}$ бар изб	$p_0$ бар абс
$\leq 1$	$p_{set} + p_{atm} + 0,1$ бар
$> 1$	$p_{set} \times 1,1 + p_{atm}$

При настройке предохранительного клапана = 0,3 бар изб. и сбросе в окружающую среду давление сброса будет равно:

Давление настройки	0,3	бар изб
+ Атмосферное давление	1,01325	бар абс
+ Допустимое превышение давления	0,1	бар изб
~ Давление сброса	1,41	бар абс

далее следует

$$\frac{p_{a0}}{p_0} = \frac{1,01325 \text{ бар абс}}{1,41 \text{ бар абс}} = 0,72 \quad \text{и по диаграмме находится результат} \quad \alpha_w \text{ или } K_{dr} = 0,55$$

Единицы:

бар абс.  $\hat{=}$  абсолютное давление в сравнении с абсолютным вакуумом (нулем), напр.  $p_{atm} = 1,01325$  бар абс.  
 бар изб.  $\hat{=}$  избыточное давление - давление в отношении к атмосферному  $p_{atm} = \text{бар абс.}$

