

ИНФОРМАЦИЯ

о Силезском Заводе Промышленной Арматуры «АРМАК» О.О.О.

Силезский завод промышленной арматуры ARMAK Sp. z o.o. может гордиться 125 – летней традицией в области производства арматуры. На протяжении многих лет фирма предлагала широкую гамму высококачественной арматуры, постоянно расширяя ассортимент изделий и совершенствуя их конструкцию.

ARMAK специализируется в производстве:

- предохранительных клапанов в области диаметров от 10-400 мм и давлений до 95 бар;
- электромагнитных запорных клапанов от 1/8 -2";
- указателей уровня жидкости с межосевым расстоянием до L-3000 мм и номинальным давлением до 40 бар;
- задвижек с циклом и без, с диаметрами от 200-1400 мм и номинальным давлением до 40 бар;
- возвратных клапанов от 300 до 500 мм и PN до 40 бар.

Арматура производится на основе технологических процессов, гарантирующих её высокое качество и надёжность в эксплуатации. Наша продукция нумерована индивидуально, а все продукты находятся в одном – первом классе.

Арматура производится с использованием широкой гаммы материалов: чугуна, литая сталь, кислотоустойчивая литая сталь, латунь.

«АРМАК» сотрудничает с такими европейскими производителями, как: Worr & Reuther, Parker, Bürkert., а свои изделия экспортирует, среди прочих, в: Германию, Францию, Австрию, Финляндию, Венгрию, Россию, Румынию, Малайзию, Болгарию, Таиланд, Египет, Саудовскую Аравию, Литву, Украину. Производимые изделия находят применение в следующих отраслях: энергетической, теплофикационной, продовольственной, металлургической, добывающей, судостроительной промышленности и железнодорожном транспорте.

Силезский завод промышленной арматуры ARMAK Sp. z o.o. применяет Систему Управления Качеством, соответствующую ISO 9001:2000, сертифицированную немецкой компанией TÜV-NORD. Фирма имеет также ряд отечественных допусков и допусков надзорных управлений других государств, а также сертификаты классификационных обществ: PRS, GL, BV, DNV.

Фирма обладает также сертификатом на знак CE с номером 0045 и 1433, соответствующим Директиве Европейского парламента и Совета Европы номер 97/23/EG. Благодаря процессу сертификации Общество обеспечило для себя развитие экспорта в страны Европейского Союза.

Приглашаем всех к сотрудничеству!!!

Содержание

1. Предназначение предохранительных клапанов и основные определения	3
2. Присоединительные трубопроводы предохраняющих устройств	5
3. Классификация и обозначение предохранительных клапанов производства СЗПА „АРМАК”	6
4. Представление некоторых исполнений	8
5. Вычисление пропускной способности устройств, предохраняющих от чрезмерного повышения давления	15
6. Увеличение разреза подводящего трубопровода предохранительных клапанов при протекании жидкости со значительной вязкостью	29
7. Силы реакции при отводе газов, пара и жидкостей из предохранительных клапанов	30
8. Эксплуатационно-монтажные вопросы	31
8.1 Монтаж предохранительных клапанов	31
8.2 Эксплуатация предохранительных клапанов	32
9. Способ представления заказа	33
10. Примечания	33

Список таблиц

Значения коэффициентов истечения „ α ” и „ α_c ”

Таблица 1. Предохранительные клапаны фланцевые полноподъёмные	11
Таблица 2. Предохранительные клапаны фланцевые пропорциональные	12
Таблица 3. Предохранительные клапаны с резьбовыми присоединениями	12

Величины клапанов и максимальные давления начала открытия

Таблица 4. Предохранительные клапаны фланцевые пропорциональные	14
Таблица 5. Предохранительные клапаны фланцевые полноподъёмные	14

Вспомогательные данные для подбора предохранительных клапанов

Таблица 6. Свойства паров и газов	21
Таблица 7. Термодинамическая характеристика насыщенного водяного пара	23
Таблица 8. Термодинамическая характеристика перегретого пара	25
Таблица 9. Удельные плотности жидкостей	26
Таблица 10. Удельные плотности и энтальпия воды	26
Таблица 11. Величины, характерные для газов и паров	27

Диапазоны давлений

Таблица 12. Предохранительные клапаны фланцевые полноподъёмные	37
Таблица 13. Предохранительные клапаны фланцевые пропорциональные	38
Таблица 14. Предохранительные клапаны фланцевые полноподъёмные и пропорциональные исполнение CrNi	39
Таблица 15. Предохранительные клапаны с резьбовыми присоединениями	40

Эффективность клапанов

Таблица 16. Предохранительные клапаны фланцевые полноподъёмные Si 6301/02/03/04	42
Таблица 17. Предохранительные клапаны фланцевые пропорциональные Si 2501/02	45
Таблица 18. Предохранительные клапаны фланцевые полноподъёмные Si 6301M	48
Таблица 19. Предохранительные клапаны с резьбовыми присоединениями № по кат. 781	
Таблица 20. Предохранительные клапаны с резьбовыми присоединениями, № по кат. 775 и 775-I	50
Таблица 21. Предохранительные клапаны с резьбовыми присоединениями № по кат. 782	52

Перечень приложений

Приложение № 1. Технический лист предохранительных клапанов	34
Приложение № 2. Пример щитка предохранительного клапана	36

1. Предназначение предохранительных клапанов и основные определения

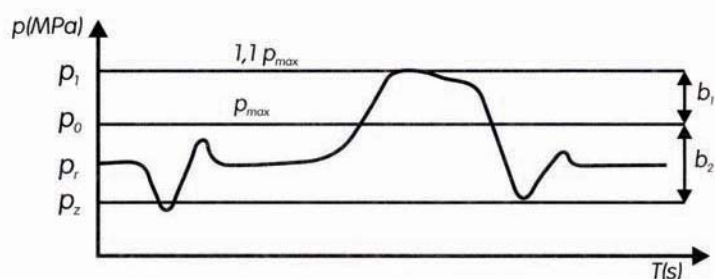
Заданием предохранительных клапанов является предохранение напорного оборудования (котлов, резервуаров, трубопроводов и т.п.) от чрезмерного роста давления, свыше предельного значения.

Механизм действия клапана представляется следующим образом:

- по достижении давления начала открытия клапан должен начать открываться;
- при дальнейшем росте давления он должен перенять поток агента и стабильно его вывести;
- после снижения давления в системе клапан должен снова герметично закрыться.

В предохранительных клапанах прямого действия, являющихся предметом настоящей работы, процесс открытия и закрытия происходит исключительно под влиянием силы, вызываемой рабочим агентом и противоположной силы клапанного механизма, которым является пружина или грузик.

На нижеприведённом графике представлен ход изменения давления в оборудовании, предохраняемом предохранительным клапаном прямого действия, в зависимости от времени:



Под понятием рабочих параметров предохранительного клапана следует понимать:

- p_0 – давление, при котором наступает начало открытия предохранительного клапана (давление начала открытия)
- p_1 – давление, при котором тарелка клапана достигает максимальную высоту подъёма клапана (сбрасывающее давление)
- p_z – давление, при котором происходит герметичное закрытие клапана (давление закрытия)
- b_1 – процентный прирост давления начала открытия перед предохраняющим оборудованием, необходимый для достижения полной высоты подъёма и тем самым - максимальной пропускной способности.
- b_2 – процентное падение давления начала открытия перед предохраняющим устройством, необходимое для герметичного закрытия.
- p_r – рабочее давление предохраняемого оборудования (давление правильной работы оборудования).

Область работы предохранительного клапана находится между давлением, допустимым для предохраняемого оборудования (p_{max}), и макс. давлением, которое может создаться в оборудовании после открытия предохранительного клапана ($1,1 p_{max}$).

Рабочее давление оборудования (p_r), которое ниже допустимого давления (p_{max}), разрешает свободно регулировать давление в оборудовании в области $p_r \rightarrow p_{max}$, не вызывая открытия предохранительного клапана.

Правильно подобранное предохраняющее устройство должно выполнять следующие два условия:

- должно эффективно предохранять напорное оборудование от роста давления сверх значения, превышающего допустимое давление оборудования, в крайнем случае, на 10%
- своей работой не должно нарушать правильную эксплуатацию предохраняемого напорного оборудования

Выполнение этих условий требует от проектировщика соответствующего подбора области рабочего давления предохраняющего устройства к отдельным областям давлений, соответствующим предохраняемому напорному оборудованию.

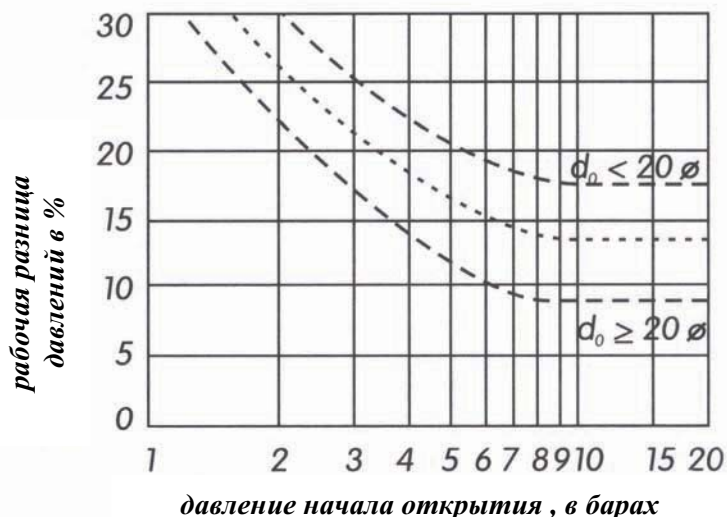
Общие указания при определении значения давления начала открытия предохранительного клапана.

В случае малых диаметров гнезда клапана ($d_o < 20$ мм) уплотняющие площади такие незначительные, что достигаемая толерантность (допуск) исполнения существенно влияет на давление начала открытия и герметичность закрытия.

Поэтому в этом случае рекомендуется увеличение разницы между рабочим давлением предохраняемого напорного оборудования и давлением начала открытия предохранительного клапана (рабочей разницы давлений).

Также при низких значениях давления начала открытия рабочая разница давлений, как правило, больше, чем в случае более высоких давлений начала открытия.

Нижеприведённый график представляет рекомендации в этой области на базе немецких источников:



Кроме того, внешнее влияние, например, в виде механических ударов агента со стороны притока (*подвода*) или пульсация потока (как, например, в поршневых компрессорах) требует также большей рабочей разницы давлений.

2. Присоединительные трубопроводы предохраняющих устройств

Нижеприведённая информация представлена на основе правил WUDT-UC-WO/A, а также документа Центральной Лаборатории Технического Надзора «Оборудование, предохраняющее от роста давления».

Под понятием «присоединительные трубопроводы» следует понимать как подводящие, так и отводящие трубопроводы, присоединённые непосредственно к патрубкам предохраняющего устройства.

Присоединительные трубопроводы должны быть по возможности как можно более короткими, а их геометрическая форма как можно более простой. Подводящие трубопроводы должны быть присоединены непосредственно к патрубкам предохраняемого напорного пространства, а их конструкция, материалы и соответствующие расчёты прочности или технические нормы должны быть тщательно подобраны к рабочим параметрам предохраняемого напорного оборудования. Присоединительные трубопроводы должны быть проведены с как можно меньшими изменениями направлений течения. В общей сложности они должны отвечать следующим требованиям:

- внутренний диаметр подводящего/отводящего трубопровода должен быть не меньше самого большого внутреннего диаметра подводящего/отводящего патрубка предохранительного клапана
- ось подводящего трубопровода должна представлять собой линию, поднимающуюся по всей своей длине
- отдельные отрезки отводящего трубопровода не должны образовывать сифонных изгибов
- изменения направления течения должны осуществляться при сохранении углов, не меньших, чем 90°
- радиусы изгибов трубопроводов не должны быть меньшими, чем 3х-кратный диаметр трубопроводов.

Обязывает также принцип выполнения как можно более короткого трубопровода, подводящего агент к предохранительному клапану, таким образом, чтобы потеря давления в этом трубопроводе не (при максимальной пропускной способности) не превышала 3% разницы давлений между давлением срабатывания клапана и внешним противодействием.

Кроме того, присоединительные трубопроводы должны проектироваться с учётом компенсации тепловых временных продлений, а при креплении корпуса предохранительного клапана, а также присоединительных трубопроводов необходимо учитывать статическое и динамическое воздействие рабочего агента.

Отвод рабочего агента из клапана не должен создавать опасности для окружения. Трубопроводы, отводящие горючие, едкие, токсические и взрывные агенты, должны быть выполнены таким образом, чтобы гарантировать полную безопасность.

Применение запорной арматуры на присоединительных трубопроводах предохранительного клапана недопустимо. Для резервуаров, содержащих горючие, едкие, токсические или взрывные агенты, соответствующий орган Технического Надзора может дать согласие на применение запорной арматуры при условии выполнения надзорных правил.

На подводящих и отводящих трубопроводах предохранительных клапанов допускается применение переключаемых клапанов с конструкцией, исключающей одновременную отсечку всех клапанов, причём не отсеченные предохранительные клапаны должны обладать необходимой пропускной способностью.

Площадь свободного прохода переключаемых клапанов должна быть не меньше, чем самая большая площадь разреза присоединительного трубопровода. Отводящий трубопровод, т.е. соединяющий предохраняющее устройство с атмосферой или пространством сброса, должен быть проведён по всей своей длине с соответствующим скатом и запроектирован с учётом возможности эффективного отвода конденсата, а также предохранения от замерзания.

В случае применения на отводящих трубопроводах расширителей или звукоглушителей следует также учитывать указания, содержащиеся в правилах надзора или отдельных правилах, причём в целом, они не должны нарушать работу клапана, а дополнительное сопротивление течению должно быть учтено при расчётах параметров отводящего трубопровода и пропускной способности предохранительного клапана.

3. Классификация и обозначение предохранительных клапанов производства СЗПА «АРМАК»

С точки зрения вида присоединений предохранительные клапаны, включённые в производственную программу СЗПА „АРМАК”, можно поделить на две группы:

- предохранительные клапаны с фланцевыми присоединениями
- предохранительные клапаны с резьбовыми присоединениями
- предохранительные клапаны с резьбовым присоединениями на входе и фланцевым – на выходе.

Каждый тип клапанов с фланцевыми присоединениями обозначен соответствующим знаком. Знак типа клапана, определяющий его конструкционный и материальный варианты, состоит из двух букв, четырех цифр, а также буквенного знака исполнения. Буквы и две первые цифры определяют вариант конструкции, остальные две - материальный вид (ряд), вариант исполнения определяют последние буквы.

Варианты конструкции:

- Si 57** – предохранительный клапан полноподъёмный, грузовой, угловой, фланцевый, закрытой конструкции
- Si 63** – предохранительный клапан полноподъёмный, пружинный, угловой, фланцевый, закрытой конструкции ,
- Si 61** – предохранительный клапан полноподъёмный, пружинный, угловой, фланцевый, открытой конструкции
- Si 25** – предохранительный клапан пропорциональный, пружинный, угловой, фланцевый, закрытой конструкции ,
- Si 23** – предохранительный клапан пропорциональный, пружинный, угловой, фланцевый, открытой конструкции

Виды материалов:

- 01** – чугуны
- 02** – из литой стали
- 03** – из литой стали с ввёрнутым соплом
- 04** – из литой стали с ввёрнутым соплом
- 02 CrNi``** – из литой кислотостойкой стали

Исполнения:

- **P** – стандартное
- **G** – газонепроницаемое
- **C** – с ограничением высоты подъёма для жидкостей
- **WM** – морское исполнение
- **M** – с мембраной и обрезиненной тарелкой
- **11A** – с обрезиненной тарелкой
- **B** – с блокирующим винтом
- **W** – с изолирующей вставкой
- **01** – с резьбовыми присоединениями
- **02** – с присоединениями: резьбовые/фланцевые

Показательные обозначения:

- Si 6301 G** – предохранительный клапан полноподъёмный, пружинный, угловой, фланцевый, закрытой конструкции, в газонепроницаемом исполнении
- Si 2502. 11A** – предохранительный клапан пропорциональный, пружинный, угловой, фланцевый, закрытой конструкции, в исполнении – с обрезиненной тарелкой

Предохранительные клапаны с резьбовыми присоединениями обозначаются следующими каталожными номерами:

- **775** – предохранительный клапан полноподъёмный, пружинный, угловой, с резьбовыми присоединениями

Исполнения: **P; G; C; WM; 11A;**

- **775 – I** – предохранительный клапан полноподъёмный, пружинный, угловой, с резьбовыми присоединениями

Исполнения: **P; G; WM**

- **781** – предохранительный клапан пропорциональный, пружинный, угловой, с резьбовыми присоединениями

Исполнения: **P; G; C; 11A**

- **Si 6302/03/04.01;** – предохранительный клапан полноподъёмный, пружинный, угловой, с резьбовыми присоединениями

Исполнения: **P; G**

- **Si 2502.01** – предохранительный клапан пропорциональный, пружинный, угловой, с резьбовыми присоединениями

Исполнения: **P; G**

- **782** – предохранительный клапан с резьбовым присоединением

Предохранительные клапаны со смешанными присоединениями, т.е. резьбовыми/фланцевыми обозначаются следующими каталожными номерами:

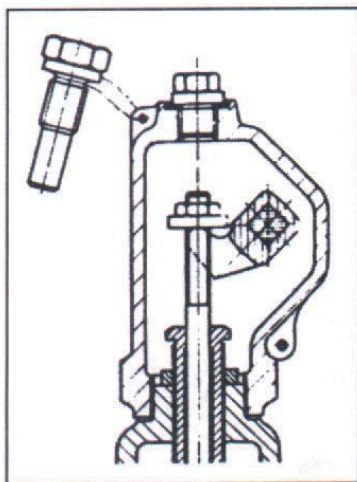
- **Si 6303.02** и **Si 6304.02** – предохранительные клапаны полноподъёмные, пружинные, угловые, с присоединениями: резьбовые/фланцевые

Исполнения: **P; G**

Подробную техническую информацию, касающуюся отдельных типов предохранительных клапанов, включенных в настоящий справочник, содержат каталожные карты.

4. Представление некоторых исполнений

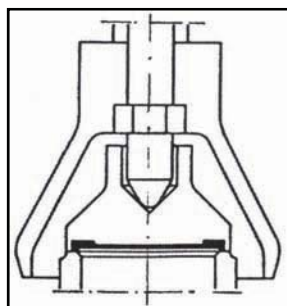
Исполнение с блокирующим винтом



Это исполнение применяется:

- при испытании давлением предохраняемого оборудования (например, при испытании давлением котла)
- при установке давления начала открытия в случае одновременного размещения большего количества предохранительных клапанов на месте застройки

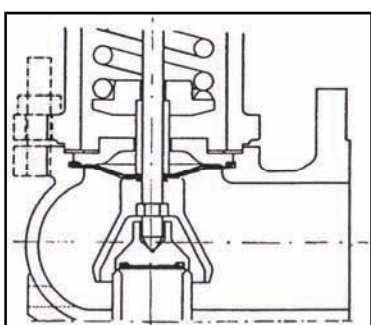
Исполнение с резиновой тарелкой



Выгоды, вытекающие из применения мягкого уплотнения на седле:

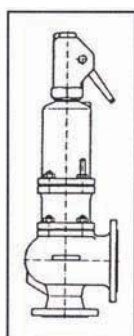
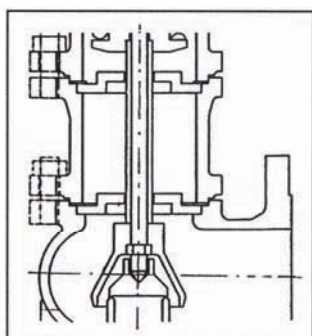
- лучшая герметичность по сравнению с уплотнением металл-металл
- меньшее влияние загрязнения на седле
- сохранение герметичности закрытия даже после многочисленного открытия
- повышенная эффективность действия (может быть сохранена меньшая рабочая разница давлений, т.е. давление открытия может быть близким по значению рабочему давлению)

Исполнение с мембраной и резиновой тарелкой



Применённая мембрана герметично отделяет камеру пружины от отводного пространства корпуса клапана, защищая таким образом пружину и проводящие поверхности от влияния агента.

Исполнение с изолирующей вставкой



Это исполнение рекомендуется в случае агентов с высокими и низкими температурами. Применение изолирующей вставки отдаляет и тем самым защищает пружину от неблагоприятного влияния этих температур.

ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ИСТЕЧЕНИЯ „ α ” и „ α_c ”

Таблица 1 Предохранительные клапаны полноподъемные фланцевые

Тип клапана	DN	d _o	Клапаны в исполнении						
			Для паров и газов α		для жидкости (вариант „С”)				
			b ₁ = 0,1 бар p ≤ 1 бар lub b ₁ = 10% 1 < p ≤ 1,4 бар	b ₁ = 10% p > 1,4 бар	α _c		b ₁ = 25%	α	
					α	α			
		b ₁ = 10%				Коэффициент для паров и газов b ₁ =10%			
		p ≤ 6 бар	p > 6 бар						
Si 6301 Si 61/6302 Si 6302 CrNi ²⁾ Si 61/6303	20x32	16	0,72	0,78	0,01	0,28	0,28	0,36	
	25x40	20							
	32x50	25							
	40x65	32							
	50x80	40							
	65x100	50							
	80x125	63							
	100x150	77							
	125x200	93							
150x250	110								
Si 61/6303	200x300	155	0,70	0,74	0,01 ¹⁾		0,21 ¹⁾	-	
	300x400	220	0,54	0,70			0,19 ¹⁾		
	400x500	280					0,16 ¹⁾		
Si 61/6304	25x40	16	-	0,78		0,28	-	0,36	
	32x50	20							
	40x65	25							
	50x80	32							
	65x100	40							
	80x125	50							
100x150	63								
					b ₁ = 15% p ≤ 1,4 бар	b ₁ = 10% p > 1,4 бар			
Si 6301M	20x32	16	0,72	0,78	0,50	0,50			
	25x40	20							
	32x50	25							
	40x65	32							
	50x80	40							
	65x100	50							
	80x125	63							
	100x150	77							
			b ₁ = 15%						
Si 5701/02 Si 5702CrNi ²⁾	20x32	16	0,50						
	25x40	20							
	32x50	25							
	40x65	32							
	50x80	40							
	65x100	50							
	80x125	63							
	100x150	77							
		125x200	93	0,46					
		150x250	110						

¹⁾ теоретические значения, рекомендуемые CLDT Познань

²⁾ исполнение CrNi только для DN 100x150

Таблица 2 Предохранительные клапаны пропорциональные фланцевые

Тип клапана	DN	d _o	Коэффициент истечения			
			Для паров и газов α		для жидкостей α _c	
			b ₁ = 10%	b ₁ = 15%	b ₁ = 25%	
		0,5 ≤ p < 1,5 бар	1,5 ≤ p < 16 ¹⁾ бар	0,3 ≤ p < 0,5 бар	p < 1,2 бар	p ≥ 1,2 бар
Si 2501 Si 23/2502 Si 2502 CrNi ²⁾	15 x 15 ¹⁾	12	0,25	0,006	0,065	0,25
	20 x 20	12				
	25 x 25	16				
	32 x 32	20				
	40 x 40	25				
	50 x 50	32				
	65 x 65	40				
	80 x 80	50				
	100x100	63				
	125x125	77				
150x150	93					
200x200	110					

1) DN 15 x 15 только для типа Si 2501;

2) Исполнение CrNi только для DN 100 x 100

Таблица 3 Предохранительные клапаны с резьбовыми присоединениями

Тип клапана	DN	d _o	Коэффициент истечения				
			для паров и газов α			для жидкостей α _c	
			b ₁ = 10%		b ₁ = 15%	b ₁ = 10%	b ₁ = 25%
		0,5 ≤ p < 1,5 бар	1,5 ≤ p < 16 ¹⁾ бар	0,3 ≤ p < 0,5 бар	b ₁ = 10%	b ₁ = 25%	
781 781.11A	10x10	10	0,20	0,25	0,19	0,01	0,20
	15x15	12					
	20x20	16					
	25x25	20					
781C 781C.11A	20x20	16				0,20	
	25x25 ¹⁾	20				0,25	

1) DN 25 только для p = 10 бар

Тип клапана	DN	d _o	Коэффициент истечения				Для паров и газов в варианте „С” b ₁ = 10%	
			для паров и газов α		для жидкостей α _c (вариант „С”)			
			Область давления бар	b ₁ = 10%	b ₁ = 10%	b ₁ = 25%		
		1,5 ≤ p < 5 бар	5 ≤ p ≤ 16 бар	1,5 ≤ p < 16 бар				
775	20x 32	16	1,5 ≤ p < 2,5	0,73	0,03	0,27	0,27	0,36
			2,5 ≤ p < 16	0,78				
	25x 40	20	1,5 ≤ p < 2,3	0,73				
			2,3 ≤ p < 16	0,78				
	32x 50	25	1,5 ≤ p < 1,9	0,71				
			1,9 ≤ p < 3,5	0,76				
		3,5 ≤ p < 16	0,78					

Тип клапана	DN	d _o	Коэффициент истечения для паров и газов α			
			b ₁ = 0,1 бар p ≤ 1,0 бар	b ₁ = 10% 1,0 < p ≤ 1,5 бар	b ₁ = 10% 1,5 < p ≤ 2,5 бар	b ₁ = 10% p > 2,5 бар
775-I	20 x 32	16	0,58	0,58	0,72	0,78
	25 x 40	20				
	32 x 50 ¹⁾	25				

1) DN 32x50 только для p = 10 бар

Тип клапана	DN	d _o	Клапаны в исполнении					
			для паров и газов α		для жидкостей (вариант „С”)			
					α _с		α	
			b ₁ = 0,1 бар p ≤ 1 бар или b ₁ = 10% 1 < p ≤ 1,4 бар	b ₁ = 10% p > 1,4 бар	b ₁ = 10%			b ₁ = 25%
p ≤ 6 бар	p > 6 бар							
Si6302.01 Si6302.01 CrNi	20x32	16	0,72	0,78	0,01	0,28	0,28	0,36
	25x40	20						
	32x50	25						
	40x65	32						
	50x80	40						

Тип клапана	DN	d _o	Клапаны в исполнении					
			для паров и газов α		для жидкостей (вариант „С”)			
					α _с		α	
			b ₁ = 0,1 бар p ≤ 1 бар или b ₁ = 10% 1 < p ≤ 1,4 бар	b ₁ = 10% p > 1,4 бар	b ₁ = 10%			b ₁ = 25%
Si6303.01 Si 6303.02¹⁾	20x32	16	-	0,78	0,28		-	0,36
	25x40	20						
	32x50	25						
	40x65	32						
	50x80	40						

Тип клапана	DN	d _o	Клапаны в исполнении					
			для паров и газов α		для жидкостей (вариант „С”)			
					α _с		α	
			b ₁ = 0,1 бар p ≤ 1 бар или b ₁ = 10% 1 < p ≤ 1,4 бар	b ₁ = 10% p > 1,4 бар	b ₁ = 10%			b ₁ = 25%
Si6304.01 Si 6304.02¹⁾	25x40	16	-	0,78	0,28		-	0,36
	32x50	20						
	40x65	25						
	50x80	32						

¹⁾Присоединения: резьбовые / фланцевые (вход/выход)

Тип клапана	DN	для паров и газов α b ₁ 10%
782	10	0,65
	15	
	20	
	25	

Вышеуказанные значения коэффициента α касаются $\beta < 0,25$. Для значений $\beta \geq 0,25$ коэффициент истечения следует считать по нижеприведённому графику.

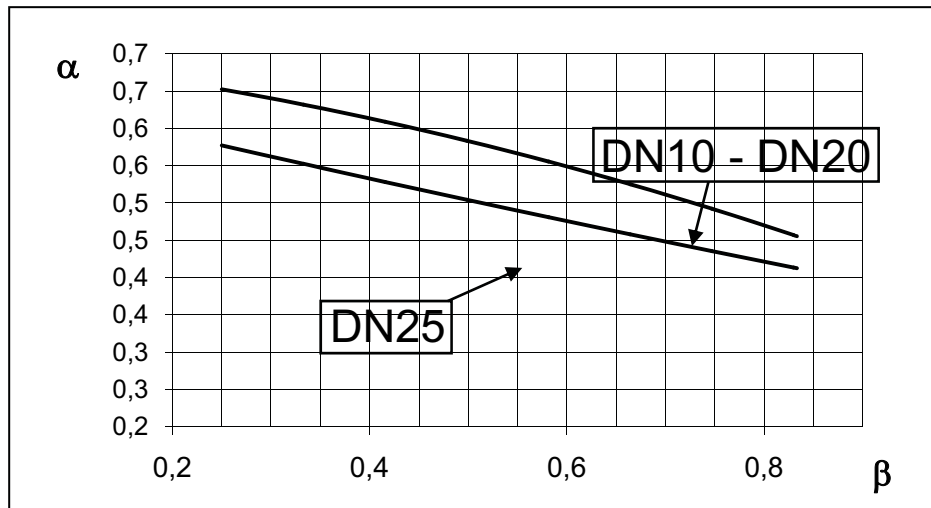


Таблица 4 ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЕ ТИП Si 23 и Si 25
Размеры клапанов и максимальные давления начала открытия

DN для ряда 01; 02		15x15 ¹⁾ 20x20	25x25	32x32	40x40	50x50	65x65	80x80	100 x x 100	125 x x 125	150 x x 150	200 x x 200
Седло d_o в (мм)		12	16	20	25	32	40	50	63	77	93	110
A в (мм ²)		113	201	314	491	804	1257	1964	3117	4657	6793	9503
α		0,25										
Макс. Рн.откр. для ряда	01 ²⁾	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
	02	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	2,5	1,6

1) Только для ряда 01

2) Для водяного пара обязывают ограничения для чугуна (ряд 01): максимальная рабочая температура 200°C и максимальное рабочее давление 10 бар.

Таблица 5 ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ ПОЛНОПОДЪЁМНЫЕ ТИП Si 63 и 61
Размеры клапанов и максимальные давления начала открытия

DN для ряда	01;02 ²⁾ 03	20 x x 32	25 x x 40	32 x x 50	40 x x 65	50 x x 80	65 x x 100	80 x x 125	100x x 150	125x x 200	150x x 250	-	200x x 300	-	300x x 400	400x x 500
		04	25 x x 40	32 x x 50	40 x x 65	50 x x 80	65 x x 100	80 x x 125	100x x 150	125x x 200	150x x 250	-	200x x 300	-	300x x 400	-
Седло d_o в (мм)		16	20	25	32	40	50	63	77	93	110	125	155	180	220	280
A в (мм ²)		201	314	491	804	1257	1964	3117	4657	6793	9503	12270	18870	25450	38010	61575
α ⁴⁾		0,78										0,74		0,70		
Макс. Рн.откр. для ряда	01 ³⁾	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,25	1,0	-	-	-	-	-
	02	4,0	4,0	4,0	3,2	3,2	3,2	2,5	2,0	1,25	1,0	-	-	-	-	-
	03	6,2	6,2	6,2	5,0	5,0	5,0	4,0	3,2	2,5	1,6	-	1,0	-	0,7	0,45
	04 ¹⁾	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	7,8	6,2	4,0	3,2	-	2,0	-	1,0	-	-

1) Производственная программа ряда 04 охватывает область DN 25 – 100. Вышнее DN только по предварительной договорённости с производителем.

2) Ряд 01 и 02 только для DN 150x250

3) Для водяного пара обязывают ограничения для чугуна (ряд 01): максимальная рабочая температура 200°C и максимальное рабочее давление 10 бар.

4) Подробная информация, касающаяся значений коэффициента α - смотри таблица

5. Расчёт пропускной способности устройств, предохраняющих от чрезмерного роста давления

Представленная ниже методика расчёта основана на правилах WUDT-UC-WO-A/01. Обращаем, однако, внимание, что при подборе предохраняющих устройств кроме в/у правил обязывают также стандарты или отдельные правила, например, надзорные правила для паровых котлов WUDT-UC-KP, водогрейных WUDT-UC-KW, стандарты для теплофикации, нефтехимических установок (например, API) и т.п., которые проектировщик обязан учитывать, как лицо, ответственное за надлежащий подбор предохраняющего устройства.

В случае экспортируемых предохранительных клапанов обязывают также местные правила страны, в которой клапаны будут работать. Методика подбора представлена также в действующем в настоящее время стандарте PN-EN ISO 4126-1 «Оборудование, предохраняющее от чрезмерного роста давления. Часть 1: Предохранительные клапаны».

Пропускную способность предохранительных устройств следует вычислять по нижеуказанным формулам:

а) для водяного пара: $m = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times A (p_1 + 0,1)$

б) для паров и газов: $m = 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times A (p_1 + 0,1) \times \frac{1}{\sqrt{Z}}$

в) для жидкостей: $m = 5,03 \times \alpha_c \times A \times \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \rho_1}$

где:

- m (кг/ч) - пропускная способность предохранительного клапана
 α - коэффициент истечения предохранительного клапана для паров и газов
 α_c - коэффициент истечения предохранительного клапана для жидкостей
 A (мм²) - расчётная площадь разреза подводящего канала предохранительного клапана
 p_1 (МПа) - сбросное давление
 p_2 (МПа) - давление истечения
 ρ_1 (кг/м³) - плотность жидкости перед предохранительным клапаном при давлении p_1 и температуре T_1
 K_1 - поправочный коэффициент, учитывающий свойства рабочего агента и его параметры перед предохранительным клапаном
 K_2 - поправочный коэффициент, учитывающий влияние отношения давлений перед и за предохранительным клапаном
 M_1 (кг/кмоль) - молярная масса пара или газа
 T_1 (К), t_1 (°C) - температура пара или газа перед предохранительным клапаном при давлении p_1
 Z - коэффициент сжимаемости, величину которого следует определять по графику, представленному на рис.4 на основе приведённой температуры T_r и приведённого давления p_r , вычисленных по формулам:

$$T_r = \frac{T_1}{T_{kr}} \quad p_r = \frac{p_1}{p_{kr}}$$

$T_{кр}$ (К) - критическая температура газа

$P_{кр}$ (МПа) - критическое давление газа

Значения коэффициента K_1 следует определять:

- для водяного пара – по графику (рис. 1)
- для паров и газов – по рис.2 или по нижеприведённой формуле:

$$K_1 = 5,46 \times \Psi_{\max} \sqrt{\frac{M_r}{T_1}}$$

Где:

Ψ_{\max} – коэффициент адиабатического расширения

Значение коэффициента K_2 следует определять по графику (рис.3), в зависимости от β и χ .

Значение β вычислять по формуле:

$$\beta = \frac{p_2 + 0,1}{p_1 + 0,1}$$

коэффициент $K_2 = 1$, если $\beta \leq \beta_{кр}$

$\beta_{кр}$ – критическое отношение давлений, определяется из Таблицы 2 или вычисляется

по формуле: $\beta_{кр} = \left(\frac{2}{\chi + 1} \right)^{\frac{\chi}{\chi - 1}}$

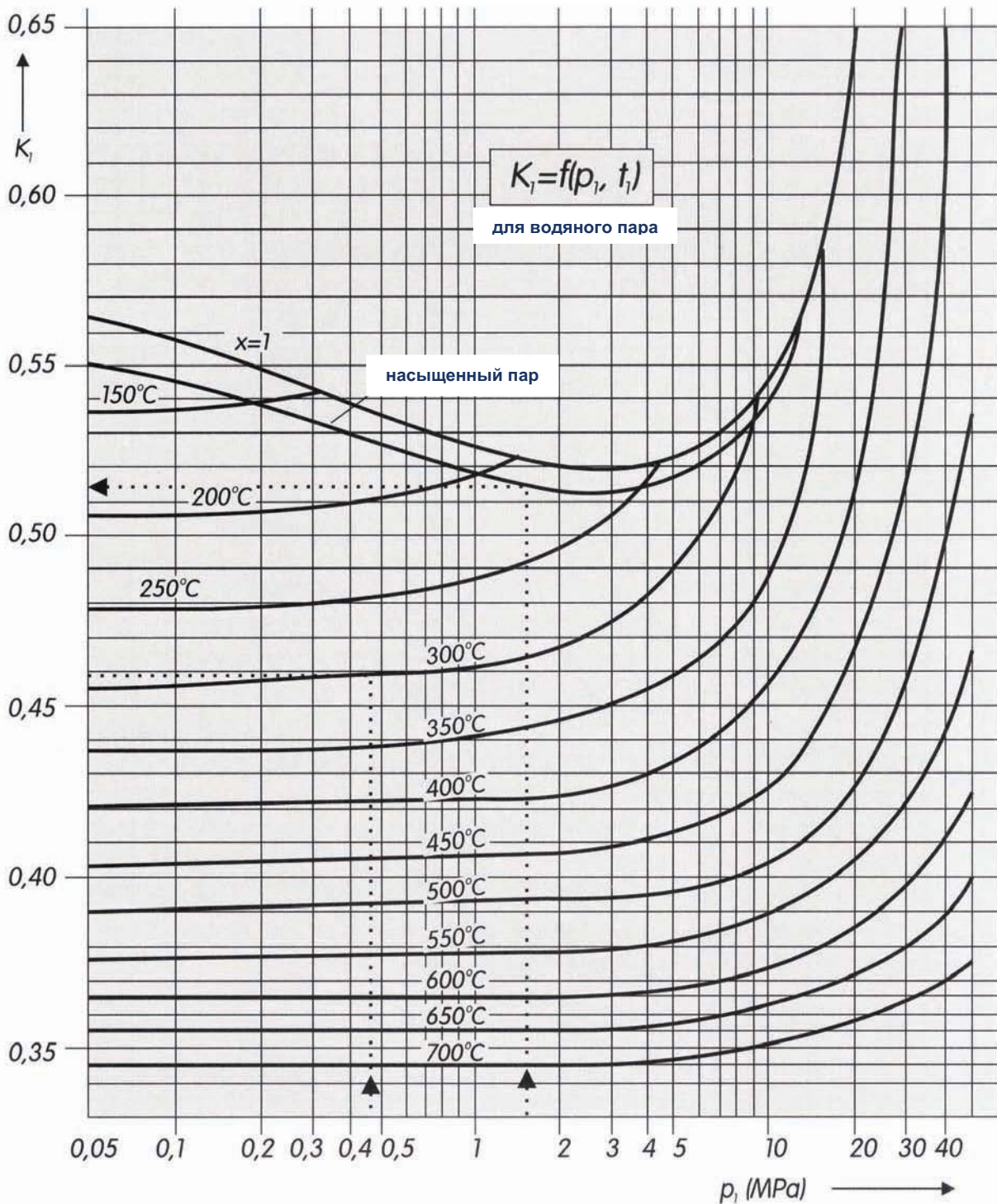


Рисунок 1

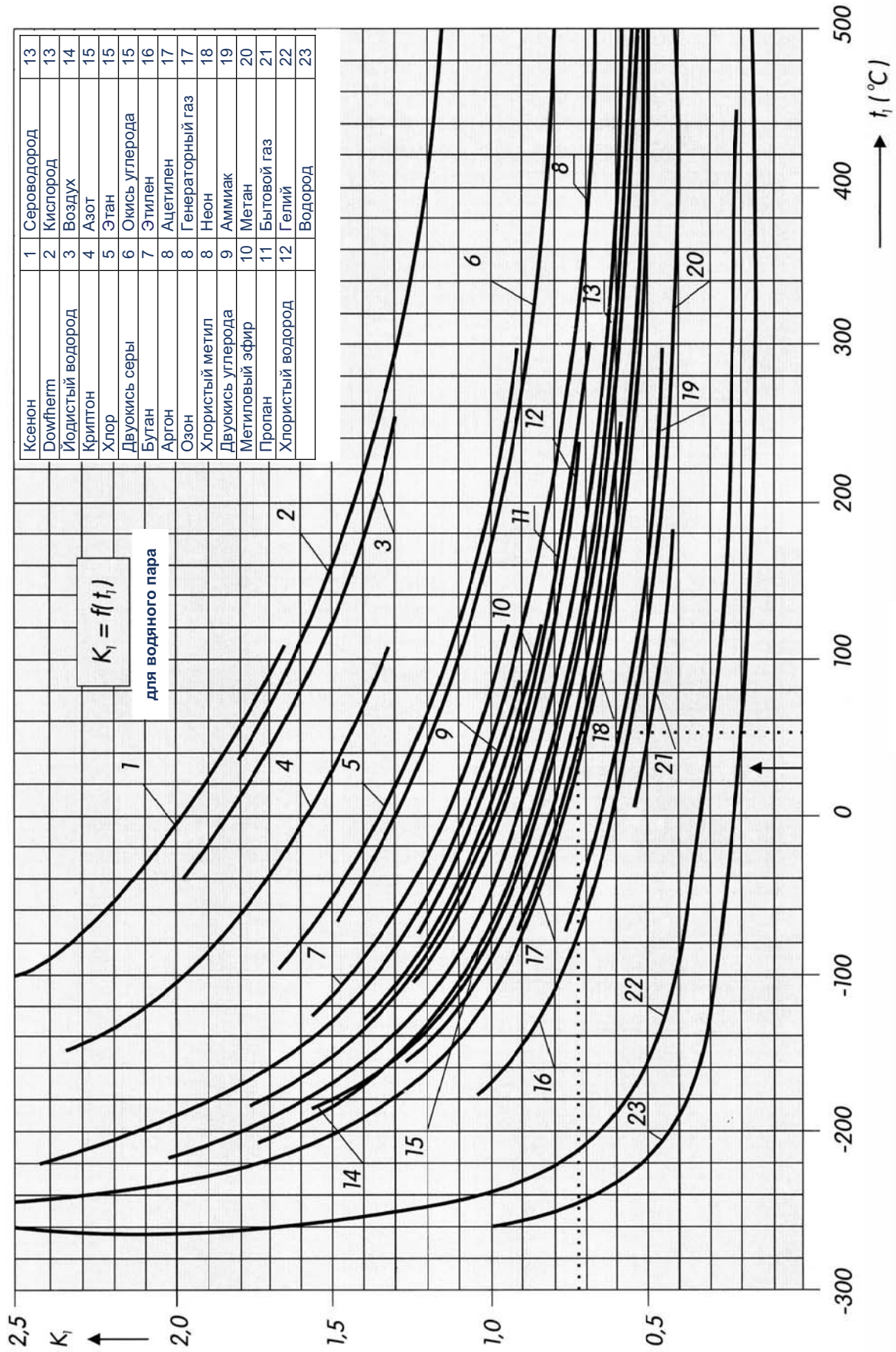


Рисунок 2

Силезский Завод Промышленной Арматуры «АРМАК» О.О.О.
Справочник для проектировщиков и пользователей.

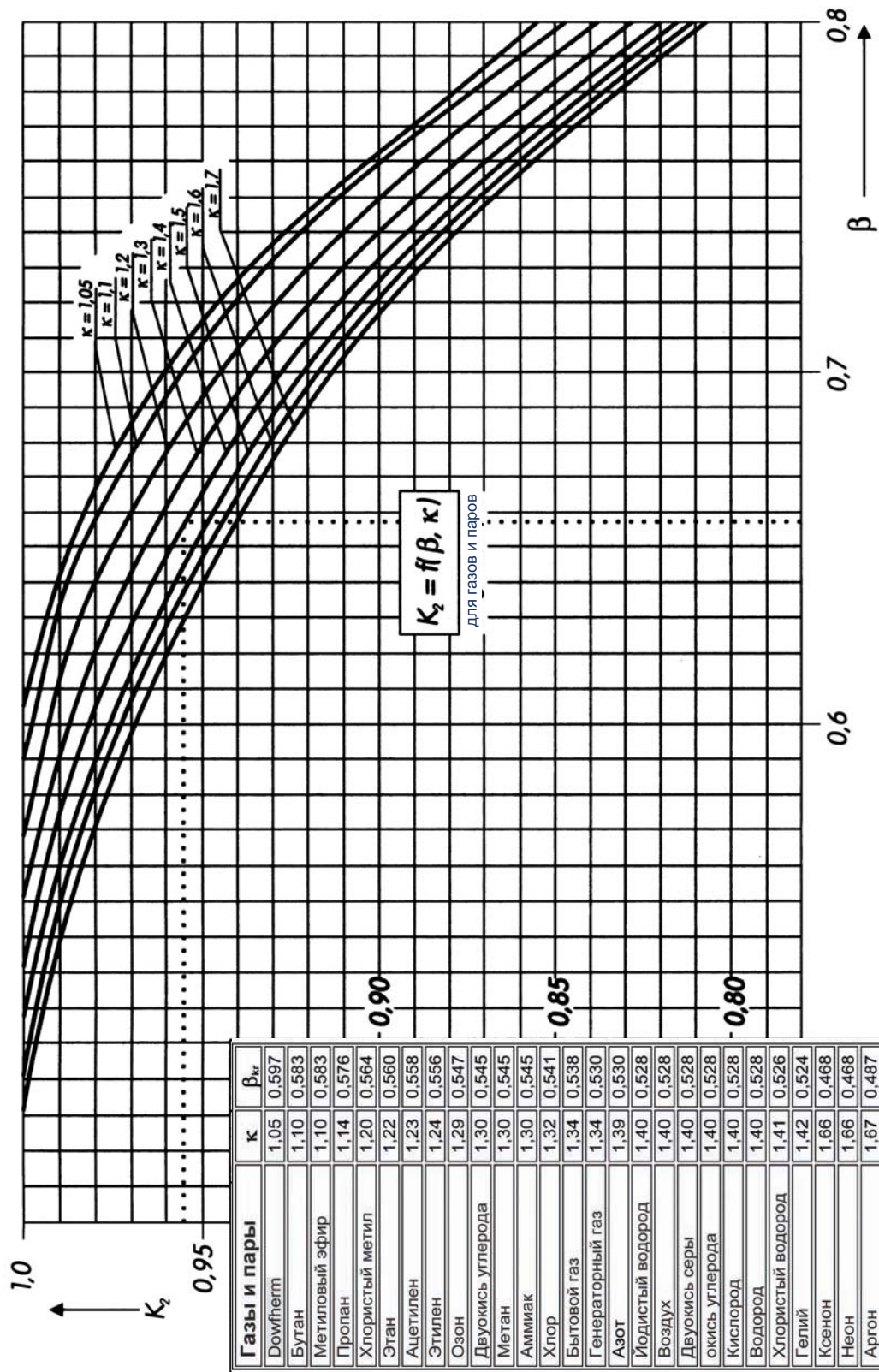


Рисунок 3

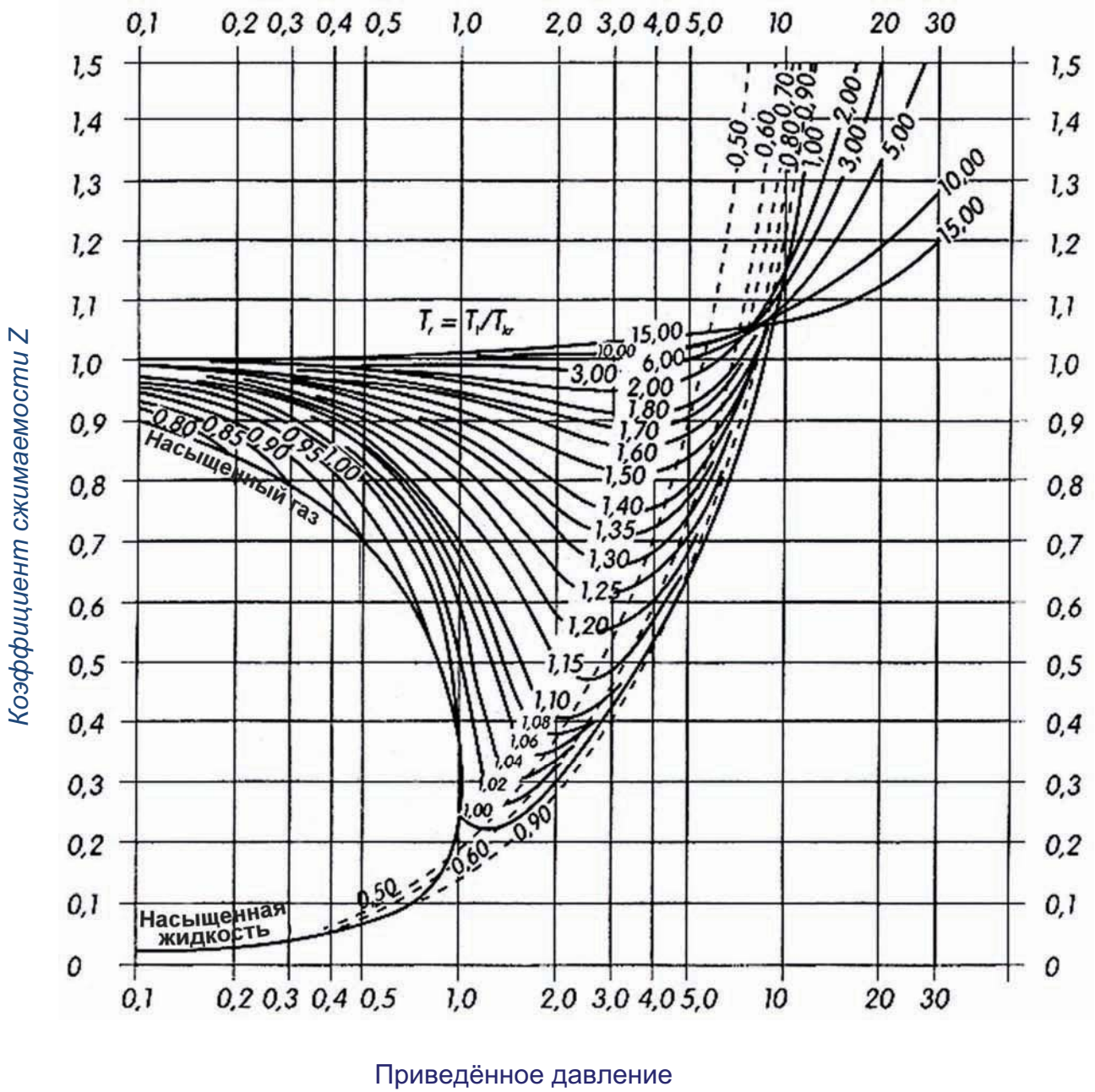


Рисунок 4

Таблица 6 Свойства паров и газов

Название паров и газов	Химическая формула	M_r (кг/кмоль)	χ	β_{kr}	Ψ_{max}	T_{kr}	p_{kr}
1	2	3	4	5	6	7	8
Dowtherm	-	-	1,05	0,597	0,437	-	-
Фреон 113	$C_2F_3Cl_3$	-	1,08	0,590	0,442	-	-
Фреон 114	$C_2F_4Cl_2$	170,90	1,11	0,583	0,446	-	-
Бутан	C_4H_{10}	58,12	1,11	0,583	0,446	406,85	3,87
Метиловый эфир	C_2H_6O	46,07	1,11	0,583	0,446	400,15	5,40
Фреон 11	$CFCl_3$	137,37	1,12	0,580	0,448	-	-
Пропан	C_3H_8	44,09	1,14	0,576	0,450	369,95	4,35
Фреон 12	CF_2Cl_2	120,92	1,15	0,574	0,452	384,65	4,01
Фреон 13	CF_3Cl	-	1,15	0,574	0,452	-	-
Фреон 22	ChF_2Cl	86,48	1,19	0,566	0,457	-	-
Хлористый метил	CH_3Cl	50,50	1,20	0,564	0,458	414,65	6,81
Этан	C_2H_6	30,70	1,22	0,560	0,461	308,15	5,04
Ацетилен	C_2H_2	26,04	1,23	0,558	0,462	308,85	6,41
Этилен	C_2H_4	28,05	1,24	0,556	0,463	282,65	5,17
Озон	O_3	48,00	1,29	0,547	0,470	268,15	9,36
Двуокись углерода	CO_2	44,00	1,30	0,545	0,471	304,15	7,55
Метан	CH_4	16,04	1,30	0,545	0,471	190,65	4,71
Сероводород	H_2S	34,08	1,30	0,545	0,471	373,55	9,50
Аммиак	NH_3	17,03	1,32	0,541	0,474	405,55	11,05
Хлор	Cl_2	70,91	1,34	0,538	0,476	417,15	7,84
Бытовой газ	-	-	1,34	0,538	0,476	-	-
Генераторный газ	-	-	1,39	0,530	0,483	-	-
Азот	N_2	29,02	1,40	0,528	0,484	126,05	3,25
Йодистый водород	HJ	127,93	1,40	0,528	0,484	423,93	-
Воздух	-	29,96	1,40	0,528	0,484	132,43	3,84
Двуокись серы	SO_2	64,06	1,40	0,528	0,484	430,60	8,04
Окись углерода	CO	28,01	1,40	0,528	0,484	134,45	3,57
Кислород	O_2	32,00	1,40	0,528	0,484	154,35	5,05
Водород	H_2	2,02	1,41	0,526	0,485	33,25	1,32
Хлористый водород	HCl	36,46	1,42	0,524	0,486	324,55	8,41
Гелий	He	4,00	1,66	0,488	0,512	5,25	0,24
Ксенон	Xe	131,13	1,66	0,488	0,512	289,75	5,89
Неон	Ne	20,18	1,67	0,487	0,513	44,45	2,73
Аргон	Ar	39,94	1,67	0,487	0,513	150,75	5,23
Криптон	Kr	83,70	1,68	0,486	0,514	209,35	5,49
Насыщенный и перегретый водяной пар	H_2O	18,00	-	0,543	-	-	-

Значения показателя адиабаты χ и Ψ_{max} указаны в таблице для абсолютного давления 0,1 МПа и темп. 0°С

Таблица 7

Термодинамические величины для насыщенного водяного

Абсолютное Давление кг/см ²	Температура °C	Удельный объем м ³ /кг	Удельная плотность * кг/м ³	Удельная энthalпия		Энтальпия парообраз ования ккал/кг	Абсолютное Давление кг/см ²	Температура °C	Удельный объем м ³ /кг	Удельная плотность * кг/м ³	Удельная энthalпия		Энтальпия арообразования ккал/кг
				жидкость ккал/кг	пар ккал/кг						жидкость ккал/кг	пар ккал/кг	
<i>p</i>	<i>t</i>	<i>v''</i>	<i>p''</i>	<i>i'</i>	<i>i''</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>t</i>	<i>v''</i>	<i>p''</i>	<i>i'</i>	<i>i''</i>	<i>r</i>
1,0	99,1	1,725	0,580	99,1	638,5	539,4	16	200,4	0,126	7,925	203,9	667,1	463,2
1,1	101,8	1,578	0,634	101,8	639,4	537,6	17	203,3	0,119	8,405	207,1	667,5	460,4
1,2	104,3	1,455	0,687	104,3	640,3	536,0	18	206,1	0,113	8,886	210,1	667,9	457,8
1,3	106,6	1,350	0,741	106,6	641,2	534,5	19	208,8	0,107	9,366	213,0	668,2	455,2
1,4	108,7	1,259	0,794	108,8	642,0	533,2	20	211,4	0,102	9,846	215,8	668,5	452,7
1,5	110,8	1,180	0,847	110,9	642,8	531,9	22	216,2	0,092	10,81	221,2	668,9	447,7
1,6	112,7	1,111	0,900	112,9	643,5	530,6	24	220,7	0,085	11,78	226,1	669,3	443,2
1,7	114,6	1,050	0,952	114,8	644,1	529,3	26	225,0	0,078	12,75	230,8	669,5	438,7
1,8	116,3	0,995	1,005	116,5	644,7	528,2	28	229,0	0,073	13,72	235,2	669,6	434,4
1,9	118,0	0,946	1,057	118,2	645,3	527,1	30	232,8	0,068	14,70	239,5	669,7	430,2
2,0	119,6	0,902	1,109	119,9	645,8	525,9	32	236,4	0,064	15,69	243,6	669,7	426,1
2,2	122,6	0,825	1,213	122,9	646,8	523,9	34	239,8	0,060	16,68	247,5	669,6	422,1
2,4	125,5	0,760	1,316	125,8	647,8	522,0	36	243,0	0,056	17,68	251,2	669,5	418,3
2,6	128,1	0,705	1,418	128,5	648,7	520,2	38	246,2	0,053	18,68	254,8	669,3	414,5
2,8	130,6	0,658	1,520	131,0	649,5	518,5	40	249,2	0,051	19,69	258,2	669,0	410,8
3,0	132,9	0,617	1,622	133,4	650,3	516,9	42	252,1	0,048	20,71	261,6	668,8	407,2
3,2	135,1	0,580	1,723	135,6	650,9	515,3	44	254,9	0,046	21,73	264,9	668,4	403,5
3,4	137,2	0,548	1,824	137,8	651,6	513,8	46	257,6	0,044	22,76	268,0	668,0	400,0
3,6	139,2	0,520	1,925	139,8	652,2	512,4	48	260,2	0,042	23,80	271,2	667,7	396,5
3,8	141,1	0,494	2,025	141,8	652,8	511,0	50	262,7	0,040	24,85	274,2	667,3	393,1
4,0	142,9	0,471	2,125	143,6	653,4	509,8	55	268,7	0,036	27,50	281,4	666,2	384,8
4,2	144,7	0,449	2,225	145,4	653,9	508,5	60	274,3	0,033	30,21	288,4	665,0	376,6
4,4	146,4	0,430	2,324	147,2	654,4	507,2	65	279,5	0,030	32,97	294,8	663,6	368,8
4,6	148,0	0,413	2,423	148,9	654,9	506,0	70	284,5	0,028	35,78	300,9	662,1	361,2
4,8	149,6	0,396	2,522	150,5	655,4	504,9	75	289,2	0,026	38,66	307,0	660,5	353,5
5,0	151,1	0,382	2,621	152,1	655,8	503,7	80	293,6	0,024	41,60	312,6	658,9	346,3
5,5	154,7	0,349	2,867	155,8	655,9	501,1	90	302,0	0,021	47,71	323,6	655,1	331,5
6,0	158,1	0,321	3,112	159,3	657,8	498,5	100	309,5	0,018	54,21	334,0	651,1	317,1
6,5	161,2	0,298	3,356	162,6	658,7	496,1	110	316,6	0,016	61,08	344,0	646,7	302,7
7,0	164,2	0,278	3,600	165,6	659,4	493,8	120	323,2	0,015	68,42	353,9	641,9	288,0
7,5	167,0	0,260	3,846	168,5	660,2	491,7	130	329,3	0,013	76,23	363,0	636,6	273,6
8,0	169,6	0,245	4,085	171,3	660,8	489,5	140	335,1	0,012	84,68	372,4	632,0	258,6
8,5	172,1	0,231	4,327	173,9	661,4	487,5	150	340,6	0,011	93,90	381,7	624,9	243,2
9,0	174,5	0,219	4,568	176,4	662,0	485,6	160	345,7	0,0096	104,0	390,8	618,3	227,5
10,0	179,1	0,198	5,049	181,2	663,0	481,8	170	350,7	0,0087	115,2	400,3	610,8	210,5
11,0	183,2	0,181	5,530	185,6	663,9	478,3	180	355,4	0,0078	128,0	410,2	602,5	192,3
12,0	187,1	0,166	6,010	189,7	664,7	475,0	190	359,8	0,0070	143,0	420,4	593,2	172,8
13,0	190,7	0,154	6,488	193,5	665,4	471,9	200	364,1	0,0062	161,2	431,5	582,3	150,8
14,0	194,1	0,143	6,967	197,1	666,0	468,9	210	368,2	0,0054	185,7	444,7	568,1	123,4
15,0	197,4	0,134	7,446	200,6	666,6	466,0	220	372,1	0,0045	223,0	463,4	547,0	83,6
Критические данные													0
							225,5	374,2			502	502	0

* 1кг/см² = 0,0981 МПа; Значения из таблицы для водяного пара представлены по VDI тираж б, издание А, 1963 г. (Значения для темп... t и удельного объема „v'' округлены)

Силезский Завод Промышленной Арматуры «АРМАК» О.О.О.
Справочник для проектировщиков и пользователей.

Таблица 8 Термодинамические величины для перегретого водяного пара
(удельный объем перегретого пара v в м³/кг)

Абсолютное давление кг/см ² ** p	Температура перегретого пара °С								Абсолютное давление кг/см ² ** p	Температура перегретого пара °С							
	160	180	200	220	250	300	350	400		250	300	350	400	450	500	550	580
1,0	2,024	2,120	2,215	2,311	2,453	2,691	2,927	3,164	16	0,145	0,162	0,178	0,194	0,209	0,224	0,240	0,249
1,1	1,838	1,926	2,013	2,100	2,230	2,445	2,661	2,876	17	0,136	0,152	0,167	0,182	0,197	0,211	0,225	0,234
1,2	1,684	1,764	1,844	1,924	2,043	2,241	2,439	2,636	18	0,128	0,143	0,158	0,172	0,186	0,199	0,213	0,221
1,3	1,553	1,627	1,701	1,775	1,885	2,068	2,251	2,433	19	0,120	0,135	0,149	0,162	0,176	0,189	0,201	0,209
1,4	1,441	1,510	1,579	1,648	1,750	1,920	2,089	2,259	20	0,114	0,128	0,141	0,154	0,167	0,179	0,191	0,198
1,5	1,344	1,409	1,473	1,537	1,633	1,792	1,950	2,108	22	0,103	0,116	0,128	0,140	0,151	0,162	0,174	0,180
1,6	1,259	1,320	1,380	1,440	1,530	1,679	1,828	1,976	24	0,093	0,105	0,117	0,128	0,138	0,149	0,159	0,165
1,7	1,184	1,242	1,298	1,355	1,440	1,580	1,720	1,859	26	0,085	0,097	0,107	0,118	0,127	0,137	0,147	0,152
1,8	1,118	1,172	1,226	1,279	1,359	1,492	1,624	1,756	28	0,078	0,089	0,099	0,109	0,118	0,127	0,136	0,141
1,9	1,058	1,109	1,160	1,211	1,287	1,413	1,538	1,663	30	0,072	0,083	0,092	0,101	0,110	0,118	0,127	0,132
2,0	1,004	1,053	1,102	1,150	1,222	1,342	1,461	1,580	32	0,067	0,0773	0,0863	0,0947	0,103	0,111	0,119	0,123
2,2	0,912	0,956	1,001	1,045	1,111	1,219	1,328	1,436	34	0,062	0,0723	0,0809	0,0889	0,0966	0,104	0,112	0,116
2,4	0,834	0,875	0,916	0,957	1,017	1,117	1,217	1,316	36	0,058	0,0678	0,0761	0,0837	0,0910	0,0982	0,105	0,109
2,6	0,769	0,807	0,845	0,882	0,938	1,031	1,123	1,214	38	0,054	0,0638	0,0718	0,0791	0,0861	0,0929	0,0995	0,103
2,8	0,713	0,749	0,784	0,819	0,871	0,957	1,042	1,127	40	0,051	0,0602	0,0679	0,0749	0,0816	0,0881	0,0944	0,0982
3,0	0,664	0,698	0,731	0,763	0,812	0,892	0,972	1,052	42		0,0570	0,0644	0,0711	0,0775	0,0838	0,0898	0,0934
3,2	0,622	0,653	0,684	0,715	0,761	0,836	0,911	0,986	44		0,0540	0,0612	0,0677	0,0739	0,0798	0,0856	0,0891
3,4	0,584	0,614	0,643	0,672	0,715	0,787	0,857	0,927	46		0,0513	0,0583	0,0646	0,0705	0,0762	0,0818	0,0851
3,6	0,551	0,579	0,607	0,634	0,675	0,743	0,809	0,876	48		0,0488	0,0556	0,0617	0,0674	0,0729	0,0783	0,0815
3,8	0,521	0,548	0,574	0,600	0,639	0,703	0,766	0,829	50		0,0465	0,0531	0,0590	0,0646	0,0699	0,0751	0,0781
4,0	0,494	0,520	0,545	0,570	0,607	0,668	0,728	0,788	55		0,0414	0,0478	0,0533	0,0584	0,0633	0,0680	0,0709
4,2	0,470	0,494	0,519	0,542	0,577	0,635	0,693	0,750	60		0,0371	0,0432	0,0484	0,0532	0,0578	0,0621	0,0647
4,4	0,448	0,471	0,494	0,517	0,551	0,606	0,661	0,716	65		0,0335	0,0394	0,0444	0,0489	0,0531	0,0572	0,0596
4,6	0,427	0,450	0,472	0,494	0,527	0,580	0,632	0,684	70		0,0303	0,0361	0,0409	0,0451	0,0491	0,0529	0,0552
4,8	0,409	0,431	0,452	0,473	0,504	0,555	0,606	0,656	75		0,0275	0,0333	0,0387	0,0419	0,0458	0,0492	0,0514
5,0	0,392	0,413	0,434	0,454	0,484	0,533	0,581	0,629	80		0,0250	0,0307	0,0351	0,0390	0,0426	0,0460	0,0480
5,5	0,354	0,374	0,393	0,412	0,439	0,484	0,528	0,572	90			0,0265	0,0307	0,0342	0,0375	0,0406	0,0424
6,0	0,323	0,342	0,359	0,376	0,402	0,443	0,483	0,524	100			0,0231	0,0270	0,0304	0,0335	0,0363	0,0380
6,5		0,314	0,331	0,347	0,370	0,408	0,446	0,483	110			0,0202	0,0241	0,0273	0,0301	0,0328	0,0343
7,0		0,291	0,306	0,321	0,343	0,379	0,414	0,448	120			0,0177	0,0216	0,0247	0,0274	0,0298	0,0313
7,5		0,270	0,285	0,299	0,320	0,353	0,386	0,418	130			0,0156	0,0195	0,0225	0,0250	0,0274	0,0287
8,0		0,253	0,266	0,280	0,299	0,330	0,361	0,392	140			0,0137	0,0177	0,0206	0,0230	0,0252	0,0265
8,5		0,237	0,250	0,263	0,281	0,311	0,340	0,368	150			0,0120	0,0161	0,0189	0,0213	0,0234	0,0246
9,0		0,223	0,235	0,247	0,265	0,293	0,321	0,348	160			0,0103	0,0147	0,0175	0,0197	0,0218	0,0229
10		0,199	0,210	0,221	0,237	0,263	0,288	0,313	170				0,0134	0,0162	0,0184	0,0203	0,0214
11			0,190	0,200	0,215	0,261	0,261	0,284	180					0,0123	0,0150	0,0172	0,0191
12			0,173	0,183	0,196	0,239	0,239	0,260	190					0,0113	0,0140	0,0161	0,0172
13			0,159	0,168	0,181	0,220	0,220	0,239	200					0,0103	0,0131	0,0151	0,0169
14			0,146	0,155	0,167	0,204	0,204	0,222	210					0,0094	0,0122	0,0142	0,0160
15			0,135	0,144	0,155	0,190	0,190	0,207	220					0,0086	0,0114	0,0134	0,0151

*) 1 кг/см² = 0,0981 МПа

Удельный объем „ v ” – по таблице для водяного пара VDI, тираж 6, изд. А 1963 г.

Таблица 9 Удельные плотности для жидкостей

Агент	Химическая формула	Удельная плотность ρ кг/м ³	Температура кипения при 760 мм Hg °C	Агент	Химическая формула	Удельная плотность ρ кг/м ³	Температура кипения при 760 мм Hg °C
Этан	C ₂ H ₆	326	-88,6	Лёгкое отопительное масло	-	850	175
Этилен	C ₂ H ₄	346 ¹⁾	-103,7	Тяжёлое отопительное масло	-	950	220-350
Монохлорэтилен	C ₂ H ₅ Cl	892	12,5	Калийный щёлк 20%	KOH	1188	-
Аммиак	NH ₃	609	-33,4	Машинное масло	-	910	380
Ацетон	CH ₃ COOH ₃	917	56	Метанол	CH ₃ OH	792	64,7
Бензин	-	680	80-130	Натровый щёлк 20%	NaOH	1220	-
Бензол	C ₆ H ₆	880	80	Нафталин	C ₁₀ H ₆	1145	218
Бутан	C ₄ H ₁₀	580	-0,5	Керосин	-	810	150-300
Бутилен	C ₄ H ₈	600	-6,3	Пропан	C ₃ H ₈	500	-42,1
Газойль	-	880	175	Пропилен	C ₃ H ₆	550	-47,8
Авиационное горючее IP4	-	670	70-90	Азотная кислота	HNO ₂	1560	86
Фреон 12	CF ₂ Cl ₂	1330	-29,8	Серная кислота	H ₂ SO ₃	1400	338
Гликоль	C ₂ H ₄ (OH) ₂	1140	-	Трихлорэтилен	C ₂ HCl ₃	1470	87
Глицерин	CHO ₄	1260	290	Вода	H ₂ O	998	100
				Тяжёлая вода	D ₂ O	1100	101,4

1) Плотность при 20°C, при этилене 0°C

Таблица 10 Удельные плотности и энтальпия для воды

Темпер	Удельный объём	Удельная плотность	Энтальпия	Темпер.	Удельный объём	Удельная плотность	Энтальпия	Темпер.	Удельный объём	Удельная плотность	Энтальпия
	v'	ρ'	i'		v'	ρ'	i'		v'	ρ'	i'
°C	м ³ /кг	кг/м ³	ккал/кг	°C	м ³ /кг	кг/м ³	ккал/кг	°C	м ³ /кг	кг/м ³	ккал/кг
0	0,001000	1000	0,0	40	0,001008	992	39,98	180	0,001127	887	182,2
2	0,001000	1000	2,01	45	0,001010	990	44,96	190	0,001141	876	192,8
4	0,001000	1000	4,02	50	0,001012	988	49,95	200	0,001156	865	203,5
6	0,001000	1000	6,03	55	0,001014	986	54,95	210	0,001173	853	214,3
8	0,001000	1000	8,04	60	0,001017	983	59,94	220	0,001190	840	225,3
10	0,001000	1000	10,04	65	0,001020	980	64,93	230	0,001209	827	236,4
12	0,001000	999	12,04	70	0,001023	978	74,94	240	0,001229	814	247,7
14	0,001001	999	14,04	75	0,001026	975	79,95	250	0,001251	799	259,2
16	0,001001	999	16,04	80	0,001029	972	84,96	260	0,001275	784	271,0
18	0,001001	999	18,04	85	0,001032	969	89,98	270	0,001302	768	283,0
20	0,001002	998	20,03	90	0,001036	965	95,01	280	0,001332	751	295,3
22	0,001002	998	22,03	95	0,001039	962	100,04	290	0,001365	732	308,0
24	0,001003	997	24,02	100	0,001043	958	110,12	300	0,001404	712	321,0
26	0,001003	997	26,01	110	0,001051	951	120,30	310	0,001448	691	334,6
28	0,001004	996	28,01	120	0,001060	943	130,40	320	0,001499	667	349,0
30	0,001004	996	30,0	130	0,001070	935	140,60	330	0,001562	640	364,2
32	0,001005	995	32,0	140	0,001080	926	150,90	340	0,001641	609	380,7
34	0,001006	994	34,0	150	0,001090	917	161,30	350	0,001747	572	398,9
36	0,001007	993	36,0	160	0,001102	907	171,70	360	0,001907	524	420,9
38	0,001000	992	38,0	170	0,001114	897		370	0,002230	448	452,3

Величины состояния насыщенности из таблиц для водяного пара представлены по VDI, тираж 6, издание А 1963

Таблица 11 Величины, характерные для газов и паров

Агент	Химическая формула	Молекулярный вес	Плотность ¹⁾ ρ_n (кг/Нм ³)	Газовая постоянная R	Показатель адиабаты	β_{kr}	Ψ_{max}	Темп. кипения ²⁾ °C	Энтальпия парообразования ³⁾ г (ккал/кг)	Критическая темп. °C	Критическое абсолютное давление
Ацетилен	C ₂ H ₂	26	1,17	32,6	1,23	0,553	0,467	-83,6	198	35,5	6,41
Аммиак	NH ₃	17	0,77	49,8	1,32	0,554	0,475	-33,4	327	132,4	11,5
Аргон	Ar	39,9	1,78	21,2	1,67	0,487	0,514	-186	38	-117,6	5,23
Этан	C ₂ H ₆	30,1	1,35	28,2	1,20	0,565	0,458	-88,6	117	32,1	5,04
Этилен	C ₂ H ₄	28	1,26	30,2	1,25	0,555	0,466	-103,7	125	13,0	5,17
Пар бензола	C ₆ H ₆	78,1	3,84	10,8	1,12	0,581	0,448	80,1	94,4	288,5	4,95
Бутан	C ₄ H ₁₀	58,1	2,7	14,6	1,11	0,582	0,446	-0,5	92,1	153	3,87
Бутилен	C ₄ H ₈	56	2,58	15,2	1,20	0,565	0,458	-6,3	96	146,4	4,1
Хлор	Cl ₂	70,9	3,17	11,9	1,34	0,539	0,478	-34	62	146	7,84
Хлороводород	HCl	36,5	1,64	23,2	1,42	0,530	0,486	-85	106	51	8,41
Дифенил	C ₁₂ H ₁₀	154,1	6,88	5,5	-	-	-	256	,4	495	3,29
Природный горючий газ		16,6	0,74	51	1,3	0,548	0,473	-	-	-	-
Фтор	F ₂	37,8	1,69	22,3	-	-	-	-188	38	-129	5,5
Фреон 12	CF ₂ Cl ₂	120,9	5,4	7,02	1,14	0,576	0,451	-29,8	39,8	111,5	3,96
Газ генераторный	-	23,5	1,13	36,1	1,39	0,540	0,481	-	-	-	-
Гелий	He	4	0,18	211,8	1,66	0,448	0,513	-269	4,9	-267,9	0,238
Гексан	C ₆ H ₁₄	86,1	3,94	9,9	1,06	0,594	0,439	68,7	80,3	235	3,10
Двуокись углерода	CO ₂	44	1,977	19,2	1,30	0,548	0,473	-78,4	137	31	7,55
Окись углерода	CO	28	1,25	30,3	1,4	0,530	0,484	-191,6	52	-138,7	3,57
Коксовый газ	-	11,8	0,54	71,5	1,34	0,539	0,478	-	-	-	3,84
Воздух	-	29	1,29	29,3	1,4	0,530	0,484	-193	47	-140,7	4,71
Метан	CH ₄	16	0,72	52,9	1,3	0,548	0,473	-161,5	122	-81,5	8,13
Метанол	CH ₃ OH	32	1,43	26,4	1,24	0,557	0,464	64,7	263	232,8	6,81
Хлористый метил	CH ₃ Cl	50,5	2,31	16,8	-	-	-	23,7	102	141,5	3,41
Пентан*	C ₅ H ₁₂	72,1	3,45	11,7	1,08	0,589	0,442	36,1	85,4	197,2	4,71
Пропилен*	C ₃ H ₆	42	1,91	20,2	1,14	0,576	0,450	-47,8	105	97	4,35
Пропан*	C ₃ H ₈	44	2,01	19,2	1,14	0,576	0,450	-42,1	102	95,6	5,05
Кислород	O ₂	32	1,43	26,5	1,4	0,530	0,484	-183	51	-118,0	-
Двуокись серы	SO ₂	64	2,92	13,2	1,27	0,551	0,469	-10	96	157,3	8,04
Сероводород	H ₂ S	34	1,54	24,6	1,3	0,548	0,473	-60,4	131	99,6	9,50
Тяжёлая вода	D ₂ O	20,03	0,89	-	-	-	-	-101,4	494,2	371,5	21,44
Бытовой газ	-	11,8	0,54	71,5	1,34	0,539	0,478	-	-	-	-
Азот	N ₂	28	1,25	30,2	1,4	0,530	0,484	-195,7	48	-147,1	3,25
Винилхлорид*	C ₂ H ₃ Cl	62,5	2,78	13,6	1,29	-	0,472	-14	-	-	-
Насыщенный водяной пар	-	18	-	-	1,135	0,577	0,450	100	540	374,2	22,56
Перегретый водяной пар	H ₂ O	18	-	-	1,3	0,548	0,473	-	-	-	-
Водород	H ₂	2	0,089	420,8	1,41	0,529	0,485	-252,8	110	-239,9	1,32

Значения представлены согласно таблице VDI.

1) Плотность – удельная плотность при 0°C и 760 мм Hg

2) Температуры кипения при 760 мм Hg

3) Энтальпия парообразования при температуре кипения

Дополнительно в настоящем справочнике мы представляем методику подбора предохранительных клапанов для водогрейных котлов по WUDT-UC-KW.

Требуемая пропускная способность предохраняющих устройств

Общая пропускная способность предохраняющих устройств на котле должна составлять:

$$m = m_1 + m_2 + \dots + m_n \geq 3600 \frac{N}{r}$$

где:

m – общая пропускная способность предохраняющих устройств

m_1, m_2, \dots, m_n (кг/ч) – пропускная способность отдельных предохраняющих устройств

N (кВт) – самая высокая постоянная тепловая мощность котла

r (кДж/кг) – теплота испарения воды при давлении перед предохранительным клапаном

Площадь разреза подводящих каналов предохранительных клапанов должна быть рассчитана для насыщенного водяного пара. Для котлов с указанными в п. 2.2.5 поз. b и c правилами DT-UC-90/KW-01 при расчёте площади сечения предохранительных клапанов можно учесть участие пара и воды в паро-водной смеси, протекающей через клапан после его срабатывания, применяя следующие формулы:

$$A = A_p + A_w$$

$$A_p = \frac{X_2 \cdot m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)}$$

$$A_w = \frac{(1 - X_2) \cdot m}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2)} \cdot \rho_1}$$

где:

A (мм²) – общая расчётная площадь подводящих каналов предохранительных клапанов

A_p (мм²) – расчётная площадь сечений подводящих каналов предохранительных клапанов, необходимая для отвода пара

A_w (мм²) – расчётная площадь сечений подводящих трубопроводов предохранительных клапанов, необходимая для отвода воды

$K_1, K_2, \rho_1, \rho_2, \rho_1, \alpha, \alpha_c$, - обозначения, поданные в начале п.5 настоящего справочника

X_2 – участие пара в паро-водной смеси, отводимой предохранительными клапанами, вычисленное по формуле:

$$X_2 = \frac{i_1 - i_2}{r}$$

где:

i_1 (кДж/кг) – энтальпия воды перед предохранительным клапаном при сверхдавлении p_1

i_2 (кДж/кг) – энтальпия воды на выходе предохранительного клапана при сверхдавлении p_2

r (кДж/кг) – теплота испарения воды при давлении перед предохранительным клапаном

6. Увеличение разреза подводящего канала предохранительного клапана при протекании жидкости с повышенным значением вязкости

В рамках подбора проточных каналов предохранительных клапанов для жидкостей с повышенной вязкостью или для смесей с участием вязкой жидкости, рекомендуется расчётное увеличение характерного разреза подводящего канала при помощи поправочного коэффициента K_v .

Обязывает зависимость:

$$A_v = \frac{A_0}{K_v}$$

где:

A_v - сечение подводящего канала после поправки на вязкость

A_0 - требуемое сечение подводящего трубопровода клапана для такой же эффективности течения агента с вязкостью, равной вязкости воды, при идентичных остальных условиях расширения.

Вычисление поправочного коэффициента K_v не требуется для агентов с кинематической вязкостью менее $10 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$. В таких случаях принимается $K_v = 1$.

После определения числа Рейнольдса (Reynolds) с учётом ранее вычисленного сечения A_0 и вязкости проточного агента, определяется поправочный коэффициент K_v , пользуясь графиком $K_v f(\text{Re})$ или вычисляя из представленных ниже в таблице зависимостей.

Вычисление числа Рейнольдса :

$$R_e = 0,3134 \cdot \frac{q_v}{v \cdot \sqrt{A_0}}$$

где:

$q_v [\text{м}^3/\text{ч}]$ - отводимый объёмный поток

$v [\text{м}^2/\text{с}]$ - кинематическая вязкость протекающей жидкости

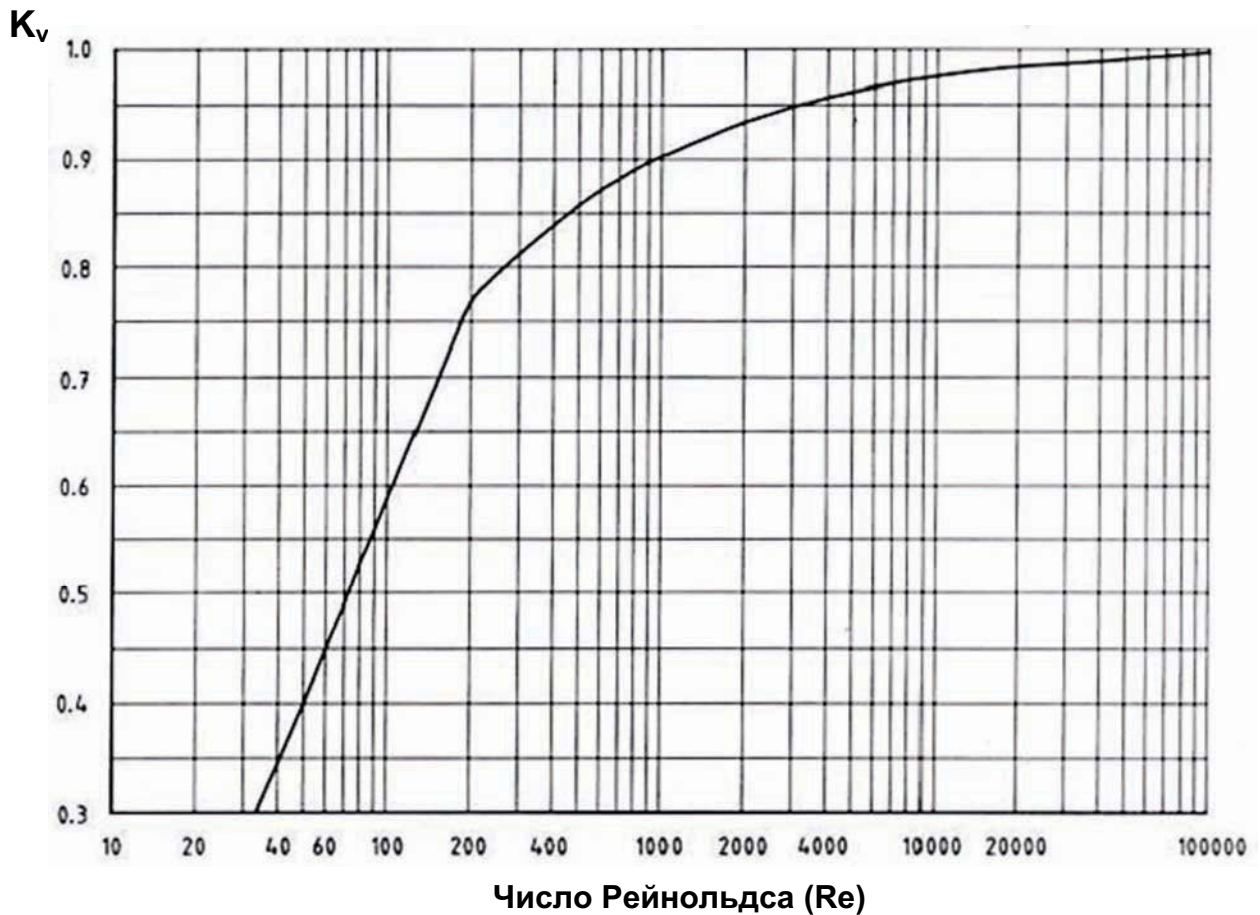
$A_0 [\text{мм}^2]$ - расчётное сечение, относящееся к воде

Поправочный коэффициент, учитывающий вязкость согласно фирме LESER:

K_v	Диапазон обязывания
$0,6413 + 0,2669 \ln(\text{Re})$	$34 \leq \text{Re} \leq 200$
$0,5735 + 0,4343 \ln(\text{Re}) - 0,04093 \ln^2(\text{Re}) + 0,0013081 \ln^3(\text{Re})$	$200 < \text{Re} \leq 60000$
1	$\text{Re} > 60000$

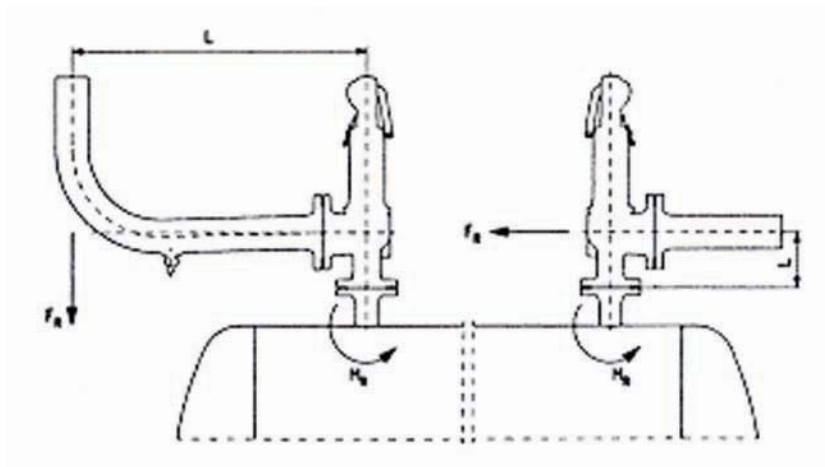
В литературе встречается также зависимость, обеспечивающая непрерывно весь диапазон $\text{Re} \leq 60000$.

$$K_v = \frac{0,975}{\sqrt{\frac{170}{R_e} + 0,98}}$$



7. Силы реакции при отводе газов, паров и жидкостей из предохранительных клапанов

Во время сброса агента из предохранительного клапана возникают силы реакции, которые должны перейти с предохранительного клапана на соединительные трубопроводы и точки крепления. Величина сил реакции имеет прежде всего значение для правильного размещения точек крепления. При этом следует обратить внимание на то, чтобы статическое, динамическое и термическое напряжения из подводящего и отводящего трубопроводов не передались на клапан. Направление сил реакции противоположно направлению истечения агента из клапана.



Применяемые вычислительные формулы (представленные на основе немецкой литературы):

Для паров и газов:

$$P_n = p_o \frac{2 * \psi * \alpha}{\sqrt{\kappa * (\kappa + 1)}} * \left(\frac{d_o}{d} \right)^2$$

Для $p_n > p_u$:

$$F_R = \frac{\pi}{40} * \left(\psi * \alpha * d_o^2 * p_o * \left(\sqrt{2 * \kappa} + \sqrt{\frac{2}{\kappa}} \right) - d^2 * p_u \right)$$

Для зависимости давлений, отличных от $p_n > p_u$:

$$F_R = \frac{\pi}{20} * \psi^2 * \alpha^2 * \frac{d_o^4}{d^2} * p_o$$

Для жидкости:

$$F_R = \frac{\pi}{20} * \alpha^2 * \frac{d_o^4}{d^2} * (p_o - p_u)$$

Где:

d_o – самый большой диаметр истечения

d – внутренний диаметр отводящего канала

F_R – сила реакции

κ – показатель адиабаты

p – давление срабатывания как сверхдавление

p_o – абсолютное давление в напорном пространстве = давление срабатывания + p_u + прирост давления, необходимый для полного открытия (b_1)

p_n – абсолютное давление при выхлопе

p_u – абсолютное давление окружения

α – коэффициент истечения

ψ – коэффициент адиабатического расширения

8. Эксплуатационно-монтажные вопросы

8.1 Монтаж предохранительных клапанов

Прежде чем приступить к монтажу необходимо проверить, не был ли повреждён или загрязнён предохранительный клапан во время транспортировки. Очистить поверхность присоединительных фланцев от консервирующего средства (если такое было применено) и удалить возможное загрязнение из проточных каналов. После проведения монтажа расслабить рычаг, удаляя крепящую проволоку.

Предохранительные клапаны следует монтировать в вертикальном положении.

При выборе места монтажа необходимо соблюдать следующие условия:

- место должно быть доступным и хорошо освещённым
- в случае применения предохранительных клапанов открытой конструкции при выборе места монтажа следует учитывать требования по технике безопасности (т.е. срабатывание клапана не должно вызывать опасности для здоровья и жизни обслуживающего персонала)
- место монтажа должно быть защищено от влияния атмосферных условий, в случае монтажа клапана снаружи он должен быть надёжно защищён от замерзания и атмосферных осадков.

При подключении клапана к присоединительным трубопроводам следует применять уплотнение, соответствующее действующим стандартам, материал уплотнения должен быть подобран соответственно виду и рабочим параметрам проточного рабочего агента. Винты, соединяющие фланцы клапана с фланцами присоединительных трубопроводов, следует закручивать равномерно и попеременно. Необходимо избегать всяких дополнительных напряжений в соединениях с присоединительными трубопроводами, а клапан не может быть несущей конструкцией для оснащения напорного оборудования, на котором он монтируется. Клапан не может также подвергаться деформации, вызванной неправильным монтажом присоединительных трубопроводов. Монтаж присоединительных трубопроводов должен отвечать требованиям, представленным в пункте 2 настоящего справочника.

8.2 Эксплуатация предохранительных клапанов

Предохранительные клапаны требуют особенно тщательного и ответственного обслуживания. Все эксплуатационные недостатки могут привести к повреждению клапанного механизма, а в результате – к повреждению всего напорного оборудования.

Во время эксплуатации предохранительных клапанов следует обращать особое внимание на:

- правильную наладку предохранительного клапана, соответственно рабочим параметрам напорного оборудования
- соответствующее предохранение клапана от самовольного регулирования и возможности его блокировки
- периодическую проверку надлежащего действия предохранительных клапанов
- предохранение клапанного механизма от повреждения
- правильные ремонтные процедуры

Важным вопросом при эксплуатации предохранительных клапанов является проверка правильности их действия при помощи продувки. При этом следует помнить, что слишком частая продувка может привести в результате к повреждению уплотняющих поверхностей седла и тарелки предохранительного клапана, а тем самым – к потере герметичности закрытия. В свою очередь, полное отсутствие продувок вызывает, как правило, прикипание клапанного механизма, что может привести к серьёзным последствиям. Частота продувок зависит, прежде всего, от эксплуатационных условий, а также от требований, представленных в особых правилах, касающихся установки данного типа или напорного оборудования. Периодичность продувок клапанов должна быть указана в эксплуатационной инструкции данной установки или напорного оборудования. Продувку следует проводить при использовании рычага, пуск которого вызывает ослабление нажима пружины, способствуя этим самым минимальному подъёму тарелки и течению агента. Это ослабление становится возможным при давлении, составляющим, по крайней мере, 80% рабочего давления.

Предохранительные клапаны без устройства для их продувки можно применять в следующих случаях, при наличии разрешения технического надзора:

- ◆ если технологический процесс не разрешает их продувать.
- ◆ если использование такого устройства недопустимо в связи со свойствами рабочего агента (токсичные, взрывные и т.п.)
- ◆ если продувка может вызвать неправильное действие клапана.

В таких случаях предохранительные клапаны должны проходить периодические контроли для проверки действия на пробных стендах, без изменения их настройки. Такие контроли должно проводить лицо, имеющее соответствующие полномочия, в регулярных периодах времени, однако, не реже 1 раза в течение 6 месяцев (эту информацию подаём на основе польских надзорных правил).

Во время нормальной работы предохранительного клапана очень часто случается повреждение клапанного механизма в результате, среди прочего, слишком частой продувки, неправильного монтажа или коррозионного загрязнения. Повреждение уплотняющих поверхностей седла или тарелки клапана ведёт к негерметичности. Как правило, во вступительной фазе можно его устранить, регенерируя эти поверхности (например притирка, полирование).

Однако, в случае продолжительной негерметичности обычно возникают эрозионные убытки материала уплотняющих поверхностей и тогда клапан необходимо отставить к ремонту или сменить новым. Ремонты предохранительных клапанов должны выполняться, в первую очередь, производителем предохранительного клапана, который в состоянии авторитетно определить объём ремонта, или фирмами/ремонтными коллективами, имеющими соответствующие полномочия технического надзора.

9. Способ предоставления заказа

В заказе необходимо указать следующие данные:

- ◆ название и каталожный № предохранительного клапана
- ◆ номинальный диаметр (DN) клапана
- ◆ давление начала открытия или область давлений начала срабатывания
- ◆ температура агента
- ◆ вид агента

В случае запросов, особенно касающихся предохранительных клапанов, применяемых для агрессивных агентов или специфических (на тему которых трудно найти данные в общедоступных первоисточниках), рекомендуется пользоваться «Техническим листом предохранительного клапана».

10. Примечания

При надзорном приёме установки требуется наличие расчётов пропускной способности согласно требованиям Управления Технического Надзора (в случае экспортируемых предохранительных клапанов обязывают также соответствующие правила страны, в которой клапаны будут в эксплуатации) или особых правил, являющихся подтверждением правильного подбора предохранительного клапана для установки или напорного оборудования.

Приложение № 1

ТЕХНИЧЕСКИЙ ЛИСТ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫХ КЛАПАНОВ

Заказ №	от	Письмо №	от
Предложение №	от	Постановление комиссии №	от

Позиция №			
Количество штук			
Предназначение			
Тип клапана/номинальный диаметр/			

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

Вид агента			
Молекулярный вес			
Удельный вес кг/м ³			
Показатель адиабаты χ ⁵⁾			
Данные оборудования или установки	Рабочее давление /сверхдавление/ МПа		
	Макс. допустимое раб. давление. МПа		
	Допустимое превышение давления ¹⁾ МПа /сверхдавление /		
	Рабочая температура °Ц		
Давление начала открытия МПа (сверхдавление)			
Макс. возможное противодействие МПа /сверхдавление/			
Давление наладки МПа /сверхдавление /			
Рост давления сверх давления открытия в % / b_1 / ²⁾			
Падение давления ниже давления открытия в % / b_2 / ³⁾			
Температура при выхлопе °Ц			
Требуемая эффективность клапана /кг/ч /			

ИСПОЛНЕНИЕ КЛАПАНА

Вид клапана / полноподъёмный; пропорциональный/			
Нагружающий элемент / пружина; грузик /			
Материал	Корпус		
	Пружина		
	Уплотнительные материалы		
Фланец входной / фланец выходной	№ стандарта /PN; DIN /		
	DN мм		
	PN МПа		
	Уплотняющие поверхности ⁴⁾		
Сечение подводящего канала	Требуемое мм ²		
	Подобранное мм ²		
Стандартное /P/ с продувкой			
Газонепроницаемое /G/ с продувкой			
Газонепроницаемое /G/ безрычажное (без рычага)			
С ограничением высоты подъёма для жидкости /C/			

¹⁾ Допустимое превышение макс. допустимого рабочего давления при полном выхлопе

²⁾ b_1 /%/ процентный рост давления, необходимый для достижения полного открытия предохранительного клапана

³⁾ b_2 /%/ процентное падение давления, необходимое для герметического закрытия предохранительного клапана

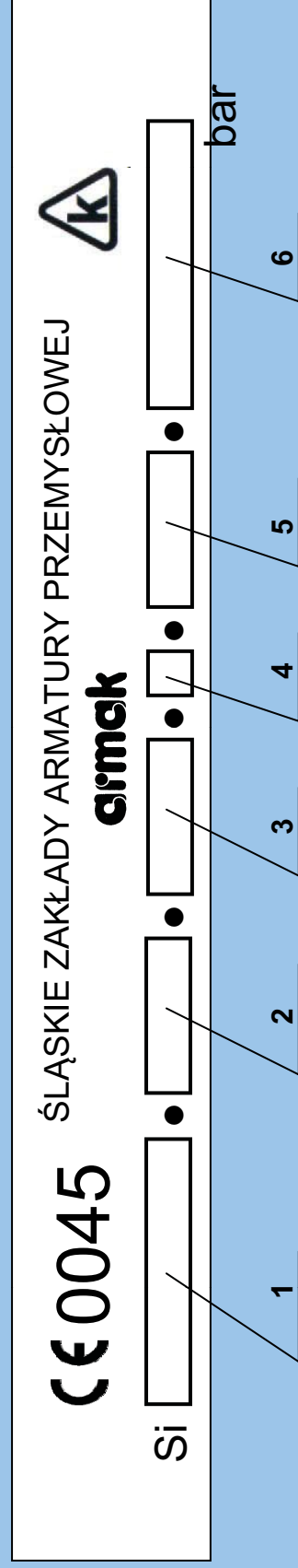
⁴⁾ Поверхности фланцев /гладкие; с пазом; с выступом и т.п./

⁵⁾ Подать в случае смеси как χ заменяющую

ПРИМЕЧАНИЯ:

Дата	Разработал	Утвердил	Телефон	Название фирмы

ПРИМЕР ФИРМЕННОГО ЩИТКА ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО КЛАПАНА, ОБЯЗЫВАЮЩЕГО НА СИЛЕЗСКОМ ЗАВОДЕ ПРОМЫШЛЕННОЙ АРМАТУРЫ



Обозначения на щитке оборудования

1. Тип предохранительного клапана
2. Диаметр гнезда „d₀”
3. Номер пружины
4. Исполнение (P – стандартное, G – газонепроницаемое)
5. Коэффициент истечения „α”
6. Давление начала открытия или диапазон давлений начала открытия

Дополнительно на выходном фланце выбиты данные, как следует:

- год производства/завод/очередной номер
- № пружины
- диапазон давлений или давление начала открытия
- № стэнда монтера
- знак KJ

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ ФЛАНЦЕВЫЕ ПОЛНОПОДЪЁМНЫЕ- ДИАПАЗОНЫ ДАВЛЕНИЙ
Si 6301/02/03/04; Si 6102/03/04

Таблица 12

Диапазон давления		Ряд	20 x 32	25 x 40	32 x 50	40 x 65	50 x 80	65 x 100	80 x 125	100 x 150	125 x 200	150 x 250	200 x 300	300 x 400 ¹⁾	400 x 500 ¹⁾
МПа	бар		01 : 02 : 03 : 04												
0,045-0,068	0,45÷0,68		L-4010	L-4026	L-4042	L-4059	L-4076	L-4093	L-4110	L-4126	L-4127	L-4142	L-4171	L-4198 0,3÷0,42	L-4569 0,25÷0,28
0,066÷0,10	0,66÷1,0		L-4011	L-4027	L-4043	L-4060	L-4077	L-4094	L-4111	L-4127	L-4128	L-4143	L-4172		
0,095÷0,14	0,95÷1,4		L-4012	L-4028	L-4044	L-4061	L-4078	L-4095	L-4112	L-4128	L-4129	L-4144	L-4173	L-4199 0,4÷0,55	L-4570 0,28÷0,31
0,13÷0,19	1,3÷1,9		L-4013	L-4029	L-4045	L-4062	L-4079	L-4096	L-4113	L-4129	L-4130	L-4145	L-4174		
0,18÷0,26	1,8÷2,6		L-4014	L-4030	L-4046	L-4063	L-4080	L-4097	L-4114	L-4130	L-4131	L-4146	L-4175	L-4200 0,52÷0,7	L-4571 0,31÷0,36
0,25÷0,36	2,5÷3,6		L-4015	L-4031	L-4047	L-4064	L-4081	L-4098	L-4115	L-4131	L-4132	L-4147	L-4176		
0,35÷0,50	3,5÷5,0		L-4016	L-4032	L-4048	L-4065	L-4082	L-4099	L-4116	L-4132	L-4133	L-4148	L-4177	L-4201 0,65÷0,9	L-4572 0,36÷0,42
0,48÷0,63	4,8÷6,3		L-4017	L-4033	L-4049	L-4066	L-4083	L-4100	L-4117	L-4133	L-4134	L-4149	L-4178		
0,6÷0,8	6,0÷8,0		L-4018	L-4034	L-4050	L-4067	L-4084	L-4101	L-4118	L-4134	L-4135	L-4150	L-4179	L-4202 0,8÷1,1	L-4573 0,42÷0,5
0,75÷1,0	7,5÷10		L-4019	L-4035	L-4051	L-4068	L-4085	L-4102	L-4119	L-4135	L-4136	L-4151	L-4181		
0,95÷1,25	9,5÷12,5		L-4020	L-4036	L-4052	L-4069	L-4086	L-4103	L-4120	L-4136	L-4137	L-4165		L-4203 1,0÷1,4	L-4574 0,5÷0,6
1,2÷1,6	12÷16		L-4021	L-4037	L-4053	L-4070	L-4087	L-4104	L-4121	L-4137	L-4152	L-4166			
1,5÷2,0	15÷20		L-4022	L-4038	L-4054	L-4071	L-4088	L-4105	L-4122	L-4138	L-4153			L-4204 1,3÷1,8	L-4575 0,6÷0,7
1,8÷2,5	18÷25		L-4023	L-4039	L-4055	L-4072	L-4089	L-4106	L-4123	L-4152	L-4154				
2,3÷3,2	23÷32		L-4024	L-4040	L-4056	L-4073	L-4090	L-4107	L-4138	L-4153				L-4205 1,7÷2,3	L-4576 0,7÷0,8
3,0÷4,0	30÷40		L-4025	L-4041	L-4058	L-4089	L-4106	L-4123	L-4139	L-4153					
3,8÷5,0	38÷50		L-4040	L-4056	L-4073	L-4090	L-4107	L-4124	L-4138	L-4154				L-4206 2,2÷3,0	L-4577 0,8÷0,95
4,8÷6,2	48÷62		L-4041	L-4058	L-4074	L-4089	L-4106	L-4123	L-4139	L-4155					
6,0÷7,8	60÷78			L-4057	L-4073	L-4090	L-4107	L-4124	L-4140					L-4207 2,9÷3,8	L-4578 0,95÷1,1
7,5÷9,5	75÷95			L-4058	L-4074	L-4091	L-4108	L-4125							
														L-4208 3,7÷4,8	L-4579 1,1÷1,3
														L-4209 4,7÷6,0	L-4580 1,3÷1,7
														L-4210 5,6÷7,0	L-4581 1,7÷2,2
															L-4582 2,2÷2,8
															L-4583 2,8÷3,5
															L-4584 3,5÷4,2
															L-4585 4,2÷4,5

2) в случае DN300x400 i DN400x500 диапазоны давления представлены в барах

Внимание : Выше жирной линии материал пружины – патентованная проволока В1
Ниже жирной линии материал пружины — 51CrV4

Ряд 01;02

Ряд 03

Ряд 04

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ ФЛАНЦЕВЫЕ ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЕ – ДИАПАЗОНЫ ДАВЛЕНИЯ

Таблица 13

Si 25 01/02

Si 23 02

Диапазон давления		Ряд	15 x 15 ¹⁾	20 x 20	25 x 25	32 x 32	40 x 40	50 x 50	65 x 65	80 x 80	100 x 100	125 x 125	150 x 150	200 x 200	
МПа	бар														
0,045÷0,068	0,45÷0,68	25	L-4001	L-4010	L-4010	L-4026	L-4042	L-4059	L-4076	L-4093	L-4110	L-4126	L-4127	L-4142	
0,066÷0,10	0,66÷1,0		L-4002	L-4011	L-4011	L-4027	L-4043	L-4060	L-4077	L-4094	L-4111	L-4127	L-4128	L-4128	L-4143
0,095÷0,14	0,95÷1,4		L-4003	L-4012	L-4012	L-4028	L-4044	L-4061	L-4078	L-4095	L-4112	L-4128	L-4128	L-4129	L-4144
0,13÷0,19	1,3÷1,9		L-4003	L-4013	L-4013	L-4029	L-4045	L-4062	L-4079	L-4096	L-4113	L-4129	L-4129	L-4130	L-4145
0,18÷0,26	1,8÷2,6		L-4004	L-4014	L-4014	L-4030	L-4046	L-4063	L-4080	L-4097	L-4114	L-4130	L-4130	L-4131	L-4146
0,25÷0,36	2,5÷3,6		L-4004	L-4015	L-4015	L-4031	L-4047	L-4064	L-4081	L-4098	L-4115	L-4131	L-4131	L-4132	L-4147
0,35÷0,50	3,5÷5,0		L-4005	L-4016	L-4016	L-4032	L-4048	L-4065	L-4-82	L-4-82	L-4116	L-4132	L-4132	L-4133	L-4148
0,48÷0,63	4,8÷6,3		L-4005	L-4017	L-4017	L-4033	L-4049	L-4066	L-4083	L-4099	L-4117	L-4133	L-4133	L-4134	L-4149
0,60÷0,80	6,0÷8,0		L-4006	L-4018	L-4018	L-4034	L-4050	L-4067	L-4084	L-4101	L-4118	L-4134	L-4134	L-4135	L-4150
0,75÷1,0	7,5÷10		L-4006	L-4019	L-4019	L-4035	L-4051	L-4068	L-4085	L-4102	L-4119	L-4135	L-4135	L-4136	L-4151
0,95÷1,25	9,5÷12,5		L-4007	L-4020	L-4020	L-4036	L-4052	L-4069	L-4086	L-4103	L-4120	L-4136	L-4136	L-4137	L-4152
1,2÷1,6	12÷16		L-4007	L-4021	L-4021	L-4037	L-4053	L-4070	L-4087	L-4104	L-4121	L-4137	L-4137	L-4139	L-4154
1,5÷2,0	15÷20		L-4008	L-4022	L-4022	L-4038	L-4054	L-4071	L-4088	L-4105	L-4122	L-4138	L-4138	L-4140	
1,8÷2,5	18÷25		L-4008	L-4023	L-4023	L-4039	L-4055	L-4072	L-4089	L-4106	L-4123	L-4139	L-4139	L-4141	
2,3÷3,2	23÷32		L-4009	L-4024	L-4024	L-4040	L-4056	L-4073	L-4090	L-4107	L-4124	L-4140	L-4140		
3,0÷4,0	30÷40		L-4009	L-4025	L-4025	L-4041	L-4058	L-4074	L-4091	L-4108	L-4125	L-4141	L-4141		

1) DN 15x15 только для Si 2501

Внимание : Выше жирной линии материал пружины – патентованная проволока Vi
Ниже жирной линии материал пружины — 51CrV4

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ ФЛАНЦЕВЫЕ ПОЛНОПОДЪЁМНЫЕ - ИСПОЛНЕНИЕ CrNi

Таблица 14

ДИАПАЗОНЫ ДАВЛЕНИЯ Si 6302 CrNi

Диапазон давления		20 x 32	25 x 40	32 x 50	40 x 65	50 x 80	65 x 100	80 x 125	100 x 150
МПа	бар								
0,05÷0,15	0,5÷1,5	L-4216	L-4221	L-4226	L-4231	L-4236	L-4241	L-4246	L-4251
0,15÷0,5	1,5÷5,0	L-4217	L-4222	L-4227	L-4232	L-4237	L-4242	L-4247	L-4252
0,5÷1,0	5,0÷10	L-4218	L-4223	L-4228	L-4233	L-4238	L-4243	L-4248	L-4253
1,0÷1,8	10÷18	L-4219	L-4224	L-4229	L-4234	L-4239	L-4244	L-4249	L-4254 1,0 ÷ 1,6
1,8÷4,0	18÷40	L-4220	L-4225	L-4230	L-4235 1,8 ÷ 3,2	L-4240 1,8 ÷ 3,2	L-4245 1,8 ÷ 3,2	L-4250 1,8 ÷ 2,5	L-4138 ¹⁾ 1,5 ÷ 2,0

1) Пружина из материала 50HF. Пружины, подвергнутые химическому воздействию, следует никелировать.

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ ФЛАНЦЕВЫЕ ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЕ – ИСПОЛНЕНИЕ CrNi

ДИАПАЗОНЫ ДАВЛЕНИЯ Si 2502 CrNi

Диапазон давления		20 x 20	25 x 25	32 x 32	40 x 40	50 x 50	65 x 65	80 x 80	100 x 100
МПа	бар								
0,02÷0,15	0,2÷1,5	L-4211	L-4216	L-4221	L-4226	L-4231	L-4236	L-4241	L-4246
0,1÷0,5	1,0÷5,0	L-4212	L-4217	L-4222	L-4227	L-4232	L-4237	L-4242	L-4247
0,2÷1,0	2,0÷10	L-4213	L-4218	L-4223	L-4228	L-4233	L-4238	L-4243	L-4248
0,8÷1,8	8,0÷18	L-4214	L-4219	L-4224	L-4229	L-4234	L-4239	L-4244	L-4249
1,8÷4,0	18÷40	L-4215	L-4220	L-4225	L-4230	L-4235	L-4240	L-4245	L-4250 1,8 ÷ 3,2

Материал пружин: хромоникелевая сталь сорт 1H18N9 (X10 CrNi 18-8)

Применение:

Пружины из материала 1H18N9 (X10CrNi18-8) применяются в случае температуры протекающего агента ниже – 60°C и в случае подвержения пружин химическому воздействию. Кроме того, пружины CrNi применяются в предохранительных клапанах в основных вариантах материала, для температур агента от 250°C до 400°C, когда пружины из патентованной проволоки класса В не могут быть применены.

Внимание:

В случае, если требуемое давление начала открытия предохранительного клапана лежит в обоих соседних диапазонах давления, применяется пружина CrNi низшего диапазона, наоборот, чем в случае пружин из патентованной проволоки класса В и из стали 51CrV4 (в этих случаях применяются пружины высшего диапазона).

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ ПРОПОЦИОНАЛЬНЫЕ С РЕЗЬБОВЫМИ ПРИСОЕДИНЕНИЯМИ
№ ПО КАТ. 781

DN 10		DN 15		DN 20		DN 25		№ пружины
Диапазон давления МПа	бар	Диапазон давления МПа	бар	Диапазон давления МПа	бар	Диапазон давления МПа	бар	
0,03±0,05	0,3±0,5	0,03±0,05	0,3±0,5	0,03±0,05	0,3±0,5	0,03±0,05	0,3±0,5	В-4011а
0,05±0,16	0,5±1,6	0,05±0,14	0,5±1,4	0,05±0,15	0,5±1,5	0,05±0,10	0,5±1,0	В-4012а
0,15±0,28	1,5±2,8	0,12±0,25	1,2±2,5	0,14±0,33	1,4±3,3	0,09±0,16	0,9±1,6	В-4013а
0,27±0,47	2,7±4,7	0,24±0,47	2,4±4,7	0,32±0,70	3,2±7,0	0,15±0,23	1,5±2,3	В-4014а
0,45±0,9	4,5±9,0	0,45±1,6	4,5±16	0,68±1,6	6,8±16	0,22±0,30	2,2±3,0	В-4015а
0,85±1,6	8,5±16					0,28±0,48	2,8±4,8	В-4016а

Внимание:

Материал пружины

– патентированная проволока В1

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ ПОЛНОПОДЪЁМНЫЕ С РЕЗЬБОВЫМИ ПРИСОЕДИНЕНИЯМИ
№ ПО КАТ. 775

DN 20		DN 25		DN 32		№ пружины
Диапазон давления МПа	бар	Диапазон давления МПа	бар	Диапазон давления МПа	бар	
0,15±0,26	1,4±2,6	0,14±0,24	1,4±2,4	0,15±0,20	1,2±2,0	Л-4046
0,25±0,37	2,5±3,7	0,23±0,36	2,3±3,6	0,19±0,36	1,9±3,6	Л-4047
0,36±0,50	3,6±5,0	0,35±0,47	3,5±4,7	0,35±0,60	3,5±6,0	Л-4049
0,48±0,64	4,8±6,4	0,44±0,80	4,4±8,0	0,55±0,80	5,5±8,0	Л-4050
0,60±0,80	6,0±8,0	0,75±1,2	7,5±12	0,75±1,2	7,5±12	Л-4052
0,76±1,05	7,6±10,5	1,15±1,6	11,5±16	1,15±1,6	11,5±16	Л-4053
1,0±1,25	10±12,5					
1,2±1,6	12±16					

Внимание:

Выше жирной линии материал пружины

– патентированная проволока В1

Ниже жирной линии материал пружины – 51CrV4

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ ПОЛНОПОДЪЁМНЫЕ С РЕЗЬБОВЫМИ ПРИСОЕДИНЕНИЯМИ

№ ПО КАТ. 775-1

DN 20		DN 25		DN 32	
Диапазон давления МПа	бар	Диапазон давления МПа	бар	Диапазон давления МПа	бар
0,045÷0,16	0,45÷1,6	0,045÷0,10	0,45÷1,0	0,045÷0,09	0,45÷0,9
0,15÷0,35	1,5÷3,5	0,09÷0,20	0,9÷2,0	0,08÷0,15	0,8÷1,5
0,33÷0,70	3,3÷7,0	0,19÷0,38	1,9÷3,8	0,14÷0,27	1,4÷2,7
0,68÷1,26	6,8÷12,6	0,37÷0,68	3,7÷6,8	0,25÷0,50	2,5÷5,0
1,25÷1,6	12,5÷16	0,66÷1,15	6,6÷11,5	0,48÷0,80	4,8÷8,0
		1,1÷1,6	11÷16	0,78÷1,0	7,8÷10

Внимание:
материал пружины – патентованная
проволока VI

ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ КЛАПАНЫ ПОЛНОПОДЪЁМНЫЕ С РЕЗЬБОВЫМИ ПРИСОЕДИНЕНИЯМИ

№ ПО КАТ. 782

DN10		DN 15		DN 20		DN 25	
Диапазон давления бар	№ пружины	Диапазон давления бар	№ пружины	Диапазон давления бар	№ пружины	Диапазон давления бар	№ пружины
1,0*2,1	В-4012а	1,0*2,1	В-4012а	0,7*1,1	В-4012а	0,7*1,0	В-4013а
2,0*3,2	В-4013а	2,0*3,2	В-4013а	0,95*1,5	В-4013а	0,95*2,0	В-4014а
2,95*5,4	В-4014а	3,1*5,15	В-4014а	1,45*2,7	В-4014а	1,85*2,9	В-4015а
5,0*8,3	В-4015а	5,0*8,3	В-4015а	2,5*4,1	В-4015а	2,85*4,85	В-4016а
7,9*13,0	В-4016а	7,8*13,5	В-4016а	4,0*7,0	В-4016а	4,7*6,0	В-4017а
12,9*15,9	В-4017а	13,2*15,8	В-4017а	6,9*10,2	В-4017а	5,9*10,0	В-4018а
14,7*19,8	В-4018а	14,8*19,7	В-4018а	10,0*14,2	В-4018а	9,8*12,0	В - 4020
18,9*25,0	В - 4020	19,2*22,0	В - 4020	13,5*17,8	В - 4020	11,1*16,0	В-4021
				16,8*20,0	В-4021		

Таблица 16

Таблица выхода для воздуха при температуре 20°C в т/ч по WUDT-US-WO-A/01

Si 6301, Si 61/ 6302 Si 61/ 6303 Si 61/ 6304	Величина клапана (вход x выход)												
	20x32	25x40	32x50	40x65	50x80	65x100	80x125	100x150	125x200	150x200	200x300	300x400	400x500
Седло d ₀ (мм)	16	20	25	32	40	50	63	77	93	110	155	220	280
	0,173	0,270	0,423	0,692	1,08	1,69	2,68	4,01	5,85	8,18	16,70	31,82	51,55
0,05	0,179	0,280	0,438	0,718	1,12	1,75	2,78	4,16	6,07	8,49	17,31	32,99	53,44
0,06	0,192	0,300	0,469	0,769	1,20	1,88	2,98	4,45	6,49	9,08	18,54	35,33	57,24
0,08	0,218	0,340	0,532	0,871	1,36	2,13	3,37	5,04	7,36	10,29	21,00	40,02	64,82
0,1	0,243	0,380	0,594	0,973	1,52	2,37	3,77	5,63	8,22	11,50	23,46	44,70	72,41
0,12	0,268	0,420	0,656	1,07	1,68	2,62	4,16	6,22	9,07	12,69	25,92	49,38	79,99
0,15	0,332	0,519	0,812	1,33	2,08	3,25	5,15	7,70	11,23	15,71	29,60	56,40	91,38
0,18	0,374	0,584	0,913	1,49	2,34	3,65	5,80	8,66	12,63	17,67	33,29	63,43	102,75
0,21	0,415	0,648	1,01	1,66	2,60	4,06	6,44	9,62	14,03	19,62	36,97	70,45	114,13
0,25	0,470	0,735	1,15	1,88	2,94	4,60	7,29	10,90	15,90	22,24	41,89	79,82	129,30
0,3	0,539	0,841	1,32	2,15	3,37	5,26	8,35	12,48	18,20	25,47	48,03	91,53	148,27
0,4	0,677	1,06	1,65	2,71	4,24	6,62	10,50	15,69	22,89	32,02	60,32	114,94	186,20
0,5	0,815	1,27	1,99	3,26	5,10	7,96	12,64	18,89	27,55	38,54	72,61	138,36	205,17 ²⁾
0,6	0,953	1,49	2,33	3,81	5,96	9,31	14,77	22,07	32,20	45,04	84,90	161,77	
0,8	1,23	1,92	3,00	4,92	7,69	12,01	19,06	28,48	41,54	58,11	109,47	185,18 ¹⁾	
1,0	1,50	2,35	3,68	6,02	9,41	14,71	23,34	34,87	50,87	71,16	134,05		
1,2	1,78	2,78	4,35	7,12	11,14	17,40	27,62	41,26	60,19	84,20			
1,4	2,06	3,21	5,02	8,23	12,86	20,10	31,90	47,66	69,51	97,25			
1,6	2,33	3,64	5,70	9,33	14,59	22,79	36,18	54,05	78,84	110,29			
1,8	2,61	4,07	6,37	10,43	16,31	25,49	40,45	60,44	88,17				
2,0	2,88	4,51	7,05	11,54	18,04	28,19	44,73	66,84	97,49				
2,2	3,16	4,94	7,72	12,64	19,77	30,88	47,07	73,23	106,82				
2,4	3,44	5,37	8,40	13,75	21,49	33,58	53,30	79,62	116,14				
2,6	3,71	5,80	9,07	14,85	23,22	36,27	57,57	86,02					
2,8	3,99	6,23	9,74	15,95	24,94	38,96	61,81	92,41					
3,0	4,26	6,66	10,42	17,06	26,67	41,67	66,13	98,80					
3,2	4,54	7,09	11,09	18,16	28,39	44,36	70,40	105,19					
3,4	4,82	7,52	11,76	19,26	30,12	47,06	74,69						
3,6	5,09	7,95	12,44	20,37	31,84	49,76	78,97						
3,8	5,37	8,39	13,11	21,47	33,57	52,45	83,25						
4,0	5,64	8,82	13,79	22,57	35,30	55,15	87,52						
4,4	6,20	9,68	15,13	24,78	38,75	60,54	96,08						
4,8	6,75	10,54	16,48	26,99	42,20	65,93	104,64						
5,2	7,30	11,40	17,83	29,20	45,65	71,32	113,20						
5,6	7,85	12,26	19,20	31,41	49,10	76,72	121,75						
6,2	8,68	13,56	21,20	34,72	54,28	84,81	134,59						
6,5	8,97	14,21	22,21	36,37	56,87	88,85							
7,0	9,78	15,28	23,90	39,13	61,18	95,60							
7,5	10,47	16,36	25,58	41,89	65,49	102,38							
8,0	11,16	17,44	27,27	44,65	69,81								
8,5	11,85	18,52	28,95	47,41	74,12								
9,0	12,54	19,59	30,64	50,17	78,44								
9,5	13,23	20,67	32,32	52,93	82,75								

(сверхдавление)

Давление начала открытия в МПа

- 1) Выход при максимальном давлении начала открытия 0,7 МПа; 2) Выход при максимальном давлении начала открытия 0,45 МПа
 Силезский Завод Промышленной Арматуры «АРМАК» О.О.О.
 Справочник для проектировщиков и пользователей.

Таблица выхода для насыщенного пара в т/ч по WUDT-JC-WO-A/01

Si 6301 Si 61/ 6302 Si 61/ 6303 Si 61/ 6304	Величина клапана (вход x выход)															
	20x32	25x40	32x50	40x65	50x80	65x100	80x125	100x150	125x200	150x200	200x300	300x400	400x500			
	16	20	25	32	40	50	63	77	93	110	155	220	280			
Седло d ₀ (мм)	0,119	0,186	0,291	0,476	0,744	1,16	1,84	2,76	4,02	5,62	11,48	21,88	35,44			
0,045	0,123	0,301	0,493	0,771	1,20	1,91	2,86	4,17	5,83	11,90	22,68	36,74				
0,05	0,132	0,323	0,528	0,826	1,29	2,05	3,06	4,46	6,25	12,70	24,20	39,21				
0,06	0,148	0,362	0,593	0,927	1,45	2,30	3,43	5,01	7,01	14,36	27,36	44,32				
0,08	0,166	0,404	0,662	1,04	1,62	2,57	3,84	5,60	7,83	15,98	30,45	49,33				
0,1	0,183	0,447	0,732	1,14	1,79	2,84	4,24	6,18	8,65	17,66	33,64	54,50				
0,12	0,225	0,550	0,900	1,41	2,20	3,50	5,22	7,61	10,64	20,06	38,22	61,91				
0,15	0,252	0,616	1,01	1,58	2,46	3,91	5,84	8,52	11,93	22,47	42,82	69,36				
0,18	0,280	0,684	1,12	1,75	2,74	4,34	6,49	9,47	13,25	24,96	47,56	77,04				
0,21	0,316	0,771	1,26	1,97	3,08	4,89	7,31	10,66	14,92	28,01	53,38	86,47				
0,25	0,359	0,878	1,44	2,25	3,51	5,57	8,32	12,14	16,99	32,06	61,09	98,97				
0,3	0,449	1,10	1,79	2,81	4,38	6,96	10,40	15,16	21,21	39,96	76,15	123,36				
0,4	0,538	1,31	2,15	3,36	5,26	8,34	12,47	18,18	25,44	47,92	91,31	135,41 ²⁾				
0,5	0,625	1,53	2,50	3,91	6,11	9,70	14,50	21,14	29,57	55,72	106,16					
0,6	0,799	1,25	1,95	3,20	5,00	7,81	12,39	18,51	27,00	71,16	120,37 ¹⁾					
0,8	0,974	1,52	2,38	3,90	6,10	9,52	15,11	22,58	32,94	86,80						
1,0	1,15	1,79	2,80	4,59	7,17	11,20	17,78	26,56	38,75	54,20						
1,2	1,32	2,07	3,23	5,30	8,28	12,94	20,53	30,68	44,75	62,60						
1,4	1,50	2,33	3,65	5,97	9,34	14,59	23,15	34,59	50,46	70,59						
1,6	1,67	2,61	4,08	6,68	10,44	16,31	25,89	38,68	56,43							
1,8	1,85	2,88	4,51	7,38	11,55	18,04	28,63	42,78	62,40							
2,0	2,02	3,16	4,94	8,09	12,65	19,76	31,37	46,87	68,36							
2,2	2,20	3,44	5,37	8,80	13,75	21,49	34,11	50,96	74,33							
2,4	2,38	3,71	5,80	9,50	14,86	23,22	36,85	55,05								
2,6	2,47	3,86	6,04	9,89	15,46	24,16	38,34	57,28								
2,8	2,73	4,26	6,67	10,62	17,07	26,67	42,32	63,23								
3,0	2,91	4,54	7,10	11,62	18,17	28,39	45,06	67,33								
3,2	3,10	4,84	7,57	12,40	19,39	30,29	48,08									
3,4	3,28	5,12	8,01	13,11	20,50	32,03	50,83									
3,6	3,46	5,40	8,44	13,82	21,61	33,77	53,59									
3,8	3,63	5,68	8,87	14,53	22,72	35,50	56,34									
4,0	3,99	6,23	9,74	15,95	24,94	38,97	61,95									
4,4	4,73	7,38	11,55	17,48	27,32	42,69	67,75									
4,8	5,08	7,94	12,42	18,91	29,56	46,18	73,30									
5,2	5,64	8,81	13,78	20,33	31,79	49,67	78,84									
5,6	5,97	9,32	14,58	22,57	35,28	55,12	87,49									
6,2	6,42	10,08	15,77	23,87	37,32	58,31										
6,5	6,87	10,80	16,88	26,02	40,91	63,08										
7,0	7,32	11,51	18,00	27,86	43,80	67,53										
7,5	7,78	12,22	19,11	29,69	46,68											
8,0	8,23	12,93	20,22	31,53	49,57											
8,5	8,68	13,64	21,33	33,36	52,45											
9,0				35,20	55,34											
9,5																

1) Выход при максимальном давлении начала открытия 0,7 МПа

2) Выход при максимальном давлении начала открытия 0,45 МПа

Силезский Завод Промышленной Арматуры «АРМАК» О.О.О.

Справочник для проектировщиков и пользователей.

Таблица выхода для воды при температуре 20°C в т/ч по WUDT-US-WO-A/01

Si 6301C		Величина клапана (вход x выход)													
		20x32	25x40	32x50	40x65	50x80	65x100	80x125	100x150	125x200	150x200	200x300	300x400	400x500	
Седло d ₀ (мм)		16	20	25	32	40	50	63	77	93	110	155	220	280	
0,045	2,12	3,31	5,18	8,48	13,26	20,72	32,88	49,13	71,67	100,25	149,34	272,17	371,29		
0,05	2,23	3,49	5,46	8,94	13,98	21,84	34,66	51,79	75,54	105,67	157,42	286,90	391,38		
0,06	2,45	3,82	5,98	9,79	15,31	23,92	37,96	56,72	82,74	115,75	172,45	314,28	428,73		
0,08	2,83	4,43	6,92	11,34	17,72	27,69	43,95	65,66	95,78	133,99	199,12	362,90	490,06		
0,1	3,16	4,94	7,72	12,65	19,77	30,89	49,03	73,25	106,85	149,48	222,63	405,73	553,50		
0,12	3,46	5,41	8,46	13,85	21,66	33,84	53,71	80,24	117,04	163,74	243,88	444,46	606,32		
0,15	3,87	6,05	9,46	15,49	24,22	37,85	60,06	89,74	130,90	183,13	272,66	496,92	677,89		
0,18	4,24	6,62	10,36	16,96	26,52	41,44	65,77	98,26	143,33	200,51	298,69	544,35	742,60		
0,21	4,58	7,15	11,19	18,32	28,65	44,76	71,04	106,13	154,81	216,57	322,62	587,96	802,09		
0,25	5,00	7,81	12,21	19,99	31,26	48,85	77,52	115,82	168,94	236,34	352,00	641,52	875,15		
0,3	5,48	8,55	13,38	21,91	34,25	53,52	84,94	126,90	185,11	258,96	385,60	702,75	958,68		
0,4	6,32	9,88	15,45	25,29	39,54	61,79	98,06	146,51	213,71	298,96	445,26	811,46	1106,99		
0,5	7,07	11,04	17,27	28,28	44,21	69,07	109,62	163,79	238,91	334,22	497,81	907,24	1174,14 ²⁾		
0,6	7,74	12,10	18,92	30,98	48,43	75,67	120,10	179,43	261,73	366,15	545,32	993,84			
0,8	8,39	13,11	20,49	33,56	52,47	82,00	130,10	194,38	283,54	396,65	629,69	1073,47 ¹⁾			
1,0	9,38	14,65	22,91	37,51	58,65	91,64	145,44	217,30	316,96	443,41	704,01				
1,2	10,27	16,05	25,10	41,10	64,26	100,45	159,34	238,07	347,26	485,79					
1,4	11,10	17,34	27,11	44,40	69,41	108,40	172,12	257,16	375,11	524,76					
1,6	11,86	18,53	28,98	47,46	74,20	115,94	184,00	274,90	400,99	560,96					
1,8	12,58	19,66	30,74	50,34	78,70	122,97	195,15	291,57	425,31						
2,0	13,26	20,72	32,40	53,06	82,95	129,60	205,69	307,31	448,27						
2,2	13,91	21,73	33,98	55,65	87,00	135,93	215,73	322,31	470,14						
2,4	14,53	22,70	35,49	58,12	90,87	141,98	225,33	336,65	491,07						
2,6	15,12	23,62	36,94	60,49	94,58	147,77	234,52	350,40							
2,8	15,69	24,52	38,34	62,78	98,15	153,35	243,37	363,62							
3,0	16,25	25,38	39,69	64,99	101,60	158,75	251,95	376,42							
3,2	16,80	26,25	41,04	67,21	105,07	164,17	260,55	389,28							
3,4	17,29	27,02	42,25	69,17	108,15	168,98	268,19								
3,6	17,80	27,80	43,47	71,19	111,30	173,89	276,00								
3,8	18,28	28,56	44,67	73,14	114,35	178,66	283,55								
4,0	18,76	29,31	45,82	75,04	117,32	183,30	290,91								
4,4	19,67	30,73	48,06	78,70	123,03	192,24	305,09								
4,8	20,55	32,10	50,20	82,20	128,52	200,80	318,68								
5,2	21,39	33,41	52,25	85,55	133,76	209,00	331,68								
5,6	22,20	34,67	54,22	88,78	138,81	216,88	344,21								
6,2	23,35	36,49	57,05	93,42	203,63	228,22	362,19								

1) Выход при максимальном давлении начала открытия 0,7МПа
Исполнение „С“ с ограниченной высотой подъёма клапана для жидкости.

2) Выход при максимальном давлении начала открытия 0,45МПа

Таблица 17

Таблица выхода для воздуха при температуре 20°С в т/ч по WUDT-UC-WO-A/01

Si 2501, Si 23/ 2502	Величина клапана (вход x выход)										
	20x20 15x15 ¹⁾	25x25	32x32	40x40	50x50	65x65	80x80	100x100	125x125	150x150	200x200
Седло d _o (мм)	12	16	20	25	32	40	50	63	77	93	110
0,045	0,035	0,062	0,096	0,15	0,25	0,39	0,60	0,95	1,43	2,08	2,91
0,05	0,036	0,064	0,10	0,16	0,26	0,40	0,63	0,99	1,48	2,16	3,02
0,06	0,038	0,068	0,11	0,17	0,27	0,43	0,67	1,06	1,58	2,31	3,23
0,08	0,044	0,077	0,12	0,19	0,31	0,48	0,76	1,20	1,79	2,62	3,66
0,1	0,049	0,086	0,14	0,21	0,35	0,54	0,85	1,34	2,00	2,92	4,09
0,12	0,054	0,096	0,15	0,23	0,38	0,60	0,94	1,48	2,22	3,23	4,52
0,15	0,061	0,11	0,17	0,27	0,44	0,68	1,07	1,69	2,53	3,69	5,16
0,18	0,068	0,12	0,19	0,30	0,49	0,76	1,19	1,89	2,82	4,11	5,75
0,21	0,077	0,14	0,21	0,33	0,55	0,85	1,33	2,12	3,16	4,61	6,45
0,25	0,087	0,16	0,24	0,38	0,62	0,97	1,51	2,40	3,58	5,22	7,31
0,3	0,10	0,18	0,28	0,43	0,71	1,11	1,73	2,75	4,11	5,99	8,38
0,4	0,13	0,22	0,35	0,54	0,89	1,39	2,17	3,45	5,16	7,52	10,52
0,5	0,15	0,27	0,42	0,65	1,10	1,67	2,62	4,15	6,20	9,05	12,66
0,6	0,18	0,31	0,49	0,77	1,25	1,96	3,06	4,86	7,26	10,58	14,81
0,8	0,23	0,40	0,63	1,00	1,62	2,53	3,95	6,26	9,36	13,65	19,09
1,0	0,28	0,49	0,77	1,21	1,98	3,10	4,83	7,67	11,46	16,71	23,38
1,2	0,33	0,59	0,91	1,43	2,34	3,66	5,72	9,07	13,56	19,77	27,66
1,4	0,38	0,68	1,06	1,65	2,70	4,23	6,60	10,48	15,66	22,84	31,95
1,6	0,43	0,77	1,20	1,87	3,10	4,79	7,49	11,89	17,76	25,90	36,24
1,8	0,48	0,86	1,34	2,10	3,43	5,36	8,38	13,29	19,86	28,97	
2,0	0,53	0,95	1,48	2,32	3,79	5,93	9,26	14,70	21,96	32,04	
2,2	0,58	1,04	1,62	2,54	4,15	6,50	10,15	16,10	24,06	35,09	
2,4	0,64	1,13	1,76	2,76	4,52	7,06	11,03	17,51	26,16	38,16	
2,6	0,69	1,22	1,91	2,98	4,88	7,63	11,92	18,91	28,26		
2,8	0,74	1,31	2,05	3,20	5,24	8,20	12,80	20,32	30,36		
3,0	0,79	1,40	2,19	3,42	5,60	8,76	13,69	21,73	32,46		
3,2	0,84	1,49	2,33	3,64	5,97	9,33	14,58	23,13	34,56		
3,4	0,89	1,58	2,47	3,87	6,33	9,90	15,46	24,54	36,66		
3,6	0,94	1,67	2,61	4,01	6,70	10,46	16,35	25,94	38,76		
3,8	0,99	1,76	2,76	4,31	7,05	11,03	17,23	27,35	40,86		
4,0	1,04	1,85	2,90	4,53	7,42	11,60	18,12	28,75	42,96		

1) DN 15x15 касается клапана Si 2501

Таблица выхода для насыщенного пара в т/ч по WUDT-US-WO-A/01

Si 2501 Si 23/ 2502	Величина клапана (вход x выход)										
	20x20 15x15 ¹⁾	25x25	32x32	40x40	50x50	65x65	80x80	100x100	125x125	150x150	200x200
Седло d _o (мм)	12	16	20	25	32	40	50	63	77	93	110
0,045	0,023	0,041	0,065	0,10	0,17	0,26	0,41	0,64	0,96	1,40	1,96
0,05	0,024	0,043	0,067	0,11	0,17	0,27	0,42	0,66	0,99	1,45	2,02
0,06	0,026	0,046	0,072	0,11	0,18	0,29	0,45	0,71	1,06	1,55	2,17
0,08	0,029	0,052	0,081	0,13	0,21	0,32	0,51	0,80	1,20	1,75	2,45
0,1	0,032	0,057	0,090	0,14	0,23	0,36	0,56	0,89	1,33	1,94	2,72
0,12	0,036	0,063	0,10	0,16	0,25	0,40	0,62	0,98	1,47	2,14	2,99
0,15	0,041	0,072	0,11	0,18	0,29	0,45	0,71	1,12	1,67	2,44	3,41
0,18	0,045	0,080	0,13	0,20	0,32	0,50	0,78	1,24	1,85	2,70	3,78
0,21	0,050	0,090	0,14	0,22	0,36	0,56	0,88	1,39	2,08	3,03	4,24
0,25	0,057	0,10	0,16	0,25	0,40	0,63	0,99	1,57	2,34	3,41	4,77
0,3	0,066	0,12	0,18	0,29	0,47	0,73	1,15	1,82	2,72	3,97	5,55
0,4	0,081	0,14	0,22	0,35	0,57	0,90	1,40	2,22	3,32	4,84	6,78
0,5	0,096	0,17	0,27	0,42	0,69	1,07	1,67	2,66	3,97	5,79	8,11
0,6	0,11	0,20	0,31	0,49	0,80	1,25	1,95	3,10	4,63	6,75	9,45
0,8	0,14	0,26	0,40	0,63	1,02	1,60	2,50	3,97	5,93	8,65	12,11
1,0	0,18	0,31	0,49	0,76	1,25	1,95	3,05	4,84	7,24	10,56	14,77
1,2	0,21	0,37	0,58	0,90	1,48	2,31	3,61	5,73	8,57	12,49	17,48
1,4	0,24	0,43	0,66	1,04	1,70	2,66	4,15	6,58	9,84	14,35	20,07
1,6	0,27	0,48	0,75	1,18	1,93	3,01	4,70	7,47	11,15	16,27	22,76
1,8	0,30	0,54	0,84	1,32	2,15	3,37	5,26	8,35	12,47	18,19	
2,0	0,33	0,59	0,92	1,45	2,37	3,70	5,78	9,18	13,71	20,34	
2,2	0,37	0,65	1,00	1,58	2,59	4,06	6,34	10,06	15,02	21,91	
2,4	0,40	0,71	1,10	1,72	2,82	4,041	6,89	10,93	16,33	23,82	
2,6	0,43	0,76	1,02	1,86	3,05	4,76	7,44	11,81	17,65		
2,8	0,46	0,82	1,28	2,00	3,27	5,12	8,00	12,69	18,95		
3,0	0,49	0,88	1,37	2,14	3,50	5,47	8,55	13,57	20,27		
3,2	0,52	0,93	1,46	2,28	3,73	5,83	9,10	14,44	21,58		
3,4	0,56	0,99	1,54	2,41	3,95	6,18	9,65	15,32	22,90		
3,6	0,59	1,05	1,63	2,55	4,18	6,53	10,21	16,20	24,20		
3,8	0,62	1,11	1,73	2,71	4,43	6,93	10,82	17,18	25,67		
4,0	0,65	1,16	1,82	2,84	4,66	7,28	11,37	18,05	26,96		

1) DN 15x15 касается клапана Si 2501

Таблица выхода для воды при температуре 20°С в т/ч по WUDT-US-WO-A/01

Si 2501 Si 2502	Величина клапана (вход x выход)										
	20x20 15x15 ¹⁾	25x25	32x32	40x40	50x50	65x65	80x80	100x100	125x125	150x150	200x200
Седло d ₀ (мм)	12	16	20	25	32	40	50	63	77	93	110
0,045	0,28	0,49	0,77	1,20	2,00	3,07	4,80	7,62	11,38	16,60	23,22
0,05	0,29	0,52	0,80	1,26	2,06	3,22	5,03	7,98	11,92	17,39	24,33
0,06	0,32	0,57	0,86	1,39	2,28	3,56	5,56	8,82	13,18	19,22	26,89
0,08	0,37	0,66	0,99	1,61	2,63	4,11	6,42	10,19	15,23	22,21	31,08
0,1	0,41	0,73	1,08	1,79	2,94	4,59	7,17	11,38	17,00	24,79	34,69
0,12	0,45	0,80	1,22	1,96	3,22	5,03	7,86	12,47	18,63	27,17	38,01
0,15	1,94	3,46	5,23	8,45	13,83	21,62	33,78	53,61	80,10	116,84	163,45
0,18	2,13	3,79	5,73	9,25	15,15	23,68	37,00	58,72	87,74	127,98	179,04
0,21	2,30	4,09	6,18	9,98	16,35	25,56	39,93	63,37	94,68	138,10	193,20
0,25	2,51	4,46	6,75	10,91	17,86	27,92	43,62	69,23	103,43	150,87	211,06
0,3	2,75	4,89	7,39	11,94	19,55	30,56	47,75	75,77	113,21	165,14	231,02
0,4	3,17	5,65	8,54	13,79	22,58	35,31	55,17	87,56	130,82	190,82	266,94
0,5	3,55	6,31	9,55	15,42	25,25	39,48	61,69	97,91	146,28	213,37	298,49
0,6	3,89	6,91	10,46	16,89	27,66	43,24	67,56	107,23	160,20	233,68	326,90
0,8	4,49	7,99	12,08	19,51	31,94	49,94	78,03	123,84	185,02	269,89	377,55
1,0	5,02	8,93	13,50	21,81	35,71	55,82	87,22	138,43	206,82	301,68	422,03
1,2	5,50	9,78	14,79	23,89	39,12	61,15	95,55	151,64	226,56	330,48	462,32
1,4	5,94	10,56	15,98	25,80	42,25	66,06	103,21	163,80	244,73	356,97	499,38
1,6	6,35	11,29	17,08	27,58	45,17	70,62	110,34	175,11	261,63	381,63	533,88
1,8	6,73	11,98	18,12	29,26	47,91	74,91	117,04	185,74	277,51	404,80	
2,0	7,10	12,63	19,09	30,84	50,50	78,95	123,36	195,78	292,51	426,67	
2,2	7,44	13,24	20,03	32,35	52,97	82,81	129,39	205,35	306,80	447,52	
2,4	7,78	13,83	20,92	33,79	55,32	86,49	135,14	214,48	320,45	467,43	
2,6	8,09	14,40	21,77	35,17	57,58	90,03	140,66	223,24	333,53		
2,8	8,40	14,94	22,59	36,49	59,75	93,42	145,96	231,66	346,11		
3,0	8,69	15,46	23,39	37,77	61,85	96,70	151,09	239,79	358,26		
3,2	9,00	15,97	24,15	39,01	63,95	99,87	156,04	247,65	370,00		
3,4	9,26	16,46	24,90	40,21	65,85	102,95	160,85	255,28	381,41		
3,6	9,52	16,94	25,62	41,38	67,75	105,93	165,51	262,67	392,45		
3,8	9,78	17,40	26,32	42,51	69,61	108,83	170,04	269,87	403,20		
4,0	10,04	17,86	27,00	43,62	71,42	111,66	174,49	276,88	413,68		

1) DN 15x15 касается клапана Si 2501

Таблица 18

Таблица выхода для воды при температуре 20°C в т/ч по WUDT-UC-WO-A/01

Si 6301M		Величина клапана (вход x выход)							
		20x32	25x40	32x50	40x65	50x80	65x100	80x125	100x150
Седло d _o (мм)		16	20	25	32	40	50	63	77
Давление начала открытия в МПа (сверхдавление)	0,045	3,63	5,67	8,87	14,52	22,70	35,47	56,29	84,10
	0,05	3,83	5,98	9,35	15,31	23,93	37,39	59,34	88,66
	0,06	4,20	6,56	10,25	16,78	26,24	41,00	65,07	97,21
	0,08	4,84	7,57	11,83	19,37	30,29	47,32	75,10	112,20
	0,1	5,41	8,46	13,23	21,66	33,86	52,90	93,96	125,44
	0,12	5,94	9,27	14,50	23,74	37,11	57,99	92,03	137,50
	0,15	6,49	10,13	15,84	25,94	40,56	63,37	100,58	150,27
	0,18	7,11	11,10	17,36	28,43	44,45	69,45	110,22	164,68
	0,21	7,70	12,02	18,80	30,78	48,12	75,18	119,31	178,26
	0,25	8,38	13,09	20,46	33,51	52,38	81,85	129,90	194,07
	0,3	9,18	14,33	22,41	36,70	58,52	89,65	142,28	212,58
	0,4	10,60	16,55	25,88	42,38	66,26	103,53	164,31	245,49
	0,5	11,84	18,50	28,93	47,38	74,07	115,73	183,67	274,42
	0,6	12,97	20,26	31,69	51,89	81,12	126,75	201,16	300,54
	0,8	14,98	23,41	36,60	59,93	93,58	146,21	232,04	346,69
	1,0	16,75	26,16	40,91	66,99	104,74	163,64	259,72	388,03

Таблица 19

Таблица выхода для воздуха при температуре 20°C в кг/ч по WUDT-UC-WO-A/01

№ по кат. 781		Величина клапана (вход x выход)			
		10x10 ($\frac{3}{8}$ " x $\frac{1}{2}$ ")	15x15 ($\frac{1}{2}$ " x $\frac{1}{2}$ ")	20x20 ($\frac{3}{4}$ " x $\frac{3}{4}$ ")	25x25 (1" x 1")
Седло d _o (мм)		10	12	16	20
Давление начала открытия в МПа (сверхдавление)	0,03	16,0	23,1	41,1	64,2
	0,04	17,4	25,1	44,6	69,7
	0,05	18,8	27,1	48,1	75,2
	0,06	21,2	30,5	54,3	84,9
	0,08	24,1	34,7	61,7	96,5
	0,1	27,0	38,9	69,1	108,0
	0,12	29,9	43,0	76,5	119,6
	0,15	34,2	49,3	87,6	136,9
	0,18	46,8	67,3	119,8	187,1
	0,21	52,0	74,8	133,0	207,9
	0,25	58,9	84,7	150,7	235,5
	0,3	67,5	97,2	172,9	270,0
	0,4	84,8	122,0	217,1	339,1
	0,5	102,0	146,9	261,3	408,2
	0,6	119,3	171,8	305,5	477,9
	0,8	153,9	221,5	394,0	615,4
1,0	188,4	271,2	482,4	753,6	
1,3	240,2	345,8	615,1		
1,4	257,5	370,6	659,3		
1,6	292,0	420,4	747,7		

Таблица выхода для насыщенного пара в кг/ч по WUDT-UC-WO-A/01

№ по кат. 781		Величина клапана (вход x выход)			
		10x10 ($\frac{3}{8}$ " x $\frac{1}{2}$ ")	15x15 ($\frac{1}{2}$ "x $\frac{1}{2}$ ")	20x20 ($\frac{3}{4}$ " x $\frac{3}{4}$ ")	25x25 (1" x 1")
Седло d _o (мм)		10	12	16	20
Давление начала открытия в МПа (сверхдавление)	0,03	11,0	15,9	28,2	44,1
	0,04	12,0	17,2	30,7	47,9
	0,05	12,9	18,6	33,1	51,7
	0,06	14,6	21,0	37,3	58,3
	0,08	16,5	23,8	42,3	66,1
	0,1	18,4	26,5	47,1	73,6
	0,12	20,4	29,3	52,1	81,5
	0,15	23,2	33,4	59,5	92,9
	0,18	31,6	45,5	80,9	126,3
	0,21	35,1	50,5	89,8	140,3
	0,25	39,6	57,0	101,4	158,4
	0,3	45,1	64,9	115,4	180,2
	0,4	56,2	80,8	143,8	224,7
	0,5	67,1	96,6	171,8	268,4
	0,6	78,3	112,7	200,5	313,2
	0,8	100,0	144,0	256,1	400,0
	1,0	122,0	175,6	312,3	488,0
	1,3	154,6	222,6	395,9	
	1,4	165,7	238,6	424,4	
1,6	187,6	270,1	480,4		

Таблица выхода для воды при температуре 20°C в т/ч по WUDT-UC-WO-A/01

№ по кат. 781C		Величина клапана (вход x выход)	
		20x20 ($\frac{3}{4}$ " x $\frac{3}{4}$ ")	25x25 (1" x 1")
Седло d _o (мм)		16	20
Давление начала открытия в МПа (сверхдавление)	0,03	1,16	2,27
	0,04	1,34	2,41
	0,05	1,50	2,70
	0,06	1,64	2,95
	0,08	1,90	3,40
	0,1	2,12	3,81
	0,12	2,32	4,17
	0,15	2,60	4,66
	0,18	2,84	5,11
	0,21	3,10	5,52
	0,25	3,35	6,=2
	0,3	3,67	6,60
	0,4	4,24	7,61
	0,5	4,74	8,51
	0,6	5,19	9,32
	0,8	6,00	10,77
	1,0	6,70	12,04
	1,3	7,64	
	1,4	7,93	
1,6	8,48		

Таблица 20

Таблица выхода для воздуха при температуре 20°C в т/ч по WUDT-UC-90/WO-A/01

№ по кат. 775		Величина клапана (вход x выход)		
		20x32 (³ / ₄ " x 1 ¹ / ₄ ")	25x40 (1" x 1 ¹ / ₂ ")	32x50 (1 ¹ / ₄ " x 2")
Седло d _o (мм)		16	20	25
Давление начала открытия в МПа (сверхдавление)	0,15	0,32	0,50	0,76
	0,18	0,35	0,55	0,83
	0,2	0,38	0,59	0,89
	0,25	0,47	0,74	1,12
	0,3	0,54	0,84	1,28
	0,4	0,68	1,06	1,65
	0,5	0,75	1,27	1,99
	0,6	0,95	1,49	2,33
	0,8	1,23	1,92	3,00
	1,0	1,52	2,37	3,71
	1,2	1,78	2,78	4,35
	1,4	2,06	3,21	5,02
	1,6	2,33	3,64	5,70

Таблица выхода для насыщенного пара в кг/ч по WUDT-UC-WO-A/01

№ по кат. 775		Величина клапана (вход x выход)		
		20x32 (³ / ₄ " x 1 ¹ / ₄ ")	25x40 (1" x 1 ¹ / ₂ ")	32x50 (1 ¹ / ₄ " x 2")
Седло d _o (мм)		16	20	25
Давление начала открытия в МПа (сверхдавление)	0,15	217	339	516
	0,18	236	369	561
	0,21	254	396	602
	0,25	316	494	753
	0,3	361	563	858
	0,4	449	701	1096
	0,5	538	841	1314
	0,6	625	977	1537
	0,8	799	1248	1952
	1,0	975	1522	2381
	1,3	1153	1801	2817
	1,4	1324	2068	3235
	1,6	1502	2346	3668

Таблица выхода для воды при температуре 20°C в т/ч по WUDT-UC-WO-A/01

№ по кат. 775С		Величина клапана (вход x выход)		
		20x32 (¾" x 1¼")	25x40 (1" x 1½")	32x50 (1¼"x 2")
Седло d _o (мм)		16	20	25
Давление начала открытия в МПа (сверхдавление)	0,15	3,73	5,83	9,12
	0,18	4,09	6,39	9,99
	0,21	4,31	6,74	10,53
	0,25	4,82	7,53	11,78
	0,3	5,28	8,25	12,90
	0,4	6,10	9,53	14,90
	0,5	6,39	9,99	15,62
	0,6	7,00	10,95	17,11
	0,8	8,10	12,64	19,76
	1,0	9,04	14,13	23,08
	1,3	9,91	15,48	24,20
	1,4	10,70	16,72	26,14
	1,6	11,45	17,87	27,95

Таблица 21 Таблица выхода для воздуха при температуре 20°C в кг/ч по DT-UC-90/WO-A/01

№ по кат. 782		Величина клапана (вход)			
		DN 10 %"	DN 15 ½"	DN 20 ¾"	DN 25 1"
Седло d _o (мм)		10	12	16	20
Давление начала открытия в МПа (сверхдавление)	0,07	-	-	176,4	235,6
	0,08	-	-	188,9	259,7
	0,10	83,7	120,5	214,4	293,8
	0,12	95,4	137,3	244,3	335,1
	0,15	111,5	160,5	285,5	392,7
	0,18	127,2	183,1	325,8	449,1
	0,21	143,4	206,4	367,2	515,5
	0,25	164,8	237,3	422,1	588,7
	0,3	175,5	256,5	442,5	604,8
	0,4	220,4	322,1	555,7	759,3
	0,5	265,3	387,8	668,9	914,3
	0,6	310,2	453,4	782,1	1069,1
	0,8	400,0	584,7	1008,5	1378,5
	1,0	489,8	715,9	1234,9	1688,0
	1,2	579,6	847,2	1461,3	1997,5
	1,4	669,5	978,4	1687,7	2307,0
	1,6	759,3	1109,7	1914,1	2616,5
	1,8	849,0	1241,0	2140,5	-
	2,0	938,8	1372,2	2366,9	-
	2,2	1028,6	1503,5	-	-
2,4	1118,4	-	-	-	
2,5	1163,3	-	-	-	