МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

**ГОСТ
31294—
2005**

КЛАПАНЫ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ

Общие технические условия

Издание официальное

БЗ 2—2002/423



**Москва
Стандартинформ
2008**

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—97 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН закрытым акционерным обществом «Научно-производственная фирма «Центральное конструкторское бюро арматуростроения» (ЗАО «НПФ ЦКБА»), Техническим комитетом по стандартизации ТК 259 «Трубопроводная арматура и сильфоны»

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации по переписке (протокол № 22 от 4 ноября 2005 г.)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	Министерство торговли и экономического развития Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Кыргызстан	KG	Национальный институт стандартов и метрологии Кыргызской Республики
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Российская Федерация	RU	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркменистан	TM	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Узбекистан	UZ	Агентство «Узстандарт»
Украина	UA	Госпотребстандарт Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 апреля 2008 г. № 91-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 31294—2005 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 октября 2008 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 9789—75, ГОСТ 12532—88

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта публикуется в указателе «Национальные стандарты».

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе «Национальные стандарты», а текст изменений — в информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»

© Стандартинформ, 2008

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины, определения и сокращения . . . 3
4 Классификация . . . 5
5 Основные параметры и размеры . . . 6
6 Общие технические требования . . . 7
7 Требования безопасности и охраны окружающей среды . . . 10
8 Правила приемки . . . 11
9 Методы контроля . . . 12
10 Транспортирование и хранение . . . 16
11 Указания по эксплуатации . . . 16
12 Особые требования к клапанам . . . 17
13 Гарантии изготовителя . . . 18
Приложение А (справочное) Основные параметры и пределы давлений настройки клапанов . . . 19
Приложение Б (справочное) Номинальные давления входного и выходного патрубков, условные проходы входного и выходного патрубков и эффективные площади для полноподъемных клапанов . . . 20
Приложение В (справочное) Перечень возможных отказов, а также параметров, по которым оценивают техническое состояние клапанов, в том числе с помощью технических средств диагностики . . . 21
Приложение Г (обязательное) Методика расчета и выбора диаметров клапана и отводящего трубопровода . . . 23
Приложение Д (справочное) Перечень оборудования и контрольно-измерительных средств, используемых при изготовлении и испытании клапанов . . . 26
Библиография . . . 27

Поправка к ГОСТ 31294—2005 Клапаны предохранительные прямого действия. Общие технические условия

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Пункт 9.13	[усилие на рычаге не более 2 Н (20 кгс)]	[усилие на рычаге не более 196 Н (20 кгс)]
Пункт 13.2	гарантийную наработку кранов	гарантийную наработку клапанов
Приложение Г. Подпункт Г.3.1.4. Формула (Г.5)	$B_1 = 0{,}503\left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k}{k-1}}\sqrt{\frac{k}{k+1}}\sqrt{\frac{\rho_1}{P_1 + 0{,}1}}$	$B_1 = 0{,}503\left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{1}{k-1}}\sqrt{\frac{k}{k+1}}\sqrt{\frac{\rho_1}{P_1 + 0{,}1}}$
подпункт Г.3.1.6. Первый абзац	$V_{кр}$, мм^2	$V_{кр}$, м/с
подпункт Г.3.1.10	значение диаметра выходного патрубка $D_{вых}$ и	значение диаметра выходного патрубка $DN_{вых}$ и
Подпункт Г.3.2.14. Формула (Г.20)	$\Sigma\zeta = 1{,}565\frac{(P_2 - P_{вых.тр})\,\rho_{вых}\,D_{вых}^4}{G_A^2}$	$\Sigma\zeta = 1{,}565\frac{(P_2 - P_{вых.\,тр})\,\rho_{вых}\,D_{вых.тр}^4}{G_A^2}$

(ИУС № 12 2009 г.)

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

КЛАПАНЫ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЕ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ

Общие технические условия

Direct-acting safety valves. General specifications

Дата введения — 2008—10—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на предохранительные клапаны прямого действия общепромышленного назначения номинальных диаметров от *DN* 10 до *DN* 300 (включительно) на номинальное давление до *PN* 400 (включительно) для жидких и газообразных агрессивных и неагрессивных сред с температурой от минус 110 °С (163 К) до 600 °С (873 К), предназначенные для защиты оборудования от аварийного повышения давления выпуском (сбросом) среды из него в атмосферу или в систему низкого давления.

Обязательные требования к качеству продукции изложены в разделах 5 — 13.

Настоящий стандарт пригоден для целей сертификации.

В конструкторской (КД) и эксплуатационной (ЭД) документации, разработанной до выхода настоящего стандарта, допускается использовать термины, определения и показатели, действующие на момент разработки КД и ЭД.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.601—2006 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 2.602—95 Единая система конструкторской документации. Ремонтные документы

ГОСТ 8.002—86* Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный надзор и ведомственный контроль за средствами измерений. Основные положения

ГОСТ 9.014—78 Единая система защиты от коррозии и старения материалов и изделий. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования

ГОСТ 9.302—88 Единая система защиты от коррозии и старения материалов и изделий. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля

ГОСТ 12.1.007—76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.063—81 Система стандартов безопасности труда. Арматура промышленная трубопроводная. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.085—2002 Система стандартов безопасности труда. Сосуды, работающие под давлением. Клапаны предохранительные. Требования безопасности

ГОСТ 15.001—88** Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения

ГОСТ 27.002—89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения

* В Российской Федерации действуют ПР 50.2.002—94.

** В Российской Федерации действует ГОСТ Р 15.201—2000.

Издание официальное

ГОСТ 27.003—90 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности

ГОСТ 162—90 Штангенглубиномеры. Технические условия

ГОСТ 166—89 (ИСО 3599—76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 356—80 Арматура и детали трубопроводов. Давления условные, пробные и рабочие. Ряды

ГОСТ 427—75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 577—68 Индикаторы часового типа с ценой деления 0,01 мм. Технические условия

ГОСТ 2405—88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия

ГОСТ 2789—73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 2822—78 Концы цапковые и штуцерные судовой арматуры и соединительных частей трубопроводов. Основные параметры, размеры и технические требования

ГОСТ 2874—82* Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством

ГОСТ 2991—85 Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия

ГОСТ 3242—79 Соединения сварные. Методы контроля качества

ГОСТ 4666—75** Арматура трубопроводная. Маркировка и отличительная окраска

ГОСТ 5890—78 Соединения труб штуцерно-торцовые. Технические условия

ГОСТ 6527—68 Концы муфтовые с трубной цилиндрической резьбой. Размеры

ГОСТ 7505—89 Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски

ГОСТ 8032—84 Предпочтительные числа и ряды предпочтительных чисел

ГОСТ 8479—70 Поковки из конструкционной углеродистой и легированной стали. Общие технические условия

ГОСТ 8908—81 Основные нормы взаимозаменяемости. Нормальные углы и допуски углов

ГОСТ 9012—59 (ИСО 410—82, ИСО 6506—81) Металлы. Метод измерения твердости по Бринеллю

ГОСТ 9013—59 (ИСО 6508—86) Металлы. Метод измерения твердости по Роквеллу

ГОСТ 9142—90 Ящики из гофрированного картона. Общие технические условия

ГОСТ 9150—2002 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Профиль

ГОСТ 9399—81 Фланцы стальные резьбовые на P_y 20 — 100 МПа (200 — 1000 кгс/см^2). Технические условия

ГОСТ 10198—91 Ящики деревянные для грузов массой св. 200 до 20000 кг. Общие технические условия

ГОСТ 10549—80 Выход резьбы. Сбеги, недорезы, проточки, фаски

ГОСТ 12815—80 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на P_y от 0,1 до 20,0 МПа (от 1 до 200 кгс/см^2). Типы. Присоединительные размеры и размеры уплотнительных поверхностей

ГОСТ 12816—80 Фланцы арматуры, соединительных частей и трубопроводов на P_y от 0,1 до 20,0 МПа (от 1 до 200 кгс/см^2). Общие технические требования

ГОСТ 12817—80 Фланцы литые из серого чугуна на P_y от 0,1 до 1,6 МПа (от 1 до 16 кгс/см^2). Конструкция и размеры

ГОСТ 12818—80 Фланцы литые из ковкого чугуна на P_y от 1,6 до 4,0 МПа (от 16 до 40 кгс/см^2). Конструкция и размеры

ГОСТ 12819—80 Фланцы литые стальные на P_y от 1,6 до 20,0 МПа (от 16 до 200 кгс/см^2). Конструкция и размеры

ГОСТ 12820—80 Фланцы стальные плоские приварные на P_y от 0,1 до 2,5 МПа (от 1 до 25 кгс/см^2). Конструкция и размеры

ГОСТ 12821—80 Фланцы стальные приварные встык на P_y от 0,1 до 20,0 МПа (от 1 до 200 кгс/см^2). Конструкция и размеры

ГОСТ 14192—96 Маркировка грузов

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

---

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 51232—98.

** В Российской Федерации действует ГОСТ Р 52760—2007.

ГОСТ 16037—80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 16093—2004 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором

ГОСТ 16504—81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 16587—71 Клапаны предохранительные, регулирующие и регуляторы давления. Строительные длины

ГОСТ 17433—80 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности

ГОСТ 18322—78 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения

ГОСТ 20736—75* Статистический приемочный контроль по количественному признаку. Планы контроля

ГОСТ 23170—78 Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования

ГОСТ 24054—80 Изделия машиностроения и приборостроения. Методы испытаний на герметичность. Общие требования

ГОСТ 24297—87 Входной контроль продукции. Основные положения

ГОСТ 24570—81 Клапаны предохранительные паровых и водогрейных котлов. Технические требования

ГОСТ 24642—81 Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски формы и расположения поверхностей. Основные термины и определения

ГОСТ 24643—81 Основные нормы взаимозаменяемости. Допуски формы и расположения поверхностей. Числовые значения

ГОСТ 24705—2004 Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Основные размеры

ГОСТ 24856—81** (ИСО 6552—80) Арматура трубопроводная промышленная. Термины и определения

ГОСТ 26304—84 Арматура промышленная трубопроводная для экспорта. Общие технические условия

ГОСТ 26349—84 Соединения трубопроводов и арматуры. Давления номинальные (условные). Ряды

ГОСТ 28338—89 (ИСО 6708—80) Соединения трубопроводов и арматура. Проходы условные (размеры номинальные). Ряды

ГОСТ 29329—92 Весы для статического взвешивания. Общие технические требования

ГОСТ 30893.1—2002 Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Предельные отклонения линейных и угловых размеров с неуказанными допусками

ГОСТ 30893.2—2002 Основные нормы взаимозаменяемости. Общие допуски. Допуски формы и расположения поверхностей, не указанные индивидуально

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по указателю «Национальные стандарты», составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

3.1.1 муфтовая арматура: По ГОСТ 24856.

3.1.2 арматура под приварку: По ГОСТ 24856.

3.1.3 сильфонная арматура: По ГОСТ 24856.

3.1.4 трубопроводная промышленная арматура: По ГОСТ 24856.

---

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 50779.74—99.

** В Российской Федерации действует ГОСТ Р 52720—2007.

3.1.5 фланцевая арматура: По ГОСТ 24856.

3.1.6 цапковая арматура: По ГОСТ 24856.

3.1.7 штуцерная арматура: По ГОСТ 24856.

3.1.8 безотказность: По ГОСТ 27.002.

3.1.9 вероятность безотказной работы: По ГОСТ 27.002.

3.1.10 давление закрытия $P_з$ (давление обратной посадки): Давление на входе в клапан, при котором после сброса среды происходит посадка ЗО (золотника, диска) на седло с обеспечением заданной герметичности затвора.

3.1.11 давление настройки $P_н$: Наибольшее давление на входе в клапан, при котором обеспечивается заданная герметичность затвора. $P_н$ должно быть не менее рабочего давления $P_р$ в оборудовании.

3.1.12 давление начала открытия $P_{н\,о}$: Давление на входе в клапан, при котором усилие от давления рабочей среды, стремящееся открыть клапан, уравновешено усилием, удерживающим ЗЭл на седле; при этом давлении заданная герметичность нарушается и начинается подъем запорного органа.

3.1.13 номинальное давление *PN*: По ГОСТ 356, ГОСТ 26349.

3.1.14 давление полного открытия $P_{п\,о}$: Давление на входе в клапан, при котором клапан обеспечивает коэффициент расхода, указанный в технических документах, превышающее $P_н$ на значение, указанное в стандартах, правилах безопасности.

3.1.15 пробное давление $P_{пр}$: По ГОСТ 356. Значение $P_{пр}$ входа и выхода клапана указывается в КД отдельно в зависимости от *PN* его входа и выхода.

3.1.16 рабочее давление $P_р$: Наибольшее давление, при котором возможна длительная работа клапана в закрытом положении при выбранных материалах и заданной температуре.

3.1.17 наименьший диаметр седла $d_с$: Диаметр самого узкого сечения проточной части седла.

3.1.18 долговечность: По ГОСТ 27.002.

3.1.19 квалификационные испытания: По ГОСТ 16504.

3.1.20 периодические испытания: По ГОСТ 16504.

3.1.21 приемо-сдаточные испытания: По ГОСТ 16504.

3.1.22 сертификационные испытания: По ГОСТ 16504.

3.1.23 типовые испытания: По ГОСТ 16504.

3.1.24 испытательное оборудование: По ГОСТ 16504.

3.1.25 государственный испытательный центр: По ГОСТ 16504.

3.1.26 запасной инструмент и приспособления: По ГОСТ 18322.

3.1.27 запасная часть: По ГОСТ 18322.

3.1.28 затвор: Узел клапана, состоящий из седла и ЗЭл, обеспечивающий перекрытие потока рабочей среды или образующий проходное сечение в зависимости от давления на входе.

3.1.29 клапан: По ГОСТ 24856.

3.1.30 предохранительный клапан: По ГОСТ 24856.

3.1.31 предохранительный двухпозиционный клапан: Предохранительный клапан, в котором в диапазоне от давления начала открытия и выше (в пределах 5 % $P_н$) ЗЭл поднимается скачком на весь конструктивно ограниченный ход или на его большую часть.

3.1.32 предохранительный пропорциональный клапан: Предохранительный клапан, в котором в диапазоне от давления начала открытия и выше ЗЭл поднимается пропорционально возрастанию давления на входе в клапан.

3.1.33 предохранительный клапан прямого действия: Предохранительный клапан, в котором отсутствуют дополнительные устройства, управляющие ЗЭл (кроме дублеров), то есть рабочая среда непосредственно воздействует на ЗЭл или на гибкий элемент (сильфон или мембрана), механически связанный с ЗЭл.

3.1.34 предохранительный малоподъемный клапан: Предохранительный клапан, в котором ход ЗЭл не превышает 1/20 наименьшего диаметра отверстия седла.

3.1.35 предохранительный среднеподъемный клапан: Предохранительный клапан, в котором ход ЗЭл составляет свыше 1/20 и менее 1/4 наименьшего диаметра отверстия седла.

3.1.36 предохранительный полноподъемный клапан: Предохранительный клапан, в котором ход ЗЭл составляет 1/4 и более наименьшего диаметра отверстия седла.

3.1.37 предохранительный неразгруженный клапан: Клапан, в котором на ЗЭл воздействует усилие, создаваемое противодавлением.

3.1.38 предохранительный разгруженный клапан: Клапан, в котором на ЗЭл не воздействует усилие, создаваемое противодавлением.

3.1.39 визуальный контроль: По ГОСТ 16504.

3.1.40 коэффициент оперативной готовности: По ГОСТ 27.002.

3.1.41 коэффициент расхода для газа α_1: Отношение при одинаковых параметрах массового расхода газа через клапан к расходу газа через идеальное сопло с площадью узкого сечения, равной площади самого узкого сечения седла клапана.

3.1.42 коэффициент расхода для жидкости α_2: Отношение при одинаковых параметрах массового расхода жидкости через клапан к расходу жидкости через идеальное сопло с площадью узкого сечения, равной площади самого узкого сечения седла клапана.

3.1.43 критичность отказа: По ГОСТ 27.002.

3.1.44 метод испытаний: По ГОСТ 16504.

3.1.45 надежность: По ГОСТ 27.002.

3.1.46 назначенный срок службы: По ГОСТ 27.002.

3.1.47 назначенный ресурс: По ГОСТ 27.002.

3.1.48 образец для испытаний: По ГОСТ 16504.

3.1.49 техническое обслуживание: По ГОСТ 18322.

3.1.50 отказ: По ГОСТ 27.002.

3.1.51 отклонение расположения: По ГОСТ 24642.

3.1.52 отклонение формы: По ГОСТ 24642.

3.1.53 площадь седла *F*: Площадь самого узкого сечения проточной части седла.

3.1.54 эффективная площадь клапанов для газа $\alpha_1 F$: Произведение коэффициента расхода для газа α_1 на площадь седла *F*.

3.1.55 эффективная площадь клапанов для жидкости $\alpha_2 F$: Произведение коэффициента расхода для жидкости α_2на площадь седла *F*.

3.1.56 показатели надежности: По ГОСТ 27.002.

3.1.57 предельное состояние: По ГОСТ 27.002.

3.1.58 пробное вещество: По ГОСТ 24054.

3.1.59 программа испытаний: По ГОСТ 16504.

3.1.60 пропускная способность *G*: Массовый расход рабочей среды через предохранительный клапан.

3.1.61 противодавление: Сумма статического давления в выпускной системе (в случае закрытой системы) и давления, возникающего от ее сопротивления при протекании сбрасываемой рабочей среды.

3.1.62 условный проход (размер номинальный) *DN*: По ГОСТ 28338.

3.1.63 ремонт: По ГОСТ 18322.

3.1.64 капитальный ремонт: По ГОСТ 18322.

3.1.65 ремонтопригодность: По ГОСТ 27.002.

3.1.66 средний ресурс: По ГОСТ 27.002.

3.1.67 средний срок службы: По ГОСТ 27.002.

3.1.68 технико-эксплуатационные характеристики: По ГОСТ 27.002.

3.1.69 ход ЗЭл *h*: Расстояние между уплотнительными поверхностями ЗЭл и седла в направлении перемещения ЗЭл.

3.2 В настоящем стандарте применяют следующие сокращения:

ЗИ — ведомость ЗИП;

ЗИП — запасной инструмент и приспособления;

ЗЭл — запирающий элемент;

КД — конструкторская документация;

НД — нормативные документы;

РЭ — руководство по эксплуатации;

РД — ремонтная документация;

ТОиР — техническое обслуживание и ремонт;

ЭД — эксплуатационные документы.

4 Классификация

Клапаны классифицируют по следующим основным признакам:

- виду зависимости изменения хода ЗО от изменения давления на входе в клапан: пропорциональные, двухпозиционные;

- величине хода: малоподъемный, среднеподъемный, полноподъемный;
- направлению подачи рабочей среды в клапан: под ЗЭл, на ЗЭл;
- способу сброса рабочей среды: открытого типа (прямой сброс из седла клапана непосредственно в атмосферу), закрытого типа (сброс в отводящий трубопровод через патрубок);
- способу нагружения запирающего элемента: пружинные, грузовые (в т.ч. рычажно-грузовые), с газовой камерой;
- типу уплотнения подвижных элементов: сильфонные, несильфонные;
- наличию или отсутствию узла ручного подрыва (ручного дублера);
- типу проточной части корпуса: угловые (с одним или двумя выходными патрубками), проходные, с патрубками на одной оси;
- способу формообразования корпуса: литые, сварные, кованые, штампованные, комбинированные (лито-сварные, ковано-сварные, ковано-литые, штампо-сварные);
- способу присоединения к трубопроводу: фланцевые, муфтовые, цапковые, штуцерно-торцовые, под приварку;
- геометрии уплотнения в затворе: плоское, конусное;
- типу уплотнения в затворе по материалам: с уплотнением «металл по металлу», с уплотнением «металл-полимер» (в частности, с эластичным уплотнением);
- типу основного разъема «корпус-крышка»: с фланцевым соединением, с бесфланцевым соединением;
- по типу уплотнения неподвижных элементов: без уплотнения разъемов выходной полости клапана (открытого типа), с плоским уплотнением, с уплотнением «выступ-впадина», с уплотнением «шип-паз», с промежуточным кольцом.

5 Основные параметры и размеры

5.1 Номинальные давления *PN* — по ГОСТ 26349.

Номинальные давления полости входного патрубка и для клапанов закрытого типа — полости выходного патрубка указывают на сборочном чертеже клапана в технических требованиях (технической характеристике) или в основной надписи, а также в технических документах и ЭД.

5.2 Номинальные диаметры *DN* — по ГОСТ 28338.

5.3 Пробные и рабочие давления — по ГОСТ 356.

5.3.1 Пробное давление приводят в технических требованиях чертежей деталей (сборочных единиц) и сборочного чертежа клапана.

Пример обозначения пробного давления 2,4 МПа (24 кгс/см^2): $P_{пр}$ 24.

5.4 Основные параметры и пределы давлений настройки клапанов приведены в приложении А.

5.5 Диапазоны рабочих давлений, на которые настраивают клапаны, приводят в технических требованиях (технической характеристике) сборочного чертежа клапана, а также в технических документах и ЭД.

Конкретное рабочее давление, на которое настраивают клапан ($P_н = P_р$), указывают в паспорте.

Пример обозначения рабочего давления 1,2 МПа (12 кгс/см^2): $P_р$ 12.

5.6 Нормы превышения давления на входе в клапан над давлением настройки при полном открытии клапана $P_{по}$ и расчет пропускной способности клапанов — по ГОСТ 12.2.085.

В технически обоснованных случаях $P_{по}$ устанавливают по согласованию с заказчиком или в соответствии с отраслевыми требованиями.

5.7 Давление закрытия $P_з$ — не менее 0,8 $P_н$.

В технически обоснованных случаях $P_з$ устанавливают по согласованию с заказчиком или в соответствии с отраслевыми требованиями.

5.8 Допускаемое противодавление в выходном патрубке — по КД на конкретный клапан. Работоспособность клапана при указываемом противодавлении обеспечивается его конструкцией.

5.9 Строительные длины — по ГОСТ 16587.

По требованию заказчика допускается применять нестандартные строительные длины. В этом случае строительные длины клапанов — по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

5.10 Муфтовые концы — по ГОСТ 6527.

Цапковые и штуцерные концы — по ГОСТ 2822.

Штуцерно-торцовые соединения — по ГОСТ 5890.

По требованию заказчика в КД на конкретный клапан допускается предусматривать нестандартные штуцеры и штуцерно-торцовые соединения.

5.11 Присоединительные размеры и размеры уплотнительных поверхностей фланцев на номинальное давление до *PN* 200 включительно — по ГОСТ 12815.

Фланцы на номинальное давление более *PN* 200 — по ГОСТ 9399 или по требованию заказчика в соответствии с КД на конкретный клапан.

Конструкция и размеры фланцев:

- литых — по ГОСТ 12817 — ГОСТ 12819,
- плоских приварных — по ГОСТ 12820,
- приварных встык — по ГОСТ 12821.

5.12 Концы патрубков под приварку к трубопроводу — по ГОСТ 16037, если иное не предусмотрено КД на конкретный клапан.

5.13 Рабочее положение клапана — вертикальное, колпаком вверх, если в КД и ЭД на конкретный клапан не указано иное. Допускаемое отклонение от вертикального положения — ± 15°. При фактическом отклонении положения клапана от вертикали в пределах указанного допуска должно быть исключено произвольное воздействие рычага ручного подрыва своим весом на его подвижные части.

5.14 Коэффициент расхода α_1 клапанов для газа и водяного пара должен быть:

- для клапанов полного подъема — не менее 0,8;
- для клапанов среднего подъема — не менее 0,3;
- для клапанов малого подъема — стандарт не регламентирует, но он всегда менее чем для клапанов среднего подъема.

5.15 Основные параметры (номинальные давления входного и выходного патрубков, условные проходы входного и выходного патрубков, эффективная площадь) полноподъемных клапанов для газа и водяного пара приведены в приложении Б.

5.16 Диаметры седел стандарт не регламентирует.

5.17 Эффективную площадь и коэффициент расхода указывают в КД и ЭД на конкретный клапан.

5.18 Параметры (условный проход выходного патрубка, эффективная площадь, коэффициент расхода) предохранительных клапанов полного подъема для жидких сред, а также для клапанов малого и среднего подъема и пропорциональных клапанов для любых сред приводят в КД на конкретный клапан.

5.19 Рабочие среды, применимость клапанов для конкретных рабочих сред и материальное исполнение клапанов стандарт не регламентирует, их приводят в КД на конкретный клапан.

6 Общие технические требования

6.1 Клапаны должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и КД на конкретные клапаны.

Для систем, подведомственных надзорным органам*, в КД на конкретный клапан должны быть учтены соответствующие специальные требования, предъявляемые к этим системам.

6.2 Требования к клапанам, поставляемым на экспорт, в том числе в страны с тропическим климатом, — по ГОСТ 26304.

6.3 Требования стойкости к внешним воздействиям

Климатическое исполнение и категорию размещения клапана принимают по ГОСТ 15150 и указывают в КД и РЭ на конкретный клапан.

6.4 Герметичность затвора клапанов (значение протечки) определяет конструкция затвора в соответствии с требованиями заказчика, ее уточняют по результатам испытаний и согласовывают с заказчиком. Допустимые протечки в затворе при давлении настройки $P_н$ и пробное вещество указывают в КД на конкретный клапан. Указанные в КД значения протечек соответствуют полученным при приемо-сдаточных испытаниях при температуре (20 ± 15) °С.

6.5 Требования к разработке и постановке на производство клапанов — по ГОСТ 15.001.

---

* В Российской Федерации — Ростехнадзору (здесь и далее).

6.6 Требования к конструкции

6.6.1 При хранении и эксплуатации клапана следует исключать возможность произвольного изменения его настройки без распломбирования и разборки.

6.6.2 Для сопрягаемых поверхностей подвижных и неподвижных соединений следует руководствоваться следующими стандартами:

допуски формы и расположения поверхностей — ГОСТ 24643;

неуказанные допуски формы и расположения поверхностей — ГОСТ 30893.2;

параметры и характеристики шероховатости поверхности — ГОСТ 2789;

нормальные углы и допуски углов — ГОСТ 8908;

предельные отклонения размеров с неуказанными допусками — ГОСТ 30893.1.

Отклонения геометрических параметров приводят в КД на конкретный клапан.

6.6.3 Допуски, припуски и кузнечные напуски должны соответствовать требованиям:

для стальных штампованных поковок — ГОСТ 7505;

для поковок из конструкционной и легированной стали — ГОСТ 8479.

Требования к прочим поковкам — по КД на конкретный клапан.

6.6.4 Основные размеры метрической резьбы — по ГОСТ 24705,

профиль резьбы — по ГОСТ 9150,

допуски посадок с зазором — по ГОСТ 16093,

сбеги, недорезы, проточки и фаски — по ГОСТ 10549.

6.6.5 Оси резьб на муфтовых, цапковых и штуцерных концах проходных клапанов должны составлять угол 180° ± 2°, угловых клапанов — 90° ± 2°.

6.6.6 Фланцы на номинальное давление до *PN* 200 включительно должны соответствовать ГОСТ 12816.

Фланцы на номинальное давление более *PN* 200 должны соответствовать ГОСТ 9399.

6.6.7 Допускается выполнять седла клапанов непосредственно в корпусе либо вставными (с креплением на резьбе, запрессовкой, сваркой и другими методами).

6.6.8 Если в КД на конкретный клапан не оговорен момент затяжки резьбовых соединений, то затяжку проводят стандартным инструментом без применения удлинителей. Конструктивно следует обеспечивать выступание концов болтов и шпилек из гаек не менее чем на один шаг резьбы.

Допускается применение части удлиненных шпилек для обеспечения предварительного натяга пружины при сборке и безопасной разборке клапана.

6.6.9 Для клапанов массой более 16 кг в КД на конкретный клапан должны быть обозначены места строповки либо предусмотрены специальные устройства или строповочные узлы. Места строповки и порядок строповки приводят в ЭД на конкретные клапаны.

6.6.10 Уплотнение узла ручного подрыва должно обеспечивать герметичность клапана относительно внешней среды.

Сальниковое уплотнение узла ручного подрыва должно быть герметично при условии, что втулка сальника входит в сальниковую камеру не более чем на 30 % своей высоты, но не менее чем на 2 мм.

При сборке срезы соседних колец сальниковой набивки должны смещаться на угол 90° ± 5°.

6.6.11 Клапаны закрытого типа должны быть герметичны относительно внешней среды.

6.6.12 Массу клапанов настоящий стандарт не регламентирует. Массу указывают в КД на конкретные клапаны.

6.7 Требования по надежности

6.7.1 Клапаны относятся к классу ремонтируемых, восстанавливаемых изделий с регламентированной дисциплиной восстановления.

6.7.2 Номенклатуру показателей надежности клапанов устанавливают в соответствии с ГОСТ 27.003:

- по долговечности:

средний срок службы до списания, лет,

средний ресурс до списания, циклов (часов),

- по безотказности — коэффициент оперативной готовности.

6.7.3 Количественные значения показателей долговечности, безотказности приводят в КД на конкретные клапаны. Показатели надежности определяют при приемочных испытаниях с возможным привлечением априорной информации и подтверждают при периодических испытаниях, при подконтрольной эксплуатации путем сбора информации об эксплуатационной статистике.

6.7.4 В обоснованных случаях, по согласованию с заказчиком и разработчиком клапанов, допускается использовать в КД на конкретный клапан показатели надежности и назначенные показатели, отличающиеся от оговоренных в 6.7.2, если они не противоречат ГОСТ 27.003.

6.8 Требования к изготовлению

6.8.1 Материал деталей и сварных швов, работающих под давлением среды, должен быть прочным и плотным, обеспечивая соблюдение критериев, приведенных в 9.7.

6.8.2 Сварку, сварные соединения и контроль сварных соединений следует выполнять в соответствии с требованиями НД, оговоренных в КД на конкретный клапан. Методы контроля сварных соединений — по ГОСТ 3242.

6.8.3 Для проверки качества термообработки следует проводить измерения твердости деталей в определенном месте в соответствии с требованием КД на конкретный клапан. В случае отсутствия указаний место измерения твердости выбирает изготовитель. Измерение твердости не должно вести к порче рабочих поверхностей деталей, влияющих на работоспособность изделия.

Допускается проводить проверку качества термообработки на образце-свидетеле из этого же материала, что и детали, если измерение твердости невозможно провести без повреждения рабочих поверхностей. Образцы-свидетели следует термически обрабатывать одновременно с деталями и помещать в печь в равных условиях.

Методы измерения твердости — по ГОСТ 9012 и ГОСТ 9013.

6.8.4 Детали, имеющие механические повреждения, загрязнения, следы коррозии, к сборке не допускаются. Признаки указанных дефектов — согласно КД на конкретный клапан.

6.8.5 Уплотнительные поверхности седел, ЗЭл, корпусов, крышек, а также направляющие поверхности штоков, сальниковых и направляющих втулок не должны иметь рисок, вмятин и других дефектов, обнаруживаемых визуальным контролем.

6.8.6 Покрытия деталей следует выполнять в соответствии с требованиями НД, оговоренными в КД на конкретный клапан.

Методы контроля металлических и неметаллических неорганических покрытий деталей — по ГОСТ 9.302.

6.8.7 Резьбы и трущиеся поверхности деталей, не соприкасающиеся с рабочей средой, должны быть смазаны в соответствии с КД.

6.8.8 Жесткости сильфонов, работающих совместно в составе одной сильфонной сборки, не должны отличаться друг от друга более чем на ± 10 %.

6.9 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям

6.9.1 Материалы основных деталей клапанов, в том числе прокладочные, должны быть стойкими по отношению к рабочей среде и внешним воздействиям. Требования к материалам основных деталей, в том числе прокладочным, указывают в КД на конкретный клапан.

6.9.2 Входной контроль материалов и комплектующих изделий — по ГОСТ 24297.

6.10 Комплектность

6.10.1 В комплект поставки, если в КД на конкретный клапан не указано иное, входят:

- один клапан или несколько клапанов в количестве, оговоренном контрактом (договором) на поставку;
- ЗИП и материалы в соответствии с ЗИ на конкретный клапан, если это предусмотрено контрактом (договором) на поставку;
- эксплуатационные документы — в соответствии с ведомостью ЭД.

6.10.2 В комплект ЭД в обязательном порядке должны входить паспорт и руководство по эксплуатации, остальную номенклатуру ЭД устанавливают в техническом задании, разрабатываемом в соответствии с ГОСТ 15.001, либо в договоре на разработку конкретного клапана.

6.10.3 Клапаны, отгружаемые в один адрес по одному товаросопроводительному документу, сопровождаются одним комплектом ЭД, если другое количество не оговорено в документе на поставку. Паспорта должны быть оформлены на каждый клапан.

6.11 Маркировка

6.11.1 Маркировка и отличительная окраска клапанов — по ГОСТ 4666 с учетом требований настоящего стандарта.

На корпусе клапана должна быть стрелка, показывающая направление подачи рабочей среды.

6.11.2 Маркировку запасных частей располагают непосредственно на деталях (запасных частях) либо на прикрепленных к ним бирках с обозначением изделия, которое они комплектуют.

6.12 Упаковка

6.12.1 Варианты защиты и упаковки временной противокоррозионной защиты выбирают по ГОСТ 9.014 и приводят в КД на конкретный клапан.

6.12.2 Клапаны подвергают консервационному и гарантийному опломбированию. Консервационные пломбы устанавливают на магистральных патрубках клапанов и гарантируют защиту внутренних и привалочных поверхностей от загрязнений и повреждений в процессе транспортирования, хранения и монтажа. Гарантийные пломбы устанавливают на ответственных разъемах клапанов, разборка которых невозможна без повреждения пломб. Места опломбирования и виды пломб указывают в КД.

Консервационные пломбы допускается снимать при монтаже клапанов непосредственно перед присоединением к трубопроводу без вызова представителя предприятия — изготовителя клапанов.

6.12.3 Транспортная тара — ящики по ГОСТ 2991, ГОСТ 9142, ГОСТ 10198 либо контейнеры.

Способ крепления клапанов в транспортной таре — по усмотрению изготовителя. Крепление должно исключать повреждение клапанов при транспортировании.

При условии согласования с потребителем допускается транспортирование клапанов без упаковки. При этом присоединительные поверхности фланцев должны быть предохранены от повреждения, проходные отверстия клапанов должны быть закрыты заглушками.

6.12.4 Маркировка транспортной тары — по ГОСТ 14192.

7 Требования безопасности и охраны окружающей среды

7.1 Требования безопасности, учитываемые при проектировании, изготовлении и испытании клапанов, — по ГОСТ 12.2.063 и ГОСТ 12.2.085.

При изготовлении и поставке арматуры в системы, подведомственные надзорным органам, следует соблюдать требования НД, регламентирующих безопасную эксплуатацию систем в части арматуры.

Перечень НД, регламентирующих безопасную эксплуатацию, приводят непосредственно в технических документах и КД на конкретный клапан или согласовывают с заказчиком при оформлении заказа на поставку арматуры.

7.2 В КД на конкретный клапан приводят технико-эксплуатационные характеристики, влияющие на безопасную эксплуатацию предохранительных клапанов.

7.2.1 Необходимость установления технико-эксплуатационных характеристик (назначенных показателей) для клапанов, их отдельных деталей, узлов и комплектующих элементов — по ГОСТ 27.003.

Устанавливают следующую номенклатуру показателей:

- назначенный срок службы, лет;
- назначенный ресурс, циклы (часы).

7.2.2 В КД на конкретный клапан приводят:

- перечень деталей, сборочных единиц, комплектующих элементов, имеющих ограниченный срок службы (ресурс) и требующих замены независимо от их технического состояния;
- перечень предельных состояний деталей, выемных узлов, комплектующих элементов клапанов, предшествующих возникновению критических состояний.

7.2.3 При достижении конкретным клапаном одного из назначенных показателей его эксплуатацию прекращают с последующим определением остаточного ресурса и возможности продления назначенных показателей.

7.2.4 Критерии отказов настоящий стандарт не регламентирует. Критерии приводят в КД на конкретный клапан.

7.3 Клапан должен быть контролепригодным для оценки его технического состояния, в том числе с помощью технических средств диагностики.

7.4 Возможные отказы клапанов, признаки, характеризующие наличие развивающихся дефектов, приводящих к отказам, а также параметры, по которым проводят оценку технического состояния клапанов, приведены в приложении В.

7.5 Пропускную способность клапана, рассчитанную по ГОСТ 12.2.085, потребитель должен обеспечить по всей длине сбросного тракта, включающего выходной патрубок и отводящий трубопровод.

7.5.1 Для клапана, работающего на жидкости, диаметр отводящего трубопровода должен быть не менее диаметра выходного патрубка.

7.5.2 Для клапана, работающего на газе и водяном паре, проектант системы, в которую устанавливают клапан, должен проводить расчет диаметра отводящего трубопровода или диаметра выходного патрубка клапана, если отводящий трубопровод отсутствует, по методике, приведенной в приложении Г.

Выполнение требований расчета гарантирует защиту систем и установок от аварийного повышения давления.

За правильность применения клапанов отвечает проектант системы и потребитель.

8 Правила приемки

8.1 Серийно выпускаемые клапаны подвергают приемо-сдаточным, периодическим, квалификационным, сертификационным и типовым испытаниям.

8.2 Коэффициент расхода и эффективную площадь клапана определяют в процессе приемочных испытаний опытных образцов. При этом определяют минимальный ход ЗЭл, обеспечивающий требуемые коэффициент расхода и эффективную площадь. Допускается по разрешению разработчика клапанов, согласованному с заказчиком и изготовителем, определять коэффициент расхода и эффективную площадь в процессе квалификационных испытаний серийных клапанов.

Определение коэффициента расхода и эффективной площади проводят по методикам, ссылку на которые указывают в КД на конкретный клапан.

8.3 Массу клапанов проверяют при периодических испытаниях.

8.4 Показатели надежности подтверждают в ходе приемочных испытаний опытных образцов и периодических испытаний серийных клапанов.

Допускается подтверждать показатели надежности сбором и анализом данных, полученных в процессе эксплуатации. В этом случае методику сбора и анализа данных определяет разработчик клапанов и согласует с предприятием, эксплуатирующим клапаны.

8.5 Приемо-сдаточные испытания

8.5.1 Приемо-сдаточные испытания проводят до нанесения лакокрасочного покрытия клапана, если в КД на конкретный клапан не указано иное.

8.5.2 Приемо-сдаточные испытания проводит изготовитель.

8.5.3 Каждый клапан подвергают приемо-сдаточным испытаниям в полном объеме.

8.5.4 Если в КД на конкретный клапан не указано иное, то приемо-сдаточные испытания проводят в следующем объеме:

8.5.4.1 визуальный контроль;

8.5.4.2 испытания на прочность и плотность материала деталей и сварных швов, работающих под давлением среды (6.8.1);

8.5.4.3 испытания на герметичность относительно внешней среды (6.6.11);

8.5.4.4 испытания на работоспособность, включающие контроль $P_з$, хода ЗЭл и эффективной площади при $P_{п\,о}$, герметичности затвора при $P_н$.

Допускается как исключение, по согласованию с заказчиком, при установившемся серийном производстве контролировать на каждом клапане только герметичность затвора при давлении настройки $P_н$, давление закрытия $P_з$ и давление начала открытия $P_{н\,о}$, определенное при испытаниях опытных образцов и подтверждаемое при периодических испытаниях серийных клапанов. В этом случае ход ЗЭл или коэффициент расхода и эффективную площадь при $P_{п\,о}$ контролируют только при периодических и квалификационных испытаниях.

8.5.5 При положительных результатах испытаний технический контроль предприятия-изготовителя оформляет паспорт на клапан.

8.6 Периодические и квалификационные испытания

8.6.1 Периодические и квалификационные испытания проводит изготовитель в объеме и порядке, предусмотренными программами и методиками испытаний, разработанными изготовителем клапанов.

Допускается:

- проводить квалификационные испытания по программе и методике периодических испытаний;

- разрабатывать программы и методики квалификационных испытаний разработчику клапанов при условии согласования их с изготовителем.

8.6.2 Периодические испытания проводят не реже одного раза в три года, если в КД на конкретный клапан не оговорено иное.

8.6.3 Положительные результаты периодических испытаний подтверждают качество клапанов контролируемого периода выпуска или контролируемой партии, а также возможность дальнейшего изготовления и приемки клапанов по тем же документам, по которым изготовлены клапаны, до получения положительных результатов очередных периодических испытаний.

8.6.4 Если перерыв в серийном производстве клапанов превышает периодичность, оговоренную в 8.6.2, то возобновлению производства должны предшествовать периодические испытания.

8.6.5 Допускается по решению изготовителя, согласованному с разработчиком, распространять результаты периодических испытаний конкретного клапана на группу однотипных клапанов, изготовляемых по одинаковой технологии.

8.6.6 Если клапан не выдержал периодических испытаний, то изготовитель обязан приостановить приемку, а также отгрузку принятых изделий, проанализировать причины отказа, наметить и выполнить мероприятия по их устранению и, в зависимости от характера дефектов, продолжить испытания с того вида испытаний, при которых был выявлен дефект, либо повторить в полном объеме.

8.6.7 При годовом выпуске клапанов одного типоразмера или партии однотипных клапанов до 50 шт., изготовляемых по одинаковой технологии, испытаниям подвергают один образец, при выпуске свыше 50 клапанов не менее двух образцов.

8.6.8 Квалификационным испытаниям подвергают специально изготовленную установочную серию клапанов, прошедших приемо-сдаточные испытания, либо клапаны, отобранные от первой промышленной партии.

8.6.9 Размер установочной серии клапанов либо количество образцов, отбираемых от первой промышленной партии, принимают в соответствии с 8.6.7.

8.6.10 Периодические испытания могут быть заменены сертификационными, если их объем включает объем периодических испытаний.

8.7 Сертификационные испытания проводит испытательная лаборатория, аккредитованная национальным органом по сертификации. Программу, определяющую объем и порядок испытаний, а также количество клапанов, подвергаемых испытаниям, составляет испытательная лаборатория на основе и в пределах требований КД на конкретный клапан.

8.8 Организационную процедуру испытаний, перечисленных в 8.1, включающую порядок предварительных испытаний, проводимых по усмотрению изготовителя, а также предъявления комиссии клапанов, их возврат, порядок регистрации отказов, приостановку и возобновление испытаний и т.п., настоящий стандарт не регламентирует. Указанные процедуры определяют по НД изготовителя.

8.9 Типовые испытания проводят по программе разработчика клапанов либо по программе, разработанной изготовителем и согласованной с разработчиком.

8.10 Результаты периодических, квалификационных, сертификационных, типовых испытаний заносят в журнал. По результатам испытаний оформляют акт (протокол).

9 Методы контроля

9.1 Условия испытаний, регламентированные настоящим стандартом и КД на конкретный клапан, должны обеспечивать оборудование стенда, на котором проводят испытания. Испытательное оборудование не должно оказывать на клапаны механического воздействия, не предусмотренного КД.

9.2 Испытания следует проводить в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150, если в КД на конкретный клапан не указано иное.

9.3 Испытательное оборудование и контрольно-измерительные приборы

9.3.1 Испытательное оборудование, в том числе установленные на нем контрольно-измерительные приборы, должно обеспечивать условия испытаний, регламентированные настоящим стандартом и КД на конкретные клапаны.

9.3.2 Государственный надзор и ведомственный контроль за средствами измерений — по ГОСТ 8.002.

9.3.3 Погрешность измерения параметров при проведении испытаний не должна превышать значений, приведенных в таблице 1, если в КД на конкретный клапан не указано иное.

Таблица 1

Наименование параметра	Погрешность измерения параметров	
	относительная	абсолютная
Расход, %	± 2,0	—
Давление и перепад давления, %	± 1,5	—
Температура, °С	—	± 1
Время, с	—	± 0,2
Ход ЗЭл, %	± 2,5	—

Погрешности измерения остальных параметров оговаривают в КД на конкретный клапан.

9.3.4 Перечень оборудования и контрольно-измерительных средств приведен в приложении Д.

9.4 Пробное вещество

9.4.1 В качестве пробных веществ применяют воду и воздух.

9.4.2 Род пробного вещества выбирает изготовитель, если в КД на конкретный клапан не указано иное.

9.4.3 Коррозионное воздействие пробного вещества на клапан и испытательные устройства следует исключить.

9.4.4 Требования, предъявляемые к пробным веществам

9.4.4.1 Требования, предъявляемые к пробным веществам, — по НД изготовителя.

9.4.4.2 Допускается применять в качестве пробного вещества воду, соответствующую требованиям ГОСТ 2874.

9.4.4.3 Качество сжатого воздуха при испытаниях на герметичность затвора должно быть не хуже регламентированного ГОСТ 17433 для класса 1, для остальных видов испытаний — для класса 9.

9.5 Методы контроля металлических и неметаллических неорганических покрытий деталей — по ГОСТ 9.302.

9.6 Визуальный контроль (8.5.3.1)

При визуальном контроле устанавливают соответствие клапана спецификации и сборочному чертежу, а также отсутствие повреждений на наружных поверхностях.

9.7 Испытания на прочность и плотность материала деталей и сварных швов, работающих под давлением среды (8.5.3.2)

9.7.1 Испытаниям подвергают как отдельные детали, так и клапан в сборе.

9.7.2 Испытания проводят водой.

9.7.2.1 Метод испытания — гидростатический, способ реализации метода — компрессионный по ГОСТ 24054.

9.7.2.2 При проведении испытаний воздух из испытуемых деталей и клапана должен быть удален полностью.

9.7.2.3 Температура воды — (20 ± 15) °С.

9.7.2.4 Разность температур стенки сосуда и окружающего воздуха во время испытаний не должна вызывать выпадение влаги на поверхности стенок клапана.

9.8 Испытания на прочность клапана в сборе

9.8.1 Для клапанов с подачей давления под ЗЭл:

- подают воду в выходной патрубок давлением $P_{пр}$ выхода, указанным на сборочном чертеже. Затвор закрыт пружиной. Клапаны открытого типа данному виду испытаний не подвергают;

- подают воду во входной патрубок давлением $P_{пр}$ входа, указанным на сборочном чертеже. Затвор дополнительно поджат с помощью приспособления, исключающего срабатывание клапана. При этом следует исключить пережатие (деформацию) уплотнительных поверхностей ЗЭл и седла. При невозможности дополнительного поджатия ЗЭл к седлу допускается засчитать испытания седла или патрубка в составе корпуса.

9.8.2 Для клапанов с подачей среды на ЗЭл:

- подают воду во входной патрубок давлением $P_{пр}$ входа, указанным на сборочном чертеже. Выходной патрубок закрыт, если он предусмотрен на данное давление. В остальных случаях ЗЭл принудительно поджимают к седлу.

9.8.3 Клапан выдерживают при пробном давлении $P_{пр}$, указанном в КД на конкретный клапан (испытание на прочность), после чего давление снижают до номинального давления *PN* (например при *PN* 40 — до давления 40 кгс/см^2) и (или) до давления настройки $P_н$, если это предусмотрено КД на конкретный клапан, и проводят визуальный контроль в течение времени, достаточного для осмотра, но не менее 1 мин (испытание на плотность).

Время выдержки при установившемся давлении $P_{пр}$, должно быть не менее значений, приведенных в таблице 2, если в КД на конкретный клапан не указано иное.

Таблица 2

Номинальный диаметр *DN*	Время выдержки, мин, не менее
До 50 включ.	1
От 80 » 200 »	2
Св. 200	3

9.8.4 Допускается проводить испытания на прочность и плотность материала деталей и сварных швов клапана воздухом пробным давлением $P_{пр}$ в специально оборудованном боксе (бронекабине) при условии соблюдения требований безопасности по НД изготовителя.

9.8.5 Материал деталей и сварных швов считают прочным, если при визуальном контроле после испытаний не обнаружено механических разрушений либо остаточных деформаций.

9.8.6 Материал деталей и сварных швов считают плотным, если при испытании водой не обнаружено течей или «потений», а при испытании воздухом — пропуска воздуха.

9.8.7 Испытания на прочность и плотность материала корпусных деталей, имеющих рубашки для обогрева (охлаждения), проводят до сборки клапана, причем при испытании следует обеспечивать контроль тех элементов конструкции, которые невозможно контролировать при испытании клапана в сборе.

9.8.8 Детали, в которых дефекты, выявленные при испытании, исправлены заваркой, должны быть повторно подвергнуты испытанию по 9.8.3 — 9.8.7.

9.9 Испытания на герметичность по отношению к внешней среде неподвижных и подвижных соединений

9.9.1 Допускается совмещать указанные испытания с испытаниями по 9.8.

9.9.2 Пробное вещество и требования, предъявляемые к пробному веществу, — в соответствии с 9.4.

9.9.3 Контроль — визуальный.

9.9.4 Испытания проводят водой. Воду подают в один из патрубков при заглушенном другом патрубке.

Для клапанов с подачей давления под золотник при заглушенном входном патрубке в выходной патрубок подают воду номинальным *PN* или рабочим $P_р$ давлением выходного патрубка.

Для клапанов с подачей давления на золотник при заглушенном выходном патрубке во входной патрубок подают воду номинальным *PN* или рабочим $P_р$ давлением входного патрубка.

9.9.5 Протечки по подвижным и неподвижным соединениям не допускаются.

9.10 Клапаны, предназначенные для газообразных сред, а также жидких сред, относящихся к опасным веществам в соответствии с [1], дополнительно к основным испытаниям по 9.8, 9.9 подвергают испытаниям воздухом.

Необходимость испытаний указывают в КД на конкретный клапан или оговаривают с заказчиком.

Значение давления воздуха:

- номинальное *PN* или рабочее $P_р$ для клапанов на давление до 0,6 МПа (6,0 кгс/см^2) включительно;

- 0,6 МПа (6,0 кгс/см^2) для клапанов на давление свыше 0,6 МПа (6,0 кгс/см^2) при приемо-сдаточных испытаниях;

- номинальное *PN* или рабочее $P_р$ для клапанов на давление свыше 0,6 МПа (6,0 кгс/см^2) при периодических испытаниях.

Время выдержки при установившемся давлении должно быть не менее значений, приведенных в таблице 2, если в КД на конкретный клапан не указано иное.

Метод испытания — пузырьковый, способ реализации метода — компрессионный либо обмыливанием по ГОСТ 24054.

Пропуск воздуха не допускается.

9.11 Установочное положение клапана при испытаниях, если в КД на конкретный клапан не указано иное, — вертикальное, колпаком вверх.

9.12 Испытания на работоспособность содержат проверку соответствия следующих параметров заданным значениям:

- эффективной площади или коэффициента расхода при давлении полного открытия;
- давления закрытия;
- протечки среды в затворе при давлении настройки, а также проверку плавности хода при трехкратном срабатывании от повышения давления среды при сохранении настройки и герметичности в затворе после срабатываний.

9.12.1 Перед испытаниями на работоспособность клапан настраивают на требуемое давление настройки $P_н$. Для этого, изменяя степень поджатия пружины и положение регулировочного кольца, установленного на седле (при его наличии в конструкции), и подавая пробное вещество во входной патрубок клапана, следует добиться совершения полного хода ЗЭл при давлении, не превышающем давление полного открытия $P_{п\,о}$, с последующим обеспечением давления закрытия $P_з$, не менее указанного в КД. Измерить значение хода или расхода клапана в установившемся режиме работы при давлении $P_{п\,о}$

Полный ход ЗЭл должен соответствовать указанному на сборочном чертеже (или расход при его измерении — указанному в КД).

По окончании настройки во входной патрубок клапана подают пробное вещество давлением $P_н$ и измеряют протечку через затвор. Протечка не должна превышать значения, указанного в КД.

Продолжительность выдержки при установившемся давлении:

2 мин — для клапанов до *DN* 100 включительно,

3 мин — для клапанов свыше *DN* 100.

9.12.2 Провести наработку клапаном трех циклов «открыто — закрыто».

Клапан должен открываться при плавном повышении давления до $P_{п\,о}$, закрытие должно происходить при давлении не ниже $P_з$. После срабатываний при повышении давления до $P_н$ протечки в затворе не должны превышать значения, указанного в КД.

Протечку воздуха в затворе для клапанов закрытого типа измеряют через заглушку с трубкой, которую устанавливают на выходном фланце, посредством мензурки и емкости с водой.

Протечку воды в затворе измеряют с помощью мерного сосуда (например мензурки).

Для клапанов открытого типа отбор протечки в мерный сосуд проводят с помощью специальных приспособлений, предусмотренных КД на конкретный клапан или технологической документацией.

9.12.3 Испытания на герметичность затвора и работоспособность проводят:

водой — клапанов, предназначенных для жидких сред;

воздухом — клапанов, предназначенных для газа и водяного пара.

9.12.4 При отсутствии в заказе-наряде указания о конкретном давлении настройки клапан сначала настраивают на максимальное давление диапазона настройки комплектующей его пружины с проверкой работоспособности и герметичности затвора, затем — на минимальное давление диапазона настройки этой же пружины с проверкой работоспособности и герметичности затвора. В этом случае клапан поставляют потребителю настроенным на минимальное давление диапазона настройки пружины. При этом на стендах потребитель осуществляет поднастройку клапана на необходимое давление с последующим опломбированием (соединения корпуса со стопорным винтом, колпака со стаканом и т.п.) и соответствующей отметкой в паспорте клапана.

Допускается проводить испытания на работоспособность на расходах, обеспечиваемых стендами изготовителя при условии согласования с разработчиком клапана.

9.13 Проверку срабатывания от устройства для принудительного открытия проводят трехкратным принудительным подъемом рычага [усилие на рычаге не более 2 Н (20 кгс)] при наличии давления 0,8 — 1,0 $P_н$ во входном патрубке клапана. Клапан должен открываться рычагом и закрываться под действием пружины. После срабатываний при повышении давления до давления настройки $P_н$ протечки в затворе не должны превышать значения, указанного в КД.

9.14 Контроль массы клапана

9.14.1 Объем выборки клапанов — по ГОСТ 20736.

9.14.2 Массу клапанов контролируют на весах для статического взвешивания.

9.14.3 Масса клапана не должна превышать указанной в КД на конкретный клапан.

9.15 Если в технических документах, программах испытаний на конкретные клапаны не указано иное, то изготовитель имеет право:

- совмещать перечисленные в разделе испытания;
- конкретизировать в действующих у изготовителя нормативных и технологических документах методику испытаний, приведенную в данном разделе.

9.16 Необходимость проведения испытаний на виброустойчивость, вибропрочность, удароустойчивость, взрывозащиту, защищенность от воздействия окружающей среды и т.д. должна быть оговорена в КД на конкретный клапан, в которой должна быть указана методика проведения испытаний.

10 Транспортирование и хранение

10.1 Условия транспортирования и хранения — по группе 4(Ж2) ГОСТ 15150.

Допускаются другие условия транспортирования и хранения, если это оговорено в КД на конкретный клапан.

Для клапанов, упакованных в ящики по ГОСТ 9142, условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды — по группе 5 (ОЖ4) ГОСТ 15150, а в части воздействия механических факторов — по ГОСТ 23170.

10.2 Допускается по согласованию с потребителем транспортировать клапаны без тары, предусмотренной в 6.12.3, при условии обеспечения изготовителем или поставщиком надежной установки и крепления клапанов на транспортном средстве и защиты от воздействий окружающей среды.

Механические повреждения и загрязнения внутренних поверхностей клапанов и уплотнительных поверхностей фланцев при транспортировании не допускаются.

10.3 Допускается транспортирование клапанов пакетами. Формирование пакетов — в соответствии с КД разработчика клапанов или НД поставщика клапанов.

10.4 При транспортировании допускается снимать с клапанов ответные фланцы, укладывая их вместе с крепежными деталями в одну тару с клапаном.

10.5 Клапаны перевозят транспортом всех видов в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте данного вида.

11 Указания по эксплуатации

11.1 Расконсервацию клапанов следует проводить без разборки в соответствии с требованиями ЭД.

11.2 Требования безопасной эксплуатации — по ГОСТ 12.2.063.

11.3 Категорически запрещается использовать клапан на параметры, превышающие указанные в КД.

11.4 Запрещается эксплуатация клапанов при отсутствии ЭД на объекте эксплуатации.

11.5 Установку клапанов на сосудах и аппаратах, работающих под давлением, следует проводить в соответствии с НД и правилами безопасности.

11.6 Клапаны устанавливают в наиболее высокой части сосуда так, чтобы при их открытии из сосуда в первую очередь удалялись пары и газы.

Не допускается проводить отбор рабочей среды из патрубков и на участках присоединительных трубопроводов от сосуда до клапана.

Допускается на аппаратах колонного типа устанавливать предохранительный клапан на трубопроводе газа, выходящего сверху аппарата, до поступления газа в конденсатор.

11.7 Место установки должно обеспечить условия для проведения осмотров, ремонтных работ, монтажа и демонтажа клапана.

11.8 При эксплуатации следует проводить техническое обслуживание клапанов. Техническое обслуживание осуществляют в соответствии с РЭ на конкретный клапан, а ремонт клапанов — в соответствии с РД, отвечающей требованиям ГОСТ 2.602.

11.9 При эксплуатации допускаются профилактические осмотры, техническое обслуживание (замена смазки, подтяжка крепежа, подтяжка или перенабивка сальника и т.п.) и ремонты (замена комплектующих элементов, выемных частей, резинотехнических деталей и т.п.) клапанов.

11.10 Средний и капитальный ремонты клапанов в условиях эксплуатации проводят по ремонтной КД, отвечающей требованиям ГОСТ 2.602.

11.11 ТОиР клапанов проводят в соответствии с принятой на конкретных объектах стратегией ТОиР, определяющей правила и управляющие воздействия, объединенные единой целью обеспечения безопасности, надежности и эффективной эксплуатации трубопроводных систем, с уточнением ее, в случае необходимости, для конкретных клапанов с учетом реальных условий их эксплуатации (параметров рабочей среды, режимов работы в системе, выработанного ресурса, доступности, ремонтопригодности, опасности потенциально возможных отказов, опыта эксплуатации), по РЭ на конкретные клапаны.

11.12 Консервационные пломбы и заглушки снимают непосредственно перед установкой клапана на трубопровод.

11.13 При приварке клапана к трубопроводу необходимо обеспечить защиту внутренних полостей клапана от попадания сварного грата и окалины, а также предохранить от нагрева свыше 100 °С мест соединения патрубков с корпусом клапана.

11.14 При замене одного клапана на другой пропускная способность вновь устанавливаемого клапана должна соответствовать пропускной способности заменяемого клапана.

11.15 Двухпозиционные клапаны рекомендуется применять на жидкости в том случае, если пропускная способность клапана соответствует аварийному расходу или превышает его не более чем на 10 %.

В остальных случаях рекомендуется применять на жидкость пропорциональные клапаны.

11.16 Требования к подводящим и отводящим трубопроводам

11.16.1 Требования к подводящим и отводящим трубопроводам — по ГОСТ 24570 (раздел 4).

11.16.2 При монтаже необходимо выполнить крепление отводящего трубопровода на опорах так, чтобы избежать деформации клапана и трубопровода от воздействия реактивной силы при срабатывании клапана, а также от воздействия ветра, теплового расширения и различных механических нагрузок, возможных при эксплуатации.

11.16.3 В связи с процессом понижения температуры при срабатывании газообразных сред (кроме пара) материал отводящего трубопровода должен быть таким, чтобы избежать хрупкого разрушения.

11.17 Во избежание неустойчивой работы расчет и выбор предохранительного клапана и отводящего трубопровода следует проводить по значению аварийного расхода в соответствии с приложением Г.

11.18 Запрещается устанавливать запорную арматуру до клапана и за ним. При эксплуатации клапанов в составе блока допускается установка запорного переключающего устройства, обеспечивающего в любом своем положении соединение как минимум одного клапана с подводящим и отводящим трубопроводами.

12 Особые требования к клапанам

12.1 Необходимость выполнения особых требований должна быть оговорена в контракте.

12.2 К особым требованиям относят:

12.2.1 применение материала крепежных деталей основного разъема «корпус-крышка» для температур ниже минус 30 °С и свыше 450 °С или для повышенной устойчивости к коррозионным условиям окружной среды;

12.2.2 контроль со стороны заказчика (покупателя);

12.2.3 испытания клапана повышенным давлением;

12.2.4 требования к клапанам в части стойкости к внешним воздействиям (виброустойчивости, вибропрочности, удароустойчивости, степени защиты от попаданий пыли, влаги, степени взрывозащиты и т.д.);

12.2.5 испытания основного металла и сварных соединений по методу Шарпи на образцах с V-образным надрезом;

12.2.6 дополнительную маркировку;

12.2.7 регламентированное (установленное, допустимое) количество опрессовок клапанов за период эксплуатации;

12.2.8 дополнительное количество сопроводительных технических документов при поставке, в том числе:

чертежей общего вида клапана, корпусных и быстроизнашивающихся деталей,

- расчетов на прочность,

- документов, подтверждающих соответствие клапана нормативным документам и надзорных органов, оговаривающих требования безопасности;

12.2.9 гарантийные показатели сверх значений, предусмотренных КД.

12.3 При применении клапана в системах, подведомственных надзорным органам, в заказе на клапан указывают следующую информацию:

- подведомственную надзорным органам отрасль промышленности (газовую, нефтяную, химическую, нефтехимическую, нефтеперерабатывающую и т.д.);

- наименование технологической системы;

- категорию взрывоопасности технологической системы;

- категорию опасности транспортируемой по трубопроводу рабочей среды в соответствии с ГОСТ 12.1.007;

- классификацию трубопроводов (группу, категорию), на которые следует устанавливать клапаны.

13 Гарантии изготовителя

13.1 Изготовитель гарантирует соответствие клапана требованиям КД на конкретный клапан при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных КД.

13.2 Гарантийный срок эксплуатации, хранения и гарантийную наработку кранов настоящий стандарт не регламентирует. Их значения приводят в КД на конкретный клапан.

Приложение А
(справочное)

Основные параметры и пределы давлений настройки клапанов

Таблица А.1

Номинальное давление *PN*	Пределы давлений настройки $P_н = P_р$, МПа (кгс/см^2)	Номинальный диаметр входного патрубка *DN*							
6	0,05—0,6 (0,5—6)	50	80	100	150	200	250	300	—
16	0,6—1,6(6—16)	15	25	40	50	80	100	150	200
40	1,6—4,0 (16—40)	15	25	40	50	80	100	150	200
63	4,0—6,3 (40—63)	15	25	40	50	80	100	—	—
100	6,3—10 (63—100)	15	25	40	50	80	100	—	—
160	10—16 (100—160)	10	15	25	40	50	80	—	—
250	16—25 (160—250)	10	15	25	40	50	—	—	—
320	25—32 (250—320)	10	15	25	32	—	—	—	—
400	32—40 (320—400)	10	15	25	40	—	—	—	—

Допускается по требованию заказчика применять:
а) *PN* 2,5 (25);
б) *DN* 20, 65, 125;
в) для каждого *PN* давления настройки $P_н$ менее указанных в таблице А.1.

Приложение Б
(справочное)

Номинальные давления входного и выходного патрубков, условные проходы входного и выходного патрубков и эффективные площади для полноподъемных клапанов

Таблица Б.1

Номинальное давление *PN*, вход/выход	Номинальный диаметр *DN*, не менее		Эффективная площадь клапанов для газа $\alpha_1 F$, мм^2, не менее
	Вход	Выход	
6/2,5	50	80	1200
	80	100	1800
	100	150	4000
	150	200	7000
	200	300	16000
16/6	15	25	63
	25	40	125
	40	65	300
	50	80	460
	80	100	750
	100	150	1600
	150	200	3000
	200	300	6400
40/16	15	25	25
	25	40	63
	40	65	125
	50	80	200
	80	100	300
	80	150	700
	100	150	830
	150	200	1200
63/25	15	25	16
	25	40	30
	40	65	90
	50	80	125
	80	100	200
	100	150	450
100/40	15	25	10
	25	40	20
	40	65	65
	50	80	90
	80	100	125
160/40	15	25	6,3
	25	40	16
	40	65	40
	50	80	50
	80	100	90

Приложение В
(справочное)

Перечень возможных отказов, а также параметров, по которым оценивают техническое состояние клапанов, в том числе с помощью технических средств диагностики

Таблица В.1

Возможный отказ клапана[1)]	Узел и деталь, в которых проявляются отказы	Признак, характеризующий наличие развивающихся дефектов, приводящих к отказам	Параметр, по которому оценивается техническое состояние
1 Потеря герметичности по отношению к внешней среде корпусных[2)] деталей и сварных соединений	Корпус, в том числе фланцы и радиусные переходы. Крышка, в том числе фланцы и радиусные переходы	Развитие несплошностей[3)]. Утонение толщин стенок ниже минимально допустимых (расчетных). Отклонение геометрических параметров[5)] рабочих поверхностей и деталей сверх допустимых значений	Механические характеристики[4)] металла. Несплошность металла. Геометрические параметры рабочих поверхностей и деталей. Поверхностные дефекты[6)] металла
2 Потеря герметичности по отношению к внешней среде подвижных соединений	Узел сальникового уплотнения ручного дублера	Наличие протечки через сальник	Значение протечки. Геометрические параметры рабочих поверхностей и деталей
	Сильфонное уплотнение	Наличие сигнала	Отклонение сигналов, регистрирующих динамику разрушения, от тестовых значений
3 Потеря герметичности по отношению к внешней среде неподвижных соединений	Фланцевое и бесфланцевое соединение «корпус — крышка». Фланцевое присоединение к трубопроводу. Сварные швы сильфонной сборки. Присоединения к трубопроводу на приварке	Наличие протечки через соединения. Отклонение геометрических параметров рабочих поверхностей деталей сверх допустимых значений. Снижение момента затяжки крепежных деталей	Параметры, характеризующие состояние уплотнительных прокладок (колец). Момент затяжки крепежных деталей: 1 механические характеристики металла, 2 несплошность металла, 3 толщина стенки, 4 поверхностные дефекты
4 Отклонение протечки в затворе от значения, нормируемого условиями эксплуатации	Основной затвор (седло — золотник)	Увеличение протечки сверх допустимого значения	Значение протечки
5 Невыполнение функции «открытие»	Клапан в сборе: запорный орган не перемещается на требуемое значение	Увеличение давления в системе свыше допустимого. Отсутствие перемещения штока и золотника	Давление в системе. Значение перемещения штока
6 Непредусмотренное регламентом выполнение функции «открытие»	Клапан в сборе: изменение усилия пружины из-за ее поломки или изменения характеристик	Непредусмотренное регламентом падение давления в защищаемой системе	Давление в системе. Сброс среды через выходной патрубок при $P_н$ и менее

[1)] Отказы по пунктам 1, 2 и 5 являются критическими, остальные отказы существенные, но некритические.
[2)] Корпусные детали клапанов — это комплект деталей, которые автономно или вместе с трубопроводом образуют замкнутый объем, находящийся в условиях эксплуатации под давлением рабочей среды.

Окончание таблицы В.1

[3] Несплошность металла — это отслоения, трещины, ситовины, газовые раковины, волосовины, неоднородные включения и т.п.

[4] К механическим характеристикам металла относят:

- временное сопротивление разрыву,
- предел текучести,
- твердость,
- ударную вязкость,
- относительное удлинение,
- относительное сужение.

[5] В число геометрических параметров рабочих поверхностей деталей входят:

- линейные и угловые размеры,
- параметры расположения,
- параметры формы,
- параметры волнистости,
- параметры шероховатости.

[6] К поверхностным дефектам металла относят любые отклонения от состояния поверхности, регламентированного КД.

Приложение Г
(обязательное)

Методика расчета и выбора диаметров клапана и отводящего трубопровода

Г.1 Исходные данные для расчета

Наименование рабочей среды

G_A — аварийный расход, который должен пропустить клапан, кг/ч;

$P_р$ — избыточное рабочее давление, при котором клапан обеспечивает заданную герметичность затвора, МПа;

P_1 — избыточное давление до клапана, равное давлению полного открытия $P_{п.о}$, МПа;

P_2 — избыточное давление после клапана в открытом положении, МПа;

$P_{2тр}$ — избыточное давление на выходе отводящего трубопровода, МПа;

T_1 — температура рабочей среды до клапана, К;

$T_{вых\ тр}$ — температура рабочей среды на выходе отводящего трубопровода, К;

ρ_1 — плотность газа или водяного пара при параметрах P_1 и T_1, кг/м^3;

ρ_2 — плотность жидкости, кг/м^3;

G — ускорение силы тяжести, м/с^2;

K — показатель адиабаты;

R — газовая постоянная, Дж/кг · град;

агрегатное состояние рабочей среды: газ, газожидкостная смесь (определяют по параметрам P_1 и T_1).

Г.2 Клапаны, работающие на жидких средах

Г.2.1 Рассчитать эффективную площадь F_2, мм^2, по формуле

$$F_2 = \alpha_2 F = \frac{G_A}{5{,}03\sqrt{(P_1 - P_2)\rho_2}}, \qquad (Г.1)$$

где α_2 — коэффициент расхода,

F — площадь седла, мм^2.

Г.2.2 Выбрать клапан с таким условным диаметром DN, у которого эффективная площадь будет не меньше эффективной площади F_2, рассчитанной по формуле (Г.1), и не превышать ее более чем на 30 %.

Кроме того, для двухпозиционного клапана во избежание его неустойчивой работы эффективная площадь не должна превышать расчетную эффективную площадь более чем на 10 %.

Г.3 Клапаны, работающие на газе и водяном паре

Г.3.1 Расчет и выбор клапана при отсутствии отводящего трубопровода

Г.3.1.1 Рассчитать плотность газа до клапана ρ_1, кг/м^3, если она не указана в исходных данных, по формуле

$$\rho_1 = \frac{(P_1 + 0{,}1)10^6}{B_4 R T_1}, \qquad (Г.2)$$

где B_4 — коэффициент сжимаемости реального газа. Значения B_4 приведены в ГОСТ 12.2.085.

Для водяного пара плотность до клапана определяют по значениям P_1 и T_1 из справочников.

Г.3.1.2 Рассчитать отношение давлений β по формуле

$$\beta = \frac{P_2 + 0{,}1}{P_1 + 0{,}1}. \qquad (Г.3)$$

Г.3.1.3 Рассчитать критическое отношение давлений $\beta_{кр}$ по формуле

$$\beta_{кр} = \left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k}{k-1}}. \qquad (Г.4)$$

Г.3.1.4 Рассчитать коэффициенты B_1 и B_3 по формулам, а B_2 определить по таблице Г.1.

$$B_1 = 0{,}503\left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k}{k-1}}\sqrt{\frac{k}{k+1}}\sqrt{\frac{\rho_1}{P_1 + 0{,}1}}. \qquad (Г.5)$$

Таблица Г.1

β	Значения B_2 при k, равном			
	1,100	1,135	1,310	1,400
0,500	1,000	1,000	1,000	1,000
0,528	1,000	1,000	1,000	1,000
0,545	1,000	1,000	1,000	0,990
0,577	1,000	1,000	0,990	0,990
0,586	1,000	0,980	0,990	0,990
0,600	0,990	0,957	0,975	0,990
0,700	0,965	0,955	0,945	0,930
0,800	0,855	0,850	0,830	0,820
0,900	0,655	0,650	0,628	0,620

При $\beta \le \beta_{кр}$ $B_3 = 1{,}59\sqrt{\frac{k}{k+1}}\left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{1}{k-1}}$. (Г.6)

При $\beta > \beta_{кр}$ $B_3 = 1{,}59\sqrt{\frac{k}{k-1}}\sqrt{\beta^{\frac{2}{k}} - \beta^{\frac{k+1}{k}}}$. (Г.7)

Г.3.1.5 Рассчитать эффективную площадь клапана F_1 ,мм^2, по формуле

- для водяного пара

$$F_1 = \alpha_1 F = \frac{G_A}{10 B_1 B_2 (P_1 + 0{,}1)}; \quad (Г.8)$$

- для газа

$$F_1 = \alpha_1 F = \frac{G_A}{3{,}16\, B_3 \sqrt{(P_1 + 0{,}1)\rho_1}}; \quad (Г.9)$$

Г.3.1.6 Рассчитать критическую скорость $v_{кр}$, мм^2, по формуле

$$v_{кр} = \sqrt{kRT_1}. \quad (Г.10)$$

Г.3.1.7 Рассчитать плотность рабочей среды на выходе из клапана $\rho_{вых}$, кг/м^3, по формуле

$$\rho_{вых} = \frac{10^5}{RT_1}. \quad (Г.11)$$

Г.3.1.8 Рассчитать площадь выходного патрубка клапана $F_{вых}$, мм^2, по формуле

$$F_{вых} = \frac{10^3 G_A}{3{,}6\, v_{кр}\, \rho_{вых}}. \quad (Г.12)$$

Г.3.1.9 Рассчитать диаметр выходного патрубка $D_{вых}$, мм, по формуле

$$D_{вых} = \sqrt{\frac{4F_{вых}}{\pi}}. \quad (Г.13)$$

Г.3.1.10 По диаметру выходного патрубка $D_{вых}$, рассчитанному по формуле (Г.13), выбрать ближайшее большее значение диаметра выходного патрубка $D_{вых}$ и соответствующее ему значение номинального диаметра клапана $DN_{вх}$ (DN входного патрубка).

Г.3.1.11 По значению номинального диаметра клапана DN выбрать клапан, у которого эффективная площадь будет не меньше эффективной площади F_1, рассчитанной по формуле Г.8 или Г.9, и не превышает ее более чем на 30 %.

Г.3.2 Расчет и выбор клапана при наличии отводящего трубопровода

Г.3.2.1 Рассчитать плотность газа до клапана, если она не указана в исходных данных, по формуле Г.2 или определить из справочников.

Г.3.2.2 Рассчитать отношение давлений по формуле Г.3, критическое отношение давлений по формуле Г.4, коэффициент B_1 по формуле Г.5 и коэффициент B_3 по формуле Г.6 и определить коэффициент B_1 по таблице Г.1.

Г.3.2.3 Рассчитать эффективную площадь клапана по формуле Г.8 или Г.9.

Г.3.2.4 Рассчитать критическую скорость на конце отводящего трубопровода $v_{кр\,тр}$, м/с, по формуле

$$V_{кр\,тр} = \sqrt{kRT_{вых\,тр}}. \qquad (Г.14)$$

Г.3.2.5 Рассчитать плотность газа на конце отводящего трубопровода $\rho_{вых\,тр}$, кг/м^3, по формуле

$$\rho_{вых\,тр} = \frac{10^6(P_{2тр} + 0{,}1)}{RT_{вых.тр}}. \qquad (Г.15)$$

Плотность водяного пара определить при $P_{2\,вых}$ и $T_{вых\,тр}$ из справочников.

Г.3.2.6 Рассчитать на конце отводящего трубопровода его проходную площадь $F_{вых\,тр}$, мм^2, по формуле

$$F_{вых\,тр} = \frac{10^3 G_A}{3{,}6\, v_{кр\,тр}\, \rho_{вых.тр}}. \qquad (Г.16)$$

Г.3.2.7 Рассчитать диаметр отводящего трубопровода на его конце $D_{вых\,тр}$, мм, по формуле

$$D_{вых\,тр} = \sqrt{\frac{4F_{вых.тр}}{\pi}}. \qquad (Г.17)$$

Если расчетный диаметр на конце трубопровода не совпадает со значением из нормального ряда чисел, то принять его значение, равным ближайшему большему значению, приведенному в государственных стандартах на трубы.

Г.3.2.8 По диаметру выходного патрубка $D_{вых\,тр}$, рассчитанному по формуле (Г.17), выбрать ближайшее большее значение диаметра выходного патрубка $DN_{вых}$ и соответствующее ему значение номинального диаметра клапана $DN_{вх}$ (DN входного патрубка).

Г.3.2.9 По значению номинального диаметра клапана DN выбрать клапан, у которого эффективная площадь будет не меньше эффективной площади F_1, рассчитанной по формуле Г.8 или Г.9, и не превышает ее более чем на 30 %.

Г.3.2.10 Рассчитать критическую скорость на выходе из клапана по формуле Г.10.

Г.3.2.11 Рассчитать плотность рабочей среды на выходе из клапана $\rho_{вых}$, кг/м^3, по формуле

$$\rho_{вых} = \frac{10^3 G_A}{3{,}6\, v_{кр}\, F_{вых.тр}}. \qquad (Г.18)$$

Г.3.2.12 Рассчитать давление на выходе из клапана для газа P_2, МПа, по формуле

$$P_2 = \frac{RT_1 \rho_{вых}}{10^6} - 0{,}1. \qquad (Г.19)$$

Абсолютное давление на выходе из клапана для водяного пара определяют по справочным таблицам при плотности $\rho_{вых}$, рассчитанной по формуле (Г.18), и T_1.

Г.3.2.13 Сопротивление отводящего трубопровода должно быть таким, чтобы давление на выходе из клапана было не меньше давления, рассчитанного по формуле (Г.19).

Г.3.2.14 Рассчитать суммарный коэффициент сопротивления отводящего трубопровода $\Sigma\,\zeta$ по формуле

$$\Sigma\,\zeta = 1565\frac{(P_2 - P_{вых\,тр})\rho_{вых} D_{вых}^4}{G_A^2}. \qquad (Г.20)$$

Г.3.2.15 Во избежании «запирания» рабочей среды по длине тракта отводящего трубопровода обеспечить постоянство массового расхода соблюдением следующего равенства:

$$F_{вых}\, v_{кр}\, \rho_{вых} = \ldots = F_{i\,тр}\, v_{кр}\, \rho_{i\,тр} = \ldots = F_{вых\,тр}\, v_{кр}\, \rho_{вых\,тр}, \qquad (Г.21)$$

где $F_{i\,тр}$ — площадь трубопровода в i-м сечении;

$\rho_{i\,тр}$ — плотность газа или водяного пара в i-м сечении.

Приложение Д
(справочное)

Перечень оборудования и контрольно-измерительных средств, используемых при изготовлении и испытании клапанов

1 Стенд пневмогидравлический.
2 Манометры по ГОСТ 2405 класса точности 1,5.
3 Секундомер типа СОПпр 2-го класса точности по [2].
4 Весы для статического взвешивания по ГОСТ 29329. Класс точности «обычный». Рабочий предел измерений от 50 % до 100 % наибольшего предела взвешивания весов.
5 Индикаторы часового типа ИЧ, 1-го класса точности по ГОСТ 577.
6 Линейки измерительные металлические по ГОСТ 427.
7 Штангенциркуль по ГОСТ 166.
8 Штангенглубиномеры по ГОСТ 162.
9 Емкость мерная.

Библиография

[1] Закон Российской Федерации № 116-ФЗ от 21 июля 1997 г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (приложение 1)
[2] ТУ 25-1894.003—90 Секундомеры механические. Технические условия

УДК 621.646.4:006.354 МКС 23.060 Г18 ОКП 37 0000

Ключевые слова: давление закрытия, давление настройки, давление полного открытия, запирающий элемент, затвор, предохранительный клапан, предохранительный двухпозиционный клапан, предохранительный пропорциональный клапан, коэффициент расхода, седло, ход золотника, эффективная площадь

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 22 05 2008 Подписано в печать 27 06 2008 Формат 60×84 1/8 Бумага офсетная Гарнитура Ариал
Печать офсетная Усл печ л 3,72 Уч -изд л 3,37 Тираж 621 экз Зак 824

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер , 4
www gostinfo ru info@gostinfo ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер , 6

gost.e-ecolog.ru