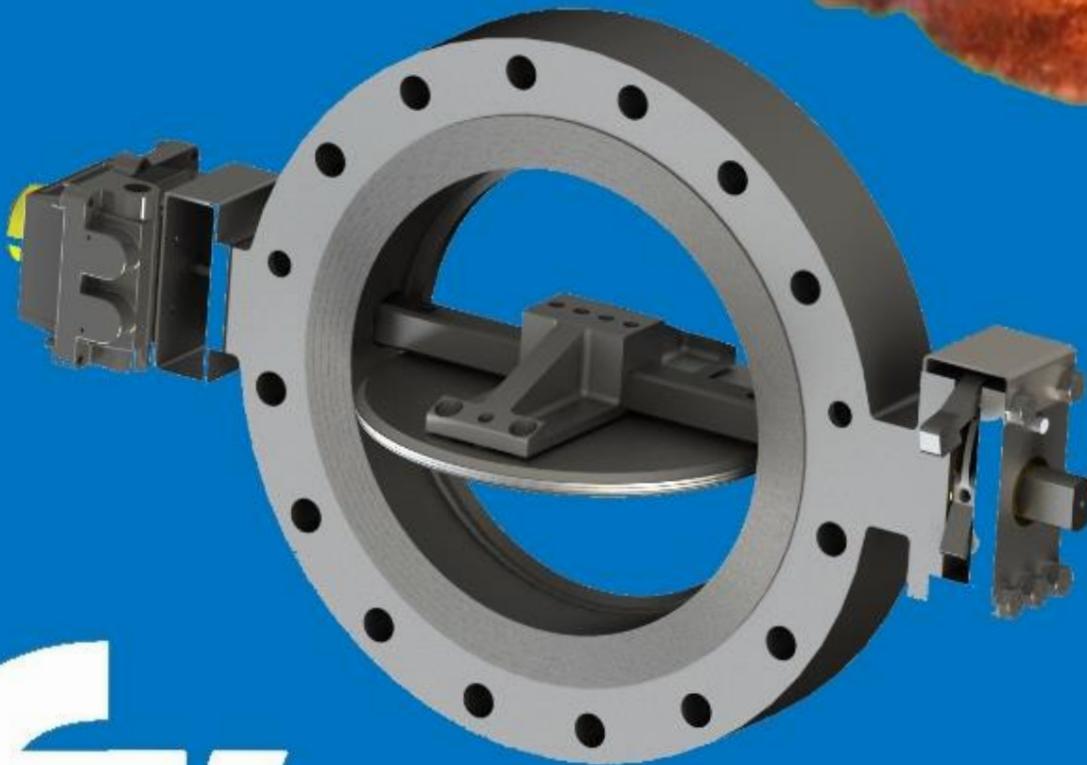




Envirovalve Техническое руководство

Версия "А"

Откорректированная редакция | Октябрь 2016 г.



СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СТАНДАРТЫ В ПРОМЫШЛЕННОМ СЕКТОРЕ КЛАПАНОВ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПониЖЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ	1
АББРЕВИАТУРЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ПРОМЫШЛЕННОМ СЕКТОРЕ КЛАПАНОВ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПониЖЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ	2
ТЕРМИНОЛОГИЯ В ПРОМЫШЛЕННОМ СЕКТОРЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПониЖЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ	3
ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ АМЕРИКАНСКОГО ОБЩЕСТВА ПО ИСПЫТАНИЮ МАТЕРИАЛОВ (ASTM) ДЛЯ МАТЕРИАЛА КОРПУСА УСТРОЙСТВ ДЛЯ СНЯТИЯ ДАВЛЕНИЯ	6
ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ АМЕРИКАНСКОГО ОБЩЕСТВА ПО ИСПЫТАНИЮ МАТЕРИАЛОВ (ASTM) ДЛЯ МАТЕРИАЛА БОЛТОВЫХ КРЕПЛЕНИЙ	9
РЕЛЕВАНТНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДАВЛЕНИЯ ПО ОТНОШЕНИЮ К ТЕМПЕРАТУРЕ ПО СТАНДАРТАМ АМЕРИКАНСКОГО ОБЩЕСТВА ИНЖЕНЕРОВ-МЕХАНИКОВ (ASME)	10
РАСЧЕТ СКОРОСТИ ПОТОКА	11
ВНЕШНИЕ ГАБАРИТЫ	12
РАЗНОВИДНОСТИ УПЛОТНЕНИЙ И ИНТЕРВАЛ ДОПУСТИМЫХ ТЕМПЕРАТУР	13
СТАНДАРТНЫЕ КОРПУСНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	14
ОПЦИИ ПО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМ	15
СЕРТИФИКАЦИЯ АМЕРИКАНСКОГО ОБЩЕСТВА ИНЖЕНЕРОВ-МЕХАНИКОВ (ASME)	15
УСТАНОВКА И ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ	16
СРЕЗНОЙ ШТИФТ И ЕГО УТОМЛЕНИЕ	18
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА	19
РЕЗУЛЬТАТЫ	20
РЕЗУЛЬТАТЫ ПО УТОМЛЕНИЮ	21



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СТАНДАРТЫ В ПРОМЫШЛЕННОМ СЕКТОРЕ КЛАПАНОВ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОНИЖЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Стандарты по материалам разрабатываются такими организациями, как Американское общество испытания материалов (ASTM), Американский институт железа и стали (AISI), Общество инженеров автопрома (SAE), Национальная ассоциация инженеров-специалистов по коррозионному процессу (NACE) и Американское общество металлов (ASM). В случае применения в котлах и камерах высокого давления, стандарты по некоторым материалам проходят утверждение через Американское общество инженеров-механиков (ASME).

Американский национальный институт стандартов (ANSI) служит банком и индексирует для большинства норм и стандартов качества в отрасли промышленности, связанной с клапанами и арматурой.

Стандарты качества **по продукции** также разрабатываются и выпускаются собственными профессиональными ассоциациями, такими как Американское общество инженеров-механиков (ASME), Американский нефтяной институт (API) и Общество машиностроительных стандартов (MSS).

Стандарты качества **по производственным процессам и технике безопасности** выпускаются ANSI, MSS и ASME.

Ниже следует частичный список норм и стандартов, имеющих непосредственное отношение к проектированию и выпуску клапанов и устройств для снятия давления. Нормы и стандарты взаимосвязаны, что очевидно из нижеследующих описаний:

ASME Свод норм по котлам и камерам давления:

Раздел I - Энергетические котлы
Раздел II - Технические требования по материалам
Раздел III - Компоненты ядерных электростанций
Раздел V - Неразрушающий контроль
Раздел VIII - Камеры давления
Раздел IX - Требования к сварке и пайке

Вышеуказанные нормы (разделы I, III и VIII) описывают строительные требования к котлам, камерам давления и ядерным компонентам, которые проходят проверки уполномоченного инспекционного агентства. Разделы I и VIII относятся непосредственно к котлам и камерам давления и не касаются внешней трубопроводки. Раздел III включает правила для ядерных компонентов, включая трубы. Разделы II, V и IX охватывают материалы, неразрушающий контроль и требования по сварке, соответственно, для соответствия стандартам ASME.

ASME Нормы по напорным трубопроводам:

ASME B31.1 - Трубы для энергопередачи
ASME B31.3 - Технологические трубы
ASME B31.4 - Системы транспортировки жидкостей для углеводородов, жидкой нефти, газа, безводного аммиака и спиртов
ASME B31.5-92 - Трубы для охлаждения
ASME B31.8-95 - Трубопроводы для передачи и распространения газа

ASME B31.9 - Системы труб в строительстве
ASME B31.11 - Системы труб для транспортировки цементного и других растворов

Указанные выше нормы по строительству труб включают в себя требования по разработке, материалам, изготовлению, контролю, испытаниям, инспекции и деталям.

Стандарты по клапанам:

ASME B16.34 - Клапаны - ребристые, резьбовые и сварочные торцы
API-600 - Стальные запорные клапаны, ребристые и сварочные торцы
API-602 - Компактные стальные запорные клапаны
API-603 - Коррозионностойкие запорные клапаны
MSS-SP-99 - Клапаны в инструментах
MSS-SP-118 - Компактные стальные шаровые и обратные клапаны
ANSI/FCI 70-2 - Национальный американский стандарт по течи седла контрольного клапана

Фланцы, арматуры и соединительные муфты:

ASME B16.5 - Трубные фланцы и ребристые арматуры
ASME B16.47 - Трубные фланцы большого диаметра
ASME B16.47 - Арматуры из ковanej стали

Своды технических подробностей по клапанам, арматурам, фланцам и соединительным муфтам:

ASME B1.20.1 - Резьба на трубах, общее предназначение
ASME B16.10 - Размеры железистых клапанов, торец к торцу
ASME B16.20 - Кольцевые стыковые прокладки и пазы для стальных фланцев труб
ASME B16.25 - Сварочные торцы
MSS-SP-6 - Стандартные покрытия для контактных поверхностей трубных фланцев и соединительных фланцев на концах клапанов
MSS-SP-25 - Стандартная система маркировки клапанов, арматуры, фланцев и соединительных муфт
MSS-SP-25 - Стандарты по обходным и сточным соединениям

Вышеперечисленные стандарты являются подробными инструкциями по размерам, маркировке и отделке для применения в производстве клапанов, фланцев и арматуры. Стандарты качества, как правило, отсылают к этим сводам за дальнейшими подробностями.

Инспекции и испытания:

MSS-SP-61 - Испытания клапанов под давлением
API-598 - Проверки и испытания клапанов

Стандарты Национальной ассоциации инженеров-специалистов по коррозионному процессу (NACE):

MR-01-75 - Металлические материалы для оборудования по добыче нефти, устойчивые к растрескиванию и действию серы

Институт хлора:

ПАМФЛЕТ №6 - Трубопроводы для сухого хлора
Это издание предоставляет полезную информацию по строительству труб для сухого хлора, включая клапаны.

Enviro-Valve Inc.

Адрес: 807 N Sycamore Ave., Broken Arrow, Oklahoma, USA 74012
Телефон: +1-918-251-6103 www.envirovalve.net



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

АББРЕВИАТУРЫ, ИСПОЛЗУЕМЫЕ В ПРОМЫШЛЕННОМ СЕКТОРЕ КЛАПАНОВ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ Понижения Давления

AARH – Среднее арифметическое высоты неровностей	One-Piece Stem – Неделимые стержень и диск, сделанные из одного куска металла
AISI – Американский институт железа и стали	OS&Y – Внешние винт и хомут
API – Американский нефтяной институт	OWG – Нефть, вода и газ (см. CWP)
ANSI – Американский национальный институт стандартов	PN – Давление (в метрической системе измерения)
ASME – Американское общество инженеров-механиков	Prd – Устройство для снятия давления
ASTM – Американское общество испытания материалов	Prv – Клапан для снятия давления
AWS – Американское общество сварщиков	Psi – Фунт/дюйм ²
BB – Болтовой кожух на клапане	Psia – Фунт/дюйм ² , абсолютная величина
BHN – Коэффициент твердости Бринелля	Psig – Фунт/дюйм ² , измеритель давления
Btu – Британские тепловые единицы	P-T – Давление - Температура
BWE – Торцы для сварки встык	Rc – Коэффициент твердости Роквелла
C or Cel – Градусы Цельсия	RF – Рельефная грань
Cl – Чугун	RH – По правую руку
Cl – Институт хлора	RMS – Квадратный корень среднего арифметического высоты неровностей
CR 13 – Нержавеющая сталь с 13%-ным содержанием хрома	RS – Поднимающийся стержень
CRES – Коррозионностойкая сталь	RTJ – Кольцевидный стык
C v – Количество американских галлонов воды, к-рое протечет через клапан за 1 мин при температуре в 70°F, если давление упадет на 1 фунт/ дюйм ² .	S – Пар
CWP – Давление при холодной обработке/ нагартовке	SAE – Общество инженеров автопрома
DN – Диаметр (в метрической системе измерения)	SC – Поворотный обратный клапан
ELL – Локоть	Sch. or Sched. – Технологический маршрут (толщина стенок трубы)
FAS – Свободностоящий параллельный паровой механизм	SCFM – Стандартный фут ³ / мин
F or Fahr – градусы Фаренгейта °F	Screw Bonnet – Корпус и кожух с резьбой
F & D – Облицованный и просверленный	SE – Завинченные торцы
FF – Плоская грань	Seal Weld – Задняя сторона резьбового стыка спаяна для герметизации
FHF – Полная твердая облицовка	SS – Нержавеющая сталь
FLG – Резьбистый	Stem Nut – Основная гайка, или гайка ходового
FOB – Франко-борт	Stuffing Box – Набивочная камера сальника
FTTG – Арматура	STD – Стандартная толщина стенок
G – Газ	Stop Check – Обратный клапан, в котором герметичная створка может закрываться механически
gpm – Галлон/ мин	SWE – Дно гнезда для сварки
HF – Твердая облицовка	SWP – Рабочее давление пара
HW – Маховичок	T – Т-образный клапан
ID – Внутренний диаметр	Thd. – Резьбовой
INT – Интеграл	TIR – Полные показания индикатора
ISRS – Внутренний шуруп, стержень поднимается	UB – Кожух с соединительной муфтой на клапане
ISNRS – Внутренний шуруп, стержень не поднимается	W – вода
Kg – Килограммы km - Километры	Wedge – Заслон
LH – По левую руку	WOG – Вода, нефть и газ (см. CWP)
MAV – Клапан, приводимый в действие мотором	WSP – Рабочее давление пара
mm – Миллиметры	WWP – Рабочее давление воды
MOV – Клапан, приводимый в действие мотором	XS – Толщина уплотненных стенок
MSS – Машиностроительное общество по стандартизации в отрасли клапанов и арматуры	XXS – Толщина вдвойне уплотненных стенок
NACE – Национальная ассоциация инженеров-специалистов по коррозионному процессу	Y – Y-образный клапан
NPS – Номинальный размер трубы	Yoke Bushing – Основная рабочая гайка
NPT – Национальный стандарт по трубам с конической резьбой	Yoke Nut – Основная гайка
NRS – Неподнимающийся стержень	
OD – Внешний диаметр	



Предохранительное устройство для снятия давления: устройство, разработанное для предотвращения недопустимого повышения давления или вакуума в камере давления путем переноса жидкости в случае аварии или при аномальных условиях.

ТИПЫ УСТРОЙСТВ:

Клапан понижения давления (КПД): предохранительное устройство для снятия давления, которое действует на впускное статическое давление и закрывается по восстановлению нормальных условий. Существует несколько типов с нижеперечисленными особенностями конструкции:

(а) *низконапорный КПД:* клапан понижения давления, где давление отводится на диафрагму.

(б) *полнонапорный КПД:* клапан понижения давления, где давление отводится на зону отверстия.

(в) *КПД с уменьшенным бором:* клапан понижения давления с площадью протока под седло ниже, чем площадь на входе в клапан.

(г) *КПД с полногабаритным бором:* клапан понижения давления с равными площадями бора/ отверстия и площадью протока на входе в клапан; отверстие не имеет выступов.

(е) *прямой подпружиненный КПД:* клапан понижения давления, в котором диск придерживается пружиной.

(д) *регулирующий КПД:* клапан понижения давления, в котором диск придерживается системным давлением, а внешнее давление контролируется регулирующим клапаном, приводимым в движение системным давлением.

(е) *традиционный подпружиненный КПД:* прямой подпружиненный клапан понижения давления, рабочие характеристики которого напрямую зависят от колебаний противодействия.

(ё) *разгруженный прямой подпружиненный КПД:* прямой подпружиненный клапан понижения давления, который пользуется дополнительными средствами для того, чтобы уменьшить эффект противодействия на рабочие характеристики (давление открытия, давление закрытия и редуцирующую способность).

(ж) *внутренний подпружиненный КПД:* прямой подпружиненный клапан понижения давления, пружина и часть или весь рабочий механизм которого поддаются системному давлению в закрытом положении.

(з) *клапан понижения давления и температуры:* клапан понижения давления, который может приводиться в действие давлением или температурой на входе клапана.

(и) *КПД с механическим приводом:* клапан понижения давления, приводимый в действие внешним механическим приводом.

Предохранительный редуцирующий клапан: клапан понижения давления, который открывается быстро или постепенно, в зависимости от скорости роста давления. Может применяться для сжимаемых и несжимаемых жидкостей.

Предохранительный клапан: клапан понижения давления, который открывается быстро и обычно используется для сжимаемых жидкостей.

Устройство для снятия давления (УСД) без самовключения: клапан понижения давления, который не закрывается после активизации. Может иметь установки для ручного перезапуска.

Особенности конструкции: УСД без самовключения могут включать в себя один и более из следующих элементов:

(а) *низконапорное устройство:* устройство, в котором площадь/ область отвода зависит от степени поднятия диска.

(б) *полнонапорное устройство:* устройство, в котором площадь/ область отвода не зависит от степени поднятия диска.

(в) *устройство с уменьшенным бором:* устройство, в котором площадь потока под седло меньше, чем площадь потока на входе в устройство.

(г) *устройство с полногабаритным бором:* устройство, в котором площадь потока под седло равна площади потока на входе в устройство.

Конфигурации:

(а) *устройство с разрывным диском:* устройство с диском, который разрывается, когда разница в статическом давлении между верхней и нижней сторонами диска достигает определенной величины. Устройство с разрывным диском включает разрывной диск и может включать фиксатор разрывного диска.

(б) *штыревое устройство:* устройство, приводимое в действие перепадом в статическом давлении или статическим впускным давлением и сконструированное для привода в действие несущей частью штифта, который поддерживает деталь, сдерживающую давление. Штифт является несущей частью штыревого устройства. Гнездо штыревого устройства является конструкцией, опоясывающей детали, сдерживающие давление. Ниже следуют примеры таких устройств:

(1) *устройство с ломающимся штифтом:* устройство, функционирующее за счет разлома несущей части штифта, который поддерживает деталь, сдерживающую давление.

(2) *устройство с гнущимся штифтом:* устройство, функционирующее за счет прогиба несущей части штифта, который поддерживает деталь, сдерживающую давление.

(3) *устройство со срезным штифтом:* устройство, функционирующее за счет среза несущей части штифта, который поддерживает деталь, сдерживающую давление.



(в) устройство с плавким штепселем: устройство, работающее за счет плавки при заданной температуре штепселя, который сдерживает давление или поддерживает деталь, сдерживающую давление.

(г) прямое подпружиненное устройство: устройство, приводимое в действие разницей в статическом давлении или статическом давлении на входе, в котором диск придерживается пружиной. По приводу в действие, блокировочный механизм держит диск в открытом состоянии.

(д) устройство с регулирующим клапаном: устройство, в котором диск придерживается системным давлением, а внешнее давление контролируется регулирующим клапаном, приводимым в движение системным давлением. Регулятор состоит из одного из вышеперечисленных устройств.

РАЗМЕРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ - УСД БЕЗ САМОВКЛЮЧЕНИЯ

Траектория потока: трехмерные и геометрические характеристики устройства, влияющие на замеры редуцирующей способности. Определяется от поперечного сечения входа до поперечного сечения выхода, включая все ламинарные потоки.

Площадь входа: площадь поверхности поперечного сечения на впускном отверстии УСД.

Размер на входе: номинальный размер трубы на впуске УСД (если не указано по-другому).

Чистая площадь сечения потока: площадь, которая определяет поток после того, как сработало УСД без самовключения. (Минимальная) чистая площадь сечения потока разрывного диска высчитывается после полного разрыва диска, с учетом любых структурных деталей, которые могут снизить эту площадь на устройстве с разрывным диском.

Размер на выходе: номинальный размер трубы на выходе УСД (если не указано по-другому).

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСД

Противодавление: статическое давление на выходе из УСД за счет давления в системе отвода.

Давление разлома: показатель впускного статического давления, при котором срабатывает ломающийся или срезной штифт.

Давление разрыва: показатель впускного статического давления, при котором срабатывает устройство с разрывным диском.

Стук: аномально быстрое возвратно-поступательное движение движимых частей УСД, в результате которого диск входит в контакт с седлом.

Коэффициент отвода: соотношение измеренной редуцирующей способности и теоретической редуцирующей способности.

Давление перепада в «холодных» испытательных условиях: впускное статическое давление, при котором УСД корректируется для открытия на испытательном стенде. Это испытательное давление включает в себя погрешности на условия эксплуатации при наложенном противодавлении и/или температуре.

Постоянное противодавление: наложенное противодавление, которое остается постоянным во времени.

Давление для определения потока: впускное заторможенное давление, при котором замеряется редуцирующая способность УСД.

Сопротивление потока: величина, которая выражает число скоростных напоров, потерянных за счет потока через устройство с разрывным диском (где скоростной напор равен половине квадрата скорости, деленной на ускорение гравитационной силы).

Дрожь: аномально быстрое возвратно-поступательное движение движимых частей УСД, при котором диск не входит в контакт с седлом.

Давление в проверке на течи: впускное статическое давление, при котором проводится стандартное количественное испытание на течи в седле.

Указанное давление разлома: показатель давления, указанный на ломающемся или срезном штифте или на его заводской марке.

Указанное давление разрыва: показатель давления, указанный на разрывном диске или его бирке. Указанное установленное давление: показатель или показатели давления, указанные на УСД.

Измеренная редуцирующая способность: редуцирующая способность УСД, измеренная при давлении для определения потока; измеряется в гравиметрических или объемных единицах.

Давление открытия: показатель растущего впускного статического давления УСД, при котором есть измеримый напор или при котором отвод ощущается как непрерывный «на глаз» или «на слух».

Избыточное давление: дополнительное давление на УСД свыше заданного, обычно выраженное как процент от заданного давления.

Давление выталкивания: показатель растущего впускного статического давления УСД, при котором диск стремится к открытию быстрее, чем при более низком или более высоком давлении.

Изначальное давление: впускное давление на УСД.



Расчетная редуцирующая способность: та часть измеренной редуцирующей способности, которую разрешается использовать как основание для применения УСД согласно соответствующим техническим нормам.

Исходные условия: те условия контрольной среды, которые предписаны либо соответствующей технической нормой, либо договоренностью между заинтересованными сторонами в испытании, которые могут использоваться для отчетности по результатам измерения потока в единообразном формате.

Условия редукиции: впускное давление и температура на УСД в условиях избыточного давления. Давление редукиции равно заданному давлению на клапане или устройстве (или же давлению разрыва диска) плюс избыточное давление. (Температура текущей жидкости в редукиционных условиях может быть выше или ниже температуры эксплуатации.)

Давление редукиции: заданное давление плюс избыточное давление.

Заданное давление: показатель растущего впускного статического давления УСД, при котором УСД удовлетворяет одной из эксплуатационных характеристик, расписанных в понятиях давления открытия, давления выталкивания, давления начала течи, давления разрыва или давления разлома.

Кипение: видимая или слышимая утечка жидкости между седлом и диском, когда впускное статическое давление ниже давления выталкивания и неизмеримо. Относится к предохранительным или предохранительным редукиционным клапанам и работе с сжимаемыми жидкостями.

Давление начала течи: показатель растущего впускного статического давления УСД, при котором появляются первые пузыри, когда УСД проверяется посредством подачи воздуха под гидравлический затвор на выходе.

Статический сброс: разница между заданным давлением и давлением закрытия УСД, когда оно не зашкаливает до давления расчета потока.

Наложное противодействие: статическое давление на выходе УСД во время необходимой эксплуатации устройства. Является результатом давления в системе отвода от других источников.

Теоретическая редукирующая способность: вычисленная способность (выраженная в гравиметрических или объемных единицах) теоретически идеальной насадки, у которой минимальная площадь поперечного сечения потока равна площади отвода на клапане понижения давления или площади сечения потока в УСД без самовключения.

Переменное противодействие: наложенное противодействие, которое будет изменяться во времени.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ АМЕРИКАНСКОГО ОБЩЕСТВА ПО ИСПЫТАНИЮ МАТЕРИАЛОВ (ASTM) ДЛЯ МАТЕРИАЛА КОРПУСА УСТРОЙСТВ ДЛЯ СНЯТИЯ ДАВЛЕНИЯ

Когда материал терпит температуры выше 1000°F, фланцевые УСД ограничены до 1000°F.

№ группы ASME B16.34	Материал			Форма выпуска									
				Ковка		Отливка		Листы		Стержни		Трубы	
	Коммерческое название	Обозначение	Интервал рабочих температур (в °F)	Спецификация	Категория	Спецификация	Категория	Спецификация	Категория	Спецификация	Категория	Спецификация	Категория
1.1	Углеродистая сталь	C-Si	-20° to 800°	A105	(2)	A216	WCB (2)	A515	70 (2)	A105	(2)	A672	B70 (2)
	Хладнотемпературная эксплуатация	C-Mn-Si	-50° to 800°	A350	LF2 (2)			A516	70 (2)	A350	LF2 (2)	A672	C70 (2)
	Углеродистая сталь	C-Mn-Si	-20° to 800°							A696	C (2)		
	Низкотемпературная эксплуатация	31/2Ni	-150° to 650°	A350	LF3					A350	LF3		
	Сталь, сваренная плавлением	C-Mn-Si	-20° to 700°					A537	CL. 1				
	Низкотемпературная эксплуатация	C-Mn-Si-V	-60° to 650°	A350	LF6 Cl.1					A350	LF6 Cl.1		
1.2	Углеродистая сталь	C-Si	-20° to 800°			A216	WCC (2)					A106	C
	Углеродистая сталь	C-Mn-Si	-20° to 800°										
	Низкотемпературная эксплуатация	C-Mn-Si-V	-60° to 650°	A350	LF6 Cl.2					A350	LF6 Cl.2		
	Низкотемпературная эксплуатация	21/2Ni	-100° to 650°			A352	LC2	A203	B				
	Низкотемпературная эксплуатация	31/2Ni	-150° to 650°			A352	LC3	A203	E				
	Хладнотемпературная эксплуатация	C-Mn-Si	-150° to 650°			A352	LCC						
1.3	Углеродистая сталь	C	-20° to 800°							A675	70 (1)		
	Низкоуглеродистая сталь	C-Mn-Si	-20° to 800°					A516	65			A672	C 65
	Хладнотемпературная эксплуатация	C-Si	-50° to 650°			A352	LCB	A515	65			A672	B 65
	Низкотемпературная эксплуатация	21/2Ni	-100° to 800°					A203	A				
	Низкотемпературная эксплуатация	31/2Ni	-150° to 800°					A203	D				
	Высокая темп. 1/2 молибден (Mo)	C-1/2Mo	-20° to 875°			A217	WC1 (3)						
	Низкая темп. 1/2 Мо	C-1/2Mo	-75° to 650°			A352	LC1						
1.4	Углеродистая сталь	C	-20° to 800°							A675	60 (1)(2)(4)		
	Углеродистая сталь	C	-20° to 800°							A675	65 (1)(2)(4)		
	Низкоуглеродистая сталь	C-Si	-20° to 800°					A515	60 (2) (4)			A106	B (2)
		C-Si	-20° to 800°									A672	B 60 (2)
		C-Mn-Si	-20° to 800°	A350	LF1 (2)			A516	60 (2) (4)	A350	LF1 (2)	A672	C 60 (2)
	C-Mn-Si	-20° to 1000°							A696	B			
1.5	Высокая темп. 1/2 Мо	C-1/2Mo	-20° to 875° -20° to 875°	A182	F1 (3)			A204	A (3) B (3)	A182	F1 (3)	A691	CM-70 (3)
1.6	1/2 хром (Cr), 1/2 Мо	1/2Cr-1/2Mo	-20° to 875°					A387	2 CL.1 (3B)				1/2Cr (3b)
		1/2Cr-1/2Mo	-20° to 1000°					A387	2 CL. 2				
1.7	Углерод, 1/2 Мо	C-1/2Mo	-20° to 875°									A691	CM-75
	1/2 Cr, 1/2 Мо	1/2Cr-1/2Mo	-20° to 1000°	A182	F2					A182	F2		
	1/2Cr 1/2Мо 1Ni	Ni-1/2Cr-1/2Mo	-20° to 1000°					A217	WC4				
	3/4Cr 1Мо 3/4Ni	3/4Ni-Mo-3/4Cr	-20° to 1050°					A217	WC5				

(1) Категории с содержанием свинца не будут допускаться к эксплуатации при температуре выше 850 °F. Использовать только раскисленную сталь с содержанием не меньше 0.10% остаточного кремния.

(2) Допускается, но не рекомендуется длительная эксплуатация при температуре выше 800 °F; 1000°F – это максимальная допустимая рабочая температура на короткие промежутки времени.

(3) Допускается, но не рекомендуется длительная эксплуатация при температуре выше 875 °F; 1000°F – это максимальная допустимая рабочая температура на короткие промежутки времени.

(3b) Допускается, но не рекомендуется длительная эксплуатация при температуре выше 875 °F; 1200°F – это максимальная допустимая рабочая температура на короткие промежутки времени.

(4) Не использовать при температуре выше 850 °F.

(5) Допускается, но не рекомендуется длительная эксплуатация при температуре выше 1100 °F; 1200°F – это максимальная допустимая рабочая температура на короткие промежутки времени.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ АМЕРИКАНСКОГО ОБЩЕСТВА ПО ИСПЫТАНИЮ МАТЕРИАЛОВ (ASTM) ДЛЯ МАТЕРИАЛА КОРПУСА ДЛЯ УСТРОЙСТВА ДЛЯ СНЯТИЯ ДАВЛЕНИЯ

Когда материал терпит температуры выше 1000°F, фланцевые УСД ограничены до 1000°F.

№ группы ASME B16.34	Материал			Форма выпуска									
				Ковка		Отливка		Листы		Стержни		Трубы	
	Коммерческое название	Обозначение	Интервал рабочих температур (в °F)	Спецификация	Категория	Спецификация	Категория	Спецификация	Категория	Спецификация	Категория	Спецификация	Категория
1.8	1/2 Cr, 1/2 Mo	1Cr-1/2Mo	-20° to 1100°					A387	12 Cl.2 (4)			A691	1CR (4)
	1 1/4 Cr, 1/2 Mo	11/4Cr-1/2Mo-Si	-20° to 1100°					A387	11 Cl.1(4)			A691	11/4 CR (4)
	2 1/4 Cr Mo	21/4Cr-Mo	-20° to 1100°					A387	22 Cl.1(4)			A691	21/4 CR (4)
		2 1/4Cr-1Mo	-20° to 1100°									A335	P22 (4)
		2 1/4Cr-1M	-20° to 1100°									A335	FP22 (4)
1.9	1 1/4 Cr, 1/2 Mo	1 1/4Cr-1/2Mo	-20° to 1100°	A182	F11 Cl.2 (4)			A387	11 Cl.2 (4)	A182	F11 Cl.2 (4)		
	1 1/4 Cr, 1/2 Mo	1 1/4Cr-1/2Mo	-20° to 1100°			A217	WC6			A739	B11 (4)		
1.10	2 1/4 Cr Mo	21/4Cr-1Mo	-20° to 1100°	A182	F22 Cl.3 (4)	A217	WC9	A387	22 Cl.2 (4)	A182	F22 Cl.3 (4)		
		21/4Cr-1Mo	-20° to 1100°							A739	B22 (4)		
1.11	3 Cr, 1 Mo	3Cr-1Mo	-20° to 1000°	A182	F21 (3)			A387	21 Cl.2 (3)	A182	F21 (5)		
	Марганец (Mn), 1/2 Mo	Mn-1/2Mo	-20° to 875°					A302	A & B (1)				
	Mn-Si-1/2Mo-1/2Ni	Mn-s1/2Mo-1/2Ni	-20° to 875°					A302	C (1)				
	Mn-1/2Mo-3/4Ni	Mn-1/2Mo-3/4Ni	-20° to 875°					A302	D (1)				
	Углерод марганец	C-Mn-Si	-20° to 700°					A537	CL2)				
		C-1/2Mo	-20° to 700°					A204	C				
1.12	5 Cr, 1 Mo	5Cr-1/2Mo	-20° to 1200°					A387	5 Cl.1			A691	5CR
		5Cr-1/2Mo	-20° to 1200°					A387	5 Cl.2			A335	P5
		5Cr-1/2Mo	-20° to 1200°									A369	FP5
		5Cr-1/2Mo-Si	-20° to 1200°									A335	P5b
1.13	5 Cr, 1 Mo	5Cr-1/2Mo	-20° to 1200°	A182	F5a	A217	C5 (4)			A182	F5a		
1.14	9 Cr, 1 Mo	9Cr-1Mo	-20° to 1200°	A182	F9	A217	C12 (4)			A182	F9		
1.16		9Cr-1Mo-V	-20° to 1000°	A182	F91	A217	C12A	A387	91 Cl.2				
		C-1/2Mo	-20° to 850°									A335	P1
		C-1/2Mo	-20° to 850°									A369	FP1
		1Cr-1/2Mo	-20° to 850°					A387	12 Cl.1			A691	1CR (4)
		11/4Cr-1/2Mo-Si	-20° to 850°									A335	P11
		11/4Cr-1/2Mo-Si	-20° to 850°									A369	FP11
		1Cr-1/2Mo	-20° to 850°									A335	P12
1.17		1Cr-1/2Mo	-20° to 850°									A369	FP12
		5Cr-1/2Mo	-20° to 1100°	A182	F5					A182	F5		
1.18	1 Cr, 1/2 Mo	1Cr-1/2Mo	-20° to 1100°	A182	F12 Cl.2 (4)					A182	F12 Cl.2 (4)		
		9Cr-2W-V	-20° to 1200°	A182	F92					A182	F92	A335	P92
		9Cr-2W-V	20° to 1100°									A369	FP92
NA (5)	Низкотемпературная эксплуатация		-150° to 700°									A333	Gr. 3

(1) Допускается, но не рекомендуется длительная эксплуатация при температуре выше 875 °F; 1010°F – это максимальная допустимая рабочая температура на короткие промежутки времени.

(2) Допускается, но не рекомендуется длительная эксплуатация при температуре выше 1100 °F; 1200°F – это максимальная допустимая рабочая температура на короткие промежутки времени.

(3) Допускается, но не рекомендуется длительная эксплуатация при температуре выше 1000 °F; 1200°F – это максимальная допустимая рабочая температура на короткие промежутки времени.

(4) Использовать только нормализованные и отпущенные материалы.

(5) Не включен в раздел в ASTM 16.34, но может быть причислен к группе 1.4 в рамках указанного интервала температур.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ АМЕРИКАНСКОГО ОБЩЕСТВА ПО ИСПЫТАНИЮ МАТЕРИАЛОВ (ASTM) ДЛЯ МАТЕРИАЛА КОРПУСА ДЛЯ УСТРОЙСТВА ДЛЯ СНЯТИЯ ДАВЛЕНИЯ

Когда материал терпит температуры выше 1000°F, фланцевые УСД ограничены до 1000°F.

№ группы ASME B16.34	Материал			Форма выпуска										
				Ковка		Отливка		Листы		Стержни		Трубы		
	Коммерческое название	Обозначение	Интервал рабочих температур (в °F)	Спецификация	Категория	Спецификация	Категория	Спецификация	Категория	Спецификация	Категория	Спецификация	Категория	
2.1	Тип 304, стандартный	18Cr-8Ni	-425°(2) to 800°			A351	CF3							
	Тип 304, стандартный	18Cr-8Ni	-425°(2) to 1000° (1)	A182	F304	A351	CF8	A240	304	A182	304	A312	TP304	
	Тип 304, высокая темп.	18Cr-8Ni	-20° to 1500°	A182	F304H	A351	CF10	A240	304H	A182	304H	A312	TP304H	
	Тип 304, стандартный	18Cr-8Ni	-425°(2) to 1000° (1)							A479	304	A358	304	
	Тип 304, стандартный	18Cr-8Ni	-425°(2) to 1000° (1)							A479	304H	A376	TP304	
	Тип 304, высокая темп.	18Cr-8Ni	-20° to 1500°									A376	TP304H	
	Тип 304, стандартный	18Cr-8Ni	-425°(2) to 1000° (1)									A430	TP304	
	Тип 304, высокая темп.	18Cr-8Ni	-20° to 1500°									A430	TP304H	
2.2	Тип 316, стандартный	16Cr-12Ni-2Mo	-425°(7) to 850°			A351	CF3M							
	Тип 316, стандартный	16Cr-12Ni-2Mo	-425°(2) to 1000° (1)	A182	F316	A351	CF8M	A240	316	A182	316	A312	TP316	
	Тип 316, высокая темп.	16Cr-12Ni-2Mo	-20° to 1500°	A182	F316H	A351	CF10M	A240	316H	A182	316H	A312	TP316H	
	Тип 316, стандартный	16Cr-12Ni-2Mo	-425°(6) to 1000° (1)							A479	316	A358	316	
	Тип 316, стандартный	16Cr-12Ni-2Mo	-425°(2) to 1000° (1)							A479	316H	A376	TP316	
	Тип 316, высокая темп.	16Cr-12Ni-2Mo	-20° to 1500°									A376	TP316H	
	Тип 316, стандартный	16Cr-12Ni-2Mo	-425°(2) to 1000° (1)									A430	TP316	
	Тип 316, высокая темп.	16Cr-12Ni-2Mo	-20° to 1500°									A430	TP316H	
			18Cr-8Ni	-20° to 800°			A351	CF3A						
	Тип 317, стандартный	18Cr-13Ni-3Mo	-20° to 1000°	A182	F317			A240	317			A312	TP317	
	Тип 317, высокая темп.	18Cr-13Ni-3Mo	-20° to 800°	A182	F317H	A351	CF8A	A240	317H			A312	TP317H	
Тип 317, стандартный	19Cr-10Ni-3Mo	-20° to 1500°			A351	CG8M								
2.3	304, низкоуглеродный	18Cr-8Ni	-425°(2) to 800°	A182	F304L			A240	304L	A182	F304L	A312	TP304L	
	304, низкоуглеродный	18Cr-8Ni	-425°(2) to 800°											
	316, низкоуглеродный	16Cr-12Ni-2Mo	-425°(7) to 850°	A182	316L			A240	316L	A182	F316L	A312	TP316L	
	316, низкоуглеродный	16Cr-12Ni-2Mo	-425°(7) to 850°							A479	F316L			
	317, низкоуглеродный	18Cr-12Ni-2Mo	-425°(7) to 850°	A182	F317L					A182	F317L			

(1) При температуре выше 1000 °F, использовать только, если содержание углерода равно или выше 0.04%. Максимальная допустимая рабочая температура - 1500°F.

(2) Для криогенных применений.

(3) Для криогенных применений. 316 и 316L должны соответствовать требованиям по низкой температуре в ASME B31.3, § 323.2 для работы LH2.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ АМЕРИКАНСКОГО ОБЩЕСТВА ПО ИСПЫТАНИЮ МАТЕРИАЛОВ (ASTM) ДЛЯ МАТЕРИАЛА БОЛТОВЫХ КРЕПЛЕНИЙ

Технические требования к материалам для болтовых креплений (1)

Принятое обозначение	№ спецификации	Категория	Примечания	Принятое обозначение	№ спецификации	Категория	Примечания
Сплав и нержавеющая сталь	A193	-	(2)(3)	Высокотемпературная сталь (13)	A449		(7)(8)
Углеродистая сталь	A307B	-	(4)(5)	Легированная сталь	A453	651 & 660	(9)
Низкотемпературная сталь	A320	-	(2)(3)(6)	Легированная сталь	A540		
Закаленный и отпущенный сплав (Q & T)	A354			Дисперсионно-твердеющая (ДТ) сталь 17-4	A564	630	(7)
Медно-никелевый сплав монель 400	B164		(10)-(12)	Сплав Ni-Cr-Fe	A408		(10)-(12)
Медно-никелевый сплав монель 400 (16)	B165		(11)(12)	Сплав 20 (14)	B473		(10)
"Хастеллой" В-2 (17)	B335	N10665	(10)	"Хастеллой" С-276 (15)	B574	N10276	(10)
"Инконель" 600 (18)	B166	N06600	(10)(11)	"Хастеллой" С-22 (15)	B574	N06022	(10)
				Высокотемпературная ДТ сталь, никелевый сплав	B637	N07718	(10)
					A1014	N07718	(10)

ОБЩИЕ ПРИМЕЧАНИЯ:

- Ответственность за эксплуатацию болтового крепежного материала исключительно в рамках описанных соответствующими нормами и инструкциями пределах лежит на пользователе.
- Разрешается использовать материалы, перечисленные в ASME своде технических норм по котлам и камерам давления, раздел II, при условии, что они также удовлетворяют вышеперечисленным спецификациям ASTM.
- Ограничения и особые требования по материалам показаны в таблицах давление-температура.

ПРИМЕЧАНИЯ:

- Не допускается ремонтная сварка материала болтового крепления.
- В случаях, когда аустенитные сплавы были обработаны карбидным раствором, но не были деформационно упрочнены, они относятся к классу 1 или классу 1А в спецификации ASTM A193.
- В случаях, когда аустенитные сплавы были обработаны карбидным раствором и деформационно упрочнены, они относятся к классу 2, 2В или 2С в спецификации ASTM A194. Рекомендуется использовать гайки из соответствующих материалов в спецификации A194.
- Для информации по ограничениям в эксплуатации и уровню прочности, см. §5.1.2.
- Не допускается использование болтов с просверленными или слишком маленькими шляпками.
- Рекомендуется использовать крепления из ферритной стали, предназначенной для работы при низких температурах, в комплекте с гайками 7-й категории ASTM A194.
- Допускается использовать гайки ASTM A194, категории 2 и 2Н, в комплекте с болтами из закаленной и отпущенной стали.
- Требования к механическим свойствам болтов и шпилек должны быть одинаковыми.
- Материалы для болтовых креплений, пригодных для работы при высоких температурах с аустенитной нержавеющей сталью для клапанов.
- Гайки могут быть из того же материала или из материала аналогичной категории в ASTM A194.
- Ковка не разрешается, за исключением случаев, когда производитель, который последним раскалил или обрабатывал эти детали, соответствующим образом испытал их в других допустимых режимах в той же спецификации и освидетельствовал, что их конечные свойства по текучести, растяжению и удлинению равны или превышают требования для одного из других допустимых режимов.
- Максимальная рабочая температура условно установлена на 260°C (500°F), за исключением случаев, если материал отожгли, отожгли в растворе или обработали инструментом высокой твердости, потому что твердая закалка пагубно влияет на расчетное напряжение в диапазоне закалки на длительную прочность.
- С коэффициентами расширения, сравнимыми с аустенитной нержавеющей сталью.
- Для рабочей температуры до 800°F
- Для рабочей температуры до 1250°F
- Для рабочей температуры до 900°F
- Для рабочей температуры до 800°F
- Для рабочей температуры до 1600°F

ASTM A193	B7	ASTM A194H	2H	-20° to 1000°
ASTM A320	L7	ASTM A194	4	-150° to 1000°
ASTM A193	B16	ASTM A194	2H	-20° to 1100°
ASTM A193	B8	ASTM A194	8F	-450° to 1500°
ASTM A 193	B8 CL2	ASTM A194	8F	-450° to 1000°

Enviro-Valve Inc.

Адрес: 807 N Sycamore Ave., Broken Arrow, Oklahoma, USA 74012
Телефон: +1-918-251-6103 www.envirovalve.net



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

РЕЛЕВАНТНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДАВЛЕНИЯ ПО ОТНОШЕНИЮ К ТЕМПЕРАТУРЕ ПО СТАНДАРТАМ АМЕРИКАНСКОГО ОБЩЕСТВА ИНЖЕНЕРОВ-МЕХАНИКОВ (ASME)

Расчетные характеристики давления для материалов различных групп в рамках стандарта ANSI, класс 150, по отношению к температуре - ASME B16.34

Группа материала	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8 (1)	1.9 & 1.10	1.11	1.12
Гидравлическое испытание корпуса	430	430	410	360	410	340	430	360	430	430	360
Температура (°F)											
-20 to 100	284.2	287.1	266.8	236.4	266.8	226.2	287.1	236.4	287.1	290.0	236.4
122	278.4	282.8	263.9	232.0	266.8	226.2	282.8	233.5	282.8	282.8	232.0
212	256.7	256.7	252.3	216.1	256.7	226.2	256.7	220.4	256.7	256.7	213.2
302	229.1	229.1	229.1	208.8	229.1	226.2	229.1	214.6	229.1	229.1	205.9
392	200.1	200.1	200.1	200.1	200.1	200.1	200.1	200.1	200.1	200.1	200.1
482	175.5	175.5	175.5	175.5	175.5	175.5	175.5	175.5	175.5	175.5	175.5
572	147.9	147.9	147.9	147.9	147.9	147.9	147.9	147.9	147.9	147.9	147.9
617	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9
662	121.8	121.8	121.8	121.8	121.8	121.8	121.8	121.8	121.8	121.8	121.8
707	107.3	107.3	107.3	107.3	107.3	107.3	107.3	107.3	107.3	107.3	107.3
752	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3
797	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8
842	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7
887	53.7	53.7	53.7	53.7	53.7	53.7	53.7	53.7	53.7	53.7	53.7
932	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6
1000	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3

Расчетные характеристики давления для материалов различных групп в рамках стандарта ANSI, класс 150, по отношению к температуре - ASME B16.34

Группа материала	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1.1.8	2.1	2.2	2.3
Гидравлическое испытание корпуса	430	430	430	340	430	430	420	420	350
Температура (°F)									
-20 to 100	290.0	290.0	290.0	226.2	287.1	290.0	275.5	275.5	230.6
122	282.8	282.8	282.8	224.8	282.8	282.8	265.4	266.8	221.9
212	256.7	256.7	256.7	217.5	256.7	256.7	227.7	234.9	192.9
302	229.1	229.1	229.1	207.4	229.1	229.1	205.9	214.6	174.0
392	200.1	200.1	200.1	200.1	200.1	200.1	191.4	198.7	162.4
482	175.5	175.5	175.5	175.5	175.5	175.5	175.5	175.5	152.3
572	147.9	147.9	147.9	147.9	147.9	147.9	147.9	147.9	145.0
617	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9	134.9
662	121.8	121.8	121.8	121.8	121.8	121.8	121.8	121.8	121.8
707	107.3	107.3	107.3	107.3	107.3	107.3	107.3	107.3	107.3
752	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3	94.3
797	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8	79.8
842	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7
887	53.7	53.7	53.7	53.7	53.7	53.7	53.7	53.7	53.7
932	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6	40.6
1000	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3	20.3

Примечания:

(1) Применение при темп. выше 620°C возможно только для труб с внешним диаметром не более 88.9 мм.

Enviro-Valve Inc.

Адрес: 807 N Sycamore Ave., Broken Arrow, Oklahoma, USA 74012
Телефон: +1-918-251-6103 www.envirovalve.net



РАСЧЕТ СКОРОСТИ ПОТОКА

ЧТО ТАКОЕ МИНИМАЛЬНАЯ ПЛОЩАДЬ СЕЧЕНИЯ ПОТОКА (MNFA), И КОГДА ОНА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ?

MNFA применяется только для того, чтобы рассчитать пропускную способность устройства, когда используется метод «коэффициента отвода» для расчета потока. Этот метод может применяться только тогда, когда удовлетворены следующие условия:

- i. Отвод из трубы поступает непосредственно в атмосферу.
- ii. Устройство Accu-Shear установлено на расстоянии в диапазоне 8-ми диаметров трубы от начала трубопроводки, ведущей от резервуара высокого давления.
- iii. Устройство Accu-Shear установлено на расстоянии в диапазоне 5-ти диаметров трубы от конца отводной трубы.

Подробности этого метода описаны в разделе VIII ASME свода технических норм по камерам давления.

А КАК НАСЧЕТ ФАКТОРА C_v ?

Фактор C_v обычно используется для регуляторов расхода, а не для устройств для снятия давления. Тем не менее, формула перевода приводится в технической статье #410 (A-31) издательства Crane. Уравнение приведено ниже (где d = диаметр линии в дюймах):

$$\sqrt{K_r}$$

Ниже см. таблицу с примерными расчетами по C_v – на основе данной формулы и результатов испытаний потока на объемных моделях Accu-Shear в масштабе 1:8, проведенных Национальным Советом.

Примерные значения C_v после конверсии:

Размер	Модель	Коэффициент сопротивления (K_r) = 3.71*	Коэффициент сопротивления (K_r) = 1.91**
8	LP	993	1,385
8	HP	993	1,385
10	LP	1,552	2,163
10	HP	1,552	2,163
12	LP	2,235	3,115
12	LL	2,235	3,115
12	HP	2,235	3,115
14	LP	3,043	4,240
14	HP	3,043	4,240
16	LP	3,974	5,539
16	HP	3,974	5,539
18	LP	5,030	7,010
18	HP	5,030	7,010
20	LP	6,209	8,654
20	HP	6,209	8,654
24	LP	8,941	12,462
24	HP	8,941	12,462

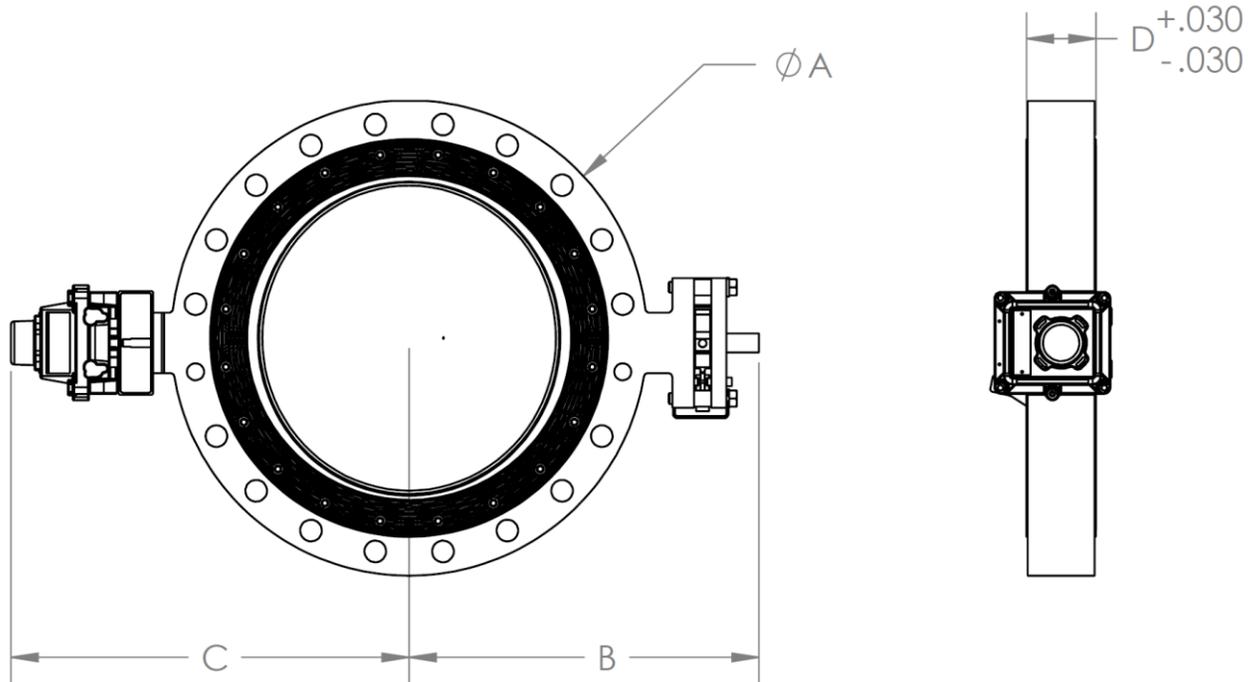
***Гарантированный** Коэффициент сопротивления для всей линии Accu-Shear; действительная пропускная способность окажется выше рассчитанной этим коэффициентом

****Средний** Коэффициент сопротивления; действительная пропускная способность окажется выше или ниже рассчитанной этим коэффициентом



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

ВНЕШНИЕ ГАБАРИТЫ (БЕЗ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ)



РАЗМЕР УСТРОЙСТВА	A (в дюймах)	B (в дюймах)	C (в дюймах)	D (в дюймах)	МАКСИМАЛЬНЫЙ вес (в фунтах)
6	11.0	13.6	15.0	16.0	110
8	13.5	14.5	16.2	4.0	160
10	16.0	15.5	17.3	4.0	210
12	19.0	16.5	18.8	4.0	275
14	21.0	17.4	19.9	4.0	330
16	23.5	18.3	21.0	4.0	375
18	25.0	19.3	22.0	4.0	400
20	27.5	20.2	23.0	4.0	550
24	32.0	22.7	26.0	5.0	600
30	38.8	27.0	30.0	6.0	800

6-дюймовое решение на линии с использованием стандартного 8-дюймового УСД и прикрепленными адаптерами 6x8

Enviro-Valve Inc.

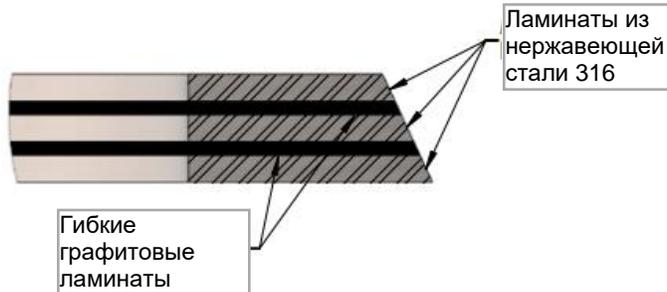
Адрес: 807 N Sycamore Ave., Broken Arrow, Oklahoma, USA 74012
Телефон: +1-918-251-6103 www.envirovalve.net



РАЗНОВИДНОСТИ УПЛОТНЕНИЙ И ИНТЕРВАЛ ДОПУСТИМЫХ ТЕМПЕРАТУР

Металлическое уплотнение

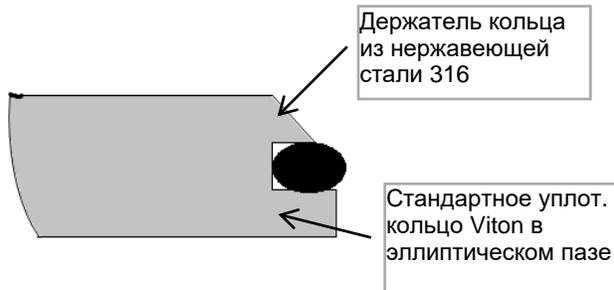
УСД Accu-Shear использует конструкцию тройного офсетного дроссельного затвора, что позволяет использовать ламинированную нержавеющую сталь 316 и гибкое графитовое уплотнение (см. схему ниже).



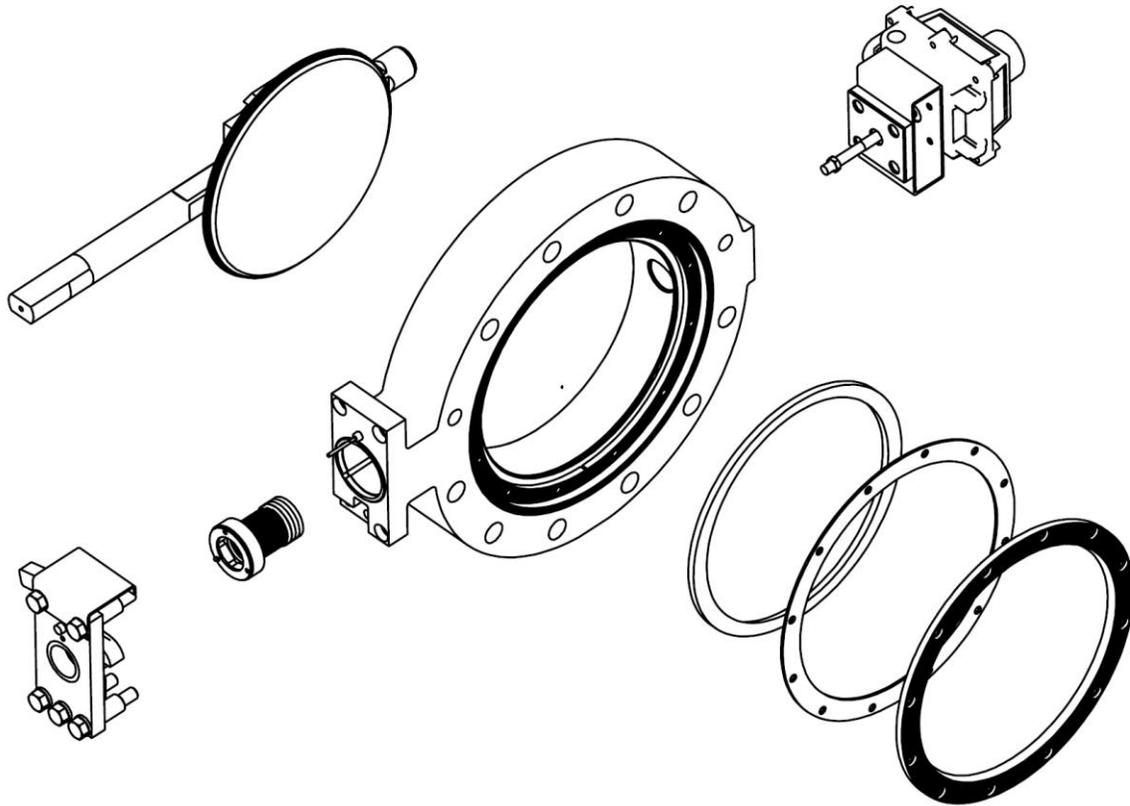
Особенности	Преимущества
Ламинаты из нержавеющей стали 316	Заведомо огнеупорные
Гибкие графитовые ламинаты	-400 °F to 1,500 °F
Седло Nitronic 60	У седла нет вращающего момента, к-рый бы мешал открытию
Коническое седло при угловом смещении	Стабильный вращающий момент открытия

Торцовое кольцевое уплотнение

Конструкция тройного офсетного дроссельного затвора, применяемая в нашем УСД Accu-Shear, может использоваться в сочетании с кольцом Viton, обеспечивая вам минимальную цену.



Особенности	Преимущества
Кольцо Viton	-15 °F to 400 °F
Поперечное сечение паза для стандартного кольца	Легко воспроизвести
Стандартное седло из нержавеющей стали 316	Экономный выбор при оптимальном качестве работы
Коническое седло при угловом смещении и эллиптическом пазе кольца	Стабильный вращающий момент открытия



ОПИСАНИЕ	СТАНДАРТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ*		
	НИЗКОТЕМП. УГЛЕРОД (от -125° до 650°F)	НЕРЖАВЕЮЩАЯ ОТДЕЛКА (от -425° до 1000°F)	УГЛЕРОДНАЯ ОТДЕЛКА (от 0° до 800°F)
КАМЕРА ДАВЛЕНИЯ	ASTM A333 Gr. 3	ASTM A312 Gr. TP316	ASTM 106 Gr B/C
ФЛАНЕЦ	ASTM A350 LF3	ASTM A182 Gr. 316	ASTM A105
СЕДЛО УСТРОЙСТВА	СМ. РАЗДЕЛ ПО УПЛОТНЕНИЯМ	СМ. РАЗДЕЛ ПО УПЛОТНЕНИЯМ	СМ. РАЗДЕЛ ПО УПЛОТНЕНИЯМ
ВТУЛКА НА ВАЛУ	NITRONIC 60	NITRONIC 60	NITRONIC 60
ВАЛ (>572°F)	A564 S17400 H1150	A564 S17400 H1150	A564 S17400 H1150
ВАЛ (<572°F)	НЕПРИМЕНИМО	INCONEL 625	INCONEL 625
ДЕТАЛИ СТЕРЖНЕЙ	ASTM A350 LF3	ASTM A479 Gr. 304	ASTM A105
ДЕТАЛИ ЛИСТОВ	ASTM 516 Gr. 65	ASTM A240 Gr. 304	ASTM A36
МОНТАЖ УПЛОТНЕНИЯ	ОСТОВ ПОДДОНА	ASTM A240 Gr. 316	ASTM A36
УПЛОТНЕНИЕ	СМ. РАЗДЕЛ ПО УПЛОТНЕНИЯМ	СМ. РАЗДЕЛ ПО УПЛОТНЕНИЯМ	СМ. РАЗДЕЛ ПО УПЛОТНЕНИЯМ
ПОДДОННОЕ УПЛОТНЕНИЕ	ОПЛЕТЕННАЯ ГРАФИТОВАЯ ПРЯЖА	ОПЛЕТЕННАЯ ГРАФИТОВАЯ ПРЯЖА	ОПЛЕТЕННАЯ ГРАФИТОВАЯ ПРЯЖА
ВТУЛКА СРЕЗНОГО ШТИФТА	ВТУЛКА СРЕЗНОГО ШТИФТА	NITRONIC 60	NITRONIC 60

* ПРИ ЖЕЛАНИИ ИСПОЛЬЗОВАТЬ МАТЕРИАЛЫ, ОТЛИЧНЫЕ ОТ НАШИХ СТАНДАРТНЫХ ОТДЕЛОК, МЫ БУДЕМ РАДЫ ВЫЧИСЛИТЬ СМЕТУ НА ОСНОВЕ ДЕТАЛЕЙ ВАШЕГО ПРОЕКТА



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

ОПЦИИ ПО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯМ

По умолчанию, мы устанавливаем верхние выключатели серии DXР производства компании TopWork© на штыревое УСД Accu-Shear. Однако, мы рады установить любой другой выключатель по требованию заказчика.



DXP

Тропикализированный алюминий
Огнестойкий/ взрывозащищенный/ безопасный по своему дизайну
Класс I Раздел 1 Группы A-D
Класс I Раздел 2 Группы A-D
Класс II Раздел 2 Группы F-G
Ex ia IIC T4 Tamb
-50°C to +50°C
Ex d IIB+H2 T6...T3 Tamb
-60°C to +175°C
Ex d IIC T6...T3 Tamb
-60°C to +175°C
Ex tb IIC T135°C Tamb
-50°C to + 110°C
II2GD, IP66/67, Type 4X



СЕРТИФИКАЦИЯ ASME

В октябре 2013 г. Envirovalve прошел проверку на соответствие стандартам ASME, и теперь каждое штыревое УСД Accu-Shear получает штамп 'UD' и 'NB' (маркировка Национального Совета). Линия получила коэффициент $K_r = 3.71$.



Штыревое УСД Accu-Shear	Длина, торец к торцу	Внутренний диаметр трубы	Диаметр вала	Размер входа	Размер выхода	Площадь потока (в дюйм ²)	Эквивалентный диаметр	Примерный диаметр отверстия (отверстие эллипт. формы)	β	α	Заданное давление (в фунт/дюйм ²)	Среда
8 LP*	10.00	7.99	1.25	8 NPS***	8NPS	25.23	5.67	7.31	0.709	0.914	5 - 15	Воздух
8 HP**	10.00	7.99	1.25	8NPS	8NPS	24.57	5.59	7.30	0.700	0.913	15 - 45	Воздух
10LP	10.00	10.05	1.50	10NPS	10NPS	45.69	7.63	9.33	0.759	0.928	5 - 15	Воздух
10HP	10.00	10.05	1.50	10NPS	10NPS	44.39	7.52	9.31	0.748	0.926	15 - 45	Воздух
12LP	10.00	11.99	1.50	12NPS	12NPS	72.01	9.58	11.23	0.799	0.937	5 - 15	Воздух
12HP	10.00	11.99	1.50	12NPS	12NPS	70.65	9.48	11.20	0.791	0.934	15 - 45	Воздух
14LP	10.75	13.17	1.75	14NPS	14NPS	87.86	10.58	12.41	0.803	0.942	5 - 15	Воздух
14HP	10.75	13.17	1.75	14NPS	14NPS	86.65	10.50	12.38	0.797	0.940	15 - 45	Воздух
16LP	10.75	15.11	1.75	16NPS	16NPS	122.71	12.50	14.30	0.827	0.947	5 - 15	Воздух
16HP	10.75	15.11	1.75	16NPS	16NPS	122.00	12.46	14.28	0.825	0.945	15 - 45	Воздух
18LP	11.25	17.04	1.75	18NPS	18NPS	162.28	14.37	16.21	0.843	0.951	5 - 15	Воздух
18HP	11.25	17.04	1.75	18NPS	18NPS	162.22	14.37	16.21	0.843	0.951	15 - 45	Воздух
20LP	11.75	18.98	1.75	20NPS	20NPS	208.93	16.31	18.12	0.859	0.955	5 - 15	Воздух
20HP	11.75	18.98	1.75	20NPS	20NPS	208.93	16.31	18.12	0.859	0.955	15 - 45	Воздух
24LP	13.00	22.85	2.00	24NPS	24NPS	316.59	20.08	21.95	0.879	0.961	5 - 15	Воздух
24HP	13.00	22.85	2.00	24NPS	24NPS	316.61	20.08	21.95	0.879	0.961	15 - 45	Воздух
8 HP (масштаб 1:8)	1.25	1.00	0.16	1NPS	1NPS	0.38	0.70	0.91	0.700	0.913	Неприменимо	Воздух
16 HP (масштаб 1:8)	1.34	1.89	0.22	2NPS	2NPS	1.91	1.56	1.79	0.825	0.945	Неприменимо	Воздух
24 HP (масштаб 1:8)	1.63	2.86	0.25	3NPS	3NPS	4.95	2.51	2.74	0.879	0.961	Неприменимо	Воздух

*LP = Low pressure, низкое давление; **HP = High pressure, высокое давление

***NPS = Nominal pipe size, номинальный размер трубы

Enviro-Valve Inc.

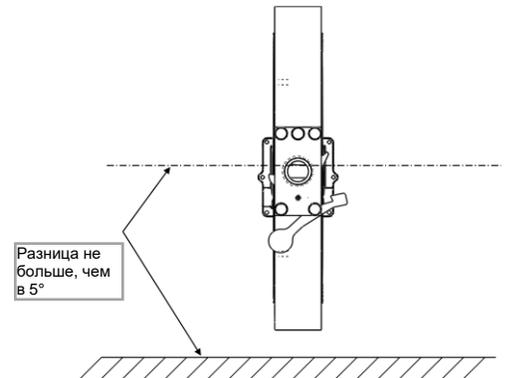
Адрес: 807 N Sycamore Ave., Broken Arrow, Oklahoma, USA 74012
Телефон: +1-918-251-6103 www.envirovalve.net



УСТАНОВКА И ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

Горизонтальная установка

Несмотря на то, что УСД должны устанавливаться горизонтально, возможна конфигурация с механизмом блокировки, чтобы позволить монтаж лицевой стороной вверх (см. чертеж) или с поворотом на 180° для установки вверх ногами.



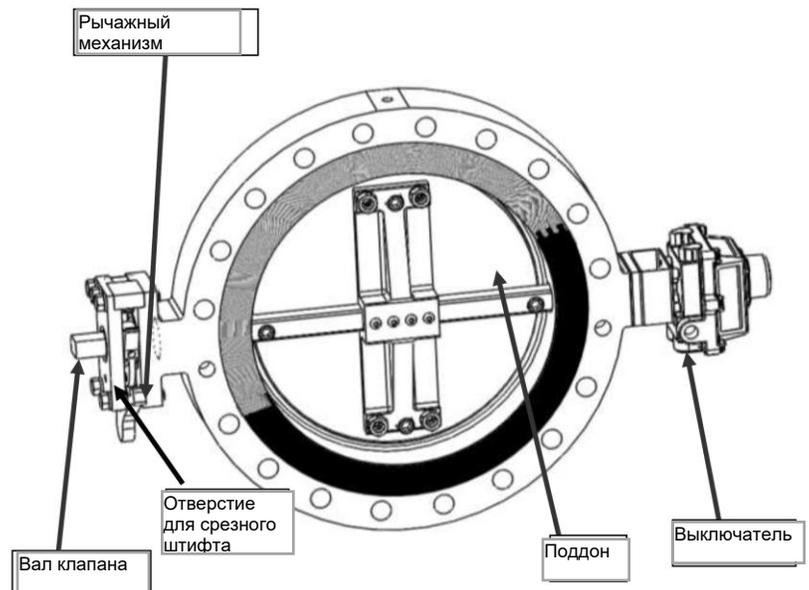
Чертеж IV-1: Иллюстрация правильно направленного клапана

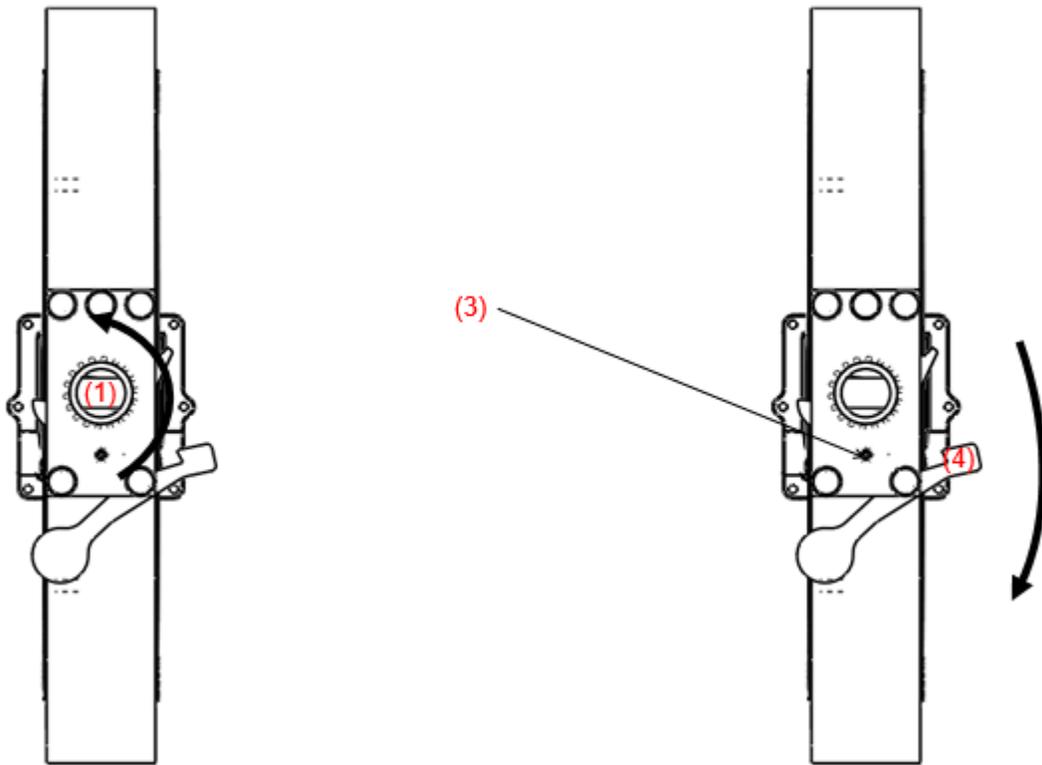
Подготовка к эксплуатации

При заводской сборке после монтажа всех деталей поддон подгоняется так, чтобы обеспечить нужную герметизацию и предварительную нагрузку на штифте путем ряда регулировочных болтов. По достижении удовлетворительного уплотнения, поддон фиксируется на месте (относительно вала) за счет стопорных болтов.

При заводской сборке устройство закрывается вручную ключом, а откалиброванный срезной штифт вставляется, чтобы держать его в закрытом положении.

Рычажный механизм обеспечивает механическое преимущество при закрывании. Дальнейшие чертежи (см. далее) иллюстрируют пошаговую замену срезного штифта.





I. Закройте клапан при помощи большого разводного гаечного ключа в положении (1) (рекомендуется использовать ключ с рукояткой длиной 24 дюйма) и поверните вал клапана против часовой стрелки до упора.

II. Переместите разводной ключ от вала (1) к рычажному механизму в положении (4). Поверните рычаг по часовой стрелке.

III. Приложите к ключу в положении (4) достаточную силу в направлении по часовой стрелке, чтобы на глаз было видно, что в точке (3) все выстроено в линию.

Как закрывать клапан и вставлять новый штифт

I. При помощи пробойника удалите остатки предыдущего штифта в отверстии в положении (3).

II. Вставьте штифт в отверстие в положении (3), одновременно прикладывая достаточную силу в направлении по часовой стрелке к ключу в положении (4), чтобы отверстия оставались в линии. Будьте аккуратны, чтобы не погнуть штифт при установке, иначе устройство может начать открываться при более низких давлениях.



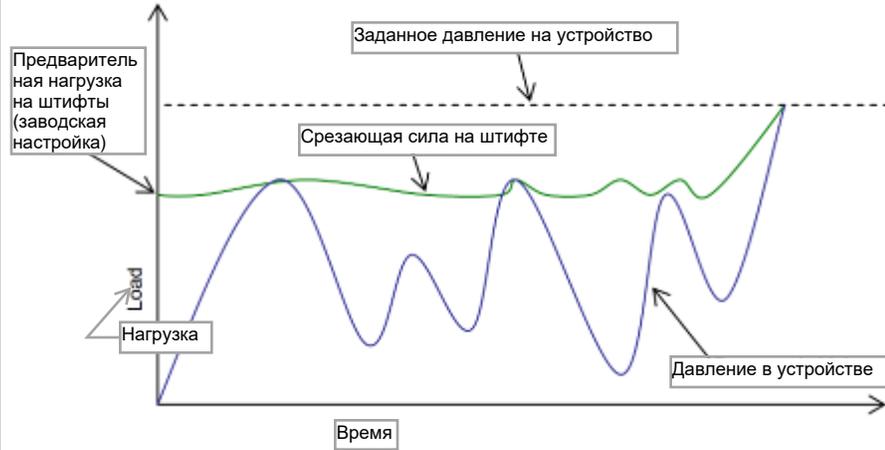
СРЕЗНОЙ ШТИФТ И ЕГО УТОМЛЕНИЕ

Циклы нагрузки:

Схема справа показывает, как предварительная нагрузка изолирует 'срезающую силу на штифте' от 'давления в устройстве'.

Без механизма предварительной нагрузки штифт «скакал бы» между минимальным напряжением близким к нулю и определенной максимальной величиной напряжения (синий график).

За счет предварительной нагрузки, которую обеспечивает Accu-Shear, минимальное напряжение штифта намного ближе по величине к максимальному напряжению. В циклах с низким максимальным напряжением, штифт полностью защищен от утомления (зеленый).



Чтобы продемонстрировать преимущества увеличения минимального напряжения, схема (см. ниже) представляет различные сочетания напряжений в цикле, пришедшихся на стальной стержень 4340, которые обеспечили усталостную долговечность штифта в 10^7 циклов. Волнистые линии обозначают различные температурные испытания. В случае сплошных линий, речь идет о ненасеченном стержне; в случае пунктирных – о более слабом насеченном стержне с концентрацией напряжений $K_t = 1.33$; 'RT' обозначает испытание «при комнатной температуре».

Чтобы оценить результаты увеличения минимального напряжения при сохранении прежних уровней максимального напряжения (т.е., путем добавления предварительной нагрузки), в схему добавлена оранжевая прямая, равная постоянному максимальному напряжению в 120 тысяч фунтов/дюйм². Точка 1 обозначает пересечение с графиком штифта без предварительной нагрузки и с минимальным напряжением в 0. Точка 2 обозначает пересечение с графиком штифта с предварительной нагрузкой и, соответственно, с минимальным напряжением в 90 тыс. фунтов/дюйм². Достижение 10^7 циклов требует ненасеченного стержня 4340 при комнатной температуре (сплошная линия 'RT' в точке 1), но с добавлением предварительной нагрузки той же долговечности можно добиться и от намного более слабого насеченного стержня 4340 (сплошная линия 'RT' в точке 2).

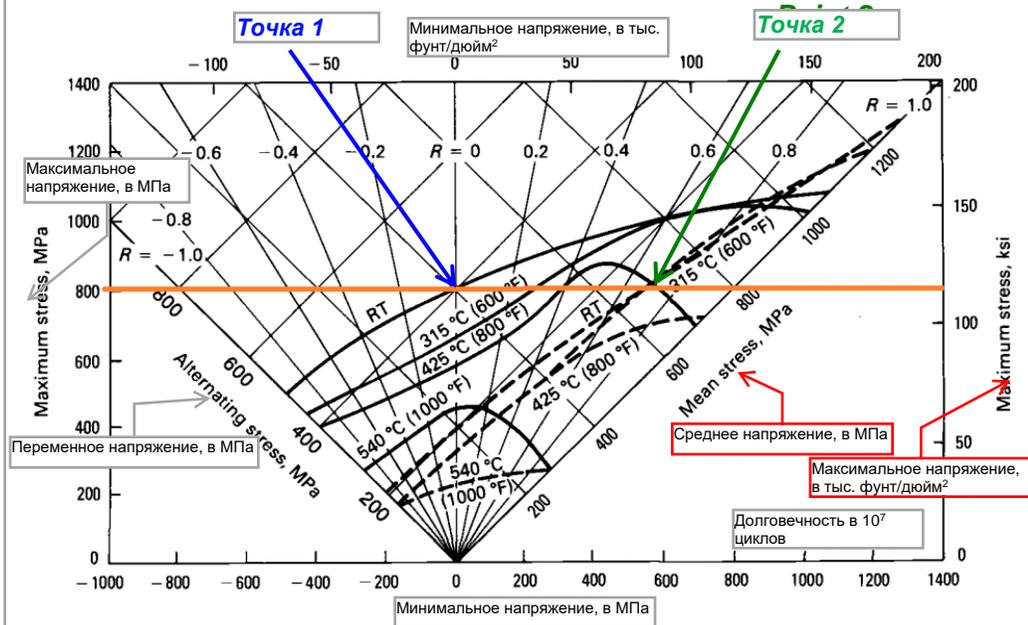


Схема постоянной усталостной стойкости для стальных стержней AISI-SAE 4340



ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Философия компании Envirovalve - производство высококачественной продукции в максимально сжатые сроки. Благодаря собственному цеху в Броукен Эрроу, штат Оклахома (см. снимок ниже), и гибкой партнерской сети машинных цехов и поставщиков, наша логистическая структура позволяет гарантировать клиентам быстрое и качественное обслуживание.

Мы производим все ключевые компоненты (например, калиброванные срезные штифты) в собственном цеху в г. Броукен Эрроу и придерживаемся самых строгих стандартов качества. Перед отправкой каждое готовое и скомплектованное устройство подвергается проверке как минимум 3 раза и заказчику предоставляется электронный отчет о результатах тестов.

На снимке (ниже) изображена партия устройств по снятию давления Accu-Shear в процессе подготовки к конечной упаковке.



Enviro-Valve Inc.

Адрес: 807 N Sycamore Ave., Broken Arrow, Oklahoma, USA 74012
Телефон: +1-918-251-6103 www.envirovalve.net



РЕЗУЛЬТАТЫ (РЕЗУЛЬТАТЫ ПО 22-М РАЗЛИЧНЫМ УСТРОЙСТВАМ)

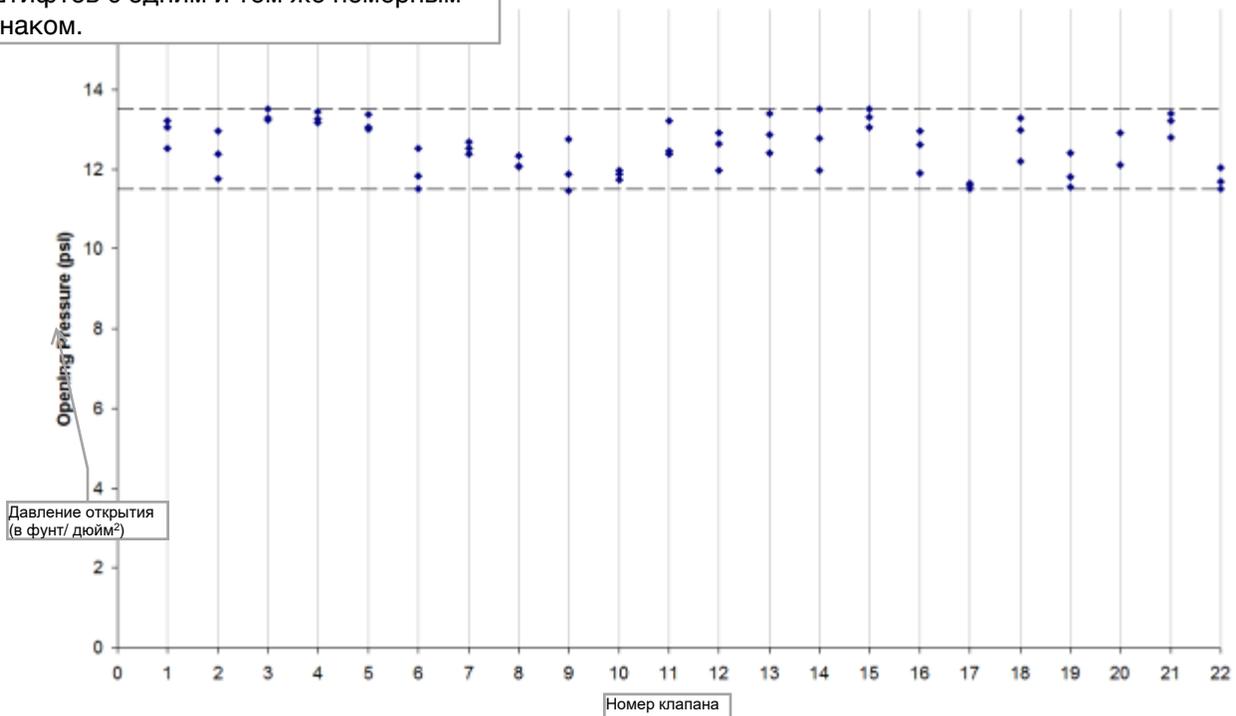
Как уже было сказано, каждое устройство покидает наш склад только после как минимум трех проверок в комплектации со срезными штифтами с целью убедиться в его целевых рабочих характеристиках. Фотография справа показывает часть нашего испытательного стенда.

Каждое испытание записывается в реальном времени посредством датчика давления и устройства сбора данных. Это дает заказчику детальное представление о наших испытаниях и подтверждает, что повышение давления и другие параметры максимально соответствуют установленным условиям.

Ниже следуют суммарные данные по 22-м 8-дюймовым устройствам, испытанным перед отправкой. Из результатов видно, что все устройства – 66 тестов – показали результаты в рамках диапазона рабочих характеристик, продиктованных заказчиком, с использованием штифтов с одним и тем же номерным знаком.



Результаты испытаний 8-дюймового клапана



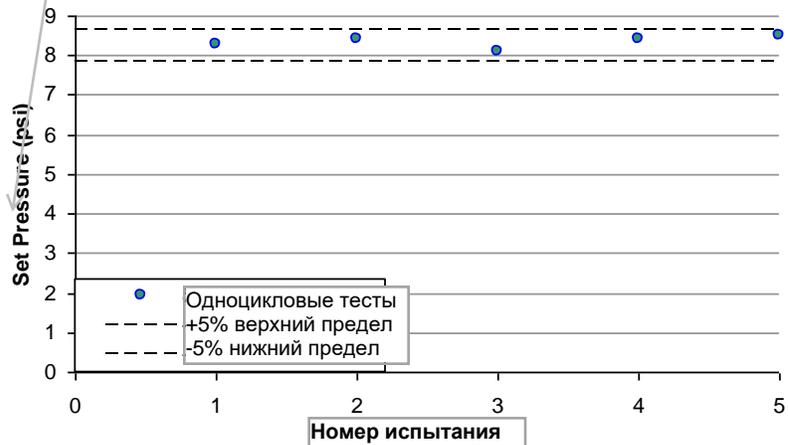


РЕЗУЛЬТАТЫ ПО УТОМЛЕНИЮ (ВСЕ ТЕСТЫ НА ОДНОМ УСТРОЙСТВЕ)

Вдобавок к впечатляющей повторяемости результатов на многочисленных экземплярах (см. предыдущую стр.), наши устройства также показали очень однородные результаты по утомлению. Справа представлены результаты пяти последовательных одноцикловых испытаний 10-дюймового аппарата при заданном давлении в 8.25 фунтов/дюйм² – аналогичные заводским тестам, которым подвергается каждое наше устройство перед отправкой заказчику. Вы можете найти видео этого испытания на нашем вебсайте в разделе “Videos”.

Заданное давление (в фунт/дюйм²)

5 последовательных одноцикловых испытаний под давлением в диапазоне +/-5%



То же самое устройство потом подверглось серии испытаний в 25, 50 и 100 циклов, с вариацией давления между 7-ю и 3-мя фунтами на квадратный дюйм (или 89% и 38% минимального допустимого заданного давления, соответственно). По завершении каждого испытания давление на устройство постепенно сводилось до нуля, а потом следовало одноцикловое испытание. Во всех трех случаях, заданное давление упало в рамках диапазона +/-5% от 8.25 фунтов/дюйм². Ниже следует графическое изображение результатов.

