

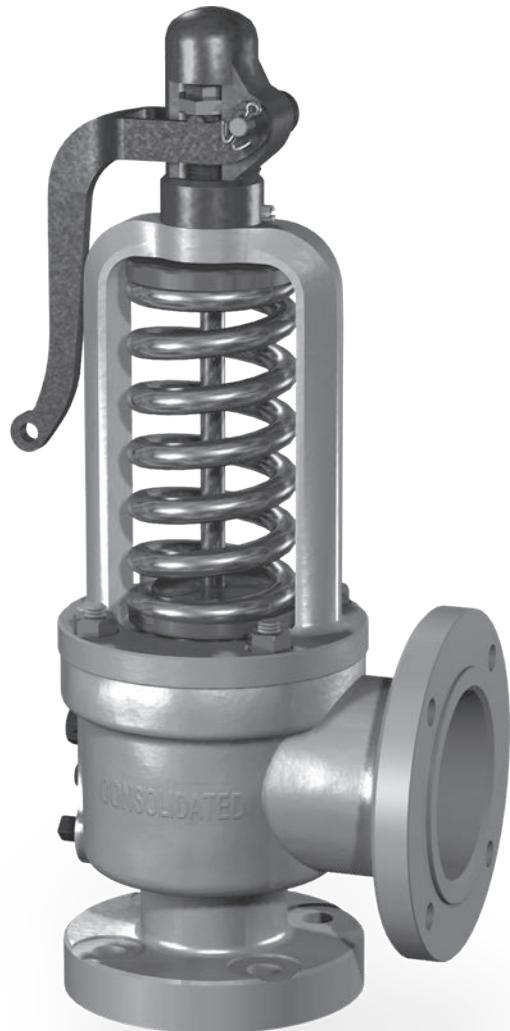
**Consolidated**

a Baker Hughes business

# Серия 1811

## Предохранительные клапаны

Руководство по эксплуатации (ред. G)



В ДАННЫХ ИНСТРУКЦИЯХ ПРИВОДИТСЯ ВАЖНАЯ ДЛЯ ЗАКАЗЧИКА/ОПЕРАТОРА СПЕЦИАЛЬНАЯ ПРОЕКТНАЯ СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ В ДОПОЛНЕНИЕ К СТАНДАРТНЫМ ПРОЦЕДУРАМ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ. ПОСКОЛЬКУ ПРИНЦИПЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ РАЗЛИЧАЮТСЯ, BAKER HUGHES (И ЕЕ ДОЧЕРНИЕ КОМПАНИИ И ФИЛИАЛЫ) НЕ ОБЯЗЫВАЕТ К СТРОГОМУ СОБЛЮДЕНИЮ КОНКРЕТНЫХ ПРОЦЕДУР, А ТОЛЬКО УСТАНАВЛИВАЕТ ОСНОВНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ТИПОМ ПОСТАВЛЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ.

ЭТА ИНСТРУКЦИЯ ПРЕДПОЛАГАЕТ, ЧТО ОПЕРАТОРЫ УЖЕ ИМЕЮТ ОБЩЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ТРЕБОВАНИЯХ К БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕХАНИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ СРЕДАХ. СЛЕДОВАТЕЛЬНО, ЭТУ ИНСТРУКЦИЮ СЛЕДУЕТ ТОЛКОВАТЬ И ПРИМЕНЯТЬ В СОЧЕТАНИИ С ПРАВИЛАМИ И НОРМАМИ БЕЗОПАСНОСТИ, ДЕЙСТВУЮЩИМИ НА ПЛОЩАДКЕ, А ТАКЖЕ ОСОБЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ К ЭКСПЛУАТАЦИИ ДРУГОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПЛОЩАДКЕ.

НАСТОЯЩАЯ ИНСТРУКЦИЯ НЕ ОХВАТЫВАЕТ ВСЕ ПОДРОБНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБОРУДОВАНИИ И ЕГО МОДИФИКАЦИЯХ, А ТАКЖЕ ВСЕ ВОЗМОЖНЫЕ АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ, КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ СВЯЗАНЫ С МОНТАЖОМ, ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ И ТЕХНИЧЕСКИМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ. ЕСЛИ ТРЕБУЕТСЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ, ИЛИ ЕСЛИ ВОЗНИКАЮТ КОНКРЕТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, КОТОРЫЕ НЕ ОСВЕЩЕНЫ В ДОСТАТОЧНОЙ СТЕПЕНИ С УЧЕТОМ ЦЕЛЕЙ ЗАКАЗЧИКА/ОПЕРАТОРА, НЕОБХОДИМО ОБРАТИТЬСЯ К КОМПАНИИ BAKER HUGHES.

ПРАВА, ОБЯЗАННОСТИ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ BAKER HUGHES И ЗАКАЗЧИКА/ОПЕРАТОРА СТРОГО ОГРАНИЧЕНЫ ЯВНО ВЫРАЖЕННЫМИ ПОЛОЖЕНИЯМИ КОНТРАКТА НА ПОСТАВКУ ОБОРУДОВАНИЯ. ВЫПУСК ДАННОЙ ИНСТРУКЦИИ НЕ ДАЕТ И НЕ ПОДРАЗУМЕВАЕТ НИКАКИХ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ЗАВЕРЕНИЙ ИЛИ ГАРАНТИЙ СО СТОРОНЫ BAKER HUGHES В ОТНОШЕНИИ ОБОРУДОВАНИЯ ИЛИ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.

ДАННЫЙ ДОКУМЕНТ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ ЗАКАЗЧИКУ/ОПЕРАТОРУ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО В ПОМОЩЬ ПРИ МОНТАЖЕ, ИСПЫТАНИИ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И (ИЛИ) ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ УКАЗАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОЛНОЕ ИЛИ ЧАСТИЧНОЕ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ДАННОГО ДОКУМЕНТА БЕЗ ПИСЬМЕННОГО РАЗРЕШЕНИЯ BAKER HUGHES.

# Таблица перевода единиц измерений

**Все значения общепринятой американской системы единиц (USCS) преобразуются в метрические единицы с использованием следующих коэффициентов перевода:**

| Американская единица  | Коэффициент перевода | Метрическая единица |
|-----------------------|----------------------|---------------------|
| дюйм                  | 25,4                 | мм                  |
| фунт                  | 0,4535924            | кг                  |
| дюйм <sup>2</sup>     | 6,4516               | см <sup>2</sup>     |
| фут <sup>3</sup> /мин | 0,02831685           | м <sup>3</sup> /мин |
| галлон/мин            | 3,785412             | л/мин               |
| фунт/ч                | 0,4535924            | кг/ч                |
| фунт/кв. дюйм изб.    | 0,06894757           | бар изб.            |
| фут-фунт              | 1,3558181            | Н·м                 |
| °F                    | 5/9 (°F-32)          | °C                  |

**Примечание:** Для получения метрических единиц следует выполнить умножение американской единицы на коэффициент перевода.

## УВЕДОМЛЕНИЕ

Для уточнения конфигураций клапанов, не указанных в данном руководстве, обратитесь за помощью в местный центр **Green Tag™**.

# Содержание

|              |  |    |
|--------------|--|----|
| I.           | Знак безопасности продукта и система маркировки .....                                    | 4  |
| II.          | Предупреждения о мерах безопасности .....  | 5  |
| III.         | Памятка по безопасной эксплуатации .....   | 6  |
| IV.          | Гарантийная информация .....   | 7  |
| V.           | Терминология клапанов .....  | 7  |
| VI.          | Хранение и обращение перед монтажом .....  | 9  |
| VII.         | Введение .....   | 9  |
| VIII.        | Предохранительный клапан Consolidated типа 1811 .....                                    | 10 |
| <b>IX.</b>   | <b>Рекомендуемые приемы монтажа</b>  |    |
|              | A. Общие требования .....  | 11 |
|              | B. Монтаж предохранительного клапана вне помещений .....                                 | 11 |
| X.           | Разборка предохранительного клапана серии 1811 .....                                     | 12 |
| <b>XI.</b>   | <b>Инструкции по техническому обслуживанию</b>   |    |
|              | A. Общая информация .....  | 13 |
|              | B. Механическая обработка .....  | 13 |
|              | C. Процедуры притирки .....  | 14 |
|              | D. Восстановление кольцевого притира .....   | 14 |
|              | E. Отклонение штока .....  | 15 |
|              | F. Пружина и пружинные шайбы .....   | 15 |
| <b>XII.</b>  | <b>Проверка и замена деталей</b>   |    |
|              | A. Общая информация .....  | 16 |
|              | B. Конкретные действия .....   | 16 |
| XIII.        | Повторная сборка .....   | 20 |
| <b>XIV.</b>  | <b>Настройка и испытания</b>   |    |
|              | A. Процедуры испытания паром .....   | 20 |
|              | B. Гидростатические испытания и применение заглушки .....                                | 22 |
|              | B.1 Общая информация .....   | 22 |
|              | B.2 Применение испытательных заглушек (все давления) .....                               | 23 |
|              | C. Предварительная настройка регулировочных колец .....                                  | 23 |
|              | D. Электронная проверка клапана (EVT) .....  | 24 |
| XV.          | Поиск и устранение неисправностей клапана серии 1811 .....                               | 25 |
| XVI.         | Инструменты и материалы для технического обслуживания .....                              | 26 |
| <b>XVII.</b> | <b>Планирование резерва запасных частей</b>  |    |
|              | A. Основные принципы .....   | 26 |
|              | B. Идентификация и основные сведения для оформления заказа .....                         | 27 |
| XVIII.       | Оригинальные запасные части Consolidated .....   | 27 |
| XIX.         | Рекомендованные запасные части .....   | 28 |
| <b>XX.</b>   | <b>Предлагаемая производителем программа обслуживания на объекте, ремонта и обучения</b> |    |
|              | A. Обслуживание на объекте .....   | 29 |
|              | B. Ремонтные мастерские .....  | 29 |
|              | C. Обучение методам технического обслуживания .....                                      | 29 |
|              | <b>Приложение А .....</b>  | 31 |

# I. Знак безопасности продукта и система маркировки

В необходимых местах в данном руководстве приведены соответствующие знаки безопасности в прямоугольных рамках. Знаки безопасности представляют собой вертикально ориентированные прямоугольники, как показано на **репрезентативных примерах** (ниже). Знаки состоят из трех панелей, окруженных узкой рамкой. Панели могут содержать четыре сообщения со следующей информацией:

- Уровень серьезности опасности
- Характер опасности
- Последствия воздействия опасности на человека или изделие
- Необходимые инструкции о том, как избежать опасности

Верхняя панель содержит сигнальное слово (ОПАСНОСТЬ, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ, ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ или ВНИМАНИЕ), которое означает уровень серьезности опасности.

На центральной панели находится рисунок, который обозначает характер опасности и возможные последствия воздействия опасности на человека или на изделие. В некоторых случаях вместо обозначения опасности для человека на рисунке может быть показано, какие превентивные меры следует принять, например, использование средств защиты.

Нижняя панель может содержать инструкцию о том, как избежать опасности. В случае опасности для человека это сообщение может также содержать более точное описание опасности и последствий воздействия опасности на человека, чем может быть представлено только на рисунке.

①

**ОПАСНОСТЬ —**  
непосредственные опасности, которые **ПРИВОДЯТ** к тяжелым травмам или смерти.

②

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ —** опасность или небезопасные действия, которые **МОГУТ** привести к серьезным травмам или гибели человека.

③

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ —** опасность или небезопасные действия, которые **МОГУТ** привести к незначительным травмам.

④

**ВНИМАНИЕ —** опасность или небезопасные действия, которые **МОГУТ** привести к повреждению изделия или имущества.

①



Не откручивайте болты, если в линии есть давление, так как это может привести к серьезным травмам или смерти

②



Необходимо знать все точки выпуска/утечки из клапана, чтобы избежать возможных серьезных травм или смерти.

③



Для предотвращения возможных травм носить необходимые средства индивидуальной защиты.

④



Будьте осторожны при работе с клапаном.  
Не роняйте и не подвергайте ударам.

## II. Предупреждения о мерах безопасности



Соблюдайте все правила техники безопасности. Особое внимание обратите на следующие рекомендации:

- Обязательно снизьте рабочее давление перед регулировкой клапана. Перед регулировкой кольца установите заглушку на клапан. Благодаря этому можно избежать возможных травм.
- Не стойте с выпускной стороны предохранительного клапана во время испытаний или эксплуатации.
- Во время испытания или эксплуатации клапана необходимо использовать средства защиты органов слуха и зрения.
- Носите защитную одежду. Горячая вода может обжечь, а перегретый пар малозаметен.
- При снятии предохранительного клапана во время разборки отойдите в сторону и/или наденьте защитную одежду, чтобы избежать попадания брызг или любой агрессивной рабочей среды, которая может оказаться внутри клапана. Перед демонтажем клапана убедитесь, что он изолирован от системы, находящейся под давлением.
- Соблюдайте осторожность при осмотре предохранительного клапана на наличие утечки.
- Перед каждым приведением клапана в действие убедитесь, что рядом с ним нет людей. Выпуск пара из клапана во время приведения в действие может привести к травмированию.
- При первом срабатывании предохранительного клапана или после его ремонта всегда будьте готовы привести клапан в действие с помощью рычага, находясь в безопасном месте на значительном расстоянии от клапана. Для дистанционного приведения клапана в действие можно воспользоваться тросом, прикрепленным к рычагу.
- Удар по клапану, находящемуся под давлением, может привести к преждевременному срабатыванию. Запрещается вмешиваться в работу клапана, когда давление в системе близко к давлению срабатывания клапана.
- Перед выполнением любой механической обработки деталей клапана проконсультируйтесь с компанией Baker Hughes или ее уполномоченным представителем. Изменение критических важных размеров может негативно сказаться на рабочих характеристиках клапана.

### III. Памятка по безопасной эксплуатации



Для безопасной и надежной работы всех клапанов важно выполнить монтаж и запуск надлежащим образом. Соответствующие процедуры, рекомендованные компанией Baker Hughes и приведенные данное руководстве, представляют собой эффективные методы выполнения требуемых задач.

Важно отметить, что в этих инструкциях содержатся различные указания по технике безопасности, которые следует внимательно прочитать, чтобы свести к минимуму риск травмирования персонала или вероятность применения неправильных процедур, в результате чего может произойти повреждение соответствующего изделия компании Baker Hughes или оно может стать небезопасным. Также важно понимать, что эти указания по технике безопасности не являются исчерпывающими. Компания Baker Hughes не может знать, оценивать и уведомлять всех заказчиков обо всех возможных способах выполнения задач или о возможных опасных последствиях применения каждого способа. Следовательно, компания Baker Hughes не выполняла такую всеобъемлющую оценку, и, таким образом, любое лицо, использующее процедуру и/или инструмент, который не рекомендован компанией Baker Hughes или не соответствует рекомендациям компании Baker Hughes, должно однозначно удостовериться в том, что выбранный метод и/или инструменты не будут угрожать ни личной безопасности, ни безопасности клапана. Если такой уверенности нет, необходимо связаться с компанией Baker Hughes по любым вопросам, касающимся процедур и (или) инструментов.

Монтаж и ввод в эксплуатацию клапанов и клапанных изделий могут осуществляться вблизи сред, находящихся под чрезвычайно высоким давлением и/или нагретых до высоких температур. Следовательно, следует принять все меры предосторожности для предотвращения травмирования персонала во время выполнения любой процедуры. Эти меры предосторожности должны включать в себя, помимо прочего, защиту органов слуха, защиту глаз и использование защитной одежды (например, перчаток и т. д.), когда персонал находится в рабочей зоне клапана или поблизости от нее. Большое разнообразие обстоятельств и условий, в которых могут выполняться эти операции с изделиями Consolidated, и многочисленные опасные последствия применения каждого способа, не позволяют компании Baker Hughes оценить все условия, способные привести к травмированию персонала или повреждению оборудования. Тем не менее, компания Baker Hughes информирует заказчиков о некоторых опасностях, указанных в разделе II.

Покупатель или пользователь клапанов/оборудования компании Baker Hughes несет ответственность за надлежащее обучение всего персонала, который будет работать с соответствующими клапанами/оборудованием. Для получения дополнительной информации о графиках обучения свяжитесь с местным центром Green Tag. Кроме того, перед работой с соответствующими клапанами/оборудованием персонал, который должен выполнять такие работы, должен быть полностью ознакомлен с содержанием данного руководства.

## IV. Гарантийная информация

**Гарантийные обязательства.** Компания Baker Hughes гарантирует, что ее продукция и работа будут соответствовать всем применимым спецификациям и другим конкретным требованиям, предъявляемым к продукции и работе (включая требования к эксплуатационным характеристикам), если таковые имеются, и не будут иметь дефектов в материалах и качестве изготовления. Полная информация о гарантии и ограничении возмещения и ответственности приведена в Стандартных условиях продажи продукции компании Baker Hughes или в соответствующем договоре.

Дефектные и некачественные изделия должны находиться на хранении с целью последующей проверки компанией Baker Hughes и возвращаться по запросу в исходный пункт отправки на условиях F.O.B.

**Неправильный выбор или неправильное применение изделий.** Компания Baker Hughes не может нести ответственность за неправильный выбор или неправильное применение наших изделий заказчиком.

**Несанкционированные ремонтные работы.** Компания Baker Hughes не выдавала каким-либо аффилированным ремонтным компаниям, подрядчикам или отдельным лицам, не относящимся к Baker Hughes, разрешения на выполнение гарантийного ремонтного обслуживания новых или отремонтированных на месте эксплуатации изделий своего производства. Поэтому заказчики, поручающие не уполномоченным компаниям выполнение таких ремонтных работ или обслуживания, делают это на свой страх и риск.

**Несанкционированное снятие пломб.** Все новые клапаны и клапаны, отремонтированные на месте эксплуатации соответствующей службой компании Baker Hughes, пломбируются для предоставления заказчику нашей гарантии отсутствия дефектов изготовления. Несанкционированное снятие и/или нарушение целостности такой пломбы аннулирует нашу гарантию.

## V. Терминология предохранительных клапанов (перефразированный текст из ASME PTC 25)

### • Противодавление

Противодавление — статическое давление, существующее на выходе предохранительного клапана вследствие давления в системе сброса давления.

### • Продувка

Продувка — создание разности между фактическим давлением срабатывания предохранительного клапана и фактическим давлением закрытия (выражается в процентах от уставки давления или в единицах давления).

### • Площадь канала

Площадь канала — минимальная площадь поперечного сечения втулки седла.

### • Диаметр канала

Диаметр канала — минимальный диаметр втулки седла.

### • Создаваемое противодавление

Давление, существующее на выходе предохранительного клапана, когда он открыт и рабочая среда протекает через систему сброса давления.

### • Вибрация

Вибрация — ненормальное, быстрое возвратно-поступательное перемещение подвижных частей предохранительного клапана, при котором тарелка соприкасается с седлом.

### • Давление закрытия

Давление закрытия — величина уменьшающегося входного статического давления, при котором тарелка клапана восстанавливает контакт с седлом или подъем становится нулевым.

### • Тарелка

Тарелка — подвижный элемент предохранительного клапана, удерживающий давление и обеспечивающий закрытие клапана.

### • Размер впускного отверстия

Размер впускного отверстия — номинальный диаметр трубы на входе предохранительного клапана (если не указано иное).

### • Давление испытания на герметичность

Давление испытания на герметичность — определенное входное статическое давление, при котором проводится количественное испытание на герметичность седла в соответствии со стандартной процедурой.

### • Подъем

Подъем — фактическое перемещение тарелки из закрытого положения при сбросе давления через клапан.

### • Подъемное устройство

Подъемное устройство — устройство, предназначенное для ручного открытия предохранительного клапана путем приложения внешней силы с целью уменьшения нагрузки на пружину, удерживающую клапан в закрытом состоянии.

### • Втулка седла

Втулка седла — удерживающий давление элемент, который образует входной канал и содержит неподвижную часть затвора седла.

# V. Терминология предохранительных клапанов (продолжение)

## • **Размер выпускного отверстия**

Размер выпускного отверстия — номинальный диаметр трубы на выходе предохранительного клапана (если не указано иное).

## • **Избыточное давление**

Избыточное давление — величина превышения уставки давления предохранительного клапана, обычно выраженная в процентах уставки давления.

## • **Давление срабатывания**

Давление срабатывания — величина повышающегося входного статического давления, при котором тарелка перемещается в направлении открытия с большей скоростью, чем при соответствующем перемещении в условиях более высокого или более низкого давления. Данное определение применяется только к предохранительным или спускным предохранительным клапанам, рассчитанным на работу со сжимаемой текучей средой.

## • **Удерживающий давление элемент**

Удерживающий давление элемент предохранительного клапана — компонент, который непосредственно соприкасается со средой под давлением, находящейся внутри защищаемого сосуда.

## • **Поддерживающий давление элемент**

Поддерживающий давление элемент предохранительного клапана — компонент, который подвергается нагрузке вследствие того, что должен обеспечивать требуемое положение одного или несколько удерживающих давление элементов.

## • **Номинальный подъем**

Номинальный подъем — расчетный подъем, при котором клапан достигает своей номинальной разгрузочной способности.

## • **Предохранительный клапан**

Предохранительный клапан — устройство, которое приводится в действие входным статическим давлением, обеспечивающим быстрое открытие или срабатывание.

## • **Уставка давления**

Уставка давления — величина возрастающего входного статического давления, при котором предохранительный клапан демонстрирует рабочие характеристики, связанные с давлением срабатывания. Такая величина давления указывается на корпусе предохранительного клапана.

## • **Седло**

Седло — элемент сопряжения между неподвижными и подвижными частями клапана, удерживающих давление.

## • **Диаметр седла**

Диаметр седла — наименьший диаметр области сопряжения между неподвижными и подвижными частями клапана, удерживающих давление.

## • **Давление герметичности седла**

Давление герметичности седла — определенное входное статическое давление, при котором проводится количественное испытание седла на герметичность в соответствии со стандартной процедурой.

## • **Кипение**

Кипение — слышимый или видимый выход жидкой среды между седлом и тарелкой при входном статическом давлении ниже давления срабатывания, когда отсутствует заметное приведение в действие. Данное определение применяется к предохранительным клапанам, рассчитанным на работу со сжимаемой текучей средой.

## • **Предупреждение**

См. выше определение термина «кипение».

## VI. Хранение и обращение перед монтажом

Предохранительные клапаны должны храниться в сухом месте, защищенном от атмосферных воздействий. Их не следует извлекать из контейнеров или ящиков до непосредственной установки в систему. Средства защиты фланцев и уплотнительные заглушки должны оставаться на месте до момента установки.

Никогда не подвергайте резким ударам предохранительные клапаны в упаковке или без нее. Ударное воздействие наиболее вероятно при столкновении или падении во время погрузки на грузовик или разгрузки с него, а также при перемещении с помощью механического транспортера, например, вилочного погрузчика. Распакованные и упакованные клапаны должны всегда находиться в положении, когда впускной фланец направлен вниз (никогда не кладите клапан набок), чтобы предотвратить смещение и повреждение внутренних деталей. Даже клапаны в упаковке необходимо поднимать впускным отверстием вниз.

Распакованные клапаны необходимо перемещать или поднимать с помощью цепи или стропы, обернутой вокруг выпускной горловины и верхней части конструкции траверсы таким образом, чтобы обеспечить вертикальное положение клапана во время подъема (не выполняйте подъем клапана, находящегося в горизонтальном положении). Никогда не поднимайте весь клапан за подъемный рычаг. Никогда не используйте пружину с целью подъема клапана. После извлечения клапана из ящика и снятия средств защиты фланцев перед установкой следует тщательно следить за тем, чтобы грязь не попала в выходной порт.

Во время подъема клапана соблюдайте осторожность и не допускайте ударов о стальные конструкции и другие предметы.



## VII. Введение

Предохранительный клапан является последним средством защиты контролируемого котла от катастрофического взрыва. Избыточное давление на входе клапана увеличивается до тех пор, пока сила, действующая на тарелку вследствие наличия давления в системе, не сравняется с силой, действующей на пружину. В результате происходит экстренное или постепенное открытие предохранительного клапана, который понижает избыточное давление в системе до необходимого уровня.

Компания Consolidated Safety Valve является лидером в отрасли с 1879 года и обладает более чем столетним опытом проектирования, конструирования и производства клапанов. История надежного

обслуживания клапанов гарантирует, что современные изделия и конструкции соответствуют сегодняшним требованиям промышленности. Жесткие стандарты производства, контролируемые в рамках программы обеспечения качества, утвержденной ASME, позволяют изготавливать каждый клапан в соответствии с установленными критериями проектирования и выполнять строгую проверку функциональных характеристик. Данная программа обеспечения качества изготовления, подтверждаемого во время испытаний, позволяет добиться длительной и надежной работы каждого клапана.

## VIII. Предохранительный клапан Consolidated типа 1811

| Номер детали | Наименование                          |
|--------------|---------------------------------------|
| 1            | Корпус                                |
| 2            | Втулка седла                          |
| 3            | Тарелка                               |
| 4            | Нижнее регулировочное кольцо          |
| 5            | Штифт нижнего регулировочного кольца  |
| 6            | Верхнее регулировочное кольцо         |
| 7            | Штифт верхнего регулировочного кольца |
| 8            | Траверса                              |
| 9            | Шпилька основания                     |
| 10           | Гайка шпильки                         |
| 11           | Шток                                  |
| 12           | Нижняя шайба пружины                  |
| 13           | Пружина                               |
| 14           | Верхняя шайба пружины                 |
| 15           | Нажимной винт                         |
| 16           | Контргайка нажимного винта            |
| 17           | Колпачок                              |
| 18           | Установочный винт крышки              |
| 19           | Рычаг                                 |
| 20           | Освобождающая гайка                   |
| 21           | Ось рычага                            |
| 22           | Верхний рычаг (4 и 6 дюймов)          |
| 23           | Рычаг сброса давления (4 и 6 дюймов)  |
| 24           | Освобождающая контргайка              |

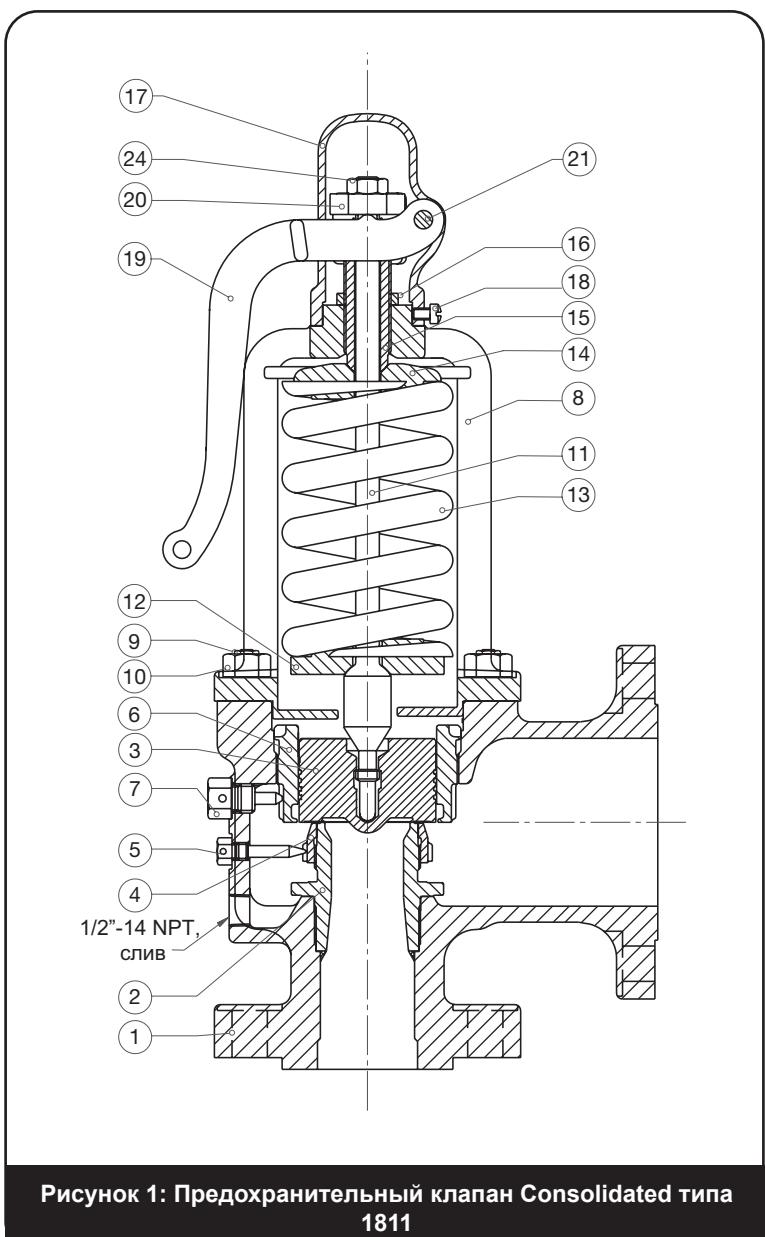


Рисунок 1: Предохранительный клапан Consolidated типа 1811

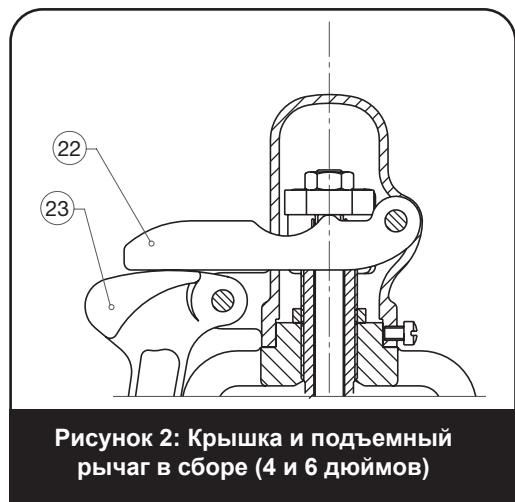


Рисунок 2: Крышка и подъемный рычаг в сборе (4 и 6 дюймов)

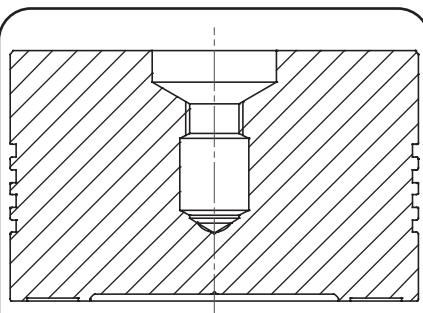


Рисунок 3: Плоская сплошная тарелка (не обязательно)



Рисунок 4: Тарелка Thermodisc

# IX. Рекомендуемые приемы монтажа

## А. Общие требования

Необходимо обеспечить вертикальное крепление предохранительного клапана как можно ближе к котлу независимо от любого другого соединения. Длина промежуточных труб или соединительной арматуры не должна превышать торцевой размер соответствующего тройника с тем же диаметром и номинальным давлением. При этом подразумевается соблюдение требований применимого американского стандарта, утвержденного ASME.

Тщательно очистите выпускное отверстие клапана перед монтажом и убедитесь, что используется подходящая прокладка. Обеспечьте равномерное затягивание болтов. Во время затягивания болтов на чугунных фланцах следует соблюдать осторожность, так как возможно образование трещин.

Клапан не должен подвергаться внешним нагрузкам, передаваемым от выпускного трубопровода. На рисунке 5 показана рекомендуемая конструкция с достаточным зазором для компенсации теплового расширения. Размеры вертикальной трубы должны соответствовать рабочим характеристикам клапана, чтобы не допустить утечки пара в обратном направлении через поддон. Диаметр трубы, присоединенной к клапану, ни в коем случае не должен быть меньше диаметра выпускного отверстия клапана.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Необходимо знать все точки выпуска/течки из клапана, чтобы избежать возможных серьезных травм или смерти.

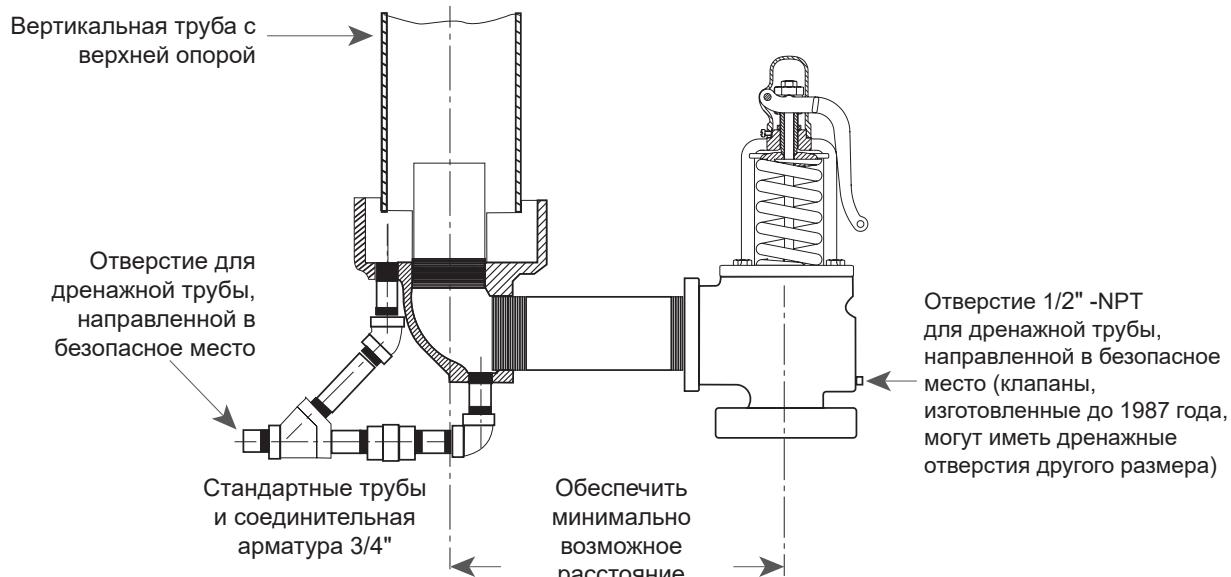


Рисунок 5: Рекомендуемый вариант монтажа сливного и продувочного трубопроводов

## В. Монтаж предохранительного клапана вне помещений

В случае монтажа предохранительного клапана на наружном оборудовании рекомендуется изолировать корпус клапана, в том числе входной фланец, до уровня нижней части траверсы. Изоляция стабилизирует температуру корпуса клапана, что предотвращает изменение уставки давления.

После изолирования потребуется повторная регулировка клапанов.

Для защиты пружины и минимизации попадания дождя или снега в корпус клапана следует использовать защитные кожухи.

# Х. Разборка предохранительного клапана серии 1811

Перед демонтажем клапана убедитесь в отсутствии давления пара внутри барабана и коллектора. Затем выполните нижеследующую процедуру.

1. Снимите штифт нижнего кольца.
2. Поворачивайте нижнее кольцо вверх, считая количество пересеченных насечек до тех пор, пока не произойдет соприкосновение с тарелкой. Задокументируйте эту информацию для использования во время сборки.
3. Снимите штифт рычага и рычаг.
4. Ослабьте винты крышки и снимите крышку.
5. Снимите освобождающую гайку и контргайку или шплинт.
6. Проверьте расстояние между верхом штока и верхом нажимного винта. Задокументируйте эту информацию. Она пригодится во время повторной сборки, чтобы восстановить правильное сжатие пружины.
7. Ослабьте контргайку нажимного винта и снимите нажимной винт.
8. Открутите винты крышки или гайки шпилек, крепящие траверсу к основанию, и поднимите траверсу над штоком.
9. Снимите пружину и шайбы пружины. Задокументируйте номер, выбитый на пружине. Пометьте пружину и шайбы сверху и снизу.
10. Потяните тарелку и шток вертикально вверх, чтобы извлечь тарелку из корпуса клапана. Зацепите сквозную резьбу тарелки, после чего выкрутите тарелку из штока.
11. Измерьте расстояние от верха комбинированной направляющей и верхнего кольца до верха втулки седла. Задокументируйте результат этого измерения для использования во время сборки.
12. Снимите штифт верхнего кольца.
13. Снимите комбинированную направляющую и верхнее кольцо, поворачивая их вверх до тех пор, пока резьба не выйдет из зацепления.
14. Снимите нижнее регулировочное кольцо. Теперь клапан полностью разобран.



# XI. Инструкции по техническому обслуживанию

## A. Общая информация

Предохраниительные клапаны серии 1811 просты в обслуживании. Как правило, обычное техническое обслуживание включает в себя следующее:

- Разборка
- Очистка
- Проверка компонентов
- Притирка седла
- Повторная сборка
- Настройка, испытание и повторная герметизация клапана

Иногда может потребоваться повторная обработка втулки седла для продления срока службы клапана. В любом случае храните все детали каждого клапана вместе или маркируйте их, чтобы обеспечить установку на исходный клапан.

Для нормального технического обслуживания и последующей доработки рекомендуется использовать следующие принадлежности:

1. Плоская притирочная пластина (для шлифовки кольцевых притиров) — номер детали 0439004
2. Притирочная паста

3. Высокотемпературная смазка для резьбы — (Fel-Pro, Nickel Ease или аналогичная)

4. Два (2) кольцевых притира для каждого размера и типа клапанов

**Примечание: Инструменты и расходные материалы для технического обслуживания указаны в Разделе XVI.**

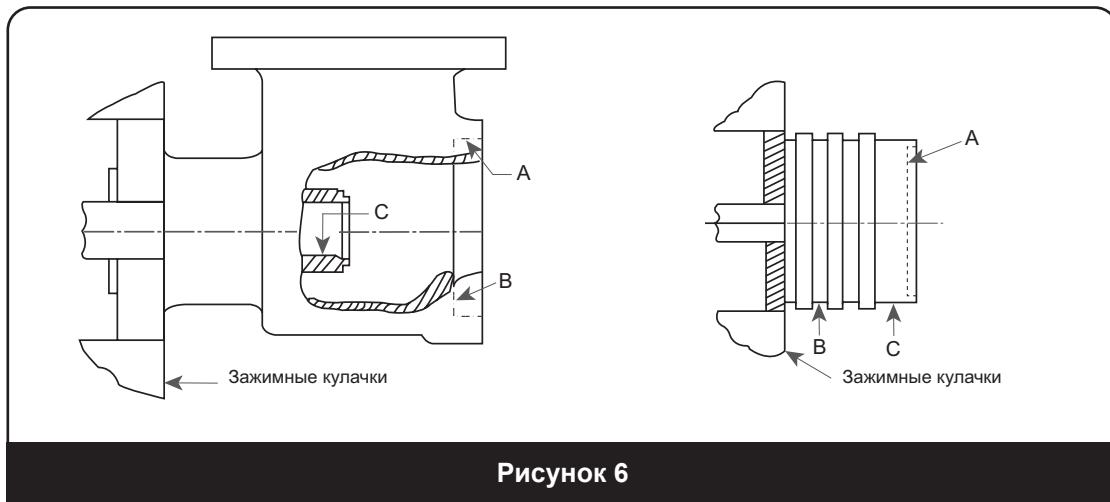
Все вышеперечисленные принадлежности можно приобрести у компании Baker Hughes по ценам, действующим на момент поставки. Возможно, нет необходимости использовать все кольцевые притиры одновременно, но наличие достаточного запаса позволит сократить время восстановления в случае ремонта и технического обслуживания котла. После возобновления работы котла кольцевые притиры можно восстановить на плоской притирочной пластине. Притирочная паста, нанесенная на кольцевые притиры, изнашивает не только посадочную поверхность тарелки или втулки седла, но и плоскую поверхность кольцевого притира. После притирки одного клапана притир необходимо восстановить.

Процедура притирки для восстановления посадочных поверхностей тарелки и втулки седла описана в Разделе XI.C.

## B. Механическая обработка

После того, как детали будут признаны пригодными для повторного использования, необходимо применить правильную технологию обработки, чтобы восстановить размеры тарелки и втулки седла.

Втулка седла клапанов серии 1811 должна обрабатываться в основании клапана, чтобы обеспечить правильное выравнивание деталей. При закреплении основания или тарелки клапана в токарном станке точность выравнивания должна составлять 0,001 дюйма (0,03 мм). Общее биение замеряют в точках «A», «B» и «C», указанных на рисунке 6.



**Примечание:** Тарелки thermodisc не могут обрабатываться без нарушения толщины кромки.

Размеры для доработки втулки седла и плоских сплошных тарелок указаны в разделе XII.B.

# XI. Инструкции по техническому обслуживанию (продолжение)

## C. Процедуры притирки

### 1. Общие сведения

Достижение высокого качества притирки можно считать искусством, однако при определенной практике среднестатистический специалист может получить удовлетворительные результаты. В этом руководстве не предпринято никаких попыток установить точную процедуру для каждого случая, потому что разные люди могут получать одинаковые результаты, используя свои собственные методы.

Выполните притирку втулок и/или седел клапанов помогут следующие материалы:

- Два кольцевых притира для каждого клапана
- Шлифовальная паста Clover A-1
- Шлифовальная паста Kwik-Ak-Shun зернистостью 1000
- Безворсовые салфетки для очистки

### 2. Притирка втулки седла или седла тарелки

Перед притиркой тарелки и втулки седла воспользуйтесь мелкозернистой наждачной бумагой, чтобы слегка скосить внутренние и внешние края втулки и седла тарелки. Размер полученного таким образом скоса не должен превышать 0,002 дюйма (0,05 мм). Если посадочные поверхности требуют обширной притирки или восстановления, перед притиркой необходимо рассмотреть возможность применения механической обработки. Критерии проверки см. в разделе XII.B. Покройте плоскую поверхность кольцевого притира тонким слоем шлифовальной пасты Clover 1-A и аккуратно расположите притир на посадочной поверхности. Толстые слои шлифовальной пасты, как правило, закругляют края седла. Выполните притирку

легкими колебательными движениями в различных направлениях. Контролируйте движение притира, чтобы не допустить пересечения внутреннего или внешнего края притира с посадочной поверхностью, так как это может привести к появлению царапин или неровностей на седле.

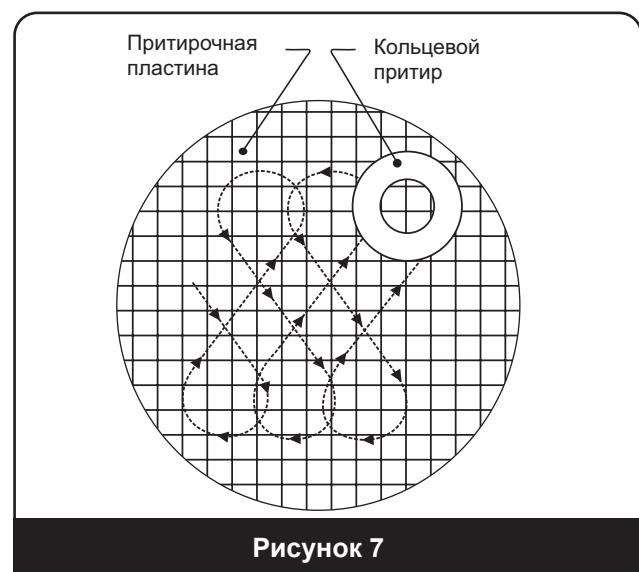
### 3. Полировка или окончательная притирка

Сотрите всю использованную шлифовальную пасту с втулки или седла. Затем воспользуйтесь плоским восстановленным кольцевым притиром и нанесите тонкий слой новой шлифовальной пасты Kwik-Ak-Shun™ зернистостью 1000, чтобы притереть седло. После притирки седла в течение некоторого времени, сотрите всю шлифовальную пасту с кольцевого притира (не стирайте пасту с втулки или седла тарелки). Используйте только шлифовальную пасту, оставшуюся на седле, и чистый кольцевой притир, продолжайте полировку до тех пор, пока не станет трудно перемещать кольцевой притир по седлу. Снова сотрите шлифовальную пасту только с кольцевого притира и, используя оставшуюся пасту на седле, продолжите полировку. Посадочная поверхность будет становиться зеркальной по мере дальнейшего растирания шлифовальной пасты. Проверьте седло на наличие порезов и царапин. При необходимости повторите вышеописанные процедуры, чтобы устранить повреждения.

Как только поверхность седла станет плоской, чистой и зеркальной, сотрите все следы шлифовальной пасты и начните восстановление другого седла. *Не зажимайте тарелку в тисках с целью выполнения притирки, так как это может привести к повреждению поверхности тарелки и деформированию посадочной поверхности.*

## D. Восстановление кольцевого притира

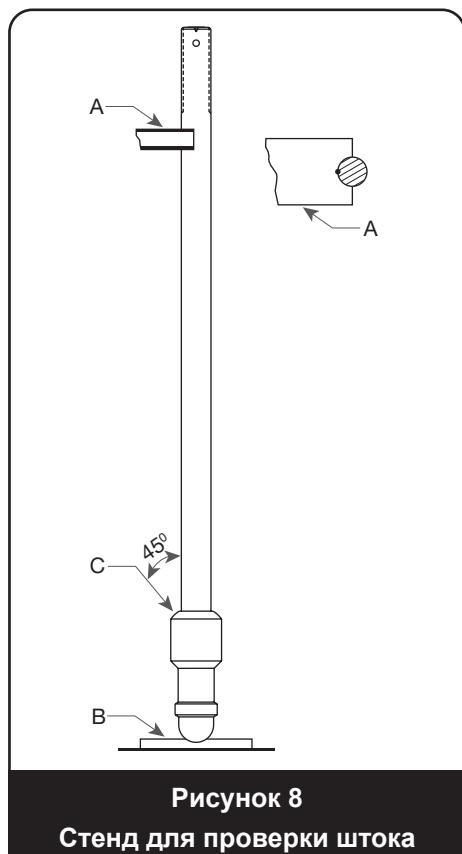
Для восстановления кольцевого притира нанесите шлифовальную пасту Clover 1-A на притирочную пластину, после чего перемещайте притир по траектории в виде «восьмерки» (см. рисунок 7). Продолжайте притирку до удаления с кольцевого притира всех признаков износа (с обеих сторон) и получения однородной серой поверхности. Кольцевой притир готов к обработке следующего клапана. Притир, плоский в пределах одного светового диапазона, считается пригодным для использования. Для получения информации о монохроматическом свете и оптической плоскости направьте запрос в отдел обслуживания клапанов Consolidated.



# XI. Инструкции по техническому обслуживанию (продолжение)

## E. Отклонение штока

Шток должен быть максимально прямым, чтобы передавать усилие пружины на тарелку без бокового защемления. Чрезмерное заглущение часто приводит к деформации штоков. Способ проверки основных рабочих поверхностей штока показан ниже на рисунке 8.



**Рисунок 8**  
**Стенд для проверки штока**

Используя стенд для проверки штока (см. рисунок 8), поместите шаровой конец штока в углубление основания «В» стенда. Прислоните верхнюю часть штока к V-образному блоку, который должен касаться штока чуть ниже резьбы в верхней части штока. Приложите индикатор станочника под углом 45° к выступу штока «С», после чего проверните шток и замерьте полное биение. Если полное биение меньше значений, указанных в таблице 1, можно продолжить использование штока. Если полное биение больше этих значений, выпрямите шток с помощью V-образных блоков и гидравлического пресса таким образом, чтобы получить приемлемое полное биение.

**Таблица 1: Критические размеры штока**

| Диафрагма | С макс |      |
|-----------|--------|------|
|           | дюйм   | мм   |
| F         | 0,004  | 0,10 |
| G         | 0,004  | 0,10 |
| H         | 0,004  | 0,10 |
| J         | 0,004  | 0,10 |
| K         | 0,007  | 0,18 |
| L         | 0,007  | 0,18 |
| M         | 0,007  | 0,18 |
| N         | 0,007  | 0,18 |
| P         | 0,007  | 0,18 |
| Q         | 0,007  | 0,18 |

Для других частей штока, которые не используются в качестве рабочих поверхностей, допустимо полное биение более 0,007 дюйма (0,18 мм). Верхний конец резьбы не является рабочей поверхностью, однако чрезмерный изгиб в этой области может повлиять на точность устройства Consolidated Hydroset и/или электронного испытателя клапанов Consolidated (EVT™), если какое-либо из этих устройств используется для проверки давления срабатывания клапана.

## F. Пружина и пружинные шайбы

Неравномерно расположенные витки пружины или непараллельность ее концов являются достаточными основаниями для замены пружины. Шайбы пружины обрабатываются таким образом, чтобы они плотно прилегали к концам пружины. Зазор между пружиной и ее шайбой не должен превышать 0,030 дюйма (0,76 мм). Замените пружину, если она сильно повреждена коррозией (отслаивание, точечная коррозия или уменьшение диаметра витков). Если пружину не удается идентифицировать, обратитесь в отдел технического обслуживания Baker Hughes.

## XII. Проверка и замена деталей

### A. Общая информация

После разборки клапана можно проверить соответствующие детали на наличие повреждений, чтобы определить их пригодность для повторного использования.

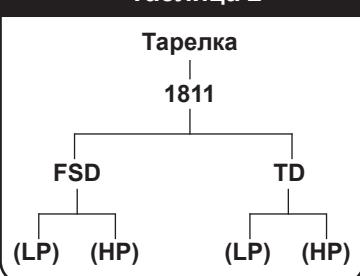
### B. Конкретные действия

- Проверьте внутренний диаметр направляющей на наличие заеданий и убедитесь в гладкости внутренней поверхности. Резьба на наружной поверхности должна находиться в хорошем состоянии, позволяющем выполнить регулировку кольца или направляющей нагретого клапана. При наличии серьезного, крупномасштабного задира или неровностей, соответствующих канавкам на тарелке, деталь следует заменить.

#### 2. Тарелка:

Плоская сплошная тарелка (FSD) и тарелка thermodisc (TD). Каждая из этих конструкций тарелок имеет версии, рассчитанные на низкое (LP) или высокое (HP) давление.

Таблица 2



### Размеры, учитываемые при механической обработке плоской сплошной тарелки высокого давления для предохранительных клапанов типа 1811

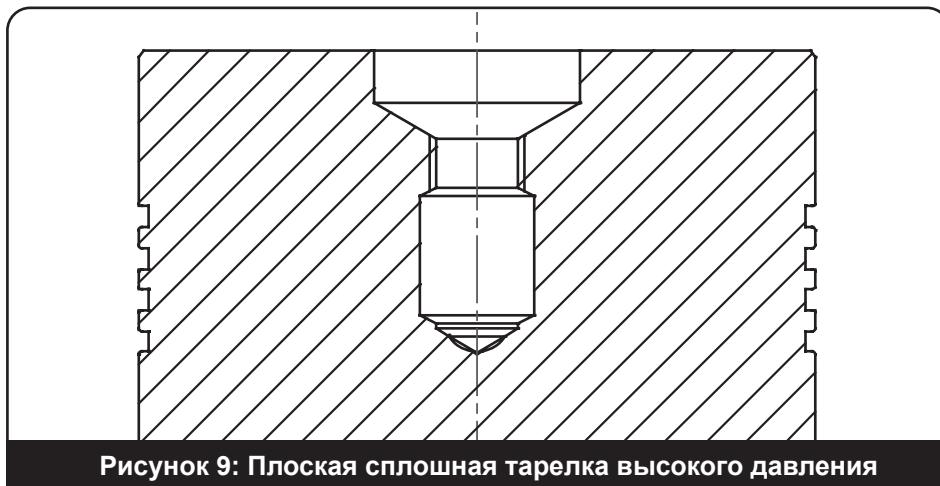


Рисунок 9: Плоская сплошная тарелка высокого давления

Таблица 3а: Критерии замены плоской тарелки седла<sup>1</sup>

| Диа-<br>фрагма | Н мин |       | J мин |       |
|----------------|-------|-------|-------|-------|
|                | дюйм  | мм    | дюйм  | мм    |
| F              | 1,609 | 40,87 | 0,308 | 7,82  |
| G              | 1,547 | 39,29 | 0,308 | 7,82  |
| H              | 1,609 | 40,87 | 0,406 | 10,31 |
| J              | 1,578 | 40,08 | 0,402 | 10,21 |
| K              | 1,859 | 47,22 | 0,475 | 12,07 |
| L              | 2,266 | 57,56 | 0,497 | 12,62 |
| M              | 2,359 | 59,92 | 0,558 | 14,17 |
| N              | 2,922 | 74,22 | 0,621 | 15,77 |
| P              | 3,313 | 84,15 | 0,762 | 19,35 |
| Q              | 3,922 | 99,62 | 0,840 | 21,34 |

- После достижения минимального размера необходимо прекратить использование тарелки.

Таблица 3б: Размеры для доработки/проверки плоской тарелки седла

| Диафраг-<br>ма | F +0,002/-0,003<br>дюйма<br>(+0,05/-0,08 мм) |      | G             |             |
|----------------|--|------|---------------|-------------|
|                | дюйм   | мм   | дюйм          | мм          |
| F              | 0,028  | 0,71 | 0,062 ± 0,007 | 1,57 ± 0,18 |
| G              | 0,028  | 0,71 | 0,062 ± 0,007 | 1,57 ± 0,18 |
| H              | 0,028  | 0,71 | 0,062 ± 0,007 | 1,57 ± 0,18 |
| J              | 0,028  | 0,71 | 0,062 ± 0,005 | 1,57 ± 0,13 |
| K              | 0,028  | 0,71 | 0,062 ± 0,007 | 1,57 ± 0,18 |
| L              | 0,028  | 0,71 | 0,062 ± 0,007 | 1,57 ± 0,18 |
| M              | 0,028  | 0,71 | 0,062 ± 0,007 | 1,57 ± 0,18 |
| N              | 0,028  | 0,71 | 0,062 ± 0,007 | 1,57 ± 0,18 |
| P              | 0,039  | 0,99 | 0,078 ± 0,007 | 1,98 ± 0,18 |
| Q              | 0,039  | 0,99 | 0,105 ± 0,005 | 2,67 ± 0,13 |

## XII. Проверка и замена деталей (продолжение)

### Размеры, учитываемые при механической обработке тарелки Thermodisc высокого давления для предохранительных клапанов типа 1811

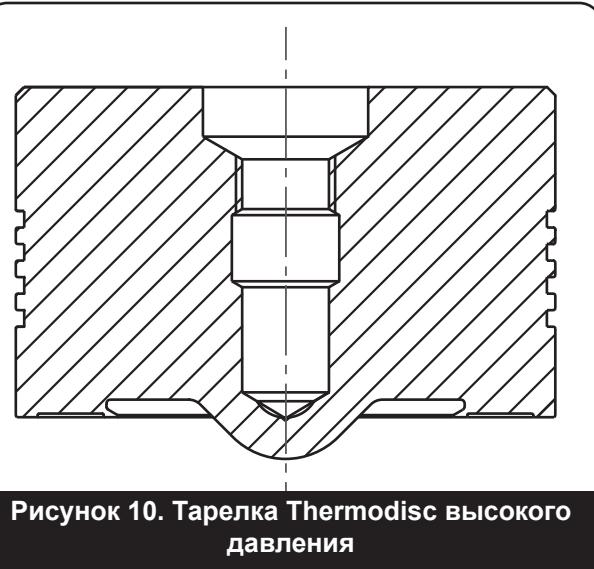


Рисунок 10. Тарелка Thermodisc высокого давления

Таблица 4. Критерии замены тарелки Thermodisc<sup>1</sup>

| Диафрагма | F мин |      |
|-----------|-------|------|
|           | дюйм  | мм   |
| F         | 0,020 | 0,51 |
| G         | 0,020 | 0,51 |
| H         | 0,020 | 0,51 |
| J         | 0,020 | 0,51 |
| K         | 0,020 | 0,51 |
| L         | 0,020 | 0,51 |
| M         | 0,020 | 0,51 |
| N         | 0,020 | 0,51 |
| P         | 0,030 | 0,76 |
| Q         | 0,030 | 0,76 |

1. После достижения минимального размера необходимо прекратить использование тарелки.

Если размер F достиг минимального значения, указанного в таблице 4, необходимо заменить тарелку. Замена тарелки требуется также в случае повреждения резьбы, повреждения поверхности подшипника штока и наличия сильного истирания. Заедания, вызванные вибрацией и износом, также требуют замены тарелки с целью поддержания номинальных рабочих характеристик клапана.

Все новые предохранительные клапаны серии 1811 стандартно комплектуются тарелкой thermodisc 1811-HP и LP, рассчитанной на паровую среду. Тарелка thermodisc предотвращает большую часть повреждений седла, сохраняя герметичность при более высоких рабочих давлениях, чем плоская сплошная тарелка. Осмотрите седло тарелки на наличие порезов, зазубрин или других повреждений. Если произошло незначительное повреждение, седло можно восстановить, слегка притерев область G седла, как показано на рисунках 9 и 10. Не подвергайте тарелку thermodisc механической обработке.

**Примечание:** Наличие тонкой посадочной кромки не позволяет выполнять механическую обработку тарелки thermodisc. Повреждения, если они имеются, можно устранить путем притирки в случае превышения предельного размера «F» (мин.). Тарелку thermodisc необходимо заменить в случае достижения предельного размера «F» (мин.).

Если обнаружены конфигурации гибкой посадки, отличающиеся от показанных на рисунках 9 и 11, рекомендуется заменить деталь современной улучшенной конструкцией thermodisc.

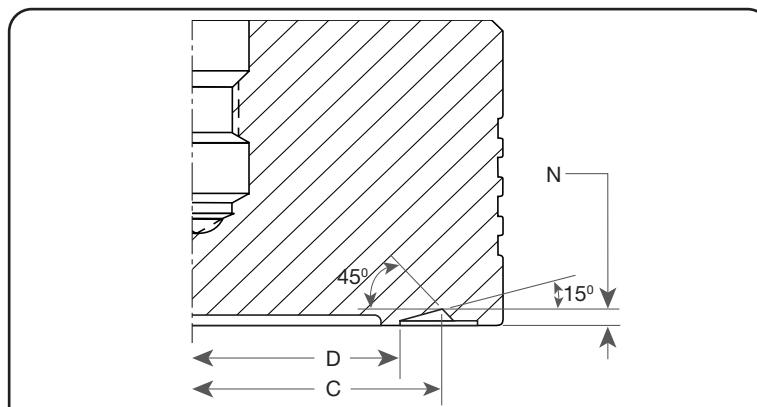


Рисунок 11. Плоская сплошная тарелка низкого давления и тарелка Thermodisc

## XII. Проверка и замена деталей (продолжение)

Таблица 5. Размеры для доработки/проверки тарелки низкого давления <sup>(1)</sup>

| Диа-<br>фрагма | С             |               | D (плоское седло) |               | D (Thermodisc) |               | N                        |                       |
|----------------|---------------|---------------|-------------------|---------------|----------------|---------------|--------------------------|-----------------------|
|                | дюйм          | мм            | дюйм              | мм            | дюйм           | мм            | дюйм                     | мм                    |
| F              | -             | -             | 0,834 ± 0,002     | 21,18 ± 0,05  | 0,860 ± 0,002  | 21,84 ± 0,05  | -                        | -                     |
| G              | -             | -             | 1,076 ± 0,002     | 27,33 ± 0,05  | 1,092 ± 0,002  | 27,74 ± 0,05  | -                        | -                     |
| H              | -             | -             | 1,349 ± 0,002     | 34,26 ± 0,05  | 1,344 ± 0,002  | 34,14 ± 0,05  | -                        | -                     |
| J              | 1,983 ± 0,005 | 50,37 ± 0,13  | 1,680 ± 0,002     | 42,67 ± 0,05  | 1,670 ± 0,002  | 42,42 ± 0,05  | 0,056 + 0,002<br>- 0,003 | 1,42 + 0,05<br>- 0,08 |
| K              | 2,372 ± 0,005 | 60,25 ± 0,13  | 1,977 ± 0,002     | 50,22 ± 0,05  | 1,990 ± 0,002  | 50,55 ± 0,05  | 0,079 ± 0,002            | 2,01 ± 0,05           |
| L              | 2,948 ± 0,005 | 74,88 ± 0,13  | 2,418 ± 0,002     | 61,42 ± 0,05  | 2,466 ± 0,003  | 62,64 ± 0,08  | 0,096 ± 0,002            | 2,44 ± 0,05           |
| M              | 3,307 ± 0,005 | 84,00 ± 0,13  | 2,722 ± 0,002     | 69,14 ± 0,05  | 2,750 ± 0,003  | 69,85 ± 0,08  | 0,102 ± 0,002            | 2,59 ± 0,05           |
| N              | 3,639 ± 0,005 | 92,43 ± 0,13  | 3,060 ± 0,003     | 77,72 ± 0,08  | 3,040 ± 0,005  | 77,22 ± 0,13  | 0,111 ± 0,002            | 2,82 ± 0,05           |
| P              | 4,418 ± 0,005 | 112,22 ± 0,13 | 3,700 ± 0,003     | 93,98 ± 0,08  | 3,680 ± 0,005  | 93,47 ± 0,13  | 0,116 ± 0,002            | 2,95 ± 0,05           |
| Q              | 5,795 ± 0,005 | 112,22 ± 0,13 | 4,800 ± 0,003     | 121,92 ± 0,08 | 4,780 ± 0,005  | 121,41 ± 0,13 | 0,149 ± 0,002            | 3,78 ± 0,05           |

1. Все остальные размеры идентичны значениям, указанным в таблице 3b

**3. Зазор между тарелкой и верхним кольцом/направляющей**

Измерьте внутренний диаметр направляющей и внешний диаметр тарелки. Зазор в холодном состоянии равен разности этих измеренных диаметров.

Максимальный зазор не должен превышать соответствующее значение, указанное в таблице 6. Наличие больших зазоров может свидетельствовать об износе, а также способно повлечь нарушение соосности и неправильную посадку клапана.

Таблица 6. Допустимый зазор между верхним регулировочным кольцом и тарелкой

| Диафраг-<br>ма | Зазор |      |       |      | Внешний диаметр<br>тарелки |        | Внутренний диаметр<br>верхнего регулировоч-<br>ного кольца |        |
|----------------|-------|------|-------|------|----------------------------|--------|--|--------|
|                | мин   |      | макс  |      |                            |        |  |        |
|                | дюйм  | мм   | дюйм  | мм   | дюйм                       | мм     | дюйм   | мм     |
| F              | 0,004 | 0,10 | 0,011 | 0,28 | 1,189                      | 30,20  | 1,200  | 30,48  |
| G              | 0,008 | 0,20 | 0,015 | 0,38 | 1,521                      | 38,63  | 1,536  | 39,01  |
| H              | 0,007 | 0,18 | 0,014 | 0,36 | 1,905                      | 48,39  | 1,919  | 48,74  |
| J              | 0,009 | 0,23 | 0,014 | 0,36 | 2,445                      | 62,10  | 2,459  | 62,46  |
| K              | 0,006 | 0,15 | 0,013 | 0,33 | 2,926                      | 74,32  | 2,939  | 74,65  |
| L              | 0,011 | 0,28 | 0,014 | 0,36 | 3,638                      | 92,41  | 3,652  | 92,76  |
| M              | 0,007 | 0,18 | 0,014 | 0,36 | 4,079                      | 103,61 | 4,093  | 103,96 |
| N              | 0,012 | 0,30 | 0,019 | 0,48 | 4,483                      | 113,87 | 4,502  | 114,35 |
| P              | 0,008 | 0,20 | 0,017 | 0,43 | 5,448                      | 138,38 | 5,465  | 138,81 |
| Q              | 0,010 | 0,25 | 0,019 | 0,48 | 7,137                      | 181,28 | 7,156  | 181,76 |

Примечание: Если зазор превышает табличные значения, требуется дополнительная проверка тарелки и регулировочного кольца.

## XII. Проверка и замена деталей (продолжение)

### 4. Регулировочные кольца:

Если на нижней поверхности верхнего регулировочного кольца или на верхней поверхности нижнего регулировочного кольца имеется повреждение, такое кольцо необходимо заменить. Замена также потребуется и в случае повреждения резьбы, если оно препятствует регулировке нагретого клапана.

### 5. Втулка седла:

Втулки седла обычно рассматриваются как часть корпуса клапана и при необходимости должны подвергаться механической обработке внутри

корпуса клапана (см. инструкции по обработке втулки седла; раздел XI.B). Если размеры «E» уменьшены путем механической обработки или притирки до минимума, указанного в таблице 7, необходимо повторно обработать втулку седла клапана до указанных значений размеров. Втулку седла предохранительных клапанов серии 1811 можно подвергать повторной обработке до достижения предельных размеров. Указания в отношении размера «Z» см. в таблице 7. Втулку седла необходимо притереть до зеркального блеска, чтобы можно было определить, что она является плоской и не имеет зазубрин, порезов и царапин (инструкции по притирке см. в разделе XI.C).

Таблица 7. Размеры для доработки/проверки основания и втулки седла

| Диа-фрагма | В макс. |        | С                        |                         | E <sup>1</sup>           |                       | F                        |                       | Z макс. |        |
|------------|---------|--------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|---------|--------|
|            | дюйм    | мм     | дюйм                     | мм                      | дюйм                     | мм                    | дюйм                     | мм                    | дюйм    | мм     |
| F          | 0,740   | 18,80  | 0,839 + 0,001<br>- 0,002 | 21,31 + 0,03<br>- 0,05  | 0,028 + 0,002<br>- 0,003 | 0,71 + 0,05<br>- 0,08 | 0,113 + 0,002<br>- 0,003 | 2,87 + 0,05<br>- 0,08 | 2,083   | 52,91  |
| G          | 0,947   | 24,05  | 1,069 + 0,001<br>- 0,002 | 27,15 + 0,03<br>- 0,05  | 0,028 + 0,002<br>- 0,003 | 0,71 + 0,05<br>- 0,08 | 0,089 + 0,002<br>- 0,003 | 2,26 + 0,05<br>- 0,08 | 2,083   | 52,91  |
| H          | 1,182   | 30,02  | 1,353 + 0,001<br>- 0,002 | 34,37 + 0,03<br>- 0,05  | 0,028 + 0,002<br>- 0,003 | 0,71 + 0,05<br>- 0,08 | 0,103 + 0,002<br>- 0,003 | 2,62 + 0,05<br>- 0,08 | 2,203   | 55,96  |
| J          | 1,513   | 38,43  | 1,677 + 0,002<br>- 0,001 | 42,60 + 0,05<br>- 0,03  | 0,028 + 0,002<br>- 0,003 | 0,71 + 0,05<br>- 0,08 | 0,126 + 0,002<br>- 0,003 | 3,20 + 0,05<br>- 0,08 | 2,271   | 57,68  |
| K          | 1,809   | 45,95  | 1,999 + 0,001<br>- 0,002 | 50,77 + 0,03<br>- 0,05  | 0,028 + 0,002<br>- 0,003 | 0,71 + 0,05<br>- 0,08 | 0,145 + 0,002<br>- 0,003 | 3,68 + 0,05<br>- 0,08 | 2,645   | 67,18  |
| L          | 2,248   | 57,10  | 2,479 + 0,001<br>- 0,002 | 62,97 + 0,03<br>- 0,05  | 0,028 + 0,002<br>- 0,003 | 0,71 + 0,05<br>- 0,08 | 0,174 + 0,002<br>- 0,003 | 4,42 + 0,05<br>- 0,08 | 3,083   | 78,31  |
| M          | 2,523   | 64,08  | 2,779 + 0,001<br>- 0,002 | 70,59 + 0,03<br>- 0,05  | 0,028 + 0,002<br>- 0,003 | 0,71 + 0,05<br>- 0,08 | 0,192 + 0,002<br>- 0,003 | 4,88 + 0,05<br>- 0,08 | 3,458   | 87,83  |
| N          | 2,773   | 70,43  | 3,073 + 0,003<br>- 0,003 | 78,05 + 0,08<br>- 0,08  | 0,028 + 0,002<br>- 0,003 | 0,71 + 0,05<br>- 0,08 | 0,206 + 0,002<br>- 0,003 | 5,23 + 0,05<br>- 0,08 | 3,958   | 100,53 |
| P          | 3,364   | 85,45  | 3,718 + 0,002<br>- 0,002 | 94,44 + 0,05<br>- 0,05  | 0,039 + 0,002<br>- 0,003 | 0,99 + 0,05<br>- 0,08 | 0,245 + 0,002<br>- 0,003 | 6,22 + 0,05<br>- 0,08 | 4,458   | 113,23 |
| Q          | 4,424   | 112,37 | 4,818 + 0,001<br>- 0,002 | 122,38 + 0,03<br>- 0,05 | 0,039 + 0,002<br>- 0,003 | 0,99 + 0,05<br>- 0,08 | 0,312 + 0,002<br>- 0,003 | 7,92 + 0,05<br>- 0,08 | 5,333   | 135,46 |

1. Профиль седла необходимо восстановить, если размер (E) равен 0,020 дюйма (0,51 мм) для мембран F – N или 0,030 дюйма (0,76 мм) для мембран P – Q. После достижения (Z макс.) потребуется выполнить замену изношенных деталей. Не обрабатывайте фланец головки с целью восстановления размера (Z).



Рисунок 12: Основание и втулка седла



Рисунок 13: Основание и втулка седла

# XIII. Повторная сборка предохранительного клапана серии 1811

Во время сборки крайне важно обращать внимание на три основных аспекта. К ним относятся:

- 1) Выравнивание
- 2) Чистота
- 3) Смазка

Для достижения правильной центровки и идеального совмещения необходимо отшлифовать опорные поверхности нажимного винта/верхней пружинной шайбы, штока/нижней пружинной шайбы и кармана между штоком и тарелкой. На одну из поверхностей наносится притирочно-шлифовальная паста зернистостью 500 единиц, после чего они трются друг о друга до тех пор, пока на обеих поверхностях не образуется гладкая сплошная область соприкосновения.

Все опорные поверхности и участки резьбы необходимо смазать высококачественной высокотемпературной смазкой. На заводе-изготовителе наносится смазка Nickel Ease. Такую смазку рекомендуется также использовать во время эксплуатации предохранительных клапанов. Если клапаны эксплуатируются в коррозионных средах, обратитесь в заводской отдел технического обслуживания, чтобы получить рекомендации по защите деталей с помощью специальных покрытий или процедур гальванизации.

1. Навинтите нижнее кольцо на втулку седла. Поворачивайте нижнее кольцо до тех пор, пока оно не окажется ниже посадочной поверхности. Тогда оно не будет мешать тарелке правильно опираться на втулку.
2. Навинтите верхнее кольцо/направляющую в корпус клапана, восстановив их первоначальное положение относительно втулки с учетом результатов замера, см. пункт 2 процедуры разборки. Вставьте штифт верхнего регулировочного кольца в клапан и выполните затяжку. Теперь кольцо должно качаться вперед и назад, но не поворачиваться. Если положение неизвестно, ознакомьтесь с разделом XII.

3. После проверки чистоты тарелки и втулки седла накрутите шток на тарелку и осторожно вставьте тарелку в клапан таким образом, чтобы она села на втулку.
4. Поместите пружину и шайбу пружины на траверсу.
5. Поместите траверсу на шток, после чего накрутите болты или гайки. Затем следует позаботиться о равномерной затяжке траверсы, чтобы предотвратить деформацию и перекос.
6. Вверните нажимной винт в траверсу, затем восстановите первоначальное взаимное расположение между нажимным винтом и штоком с учетом пункта 6 процедуры разборки. Затяните контргайку нажимного винта.
7. Поднимите нижнее кольцо до соприкосновения с тарелкой, затем опустите его на необходимое количество насечек, чтобы восстановить их первоначальное положение относительно тарелки. Вкрутите штифт нижнего регулировочного кольца в корпус и затяните. Кольцо должно свободно качаться вперед и назад, но не поворачиваться. Если положение неизвестно, ознакомьтесь с разделом XIV.C.
8. Навинтите освобождающую гайку на штифт, после чего установите на место кожух, рычаг и штифт рычага. Отрегулируйте освобождающую гайку таким образом, чтобы между освобождающей гайкой и рычагом имелся зазор от 0,125 дюйма (3,18 мм) до 0,063 дюйма (1,59 мм). Снимите штифт рычага, рычаг и крышку. Установите на место контргайку или шплинт и затяните их относительно освобождающей гайки. Установите на место крышку, рычаг, штифт рычага и шплинт, после чего затяните установочный винт. Клапан готов к настройке и испытаниям.

# XIV. Настройка и испытания

## А. Процедуры испытания паром

1. Снимите крышки со всех клапанов, которые должны быть установлены на паровом барабане, главном паропроводе или каком-либо сосуде высокого давления.
2. Установите проверенный откалибранный манометр на барабан рядом с настраиваемыми клапанами. Если необходимо настроить клапаны главного паропровода, установите откалибранный манометр для измерения давления в трубопроводе перед клапанами, подлежащими проверке.
3. После того, как давление в котле увеличится до 80 % величины рабочего давления, установите заглушки на все клапаны, кроме клапана с высокой уставкой. Заглушки должны быть установлены с затяжкой вручную (без гаечных ключей или механического воздействия).

4. Изучите паспортную табличку клапана с высокой уставкой. Символ, который присутствует на паспортной табличке, будет указывать на соответствующий стандарт работы (см. таблицу 8).

**Во время повторной сборки регулировочные кольца и нажимной винт необходимо установить на свои места так, как они располагались до разборки.** Если правильное положение регулировочных колец неизвестно, их следует предварительно установить в соответствии с инструкциями из раздела XIV.C.

Заглушите клапан прежде, чем приступить к регулировке колец на клапане, **находящемся под давлением**.

# XIV. Настройка и испытания

Таблица 8.

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p><b>Раздел норм ASME для котлов и сосудов высокого давления и условные обозначения</b></p> <p></p> <p><b>КЛЕЙМО УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ НОРМЫ ASME Раздел I</b></p> | <p>Допуск уставки давления (клапан должен срабатывать в нижеуказанном диапазоне).</p> <p>Если уставка давления клапана не превышает 70 фунт/дюйм<sup>2</sup> изб. (4,83 бар изб.)<br/> <math>\pm 2</math> фунт/дюйм<sup>2</sup> изб. (0,14 бар изб.)</p> <p>Если уставка давления клапана составляет от 71 фунт/дюйм<sup>2</sup> изб. (4,90 бар изб.) до 300 фунт/дюйм<sup>2</sup> изб. (20,68 бар изб.)<br/> <math>\pm 3</math> % уставки давления</p> <p>Если уставка давления клапана составляет от 301 фунт/дюйм<sup>2</sup> изб. (20,75 бар изб.) до 1000 фунт/дюйм<sup>2</sup> изб. (68,75 бар изб.) включительно<br/> <math>\pm 10</math> фунт/дюйм<sup>2</sup> изб. (0,69 бар изб.)</p> <p>Если уставка давления клапана не ниже 1001 фунт/дюйм<sup>2</sup> изб. (69,02 бар изб.)<br/> <math>\pm 1</math> % уставки давления</p> | <p>Требования к продувке</p> <p>После открытия клапан должен повторно закрыться в диапазоне от 98 % до 96 %, однако, если уставка давления клапана не превышает 100 фунт/дюйм<sup>2</sup> изб. (6,89 бар изб.), клапан должен повторно закрыться в диапазоне от 2 до 4 фунт/дюйм<sup>2</sup> изб. (0,14–0,28 бар изб.) ниже уставки давления.</p> |
| <p></p> <p><b>КЛЕЙМО УСЛОВНОГО ОБОЗНАЧЕНИЯ НОРМЫ ASME Раздел XIII (UV)</b></p>   | <p>Если уставка давления клапана не превышает 70 фунт/дюйм<sup>2</sup> изб. (4,83 бар изб.)<br/> <math>\pm 2</math> фунт/дюйм<sup>2</sup> изб. (0,14 бар изб.)</p> <p>Если уставка давления клапана не ниже 71 фунт/дюйм<sup>2</sup> изб. (4,90 бар изб.)<br/> <math>\pm 3</math> % уставки давления</p>   | <p>После открытия клапан должен снова закрыться, прежде чем давление в системе вернется к нормальному рабочему давлению.</p>  |

Компания Baker Hughes рекомендует, чтобы максимальное рабочее давление никогда не превышало 94 % уставки давления предохранительного клапана серии 1811.

**Перепад испытательного давления относительно холодного состояния (CDTP): добавляйте 0,5 % уставки давления для каждого 100 °F перегрева выше температуры насыщенного пара.**

5. После предварительной настройки снимите заглушку и установите на место крышку и подъемный рычаг. Прикрепите трос к рычагу и будьте готовы держать клапан открытым в случае необходимости. Теперь клапан готов к испытаниям.
6. Увеличивайте давление в котле со скоростью не более 2 фунт/дюйм<sup>2</sup> изб. (0,14 бар изб.) в секунду. Отметьте и запишите показание манометра в момент открытия клапана. После открытия клапана уменьшите горение в котле и снизьте давление таким образом, чтобы клапан закрылся. Отметьте и запишите показание манометра в момент закрытия клапана.
7. Определите, соответствуют ли значения давления открытия и закрытия клапана требованиям ASME.
  - a. Если работа клапана соответствует требованиям применимого стандарта, поднимите давление в котле и проведите еще два проверочных испытания.
  - b. Если при повышении давления в котле клапан не открывается в пределах 3-процентного избыточного давления (для клапанов ASME раздела I) или 10-процентного избыточного давления (для клапанов ASME раздела XIII (обозначение UV)), **уменьшите горение в котле и потяните за трос, чтобы открыть клапан**. Отпустите трос и дайте клапану закрыться, когда давление в котле возвращается к рабочему уровню. Дождитесь снижения давления внутри котла примерно до уровня 85 % от уставки давления. Снимите крышку и подъемный рычаг с клапана, после чего поворачивайте контргайку нажимного винта против часовой стрелки (если смотреть на клапан сверху) до возникновения свободного перемещения. Уменьшите сжатие пружины, повернув регулировочный винт против часовой стрелки на один оборот (если смотреть на клапан сверху). Установите крышку и подъемный рычаг, после чего проверьте клапан повторно. Продолжайте повторять эту процедуру до тех пор, пока клапан не откроется при давлении, значение которого равно или ниже

## XIV. Настройка и испытания (продолжение)

- уставки давления, указанной на паспортной табличке.
- c. Если клапан открывается при давлении ниже задокументированного значения уставки, позвольте клапану закрыться и снизьте давление в котле до 85 % от уставки. Увеличьте сжатие пружины, повернув нажимной винт по часовой стрелке на 1/6 оборота. Затяните контргайку регулировочного винта, после чего установите на место крышку и подъемный рычаг. Повторите проверку клапана согласно пункту 6. Если клапан продолжает открываться ниже требуемой величины уставки давления, рассчитайте, на сколько оборотов необходимо переместить регулировочный винт, чтобы клапан открылся при требуемой величине уставки давления. Отрегулируйте насколько это необходимо.
  - d. В случае быстрого открывания и закрывания клапана (так называемая «вibration») держите клапан открытым, чтобы предотвратить его повреждение. **Уменьшите горение в котле** и дождитесь снижения давления внутри котла примерно до уровня 85 % от уставки давления. Заглушите клапан и установите регулировочные кольца в соответствии с инструкциями по предварительной настройке (см. раздел XIV.C).
  - e. Если клапан демонстрирует признаки кипения при давлении больше 1 % значения уставки, позвольте клапану закрыться и снизьте давление в котле до 85 % от уставки. **Заглушите клапан**, чтобы предотвратить случайный подъем во время регулировки. Снимите штифт нижнего регулировочного кольца, после чего поднимите нижнее регулировочное кольцо. Наблюдая через отверстие штифта кольца, переместите регулировочное кольцо слева направо на одну или две насечки. Извлеките заглушку, выполните повторную проверку и отметьте, когда возникает кипение. При необходимости повторите вышеописанную процедуру.
  - Примечание: Нижнее регулировочное кольцо необходимо отрегулировать по насечке таким образом, чтобы добиться минимального кипения и обеспечить беспрепятственную продувку клапана.**
  - f. Если клапан сначала срабатывает, а затем шток опускается, как будто собирается закрыть отверстие, но клапан остается открытым при очень низком подъеме, это называется «зависанием». Такая ситуация указывает на то, что положение нижнего регулировочного кольца препятствует продувке клапана. Для устранения зависания **заглушите клапан**, снимите штифт нижнего кольца и опустите регулировочное кольцо на одну насечку (если смотреть через отверстие для штифта кольца, переместите регулировочное кольцо справа налево, чтобы опустить регулировочное кольцо). Уберите заглушку, проведите повторную проверку и обратите внимание на давление срабатывания клапана. Он должен резко закрыться при более высоком давлении.
  - g. Продувка оказывается чрезмерной, если клапан закрывается резко, но давление возврата слишком низкое по сравнению со стандартными значениями из таблицы 8. Заглушите клапан, снимите штифт верхнего кольца, поднимите верхнее регулировочное кольцо на 10 насечек, установите штифт, снимите заглушку и выполните повторную проверку клапана. Если давление повторной посадки выросло недостаточно для соответствия стандарту продувки, повторяйте процедуру до тех пор, пока не будет достигнут стандарт продувки.
- Примечание: Клапан может «зависнуть» во время поднятия верхнего регулировочного кольца при необходимости уменьшения продувки. Устранимте такую ситуацию согласно рекомендациям пункта f, после чего, если требуется, продолжите уменьшение продувки.**
- h. Если продувка меньше требуемой нормы, давление повторной посадки можно снизить путем заглушки клапана, снятия штифта верхнего кольца и опускания верхнего регулировочного кольца на 10 насечек (если смотреть через отверстие для штифта кольца, то регулировочное кольцо следует перемещать справа налево). Удалите заглушку, установите на место регулировочное кольцо и повторите проверку клапана. Если давление повторной посадки не уменьшается согласно требованиям стандарта, повторяйте эту процедуру до тех пор, пока не будет достигнута норма. Верхнее регулировочное кольцо необходимо расположить таким образом, чтобы обеспечить продувку не больше, чем указано в стандарте ASME.
  - 8. После проверки клапана на соответствие требованиям подходящего стандарта проведите еще два контрольных испытания. Все внешние элементы регулировки необходимо опломбировать после завершения окончательной настройки.
  - 9. Перейдите к следующему клапану для испытания.

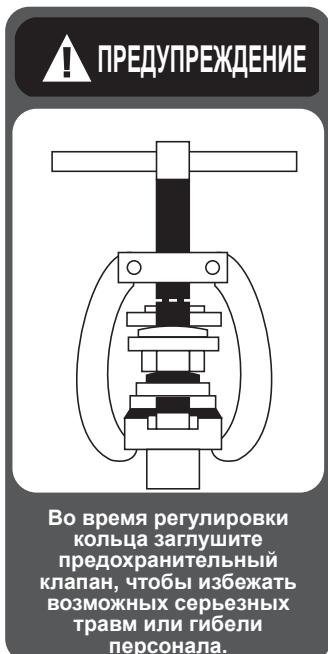
## B. Гидростатические испытания и применение заглушки

### B.1 Общая информация

Во время любых гидростатических испытаний все предохранительные клапаны оборудования должны быть заглушены. Установка заглушки предотвращает возможность повреждения внутренних частей предохранительного клапана в случае, если испытательное давление превысит уставку давления предохранительного клапана.

Если гидростатическое давление может превысить уставку давления предохранительного клапана, рекомендуется заменить клапан глухим фланцем на время гидростатических испытаний.

# XIV. Настройка и испытания (продолжение)



Наиболее распространенным источником проблем, связанных с предохранительными клапанами, является чрезмерное заглушение. Во время гидростатических испытаний и при настройке предохранительных клапанов, заглушки следует устанавливать только вручную. Чрезмерное заглушение во время настройки способно привести к повреждению посадочной поверхности и создать утечку. В случае применения заглушек помните, что пружина клапана будет удерживать клапан закрытым, несмотря на уставку давления. Дополнительная приложенная нагрузка заглушки должна быть достаточной только для того, чтобы шток клапана не поднимался при ожидаемом избыточном давлении.

Запрещается применять заглушки, если котел холодный. Шток предохранительного клапана значительно расширяется при повышении температуры и давления. Если шток не будет свободно расширяться при таком изменении температуры, он может быть поврежден.

Перед установкой заглушки давление в котле необходимо довести до 80 % от давления клапана с низкой уставкой.

Затягивайте заглушки клапанов барабана и пароперегревателя только вручную.

**гидростатическое испытательное давление следует снижать до тех пор, пока клапан не станет герметичным, а затем затянуть заглушку.**

Необходимо обеспечить точное соблюдение этой процедуры, поскольку начавшуюся утечку очень трудно остановить путем дополнительного заглущения. Любая попытка остановить утечку через клапан без предварительного снижения гидростатического давления может привести к повреждению седла клапана.

- После завершения гидростатического испытания необходимо удалить заглушки, когда гидростатическое давление будет снижено до 85–90 % от давления клапана с низкой уставкой.

**Ни в коем случае нельзя оставлять заглушки на клапанах при отсутствии гидростатического давления в системе.**

## C. Предварительная настройка регулировочных колец

Если правильное положение регулировочных колец (определяется в процессе разборки (см. раздел X)) неизвестно, регулировочные кольца клапана можно расположить с учетом информации из таблицы 9.

Положение нижнего кольца можно установить путем поворачивания нижнего регулировочного кольца вверх до соприкосновения с тарелкой. После выбора подходящего размера диафрагмы поверните регулировочное кольцо вниз на соответствующее количество насечек, указанных в столбце «Нижнее кольцо». Затем замените штифт регулировочного кольца.

Регулировочное кольцо должно свободно перемещаться в обоих направлениях, но не вращаться.

Положение верхнего кольца можно установить путем поворачивания верхнего регулировочного кольца вниз по направлению к втулке штуцера до тех пор, пока оно не окажется на одном уровне с нижним краем тарелки. После выбора подходящего размера диафрагмы поверните регулировочное кольцо вниз на соответствующее количество оборотов (360°), указанных в столбце «Верхнее

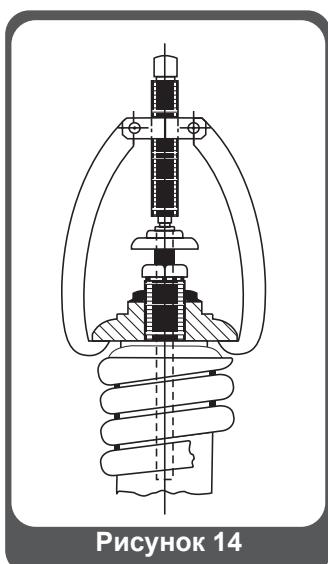


Рисунок 14

## B.2 Применение испытательных заглушек (все давления)

- Ознакомьтесь с рисунками 1 и 2 в разделе VIII данного руководства. Снимите рычаг и штифт рычага. Затем ослабьте винт крышки и снимите крышку.
- Расположите винт испытательной заглушки по центру выступающего конца штока, после чего зацепите захваты за края траверсы (см. рисунок 14).

**Не затягивайте заглушку до тех пор, пока гидростатическое давление котла не станет равным 80 % давления, на которое настроен клапан с низкой уставкой.**

- Приложите нагрузку на заглушку, повернув винт заглушки по часовой стрелке. Если заглушка на каком-либо клапане не будет затянута в достаточной степени, клапан протечет.

**Если это происходит,**

## XIV. Настройка и испытания (продолжение)

кольцо». Затем замените штифт регулировочного кольца. Регулировочное кольцо должно свободно перемещаться в обоих направлениях, но не вращаться.

Теперь регулировочные кольца находятся в исходном положении, необходимом для парового испытания

на полный подъем. Такая настройка регулировочных колец обычно обеспечивает продувку, превышающую требования Раздела I Кодекса ASME, поэтому должна выполняться для конкретного применения.

### Настройка параметров колец

**Примечание:** Важно отметить, что все настройки регулировочных колец, выполненные компанией Baker Hughes, являются только начальными и не предназначены для

окончательной настройки. Окончательные корректировки должны быть выполнены в работающей системе с условиями, аналогичными тем, которые будут реализованы при фактической эксплуатации.

Таблица 9. Настройка параметров колец

| Диафрагма | Количество насечек для верхнего кольца | Количество насечек для нижнего кольца | Положение верхнего кольца относительно нижнего края тарелки <sup>1</sup> | Положение нижнего кольца относительно соприкосновения с тарелкой <sup>2</sup> |
|-----------|--|---------------------------------------|--|---|
| F         | 30                                     | 26                                    | Два оборота вниз   | Вниз на 4–6 насечек   |
| G         | 30                                     | 30                                    | Два оборота вниз   | Вниз на 4–6 насечек   |
| H         | 30                                     | 24                                    | Два оборота вниз   | Вниз на 5–8 насечек   |
| J         | 36                                     | 30                                    | Два оборота вниз   | Вниз на 5–8 насечек   |
| K         | 45                                     | 32                                    | Два оборота вниз   | Вниз на 6–10 насечек  |
| L         | 54                                     | 40                                    | Два оборота вниз   | Вниз на 6–15 насечек  |
| M         | 45                                     | 36                                    | Два оборота вниз   | Вниз на 6–15 насечек  |
| N         | 50                                     | 40                                    | Два оборота вниз   | Вниз на 6–15 насечек  |
| P         | 50                                     | 42                                    | Два оборота вниз   | Вниз на 8–15 насечек  |
| Q         | 60                                     | 48                                    | Два оборота вниз   | Вниз на 8–15 насечек  |

1. После окончательной регулировки уставки давления установите и закрепите верхнее кольцо в соответствии с указанными выше спецификациями.
2. Указанные спецификации являются приблизительными и должны использоваться в качестве исходных. Регулируйте кольцо до тех пор, пока не будет достигнуто хорошее срабатывание предохранительного клапана. Зафиксируйте кольцо и укажите это положение в протоколе испытаний.

## D. Электронная проверка клапана (EVT)

Для проверки уставки давления клапана могут потребоваться периодические испытания. Такую возможность предоставляет Consolidated EVT. Однако уставка давления является единственным параметром, который можно проверить. Клапаны должны быть изначально настроены с использованием полного давления в системе (как описано в разделе XIV). EVT можно использовать для последующих проверок уставки давления.

Точность результатов, полученных с помощью этого устройства, зависит от нескольких факторов. Во-первых, необходимо уменьшить трение как источник ошибки, чтобы при заданном давлении испытательное устройство EVT постоянно создавало одинаковую подъемную

силу. Во-вторых, точность также подвержена влиянию калибровки манометра, вибраций и эффективной посадочной зоны между клапанами одинакового размера и типа. При правильной калибровке манометров и хорошем состоянии седел клапанов можно ожидать точность порядка 1 % от уставки давления. Компания Baker Hughes предоставит по запросу соответствующую документацию, касающуюся EVT. В этой документации указана вся информация, необходимая для правильного использования данного устройства.

# XV. Поиск и устранение неисправностей клапанов серии 1811

| Неисправность  | Возможная причина |   | Устранение |   |
|--|-------------------|---|------------|---|
| Шток клапана не поднимается на полную высоту.                      | A.                | Верхнее кольцо расположено слишком высоко.                              | A.         | Опустите верхнее регулировочное кольцо.   |
|  | B.                | Между фиксатором тарелки и направляющей застряли посторонние материалы. | B.         | Разберите клапан и устраните все отклонения от нормы. Осмотреть всю систему на предмет ее чистоты.  |
| Клапан не открывается при заданном давлении. Кипение.              | A.                | Неправильная регулировка нажимного винта.                               | A.         | Отрегулируйте уставку давления.   |
|  | B.                | Нижнее кольцо расположено слишком низко.                                | B.         | Поднимите нижнее регулировочное кольцо.   |
|  | C.                | Вибрация паровой линии.   | C.         | Исследуйте и устраните причину.   |
| Утечка в клапане и/или проявление ошибочных действий срабатывания. | A.                | Повреждено седло.   | A.         | Разберите клапан и притрите посадочные поверхности. При необходимости замените тарелку.   |
|  | B.                | Смещение детали.  | B.         | Разберите клапан, осмотрите область соприкосновения тарелки и втулки седла, проверьте нижнюю шайбу пружины, шток, сжимающий винт, прямоту штока и т. д.                 |
|  | C.                | Рабочее давление находится слишком близко к уставке давления.           | C.         | Снизьте рабочее давление и/или доработайте конструкцию тарелки thermodisc.  |
|  | D.                | Заклинивание, вызванное скоплением загрязнений на выходе клапана.       | D.         | Устраните причину заклинивания.   |
| Зависание или клапан не закрывается полностью.                     | A.                | Нижнее кольцо расположено слишком высоко.                               | A.         | Переместите нижнее кольцо влево на одну насечку для регулировки и выполните проверку. Повторяйте до тех пор, пока проблема не будет устранена.                          |
|  | B.                | Инородный материал.   | B.         | Разберите клапан и устраните все отклонения от нормы. Осмотреть всю систему на предмет ее чистоты.  |
|  | C.                | Неправильный зазор тарелки/направляющей.                                | C.         | Проверьте правильность зазора.  |
| Чрезмерная продувка.   | A.                | Верхнее кольцо расположено слишком низко.                               | A.         | Поднимите верхнее регулировочное кольцо.  |
|  | B.                | Создается чрезмерное противодавление.                                   | B.         | Уменьшите давление на выходе, увеличив сечение дренажной трубы.   |
| Вибрация или короткая продувка.                                    | A.                | Верхнее кольцо расположено слишком высоко.                              | A.         | Опустите верхнее регулировочное кольцо.   |
|  | B.                | Чрезмерный перепад давления во впускном трубопроводе.                   | B.         | Снизьте падение давления на впуске до значения, которое меньше половины величины давления, требуемого для продувки клапана, изменив конструкцию впускного трубопровода. |
|  | C.                | Размер клапана не соответствует варианту применения.                    | C.         | Проверьте размер клапана.   |

## XVI. Инструменты и материалы для технического обслуживания

| Таблица 10. Инструменты и материалы для технического обслуживания |              |                   |              |
|---|--------------|-------------------|--------------|
| Кольцевые притирки  |              |                   |              |
| Диафрагма клапана   | Номер детали | Диафрагма клапана | Номер детали |
| F   | 1672805      | M                 | 1672810      |
| G   | 1672805      | N                 | 1672811      |
| H   | 1672806      | P                 | 1672811      |
| J   | 1672807      | Q                 | 1672812      |
| K   | 1672808      |                   |              |
| L   | 1672809      |                   |              |

| Притирочные пасты |      |             |                    |                   |              |
|-------------------|------|-------------|--------------------|-------------------|--------------|
| Марка             | Сорт | Зернистость | Вид притирки       | Размер контейнера | Номер детали |
| F 1. Clover       | 1A   | 320         | Общие сведения     | 4 унции           | 1993         |
| G 2. Clover       | 3A   | 500         | Финишная обработка | 4 унции           | 1994         |
| 3. Kwik-AK        | --   | 1000        | Полировка          | 1 фунт            | 19911        |
| - Shun            |      |             |                    | 2 унции           | 19912        |

| Смазки      |                                 |                   |              |
|-------------|---------------------------------|-------------------|--------------|
| Марка       | Точки нанесения                 | Размер контейнера | Номер детали |
| Nickel Ease | Все резьбовые соединения        | 2 унции           | VA437        |
|             | Шаровой наконечник штока        |                   |              |
|             | Радиус подшипника, шайба, шток  |                   |              |
|             | Конец подшипника, нажимной винт |                   |              |

## XVII. Планирование резерва запасных частей

### А. Основные руководящие принципы

Основными задачами формирования запаса деталей являются:

- БЫСТРАЯ ДОСТУПНОСТЬ
- МИНИМАЛЬНЫЙ ПРОСТОЙ ОБОРУДОВАНИЯ
- РАЗУМНЫЕ ЗАТРАТЫ
- КОНТРОЛЬ ИСТОЧНИКА ПОСТУПЛЕНИЯ

Ознакомьтесь с перечнем рекомендуемых запасных частей (см. раздел XIX настоящего руководства), чтобы определить детали, которые необходимо включить в план складских запасов.

Выберите детали и укажите их количество.

Руководство по определению значимых уровней запаса:

| Классификация деталей |                                   |                            |
|-----------------------|-----------------------------------|----------------------------|
| Классификация детали  | Частота замены                    | Прогнозируемая доступность |
| КЛАСС I               | Наиболее часто                    | 70%                        |
| КЛАСС II              | Менее часто, но критически важно  | 85%                        |
| КЛАСС III             | Редко заменяемые детали           | 95%                        |
| КЛАСС IV              | Оборудование                      | 99%                        |
| КЛАСС V               | Практически никогда не заменяются | 100%                       |

## XVII. Планирование резерва запасных частей (продолжение)

### В. Идентификация и основные сведения для оформления заказа

#### Идентификация и основные сведения для оформления заказа

При заказе запасных частей нужно предоставить следующую информацию, чтобы гарантированно получить подходящие запасные части:

#### Идентифицируйте клапан по следующим паспортным данным:

1. Размер
2. Тип
3. Класс по температуре
4. Серийный номер

Пример. 1 1/2" 1811JA-0-6X1-22  
BY-23098

#### Идентифицируйте требуемые детали путем указания следующего:

1. Название (см. иллюстрацию на обложке руководства).
2. Номер детали (если известен)
3. Количество

Кроме того, серийный номер указывается на верхней кромке выходного фланца. Обязательно включите одну или две буквы, предшествующие цифрам в серийном номере. Типовая паспортная табличка клапана показана на рисунке 15.

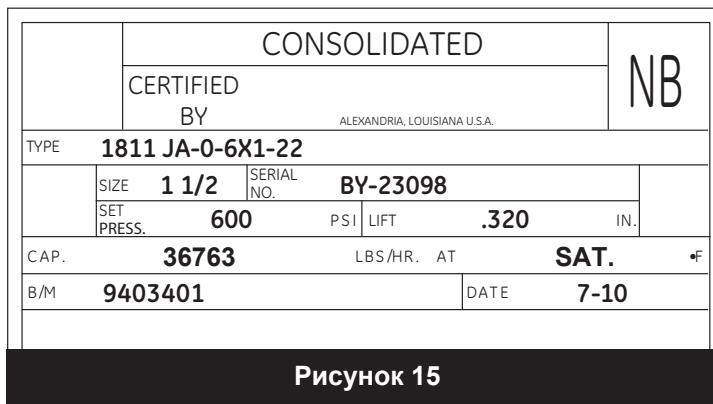


Рисунок 15

## XVIII. Оригинальные запасные части Consolidated

В следующий раз, когда вам потребуются запасные части, имейте в виду следующие моменты:

- Детали проектируются компанией Baker Hughes
- Компания Baker Hughes дает гарантию на детали

- Клапанные изделия Consolidated используются с 1879 года
- Компания Baker Hughes имеет сеть обслуживания по всему миру
- Компания Baker Hughes быстро реагирует на запросы деталей

# XIX. Рекомендованные запчасти

Таблица 11.

| Класс | Номер детали <sup>1</sup> | Название детали                    | Количество деталей на клапан (минимум) | Количество деталей на клапаны (максимум) | Прогнозируемая доступность |
|-------|---------------------------|------------------------------------|--|--|----------------------------|
| I     | 3                         | Тарелка                            | 1/3                                    | 1/1                                      | 70%                        |
|       | 5                         | Штифт рег. кольца (нижний)         | 1/3                                    | 1/1                                      |                            |
|       | 7                         | Штифт рег. кольца (верхний)        | 1/3                                    | 1/1                                      |                            |
| II    | 4                         | Рег. кольцо (нижнее)               | 1/5                                    | 1/3                                      | 85%                        |
|       | 6                         | Рег. кольцо (верхнее) 1811B        | 1/5                                    | 1/3                                      |                            |
|       |                           | Рег. кольцо (верхнее) 1811D        | 1/5                                    | 1/3                                      |                            |
|       | 11                        | Шток                               | 1/5                                    | 1/3                                      |                            |
| III   | 2                         | Втулка седла                       | 1/5                                    | 1/3                                      | 95%                        |
|       | 12                        | Нижняя шайба пружины               | 1 комплект/5                           | 1 комплект/3                             |                            |
|       | 13                        | Пружина                            | 1/5                                    | 1/3                                      |                            |
|       | 14                        | Верхняя шайба пружины              | 1/5                                    | 1/3                                      |                            |
|       | 15                        | Нажимной винт                      | 1/5                                    | 1/3                                      |                            |
| IV    | 16                        | Контргайка нажимного винта         | 1/5                                    | 1/3                                      | 99%                        |
|       | 17                        | Крышка (F, G, H и J)               | 1/5                                    | 1/3                                      |                            |
|       |                           | Крышка (K, L, N, P и Q)            | 1/5                                    | 1/3                                      |                            |
|       | 18                        | Установочный винт крышки           | 1/5                                    | 1/3                                      |                            |
|       | 19                        | Рычаг                              | 1/5                                    | 1/3                                      |                            |
|       | 20                        | Освобождающая гайка                | 1/5                                    | 1/3                                      |                            |
|       | 21                        | Ось рычага                         | 1/5                                    | 1/3                                      |                            |
|       | 22                        | Верхний рычаг (4 и 6 дюймов)       | 1/5                                    | 1/3                                      |                            |
|       | 23                        | Рычагброса давления (4 и 6 дюймов) | 1/5                                    | 1/3                                      |                            |
|       | 24                        | Освобождающая контргайка           | 1/5                                    | 1/3                                      |                            |

1. Втулка седла клапана серии 1811 приварена к корпусу. Ее замена в полевых условиях не предусмотрена. Верните на завод для замены или закажите новый корпус и втулку в сборе.

Расшифровка кодов конструкции:

FSD — Flat Solid Design (плоская сплошная конструкция) обозначается цифрой «-20» или «-21» в коде клапана на заводской табличке (например, 1 1/4" 1811 FA-0-3X1-20).

TD — Thermodisc Design (конструкция тарелки thermodisc) обозначается цифрой «-22» или «-23» в коде клапана на заводской табличке (например, 1 1/4" 1811 FA-0-3X1-22). Будет поставляться со всеми клапанами серии 1811, отгруженными после января 1984 года, если иное не запрошено заказчиком.

## Модернизация тарелки Thermodisc

Комплекты для модернизации разработаны с целью улучшения старых клапанов серии 1811, имеющих сплошную тарелку, которая заменяется на тарелку thermodisc. Такие комплекты содержат новый шток и тарелку. Конструкция тарелки thermodisc обеспечивает значительное улучшение герметичности посадки. Модернизация может выполняться во время планового капитального ремонта с очень небольшими дополнительными затратами.

Для информирования об этом изменении конструкции необходимо добавить под оригиналной заводской табличкой пометку о модернизации.

**Примечание:** старые предохранительные клапаны серии 1811 снабжены нижними шайбами пружины, которые могут потребовать замены при модернизации.

# **XX. Предлагаемая производителем программа обслуживания на объекте, ремонта и обучения**

## **A. Обслуживание на объекте**

Компания Baker Hughes располагает крупнейшей в отрасли сетью компетентных технических специалистов по обслуживанию на месте эксплуатации. Технические специалисты по обслуживанию размещаются в стратегических точках по всей территории Соединенных Штатов, чтобы удовлетворить потребности клиентов в обслуживании. Все специалисты по обслуживанию прошли обучение и имеют опыт в обслуживании клапанной продукции Consolidated.

Настоятельно рекомендуется привлекать к работе профессионального опытного технического специалиста по выездному обслуживанию всех предохранительных клапанов Consolidated во время их начальной регулировки.

Для получения дополнительной информации обратитесь в местный центр Green Tag.

## **В. Ремонтные мастерские**

Отдел по ремонту продукции Consolidated компании Baker Hughes, наряду с производственными мощностями, имеет оборудование для выполнения специализированных видов ремонта и восстановления модификаций изделий, например, для выполнения стыковой сварки, замены втулок, выполнения сварочных работ в соответствии со стандартами, замены управляющего клапана и т. д.

Для получения дополнительной информации обратитесь в центр Green Tag.

## **С. Обучение методам технического обслуживания**

Растущие затраты на техническое обслуживание и ремонт в коммунальной и перерабатывающей промышленности указывают на необходимость в обученном обслуживающем персонале. Компания Baker Hughes проводит курсы обучения по методам обслуживания, которые могут помочь вашему обслуживающему и инженерному персоналу сократить эти расходы.

Семинары, проводимые на вашем предприятии или в нашем учебном центре, позволяют познакомиться с основами профилактического обслуживания, а также помогают не только минимизировать продолжительность простоев и незапланированных ремонтов, но и повысить безопасность клапанов. Такие семинары не предусматривают быструю подготовку экспертов, однако позволяют участникам получить практический опыт работы с клапанами Consolidated. Курсы обучения также включают в себя ознакомление с терминологией и номенклатурой клапанов, методами проверки компонентов, устранения неисправностей, настройки и испытаний, с акцентом на Нормы для котлов и сосудов, работающих под давлением (ASME).

Для получения дополнительной информации обратитесь в местный центр Green Tag.

# Приложение А: Информация о Таможенном союзе

Dresser LLC.  
12970 Normandy Boulevard  
Jacksonville FL 32221 United States (Соединенные Штаты)

## МАРКИРОВКА



### ЗАЩИТА, ХРАНЕНИЕ, ОБРАЩЕНИЕ, УТИЛИЗАЦИЯ

Клапаны сброса давления были испытаны и отрегулированы на заводе перед отгрузкой. Период между отправкой с завода-изготовителя и установкой может быть связан с существенным воздействием деградации из-за ударов, ударов или коррозии. Такая деградация может неблагоприятно повлиять на работу клапанов во время эксплуатации, и ее можно легко избежать, если следовать простым рекомендациям.

#### • Защита

Как минимум, все клапаны сброса давления высушиваются, покрываются и оснащаются защитными мерами, такими как защита торцевого отверстия клапана и водонепроницаемая упаковка перед отправкой. Клапаны большего размера могут иметь свои транспортировочные ящики. Эту защиту следует оставить на месте непосредственно перед установкой клапана в трубу.

#### • Хранение и консервация

Клапаны сброса давления часто хранятся на объекте в течение длительного периода времени, прежде чем они будут фактически установлены. Хранение должно осуществляться в оригинальных ящиках для доставки с сохранением водонепроницаемой подкладки и/или влагопоглотителя. Во избежание возможного износа, хранение должно осуществляться в чистом, сухом, закрытом помещении. Если срок хранения превышает шесть месяцев, все пакеты с влагопоглотителем, поставляемые в оригинальной упаковке, следует заменить.

#### • Транспортировка и обработка

Следует проявлять соответствующую осторожность при обращении с клапанами, грубость в обращении может привести к повреждению торцевых соединений или деталей клапана. Следует соблюдать осторожность, чтобы не повредить любую защиту. Клапаны сброса давления, требующие обращения с механическими средствами, должны быть подвешены или закреплены с осторожностью, чтобы не повредить открытые части клапана. Крайне важно, чтобы подъем узла клапана производился не за привод, а за сам клапан.

#### • Утилизация

Внимательно следуйте инструкциям на этикетках продуктов по использованию и хранению, чтобы предотвратить несчастные случаи.

Обязательно читайте этикетки продуктов для получения инструкций по утилизации, чтобы снизить риск взрыва, воспламенения, утечки продуктов, смешивания с другими химическими веществами или создания других опасностей на пути к объекту утилизации.

Никогда не храните опасные продукты в пищевых контейнерах; храните их в оригинальной упаковке и никогда не удаляйте этикетки. Однако корродирующие контейнеры требуют особого обращения. Позвоните в местное представительство по опасным материалам или в пожарную службу для получения инструкций. Обратитесь в местное агентство по охране окружающей среды, здравоохранения или твердых отходов для получения дополнительной информации о вариантах обращения с отходами.

#### УПОЛНОМОЧЕННЫЕ КОНТАКТНЫЕ ЛИЦА

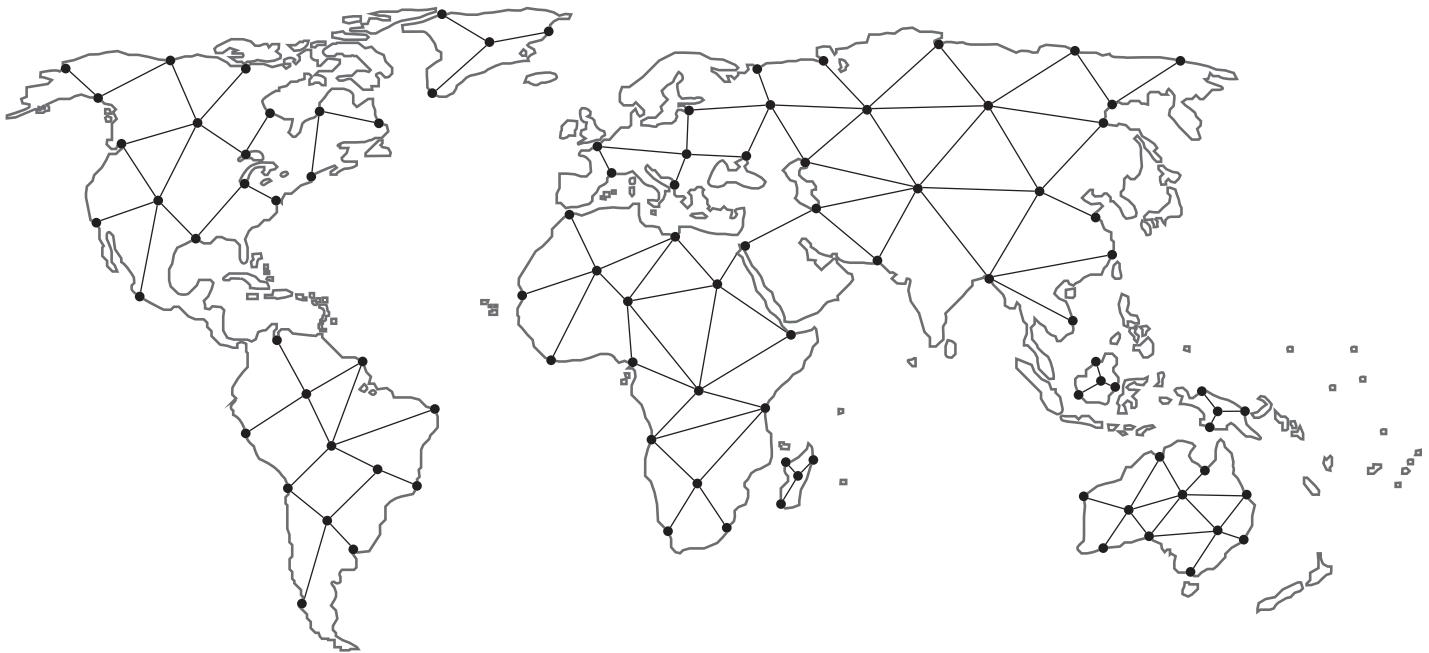
(УПОЛНОМОЧЕННОЕ ИЗГОТОВИТЕЛЕМ ЛИЦО)  
ООО “Бейкер Хьюз Рус Инфра”  
место нахождения и адрес места осуществления  
деятельности: 123112, Россия, город Москва,  
Пресненская набережная, дом 10, помещение III, этаж 3,  
комната 22  
Тел/факс: +7 495 739-68-11  
MoscowHelpDesk@bakerhughes.com

#### ПРОИЗВОДСТВА:

Dresser LLC.  
12970 Normandy Boulevard  
Jacksonville FL 32221 United States (США)  
DRESSER MACHINERY (Suzhou) C. Ltd.  
81 Suhong Zhong Rd, Suzhou Industrial Park  
Suzhou 215021 CHINA  
DRESSER ITALIA S.R.L.  
Via del Cassano,  
77-80020 Casavatore (NA) ITALY

Найдите ближайшего партнера по продажам в вашем регионе:

[valves.bakerhughes.com/contact-us](http://valves.bakerhughes.com/contact-us)



## Техническая поддержка и гарантия:

Телефон: +1-866-827-5378

[valvesupport@bakerhughes.com](mailto:valvesupport@bakerhughes.com)

[valves.bakerhughes.com](http://valves.bakerhughes.com)

Авторское право 2025 Baker Hughes Company. Все права защищены. Компания Baker Hughes предоставляет эту информацию на условиях «как есть» для общих ознакомительных целей. Компания Baker Hughes не делает никаких заявлений относительно точности или полноты информации и не дает никаких гарантий какого бы то ни было рода, конкретных, подразумеваемых или устных, в полной мере допустимых законом, включая гарантии товарного состояния и пригодности для конкретной цели или использования. Компания Baker Hughes настоящим отказывается от любой ответственности за любые прямые, косвенные, последующие или специальные убытки, претензии по упущенной выгоде или претензии третьих лиц, вытекающие из использования информации, независимо от того, предъявляется ли претензия по контракту, правонарушению или иному поводу. Компания Baker Hughes оставляет за собой право вносить изменения в технические характеристики и функции, представленные здесь, или прекращать выпуск описанного продукта в любое время без предварительного уведомления и без обязательств. Свяжитесь с вашим представителем компании Baker Hughes для получения самой актуальной информации. Логотипы Baker Hughes, Consolidated, Green Tag, и EVT являются товарными знаками компании Baker Hughes. Другие названия компаний и наименования изделий, используемые в настоящем документе, являются зарегистрированными товарными знаками или товарными знаками их соответствующих владельцев.

**Baker Hughes** 

[bakerhughes.com](http://bakerhughes.com)