

Серия 2900-40

Сбросные предохранительные клапаны
с управляющим клапаном

Руководство по эксплуатации (ред. D)



В НАСТОЯЩЕМ РУКОВОДСТВЕ СОДЕРЖИТСЯ ВАЖНАЯ СПЕЦИАЛЬНАЯ СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОПЕРАТОРОВ ИЛИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ, КОТОРАЯ ДОПОЛНЯЕТ СОБОЙ ОБЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ. ПОСКОЛЬКУ ПРИНЦИПЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ РАЗЛИЧАЮТСЯ, КОМПАНИЯ ВАКЕР HUGHES (И ЕЕ ДОЧЕРНИЕ КОМПАНИИ И ФИЛИАЛЫ) НЕ ОБЯЗЫВАЕТ К СТРОГОМУ СОБЛЮДЕНИЮ КОНКРЕТНЫХ ПРОЦЕДУР, А ТОЛЬКО УСТАНОВЛИВАЕТ ОСНОВНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ТИПОМ ПОСТАВЛЯЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ.

ПРЕДПОЛАГАЕТСЯ, ЧТО У ОПЕРАТОРОВ УЖЕ ИМЕЕТСЯ ОБЩЕЕ ПОНИМАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕХАНИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ СРЕДАХ. ПОЭТОМУ ДАННОЕ РУКОВОДСТВО СЛЕДУЕТ РАССМАТРИВАТЬ И ПРИМЕНЯТЬ ВМЕСТЕ С ПРАВИЛАМИ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ, ДЕЙСТВУЮЩИМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ, А ТАКЖЕ ВМЕСТЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ДРУГОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПЛОЩАДКЕ.

НАСТОЯЩЕЕ РУКОВОДСТВО НЕ ИМЕЕТ ЦЕЛЮ ОХВАТИТЬ ВСЕ ДЕТАЛИ ИЛИ ВАРИАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ИЛИ ВСЕ ВОЗМОЖНЫЕ СИТУАЦИИ, КОТОРЫЕ МОГУТ ВОЗНИКНУТЬ В СВЯЗИ С УСТАНОВКОЙ, ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ИЛИ ТЕХНИЧЕСКИМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ. ЕСЛИ ТРЕБУЕТСЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ, ИЛИ ЕСЛИ ВОЗНИКАЮТ КОНКРЕТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ, КОТОРЫЕ НЕ ОСВЕЩЕНЫ В ДОСТАТОЧНОЙ СТЕПЕНИ С УЧЕТОМ ЦЕЛЕЙ ЗАКАЗЧИКА/ОПЕРАТОРА, НЕОБХОДИМО ОБРАТИТЬСЯ К КОМПАНИИ ВАКЕР HUGHES.

ПРАВА, ОБЯЗАННОСТИ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ КОМПАНИИ ВАКЕР HUGHES И ЗАКАЗЧИКА/ОПЕРАТОРА СТРОГО ОГРАНИЧЕНЫ ТЕМИ, КОТОРЫЕ ПРЯМО ПРЕДУСМОТРЕНЫ В КОНТРАКТЕ НА ПОСТАВКУ ОБОРУДОВАНИЯ. ВЫПУСК НАСТОЯЩЕГО РУКОВОДСТВА НЕ ОЗНАЧАЕТ, ЧТО КОМПАНИЯ ВАКЕР HUGHES ПРЕДОСТАВЛЯЕТ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕТ КАКИЕ-ЛИБО ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗАВЕРЕНИЯ ИЛИ ГАРАНТИИ В ОТНОШЕНИИ ОБОРУДОВАНИЯ ИЛИ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.

НАСТОЯЩЕЕ РУКОВОДСТВО ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ ЗАКАЗЧИКУ/ОПЕРАТОРУ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ОБЛЕГЧЕНИЯ МОНТАЖА, ИСПЫТАНИЙ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И (ИЛИ) ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ОПИСЫВАЕМОГО ЗДЕСЬ ОБОРУДОВАНИЯ. ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ДАННОГО ДОКУМЕНТА, КАК ПОЛНОСТЬЮ, ТАК И ЧАСТИЧНО, БЕЗ ПИСЬМЕННОГО РАЗРЕШЕНИЯ КОМПАНИИ ВАКЕР HUGHES ЗАПРЕЩЕНО.

Таблица перевода единиц измерений

Все единицы американской системы мер и весов (USCS) преобразованы в метрические единицы с использованием следующих коэффициентов перевода:

Американская единица	Коэффициент перевода	Метрическая единица
дюйм	25,4	мм
фунт	0,4535924	кг
дюйм ²	6,4516	см ²
фут ³ /мин	0,02831685	м ³ /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	7
II.	Предупреждения о мерах безопасности	8
III.	Памятка по безопасной эксплуатации.....	10
IV.	Гарантийная информация	11
V.	Терминология по предохранительным сбросным клапанам с управляющим клапаном	12
VI.	Правила обращения и хранения	13
VII.	Инструкции по подготовке к монтажным работам и монтажу.....	14
VIII.	Введение	15
	A. Общее введение.....	15
	B. Ознакомление с главным клапаном	15
	C. Ознакомление с управляющим клапаном.....	15
IX.	Сбросной предохранительный клапан Consolidated серии 2900-40	16
	A. Главный клапан 2900-40 (металлическое седло)	16
	B. Главный клапан 2900-40 (мягкое седло)	17
	C. Управляющий клапан 39PV	18
X.	Принципы работы	19
	A. Управляющий клапан закрыт (нормальное положение)	19
	B. Управляющий клапан открыт (положение сброса).....	20
XI.	Общее планирование технического обслуживания	21
XII.	Рекомендуемые приемы монтажа	21
	A. Положение монтажа.....	21
	B. Впускной патрубок.....	22
	C. Выпускной патрубок	22
	D. Дистанционное измерение	23
	E. Защита от замерзания	23
XIII.	Разборка предохранительного клапана с управляющим клапаном 2900-40	25
	A. Снятие управляющего клапана с главного клапана	25
	B. Разборка главного клапана	25
	C. Очистка	29
XIV.	Инструкции по техническому обслуживанию	30
	A. Общая информация по техническому обслуживанию	30
	B. Седло с уплотнительным кольцом.....	30
	C. Притирка седел сопла (металлическое седло, без уплотнительных колец)	30
	D. Ширина седла клапана с притертым соплом.....	32
	E. Притирка седла тарелки	32
	F. Меры предосторожности и указания по притирке седел	34
	G. Восстановление притирки	34
	H. Повторная обработка седел сопла	34
	I. Повторная обработка седла тарелки.....	35

XV. Проверка и замена деталей	37
1. Направляющая	37
2. Основание.....	37
3. Крышка	37
4. Упор уплотнительного кольца	37
5. Сопло	37
6. Пружина	37
7. Стандартная тарелка с уплотнением «металл-металл»	37
8. Тарелка с уплотнением «металл-металл», конструкция Thermodisc™	37
9. Тарелка с посадкой на уплотнительном кольце	38
10. Держатель тарелки.....	38
11. Цельнометаллические прокладки.....	38
12. Поршень главного клапана.....	38
XVI. Обратная сборка главного клапана 2900-40	39
A. Смазочные материалы и герметики.....	39
B. Процедура сборки металлических седел	39
C. Процедура сборки седел с уплотнительным кольцом.....	39
XVII. Разборка управляющего клапана	43
A. Разборка 39PV07/37.....	43
D. Очистка	43
XVIII. Проверка деталей управляющего клапана	46
A. 39PV07/37	46
XIX. Обратная сборка управляющего клапана	47
A. Смазочные материалы и герметики.....	47
B. Сборка 39PV07/37	47
XX. Настройка и испытания	50
A. Общая информация.....	50
B. Со стандартными опциями.....	50
C. Вариант с измерительным кольцом.....	51
D. Функциональное тестирование	51
E. Полевые испытания узла предохранительного клапана с управляющим клапаном.....	53-54
E.1 Сведение к минимуму нестабильности работы главного клапана во время запуска	55
E.2 Принудительное переключение управляющего и главного клапана	56
E.2.1 Принудительное переключение только управляющего клапана	56
E.3 Гидростатические испытания и применение заглушки	57
XXI. Поиск и устранение неисправностей	58
XXII. Опции клапана POSRV серии 2900-40	59
A. Защита от обратного потока.....	59
A.1 Инструкции по разборке	59
A.2 Очистка	59
A.3 Проверка деталей.....	59
A.4 Инструкции по обратной сборке	59

В.	Двойные управляющие клапаны.....	60
С.	Диагностическое соединение.....	60
Д.	Одинарные, двойные и высокопроизводительные фильтры (опция)	60
Е.	Фильтр измерительной линии (стандарт).....	61
Ф.	Заглушка	62
Г.	Теплообменник	62
Н.	Подъемный рычаг	63
І.	Ручной, электрический или пневматический продувочный клапан.....	63
Ј.	Устройство для испытания управляющего клапана	64
К.	Реле перепада давления.....	64
Л.	Гаситель пульсаций давления.....	65
М.	Монтаж выносного управляющего клапана	65
Н.	Дистанционное измерение	65
О.	Измерительное кольцо	65
XXIII.	Инструменты и материалы для технического обслуживания.....	66
А.	Инструмент для установки верхнего уплотнения регулятора	66
В.	Инструмент для установки вставки.....	67
С.	Инструменты для притирки	68
Д.	Держатель тарелки и инструмент для снятия и сборки направляющей	69-70
XXIV.	Планирование резерва запасных частей	71
А.	Общие указания	71
В.	Идентификация и основные сведения для оформления заказа.....	71
С.	Точная идентификация комбинаций главного клапана и управляющего клапана.....	72
XXV.	Оригинальные запасные части Consolidated	72
XXVI.	Рекомендуемые запасные части.....	73-78
XXVII.	Программы обслуживания, ремонта и обучения на объекте	79
А.	Обслуживание на объекте.....	79
В.	Ремонтный цех	79
С.	Обучение по техническому обслуживанию предохранительных клапанов	79

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. Поля могут содержать четыре сообщения со следующей информацией:

- Уровень серьезности опасности
- Характер опасности
- Последствия воздействия опасности на человека или изделие
- Инструкции о том, как избежать опасности, если необходимы

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.

Нижнее поле 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

▲ ОПАСНО



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

②

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

③

▲ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Использовать необходимые средства защиты для предотвращения возможных травм

④

▲ ВНИМАНИЕ



Не ронять и не подвергать ударам.

II. Предупреждения о мерах безопасности

Прочтение — Понимание — Применение

- ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Дайте системе остыть до комнатной температуры перед ее чисткой, обслуживанием или ремонтом. Горячие компоненты или жидкости могут привести к серьезным травмам или смерти.
- ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Всегда читайте и соблюдайте требования табличек безопасности на всех контейнерах. Не разрешается снимать или повреждать контейнер. Не разрешается снимать или стирать предупреждающие ярлыки с контейнеров. Неправильное обращение или ненадлежащее использование может привести к серьезным травмам или смерти.
- ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Никогда не используйте жидкости/газ/воздух под давлением для очистки одежды или частей тела. Никогда не используйте части тела для проверки на утечку или определения скорости сброса давления. Жидкости/газ/воздух под давлением при попадании на тело или рядом с ним могут привести к тяжелым травмам или смерти.
- ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Ответственность за определение и обеспечение защиты людей от контакта с нагретыми или находящимися под давлением деталями несет владелец оборудования. Контакт с деталями под давлением или нагревом. Контакт с нагретыми или находящимися под давлением деталями может привести к тяжелым травмам или смерти.
- ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Не допускайте к работе с системами под давлением или поблизости от них лиц, находящихся под воздействием опьяняющих или наркотических веществ. Работники, находящиеся в состоянии алкогольного или наркотического опьянения, представляют опасность как для себя, так и для других лиц, и могут нанести серьезный вред здоровью или причинить ущерб себе или окружающим.
- ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Неправильное обслуживание и ремонт могут привести к повреждению изделия или иного имущества, серьезным травмам или смерти.
- ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Данная линейка клапанов не предназначена для использования на радиоактивных ядерных объектах. Некоторые клапаны производства Baker Hughes могут использоваться в радиоактивных средах. Следовательно, перед началом работы в радиоактивной среде следует соблюдать надлежащие процедуры радиационной гигиены, если это применимо.
- ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Неправильные инструменты или ненадлежащее использование правильных инструментов могут привести к травмам или повреждению изделия или иного имущества.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Ненадлежащее использование или ремонт находящегося под давлением устройства (в среде или пару) могут привести к серьезным травмам или смерти.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Соблюдайте все предупреждения на этикетке контейнера.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Необходимо обеспечить и использовать ограждение для предотвращения контакта с нагретыми и/или находящимися под давлением деталями.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Запрещается работать с клапанами в состоянии опьянения или под воздействием наркотических веществ.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



В данном руководстве могут быть рассмотрены не все потенциальные опасности.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



Использование инструмента не по назначению или использование несоответствующего инструмента может привести к травмам персонала или порче продукции.

II. Предупреждения о мерах безопасности (продолжение)

9. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Эти ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ являются как можно более полными, но не всеобъемлющими. Компания Baker Hughes не может знать все возможные способы обслуживания и не может оценить все потенциальные опасности.

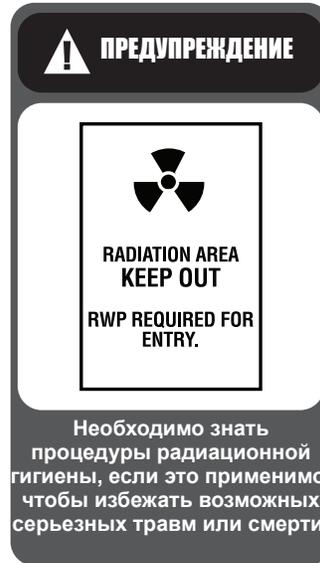
Предупреждения, касающиеся предупреждающих знаков продукта

1. ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ. Необходимо учитывать все предупреждения в руководстве по обслуживанию. Необходимо ознакомиться с инструкциями по монтажу перед установкой клапана (клапанов).
2. ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ При испытании или эксплуатации клапанов используйте средства защиты органов слуха.
3. ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ Используйте соответствующие средства защиты глаз и защитную одежду.
4. ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ Используйте дыхательный аппарат для защиты от воздействия токсичных сред.

Примечание. Любые вопросы по обслуживанию, не рассмотренные в данном руководстве, следует направлять в местный центр Green Tag (GTC).

Восстановление уровня безопасности

Надлежащее обслуживание и ремонт имеют важное значение для безопасной и надежной эксплуатации любых клапанов. Восстановление исходного качества и технологических параметров позволит достичь желаемых результатов. Процедуры, разработанные компанией Baker Hughes и приведенные в применимом Руководстве по монтажу и техническому обслуживанию, при их правильном применении будут давать необходимый эффект.



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 в данном 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. В связи с этим 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 полностью удостовериться в том, что выбранный метод и/или инструменты не будут угрожать ни личной безопасности, ни безопасности клапана. По всем вопросам в отношении инструментов/процедур обращайтесь в местный центр Green Tag (GTC).

Монтаж и запуск клапанов и/или клапанных изделий может быть связан с выполнением работ поблизости от жидкостей с чрезвычайно высоким давлением и/или температурой. 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. В связи с различными обстоятельствами и условиями, в которых могут выполняться эти операции с изделиями компании Baker Hughes, а также возможными опасными последствиями применения каждого способа их выполнения, компания Baker Hughes не может оценить все условия, которые могут привести к травмированию персонала или повреждению оборудования. Тем не менее, компания Baker Hughes настоятельно рекомендует определенные меры безопасности, которые приведены в разделе IV только для информирования заказчика.

Покупатель или пользователь клапанов/оборудования Consolidated 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 будет выполнять такие работы, должен быть полностью ознакомлен с содержанием данного руководства.

IV. Гарантийная информация

Гарантийные обязательства:⁽¹⁾ Компания Baker Hughes гарантирует, что ее изделия и услуги будут соответствовать всем применимым техническим условиям и другим требованиям к конкретным изделиям и работам (включая требования к эксплуатационным характеристикам, если таковые имеются), и не будут иметь дефектов материалов и изготовления.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Дефектные и несоответствующие изделия должны храниться для проверки компанией Baker Hughes и возвращаться в исходный пункт отправки на условиях F.O.B по запросу.

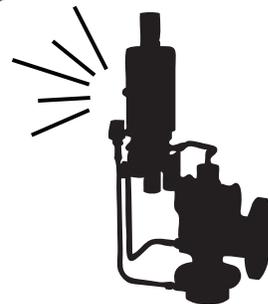
Неправильный выбор или неправильное применение изделий. Компания Baker Hughes не может нести ответственность за неправильный выбор или неправильное применение наших изделий заказчиком.

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

Несанкционированное удаление пломб — Все новые клапаны и клапаны, отремонтированные в полевых условиях силами соответствующей службы Baker Hughes, опломбируются для предоставления заказчику нашей гарантии в отношении дефектов качества выполнения работ. Несанкционированное снятие и/или нарушение целостности такой пломбы аннулирует нашу гарантию.

Примечание. Полная информация о гарантии, ограничении устранения неисправностей защиты и ответственности приведена в Стандартных условиях продажи компании Baker Hughes.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Неисправные и несоответствующие изделия должны быть проверены компанией Baker Hughes

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Снятие и/или нарушение целостности пломбы аннулирует нашу гарантию.

V. Терминология по предохранительным сбросным клапанам с управляющим клапаном

- **Накопление:** Повышение давления до значения выше максимально допустимого рабочего давления для сосуда при сбросе через POSRV, выраженное в процентах от этого давления или в фактических единицах давления.
- **Противодавление:** Давление на стороне выпуска POSRV:
 - **Динамическое противодавление:** Давление, которое развивается на выходе клапана в результате прохождения потока после открытия POSRV.
 - **Статическое противодавление:** Давление в напорном коллекторе до открытия POSRV.
 - **Постоянное противодавление:** Статическое противодавление, которое является постоянным во времени.
 - **Переменное противодавление:** Статическое противодавление, которое будет изменяться со временем.
- **Продувка:** Разница между уставкой давления и давлением закрытия POSRV, выраженная в процентах от уставки давления или в единицах фактического давления.
- **Тестовое давление срабатывания:** Давление, при котором клапан отрегулирован на открытие на испытательном стенде. Это давление корректируется с учетом противодавления, когда быстродействующее выпускное устройство управляющего клапана соединено трубкой с выходом главного клапана.
- **Разность между рабочим давлением и уставкой давления:** Как правило, клапаны в технологических линиях работают наилучшим образом, если рабочее давление не превышает 90% от уставки давления. Однако на линиях нагнетания насоса и компрессора требуемая разность между рабочим давлением и уставкой давления может быть большей из-за пульсаций давления, обусловленных возвратно-поступательным движением поршня. Уставка клапана должна быть как можно выше рабочего давления.
- **Подъем:** Фактическое перемещение тарелки из закрытого положения при сбросе через клапан.
- **Максимально допустимое рабочее давление:** Максимальное манометрическое давление, допустимое в сосуде при определенной температуре. Сосуд не может эксплуатироваться при более высоком давлении или эквивалентном значении давления при любой температуре металла, кроме той, которая использовалась при его проектировании. Следовательно, для этой температуры металла это наивысшее давление, при котором первичное давление POSRV задается как уставка открытия.
- **Рабочее давление:** Манометрическое давление, которому обычно подвергается сосуд в процессе эксплуатации. Предусматривается достаточная разность между рабочим давлением и максимально допустимым рабочим давлением. Для обеспечения безопасной работы рабочее давление должно быть минимум на 10% ниже максимально допустимого рабочего давления (или на 5 фунтов на кв. дюйм изб. (0,34 бар), в зависимости от того, что больше).
- **Превышение давления:** Превышение уставки давления основного устройства сброса давления. Избыточное давление аналогично накоплению, когда устройство для сброса настроено на максимально допустимое рабочее давление сосуда. Обычно превышение давления выражается в процентах от давления уставки.
- **Предохранительный сбросной клапан с управляющим клапаном (POSRV):** Клапан сброса давления, в котором основное устройство сброса давления объединено с автоматическим вспомогательным клапаном сброса давления и управляется им.
- **Номинальная пропускная способность:** Процент измеренного расхода при допустимом проценте превышения давления, разрешенном применимым нормативом. Номинальная пропускная способность обычно выражается в фунтах в час (фунт/ч) или кг/ч для паров, стандартных кубических футах в минуту (SCFM) или м³ /мин для газов и в галлонах в минуту (GPM) или литрах в минуту (л/мин) для жидкостей.
- **Предохранительный сбросной клапан (SRV):** Автоматическое устройство сброса давления, используемое в качестве предохранительного или сбросного клапана, в зависимости от способа применения. SRV используется для защиты персонала и оборудования, предотвращая превышение давления.
- **Давление уставки:** Манометрическое давление на входе в клапан, на которое отрегулировано открытие сбросного клапана в рабочих условиях. При работе с жидкой средой уставка давления определяется давлением на входе, при котором клапан начинает сброс. При работе с газовой или паровой средой уставка давления определяется давлением на входе, при котором клапан открывается.

VI. Правила обращения и хранения

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



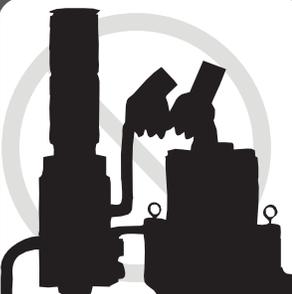
Всегда держите клапан в вертикальном положении при погрузке-разгрузке и во время хранения.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Не подвергайте клапаны резким ударам.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Никогда не поднимайте клапан за какие-либо иные детали, кроме рым-болтов.

Правила обращения

Всегда держать впускной фланец фланцевого клапана в упаковке или без нее опущенным, чтобы предотвратить смещение и повреждение внутренних элементов клапана.

С управляемыми предохранительными клапанами следует обращаться осторожно. Внутренние части управляемого предохранительного клапана прецизионно обработаны и подогнаны для поддержания идеального выравнивания. Грубое обращение может повредить наружные трубки, направляющие и седла главного клапана или привести к смещению, достаточному для возникновения утечки или неравномерной работы. Клапаны POSRV поставляются с защитным кожухом над входным и выходным фланцами. Это необходимо для предотвращения повреждения фланцевых поверхностей и попадания посторонних материалов в клапан.

ВНИМАНИЕ

Никогда не поднимать весь клапан за узел управляющего клапана, внешние устройства или трубки.

ВНИМАНИЕ

Не поворачивайте клапан в горизонтальном направлении и не поднимайте/не переносите его с помощью управляющего узла.

ВНИМАНИЕ

Поднимайте клапан только за рым-болты, вставленные в крышку.

ВНИМАНИЕ

Обращаться с осторожностью. Не ронять и не подвергать ударам клапан.

Хранение

Хранить POSRV в сухом месте, защищенном от непогоды. Не извлекать клапан из опорных рам или ящиков до непосредственной установки. Не снимать средства защиты фланцев и заглушки до тех пор, пока клапан не будет готов к установке на место при монтаже, т.е. как на входе, так и на выходе.

VII. Инструкции по подготовке к монтажным работам и монтажу

Подготовка к монтажным работам и монтаж

После извлечения POSRV из ящиков и снятия средств защиты фланцев или уплотнительных заглушек необходимо соблюдать предельную осторожность и следить за тем, чтобы при установке клапана на место во впускное и выпускное отверстия не попали грязь и другие посторонние материалы.

Инструкции по монтажу

POSRV следует установить в вертикальном (прямо вверх) положении (в соответствии с API RP 520). Установка предохранительного сбросного клапана с управляющим клапаном в любом положении, кроме вертикального (± 1 градус), отрицательно повлияет на его работу в результате вынужденного смещения подвижных частей. Запорный клапан может быть размещен между сосудом под давлением и его предохранительным клапаном только в соответствии с нормами и правилами. Если запорный клапан расположен между сосудом под давлением и POSRV, площадь его порта должна быть не менее номинального внутреннего сечения, связанного с размером трубы на впуске POSRV. Перепад давления от сосуда к POSRV не должен превышать 3% от установленного давления клапана при работе на полной пропускной способности. Убедитесь, что фланцы и уплотнительные поверхности клапана и соединительных трубопроводов очищены от грязи, отложений и накипи. Убедитесь, что болты фланцев затянуты равномерно, чтобы предотвратить деформацию корпуса клапана и впускного патрубка. Расположите POSRV так, чтобы обеспечить удобство доступа и (или) демонтажа, чтобы обслуживание могло быть выполнено должным образом. Убедитесь, что вокруг и над клапаном предусмотрено достаточное рабочее пространство.

Гидростатические испытания

Перед гидростатическим испытанием системы работающего под давлением сосуда необходимо снять предохранительный сбросной клапан с управляющим клапаном и закрыть монтажный фланец клапана.

Рекомендации по обслуживанию

Для обеспечения наилучших эксплуатационных характеристик предохранительные сбросные клапаны должны обслуживаться ежегодно, если история технического обслуживания не требует иного. Они должны располагаться с учетом легкого доступа и снятия для проведения обслуживания.

Дистанционное измерение

Если перепад давления между источником давления в защищаемом оборудовании и давлением на входе предохранительного сбросного клапана превышает 3%, то измерительная линия управляющего клапана должна быть подключена непосредственно к защищаемому оборудованию. Дополнительное измерительное кольцо устанавливать не нужно. Для дистанционного измерения на расстоянии до 10 футов (3,048 м) подходит трубка диаметром 0,375 дюйма (9,53 мм).

Для получения информации о применении запорного клапана и других особенностях монтажа обратитесь к стандарту API 520 или свяжитесь с заводом-изготовителем.

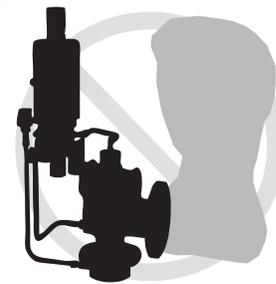
Скорость изменения давления

Чтобы свести к минимуму неблагоприятные последствия экстремальных скачков давления, для любого предохранительного сбросного клапана с управляющим клапаном скорость изменения давления должна тщательно контролироваться. Благодаря многолетнему опыту эксплуатации, а также исследованиям и разработкам, было установлено, что правильная скорость изменения давления является одним из основных факторов, способствующих предотвращению многих проблем с клапанами. Основываясь на опыте испытаний и эксплуатации, было выявлено, что скорость изменения давления на уровне около 2% от уставки давления в секунду или эквивалент постоянного увеличения давления в течение одноминутного интервала не оказывает неблагоприятного воздействия в результате гидравлического удара во время повышения давления. Было подтверждено, что это обеспечивает наилучший баланс между процедурами быстрого запуска, исключая при этом вероятность повреждения клапана. Для областей применения, где ожидается высокая скорость создания давления, можно использовать баллон с азотом (подключенный к диагностическому разъему), предварительно наполненный до 97% от уставки давления.

Предварительное заполнение

Во время предварительного заполнения экономайзера перед созданием давления рекомендуется не превышать давление предварительного заполнения 15-25 фунтов/кв. дюйм (1-1,5 бар). Если давление превышает этот предел, то можно использовать баллон с азотом (подключенный к диагностическому разъему), предварительно наполненный до 97% от уставки давления.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



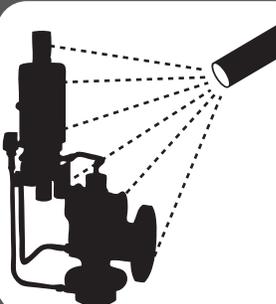
Не допускайте попадания грязи в выпускное и впускное отверстия.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Всегда устанавливайте клапан в вертикальном положении, направленным вверх.

⚠ ОПАСНО



При необходимости перед предварительным испытанием или разборкой клапана выполните его дезактивацию или очистку. Должны быть приняты меры безопасности и охраны окружающей среды в соответствии с применяемым методом дезактивации или очистки.

VIII. Введение

A. Предисловие

Предохранительный сбросной клапан с управляющим клапаном представляет собой предохранительный клапан, в котором основное устройство сброса давления объединено с автоматическим вспомогательным предохранительным сбросным клапаном и управляется им. - Источник: Стандарт ASME, раздел VIII - Часть 1, пункт UG-126.

Управляющий клапан (PV) Consolidated спроектирован с учетом обеспечения высоких рабочих характеристик и стабильной работы в диапазоне давления от 15 до 3750 фунтов/кв. дюйм изб. (10,34 - 2585,53 бар изб.).

B. Ознакомление с главным клапаном

Литые корпуса предохранительных сбросных клапанов с управляющим клапаном (POSRV) Consolidated спроектированы в соответствии с часто применяемыми комбинациями впускного и выпускного соединений. Размеры варьируются от 1" до 8" (25,4 мм - 203,20 мм); номинальное давление – от класса 150 до класса 2500. Стандартное металлическое седло имеет конструкцию, которая успешно используется в клапанах SRV Consolidated более 50 лет.

Значения пропускной способности сертифицированы Национальным управлением инспекторов котлонадзора США и опубликованы в бюллетене NB18 под заголовком «Сертификация устройств для сброса давления».

Отличительные особенности главного клапана

- Регулируемая диафрагмой пропускная способность
- Превосходная герметичность
- Съёмные сопла для замены или повторной обработки
- Стандартные размеры уплотнительных колец: всегда в наличии, легко заменяются
- Значения пропускной способности сертифицированы

Национальным управлением инспекторов котлонадзора США

- Используются многие стандартные запчасти SRV серии 1900

C. Ознакомление с управляющим клапаном

Управляющий клапан стандартной конструкции состоит из деталей из нержавеющей стали марки 316SS с нитриловыми уплотнительными кольцами с уплотнениями на основе материала Teflon. Для изготовления компонентов из альтернативных материалов свяжитесь с заводом-изготовителем.

Характеристики управляющего клапана

- Один управляющий клапан подходит для всех главных клапанов
- Стандартные уплотнительные кольца
- Превосходная герметичность седла
- Точная регулировка продувки и уставки
- Надежное закрытие после продувки
- Уменьшенное обледенение и засорение
- Диагностическое соединение
- Дистанционное измерение
- Внешняя регулировка параметров продувки

Назначение и области применения

Ограничения по давлению и температуре для главного клапана объединены в категории классов давления в соответствии со стандартами ANSI. В отличие от этого, предельные значения давления и температуры для управляющего клапана представлены отдельно.

Примечание. При замене или ремонте главного клапана и узла управляющего клапана обратите особое внимание на ограничения по давлению и температуре как для главного клапана, так и для управляющего клапана для обеспечения совместимости.

Таблица 1. Назначение и области применения

Модель	Обслуживание	Диапазон давления				Диапазон температур			
		мин.		макс.		мин.		макс.	
		фунт/ кв. дюйм изб.	бар изб.	фунт/ кв. дюйм изб.	бар изб.	°F	°C	°F	°C
39PV07, SS	Пар	15	1,03	750	51,71	-20	-20,0	505	262,8
39PV37, SS	Пар	751	51,78	3750	258,55	-20	-20,0	505	262,8

Примечание. При установке теплообменника диапазон температур может быть расширен до 1200 °F (648,9 °C)

IX. Сбросной предохранительный клапан 2900-40

A. Главный клапан 2900-40 (металлическое седло)

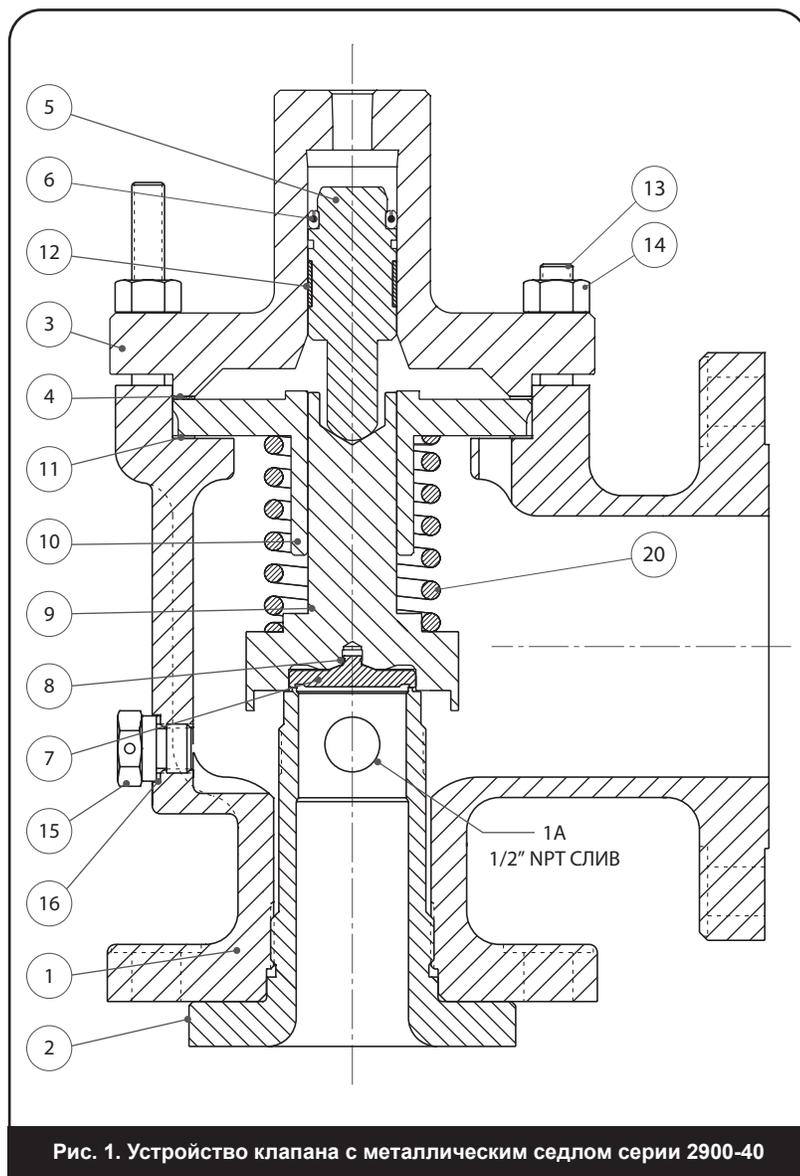
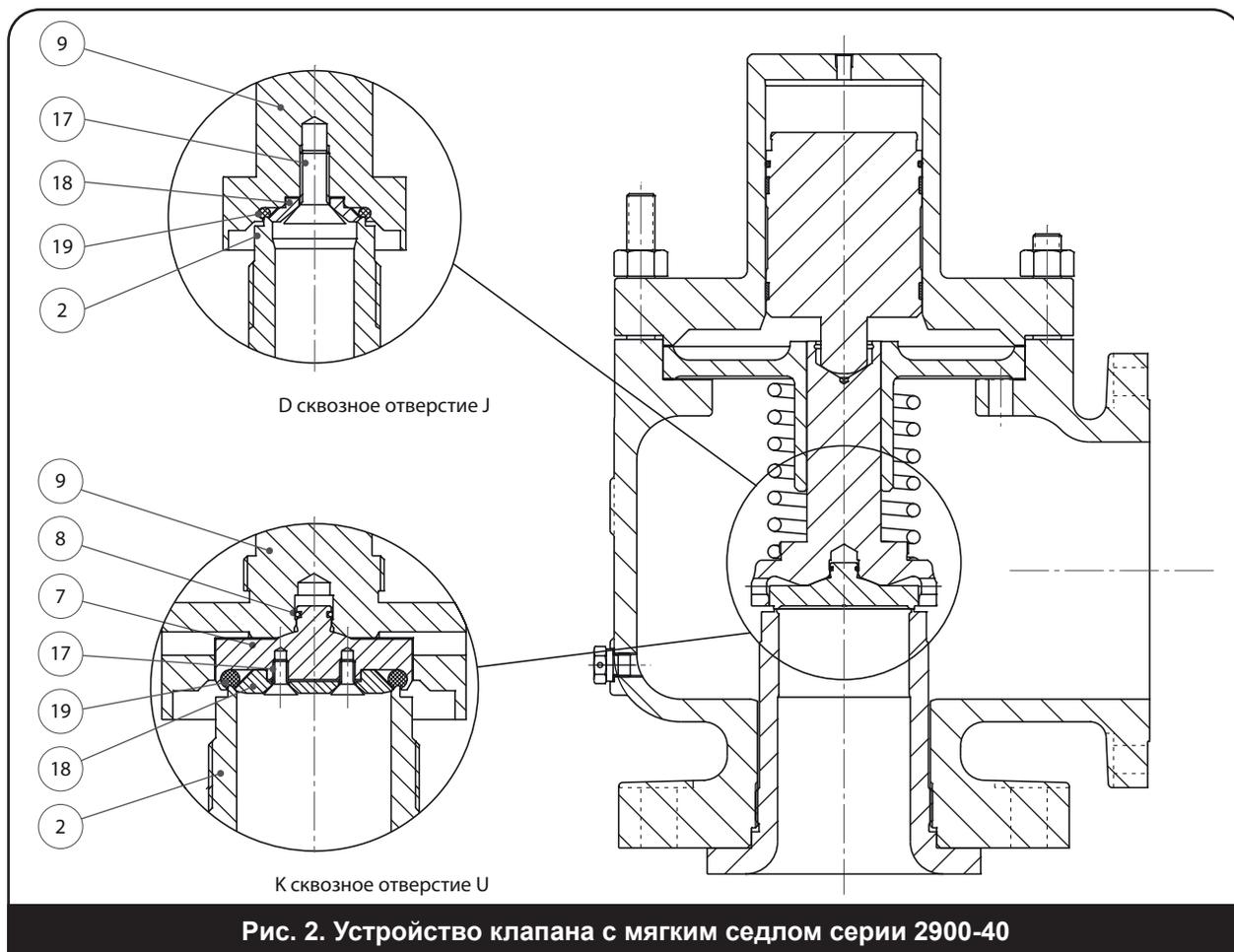


Рис. 1. Устройство клапана с металлическим седлом серии 2900-40

Номер детали	Наименование
1	Основание
2	Сопло
3	Крышка
4	Прокладка крышки
5	Поршень главного клапана
6	Уплотнение под напряжением поршневой пружины главного клапана
7	Тарелка
8	Фиксатор тарелки
9	Держатель тарелки
10	Направляющая
11	Направляющая прокладка
12	Направляющее кольцо
13	Шпилька (основание)
14	Гайка (основание)
15	Заглушка/адаптер
16	Прокладка адаптера/заглушки
20	Пружина

IX. Сбросные предохранительные клапаны серии 2900-40 (продолж.)

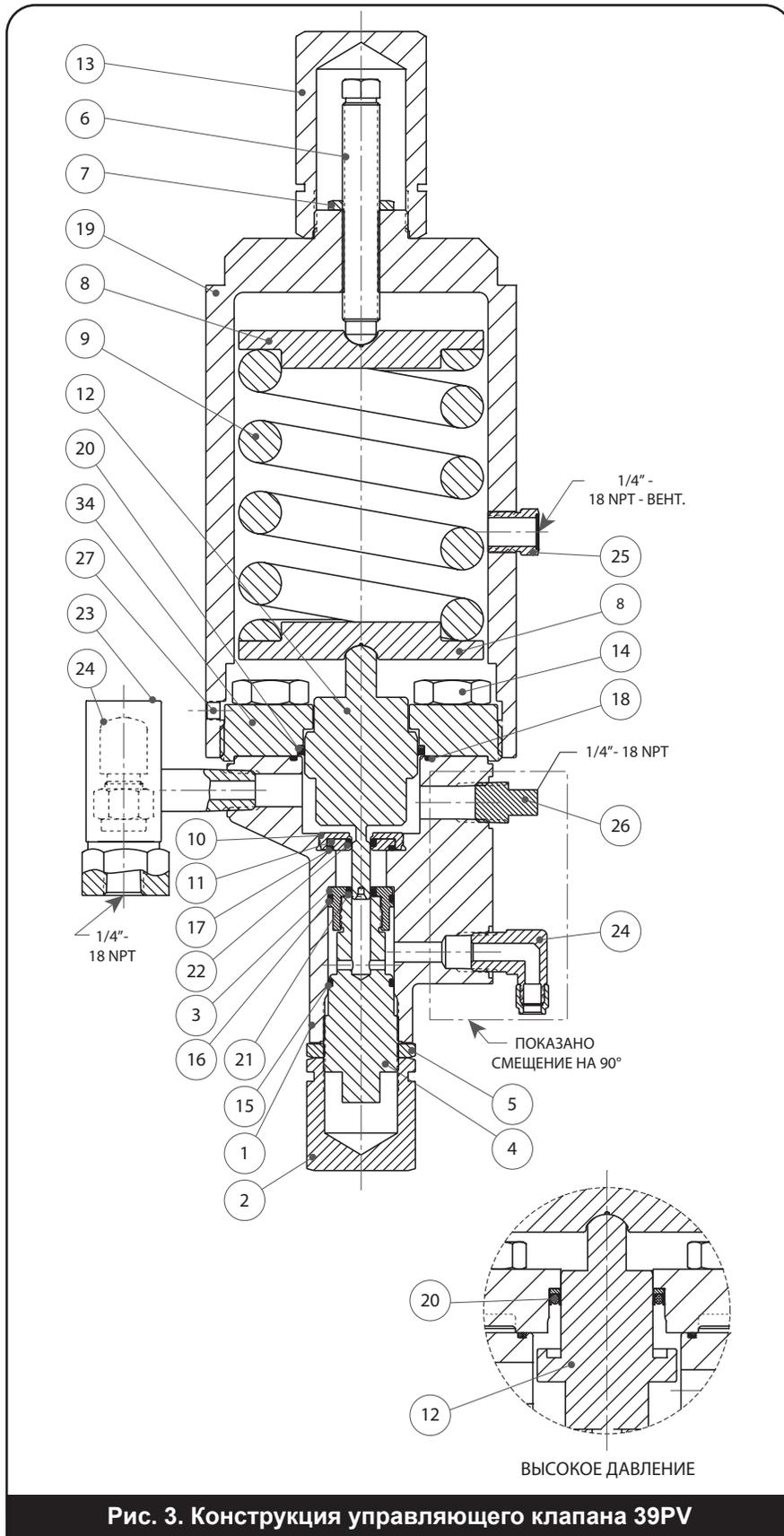
В. Главный клапан 2900-40 (мягкое седло)



Номер детали	Наименование
2	Сопло
7	Тарелка
8	Фиксатор тарелки
9	Держатель тарелки
10	Направляющая
17	Стопорный винт фиксатора уплотнительного кольца
18	Упор уплотнительного кольца
19	Кольцевое уплотнение седла

IX. Сбросные предохранительные клапаны серии 2900-40 (продолж.)

С. Управляющий клапан 39PV



Номер детали	Наименование
1	Опорное основание
2	Крышка регулятора
3	Верхняя часть регулятора
4	Нижняя часть регулятора
5	Контргайка регулятора
6	Нажимной винт
7	Контргайка нажимного винта
8	Пружинная шайба
9	Пружина
10	Верхняя часть вставки
11	Нижняя часть вставки
12	Главный поршень
13	Колпак (нажимной винт)
14	Винт с головкой (верхняя пластина)
15	Уплотнительное кольцо (нижняя часть регулятора)
16	Уплотнительное кольцо (верхняя часть регулятора)
17	Уплотнительное кольцо (вставка)
18	Уплотнительное кольцо (верхняя пластина)
19	Крышка корпуса
20	Пружинное уплотнение (главный поршень)
21	Пружинное уплотнение (верхняя часть регулятора)
22	Пружинное уплотнение (вставка)
23	Диагностическое соединение Узел выпуска/экран для защиты от насекомых
24	(диагностическое соединение)
25	Узел выпуска (выпуск крышки) ¹
26	Трубная заглушка (управляющий клапан)
27	Установочный винт (крышка)
34	Верхняя пластина

1. Стандартным компонентом является пробка фильтра. Для специальных компонентов предусматривается узел выпуска.

Рис. 3. Конструкция управляющего клапана 39PV

Х. Принципы работы

А. Управляющий клапан закрыт (нормальное положение)

Давление в системе от впускного отверстия главного клапана передается управляющим клапаном на купол через соединительную трубку. Это выравнивает давление в верхней части поршня с входным давлением на поверхность седла (нижняя часть) тарелки. Поскольку площадь верхней части поршня больше, чем площадь поверхности седла, то разность площадей приводит к возникновению прижимной силы, удерживающей главный клапан плотно закрытым.

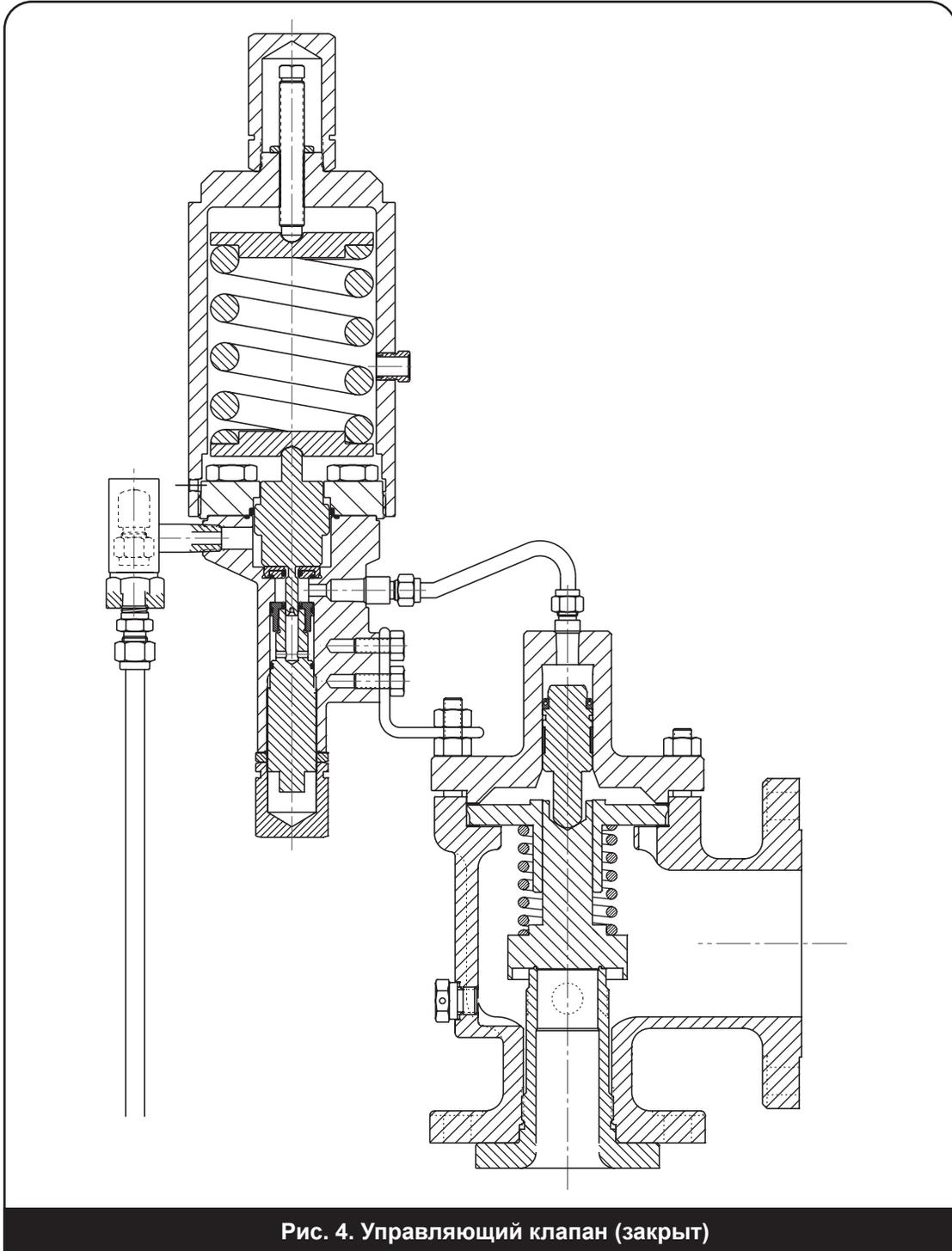


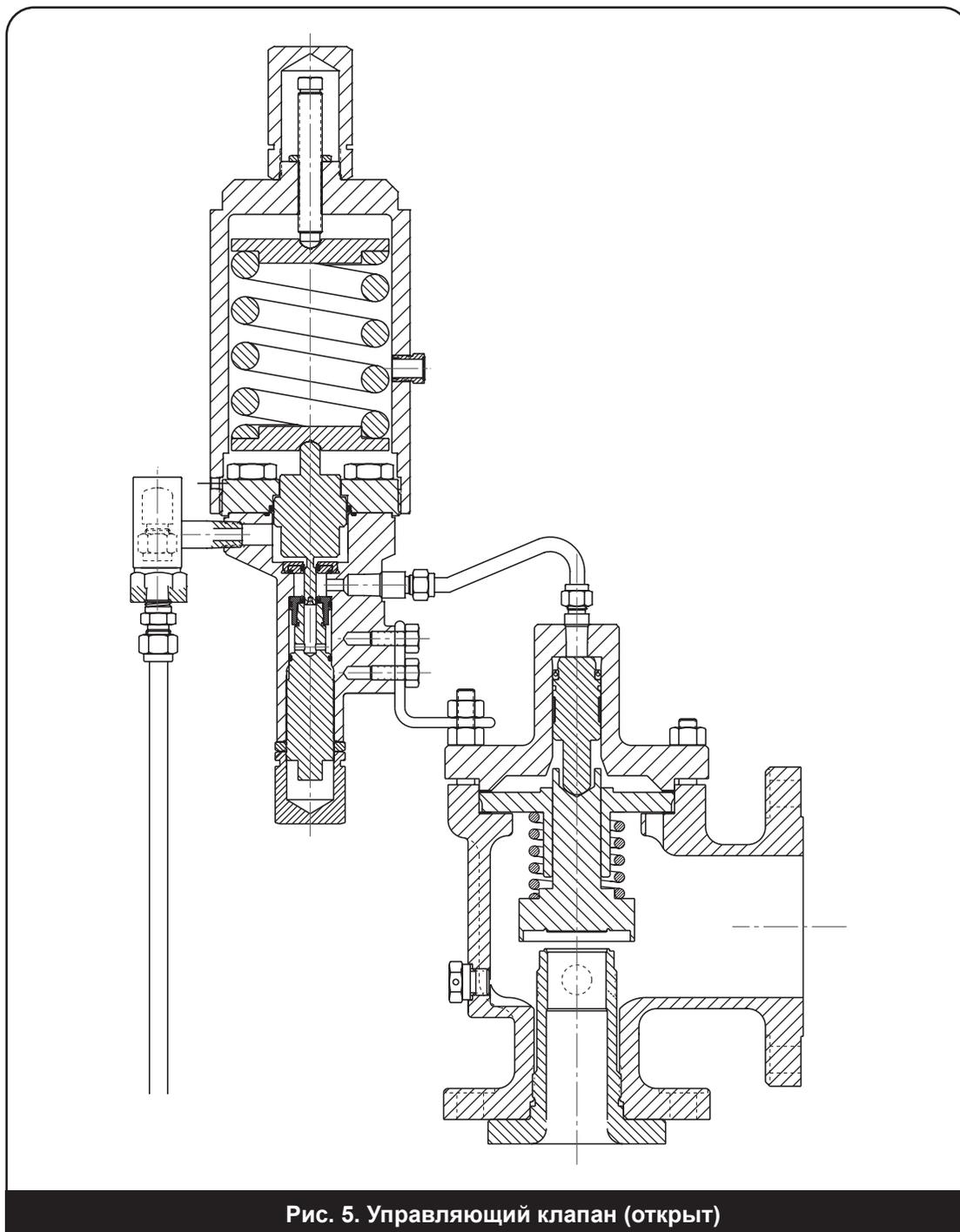
Рис. 4. Управляющий клапан (закрыт)

Х. Принцип работы (продолжение)

В. Управляющий клапан открыт (положение сброса)

Когда давление на входе повышается, положение поршня управляющего клапана изменяется и он отсекает давление на входе главного клапана от давления в куполе. Одновременно с этим управляющий клапан открывает уплотнение выпуска для сброса давления в куполе до атмосферного. Тарелка главного клапана может подняться от седла, когда сила текучей среды преодолевает снятую нагрузку от давления над поршнем главного клапана. Клапан сбрасывает давление в системе.

Когда во время сброса через главный клапан давление на входе снижается до заданного давления продувки управляющего клапана, поршень управляющего клапана закрывает уплотнение выпуска. Одновременно с этим в управляющем клапане снова открывается уплотнение входа. Среда под давлением на входе в главный клапан снова поступает в купол над поршнем главного клапана. Когда давление в куполе выравнивается с давлением на входе, направленная вниз сила, создаваемая дифференциальными областями поршня и тарелки, закрывает главный клапан.



XI. Общее планирование технического обслуживания

Для общих условий эксплуатации рекомендуется 12-месячный интервал технического обслуживания. Для тяжелых условий эксплуатации более целесообразными могут быть промежуточные проверки и испытания с интервалом от 3 до 6 месяцев. Частота выполнения этих процедур будет более точно определяться историей эксплуатации и обслуживания конкретной установки. Компания Baker Hughes рекомендует выполнять профилактическое обслуживание.

Обслуживание предохранительного сбросного клапана с управляющим клапаном (POSRV) серии 2900-40 является простой процедурой. Как правило, обычное техническое обслуживание включает в себя следующее:

- Снятие управляющего клапана с главного клапана
- Разборка управляющего и главного клапана
- Очистка
- Проверка компонентов
- Замена деталей по мере необходимости
- Обратная сборка
- Настройка, испытание и повторная герметизация клапана

Иногда может потребоваться повторная обработка сопла для продления срока службы клапана. Все детали каждого клапана должны храниться отдельно, чтобы обеспечивалась их обратная установка в один и тот же клапан.

Примечание. Удостовериться в отсутствии давления на впуске клапана прежде, чем предпринять попытку его демонтажа с трубопроводной системы.

XII. Рекомендуемые приемы монтажа

A. Положение установки

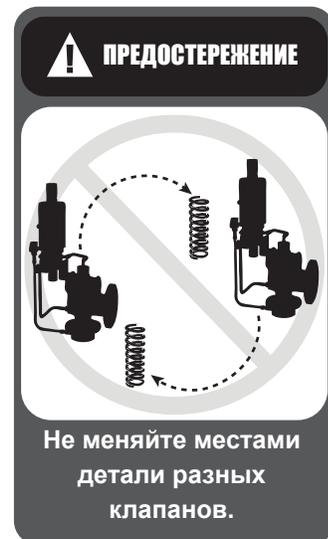
POSRV следует установить в вертикальном (прямо вверх) положении (в соответствии с API RP 520). Установка предохранительного сбросного клапана с управляющим клапаном в любом положении, кроме вертикального (± 1 градус), отрицательно повлияет на его работу в результате вынужденного смещения подвижных частей.

Запорный клапан может быть размещен между сосудом под давлением и его предохранительным клапаном только в соответствии с нормами и правилами. Если запорный клапан расположен между сосудом под давлением и POSRV, площадь его порта должна быть не менее номинального внутреннего сечения, связанного с размером трубы на впуске POSRV. Перепад давления от сосуда к POSRV не должен превышать 3% от установленного давления клапана при работе на полной пропускной способности.

Убедитесь, что фланцы и уплотнительные поверхности клапана и соединительных трубопроводов очищены от грязи, отложений и накипи.

Убедитесь, что болты фланцев затянуты равномерно, чтобы предотвратить деформацию корпуса клапана и впускного патрубка.

Расположите POSRV так, чтобы обеспечить удобство доступа и (или) демонтажа, чтобы обслуживание могло быть выполнено должным образом. Убедитесь, что вокруг и над клапаном предусмотрено достаточное рабочее пространство.



XII. Рекомендуемые приемы монтажа (продолжение)

В. Впускная труба

Впускная труба (рис. 6) к клапану должна быть короткой и идти непосредственно от защищаемого сосуда или оборудования. Радиус соединения с сосудом должен обеспечивать плавный поток к клапану. Избегать острых углов. Если это практически невыполнимо, то впускное отверстие должно быть, как минимум, на один дополнительный диаметр трубы больше. Падение давления от сосуда к клапану не должно превышать 3% от установленного давления клапана, когда клапан обеспечивает поток на полной пропускной способности. Впускная труба ни в коем случае не должна быть меньшего диаметра, чем впускное соединение клапана. Чрезмерное падение давления в газовой, паровой среде или работе с испаряющейся жидкостью на впуске POSRV приведет к чрезвычайно быстрому открытию и закрытию клапана, которое известно как «вибрация клапана». Вибрация приведет к снижению пропускной способности и повреждению посадочных поверхностей. Наиболее желательным является монтаж, при котором номинальный размер впускной трубы равен или превышает номинальный размер впускного фланца клапана, и в котором длина не превышает строительной длины стандартного тройника требуемого класса давления.

Не располагать впускные отверстия POSRV там, где присутствует чрезмерная турбулентность, например вблизи колен, тройников, изгибов, диафрагм или дроссельных клапанов.

Раздел VIII норм ASME для котлов и сосудов высокого давления требует, чтобы конструкция впускного патрубка учитывала условия нагрузки во время работы клапана, вызванные внешними нагрузками, вибрацией и нагрузками, связанными с тепловым расширением впускной трубы.

Определение сил реакции во время сброса клапана является обязанностью разработчика сосуда и (или) трубопровода. Компания Baker Hughes публикует определенную техническую информацию о силах реакции при различных условиях потока среды, но не несет ответственности за расчеты и проектирование впускного трубопровода.

Внешняя нагрузка, связанная с плохо

спроектированными разгрузочными трубопроводами и опорными системами, и принудительная центровка выпускного трубопровода может вызвать чрезмерные напряжения и деформации в клапане, а также во впускной трубе. Напряжения в клапане могут стать причиной неисправности или утечки. Следовательно, выпускной трубопровод должен иметь независимую опору и быть тщательно отцентрован.

Вибрации в системах впускного трубопровода могут вызвать протечку седла клапана и (или) усталостный отказ. Эти вибрации могут привести к скольжению седла тарелки вперед и назад по седлу корпуса, что, в свою очередь, может привести к повреждению посадочных поверхностей. Кроме того, вибрация может вызвать отделение посадочных поверхностей и преждевременный износ деталей клапана. Высокочастотные колебания более вредны для герметичности POSRV, чем низкочастотные колебания. Этот эффект можно свести к минимуму путем обеспечения большей разницы между рабочим давлением системы и установленным давлением клапана, особенно в условиях высоких частот.

Изменения температуры в выпускном трубопроводе могут быть вызваны средой, вытекающей из выпускного клапана, или продолжительным воздействием солнечных лучей или тепла, излучаемого близлежащим оборудованием. Изменение температуры выпускного трубопровода приведет к изменению длины трубопровода, что может привести к передаче напряжений на POSRV и его впускную трубу. Правильная опора, закрепление или обеспечение гибкости выпускного трубопровода могут предотвратить напряжения, вызванные тепловыми изменениями. Не использовать неподвижные опоры.

С. Выпускная труба

Центровка внутренних частей POSRV важна для обеспечения правильной работы (см. рис. 7). Несмотря на то, что корпус клапана будет выдерживать значительную механическую нагрузку, применение выпускного трубопровода без опоры, состоящего больше чем из колена с большим радиусом с соединительным фланцем, и короткой вертикальной трубы, не рекомендуется. Используйте пружинные опоры для подсоединения выпускного трубопровода,



Рис. 6. Перепад давления на впускной трубе

XII. Рекомендуемые приемы монтажа (продолжение)



чтобы предотвратить создание напряжений на клапане от теплового расширения. Выпускной трубопровод должен быть спроектирован с учетом расширения сосуда, равно как и расширения самой выпускной трубы. Это особенно важно на протяженных трубопроводах.

Постоянное колебание выпускного трубопровода (ветровые нагрузки) может вызвать деформацию под действием напряжений в корпусе клапана. Суммарное движение внутренних частей клапана может привести к утечке.

Где возможно, необходимо использовать дренажные трубы с надлежащей опорной системой, чтобы предотвратить скопление воды или агрессивной жидкости в корпусе клапана.

В каждом случае номинальный размер выпускной трубы должен быть не менее номинального размера выпускного фланца POSRV. В случае длинных выпускных трубопроводов номинальный размер выпускной трубы иногда должен быть намного больше.

D. Дистанционное измерение

Если перепад давления между источником давления в защищаемом оборудовании и давлением на входе предохранительного сбросного клапана превышает 3%, то измерительная линия управляющего клапана должна быть подключена непосредственно к защищаемому оборудованию. Дополнительное измерительное кольцо устанавливать не нужно. Для дистанционного измерения на расстоянии до 10 футов (3,048 м) подходит трубка диаметром 0,375 дюйма (9,53 мм). Если расстояние превышает 10 футов (3,048 м), свяжитесь со службой эксплуатации Baker Hughes Application Engineering для консультации.

ВНИМАНИЕ

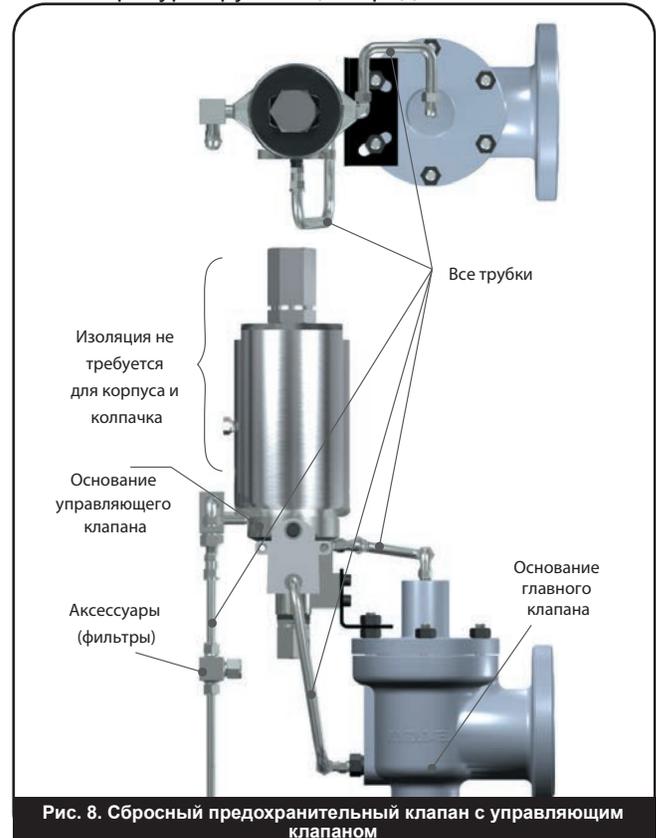
Изменение высоты между предохранительным клапаном и источником измерительной линии может привести к изменениям заданного давления.

Для получения информации о применении запорного клапана и других особенностях монтажа обратитесь к стандарту API 520 или свяжитесь с заводом-изготовителем.

E. Защита от замерзания

Области применения:

1. Условия применения, в которых температура замерзания технологической среды в жидком состоянии находится между пределами температуры окружающей среды в локальном регионе.
2. Применение в паровых системах, где управляющий клапан подвергается воздействию климатических условий, экстремально низких температур окружающей среды.



XII. Рекомендуемые приемы монтажа (продолжение)

Пример: конденсированный пар в управляющем клапане и трубке может замерзнуть.

3. Применение в тех случаях, когда технологическая среда чувствительна к температуре толстых пластов.

Пример: применение углеводородов, где может возникнуть возможность гидратообразования.

Причины для использования защиты от замерзания:

1. Если измерительная линия управляющего клапана засорится или замерзнет, то давление в системе может быть изолировано от управляющего клапана. Это не позволит управляющему клапану обнаружить давление в системе, открыть и сбросить избыточное давление.

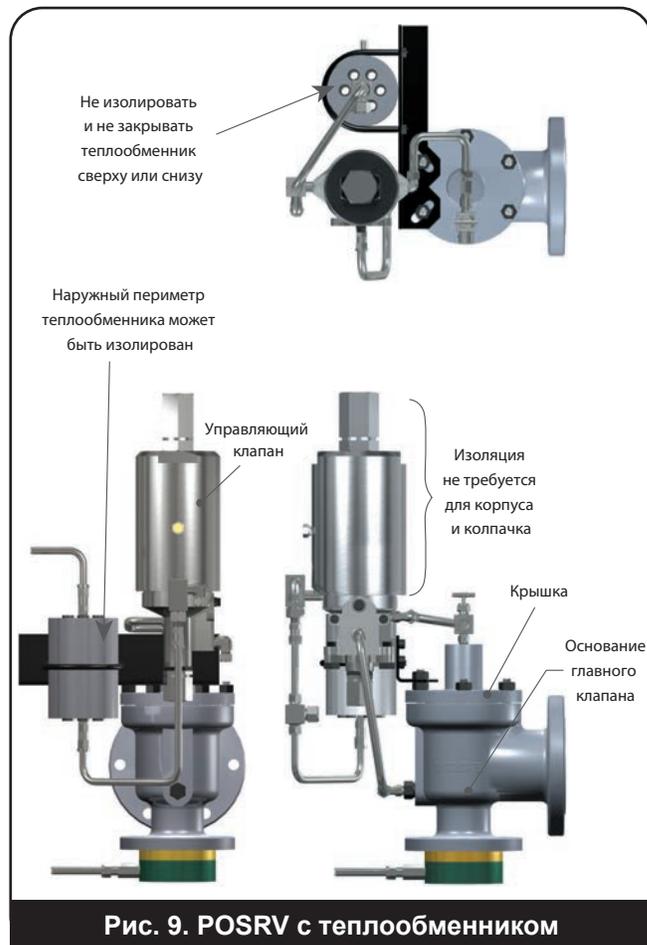
Рекомендации по изоляции и теплоизоляции предохранительного клапана с управляющим клапаном:

Виды защиты от замерзания:

- a. Изоляция стекловолоконными прокладками или обертыванием.
- b. Спутниковый обогрев с помощью электрической греющей ленты.
- c. Источники лучистого тепла, например, греющая лампа.

В тех случаях, когда используются тепловые трассировки или лучистые нагреватели, температура должна быть ограничена примерно 200 F (93,3°C), чтобы не повредить эластомеры. При рассмотрении заявки могут допускаться более высокие температуры.

На изображениях клапанов показаны подходящие места для изоляции, см. рис. 8 и 9. На рисунке 8 показан стандартный предохранительный клапан с управляющим клапаном. На рисунке 9 показан предохранительный клапан с управляющим клапаном, оснащенный теплообменником.



XIII. Разборка POSRV серии 2900-40

A. Снятие управляющего клапана с главного клапана

1. Убедитесь в отсутствии давления среды в сосуде, на входе в клапан, в главном или управляющем клапане.
2. Отсоедините измерительную трубку, трубку купола и линию нагнетания от управляющего клапана.
3. Чтобы освободить управляющий клапан для разборки, необходимо снять все остальные внешние приспособления.
4. Ослабьте и снимите два болта с головкой, удерживающих управляющий клапан на монтажном кронштейне.
5. Разместите детали в порядке их разборки для упрощения обратной сборки.

B. Разборка главного клапана

Примечание. Если управляющий клапан не был снят, то см. соответствующий раздел выше.

1. Снимите быстроразъемное соединение с измерительной трубки, если применимо
2. Извлеките пробковый фильтр из измерительной трубки и выбросьте его (если применимо).
3. Ослабьте и снимите гайки шпильки с крышки.

ВНИМАНИЕ

Если клапан оснащен вспомогательной пружиной, осторожно выверните гайки шпилек с небольшим шагом, чтобы снизить предварительное нагружение на крышке клапана.

4. Снимите кронштейн.
5. Установите трубную заглушку 1/4" MNPT в крышку на месте соединения купола. Трубная заглушка предотвратит выпадение поршня главного клапана из крышки при снятии узла.
6. Снимите крышку и поршень главного клапана в сборе с основания.

ВНИМАНИЕ

Если повреждено уплотнительное кольцо поршня главного клапана или подпружиненное уплотнение, то во время разборки поршень главного клапана может выпасть из крышки.

7. Снимите трубную заглушку с крышки.

⚠ ОПАСНО



Снизьте давление и держитесь в стороне от линии сброса при работе с клапаном, чтобы избежать серьезных травм или смерти.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Использовать необходимые средства защиты для предотвращения возможных травм

⚠ ОПАСНО



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

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ



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

XIII. Разборка POSRV серии 2900-40 (продолжение)

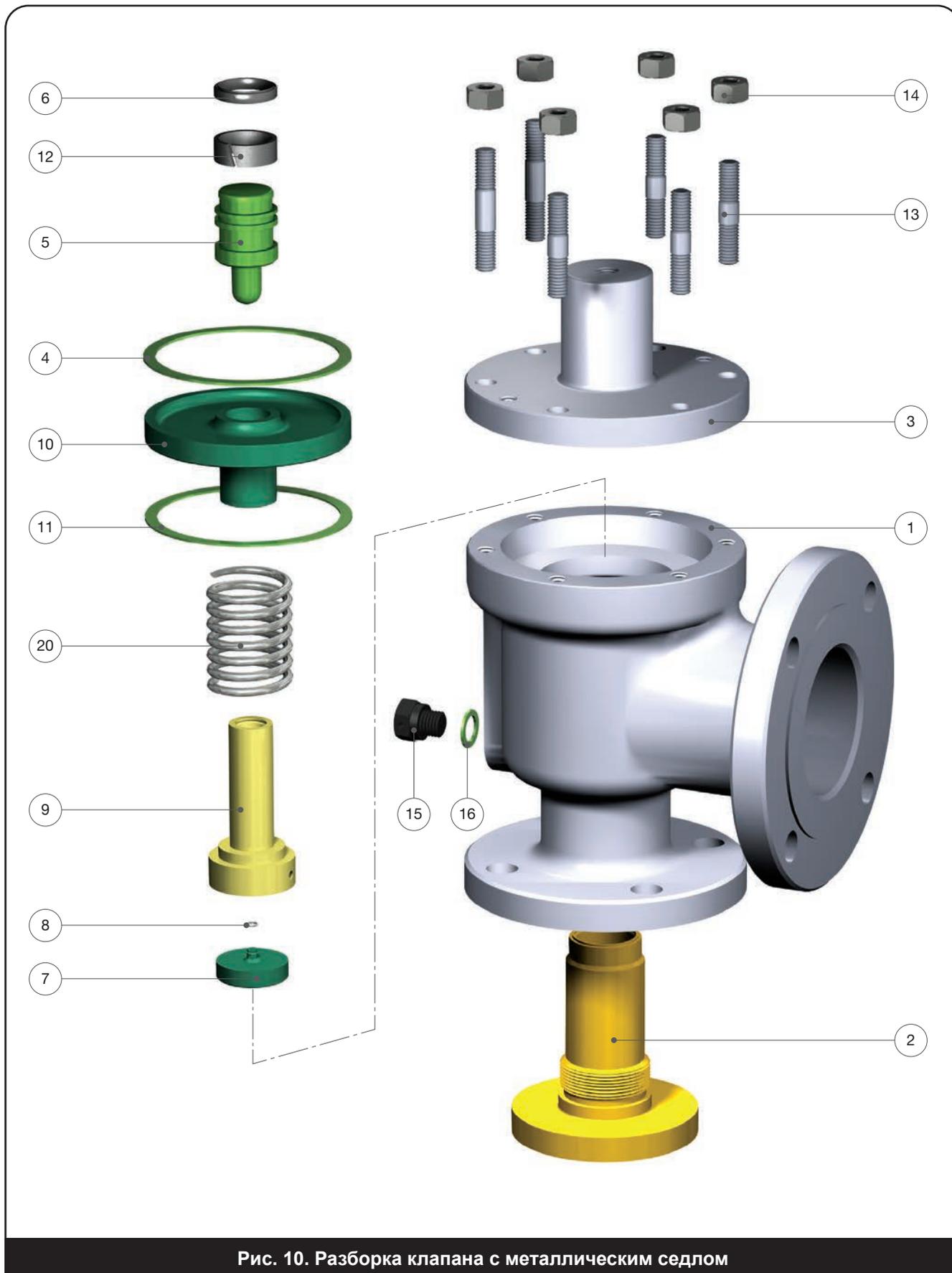


Рис. 10. Разборка клапана с металлическим седлом

XIII. Разборка POSRV серии 2900-40 (продолжение)

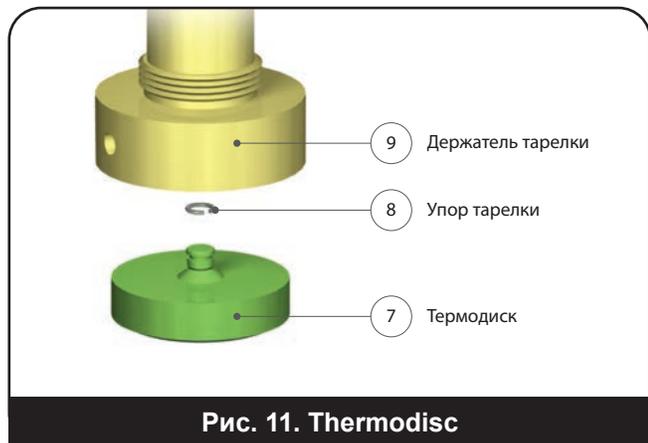


Рис. 11. Thermodisc



Рис. 12. Седло с уплотнительным кольцом (диафрагмы D-J)



Рис. 13. Седло с уплотнительным кольцом (диафрагмы K-T)

8. Снимите поршень главного клапана с крышки с помощью штифта, пропущенного через центральное отверстие в верхней части крышки.
9. Снимите прокладку крышки.
10. С диафрагмой D-N снимите держатель тарелки и направляющую.

Для диафрагмы размером от P до T установите инструмент для снятия держателя тарелки (Baker Hughes № по каталогу 4464604) в верхней части держателя тарелки, как показано на Рисунке 14. Поднимите и снимите направляющую и держатель тарелки. Снимите подъемный инструмент с верхней части тарелки.

11. Поднимите направляющую с держателя тарелки. Для клапанов со вспомогательной пружиной снимите пружину с держателя тарелки.

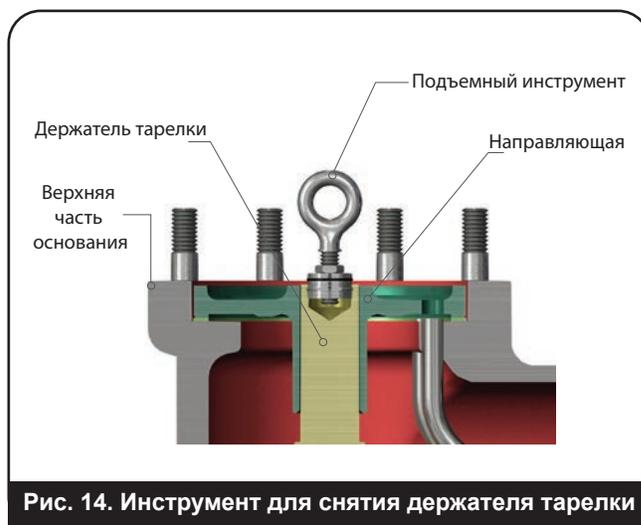


Рис. 14. Инструмент для снятия держателя тарелки

14. Снимите тарелку с держателя следующим образом:
 - Зажмите в тисках между двумя деревянными V-образными блоками находящуюся на штоке часть держателя тарелки с направленным вверх концом с тарелкой.
 - Начните вставлять специальные распорные

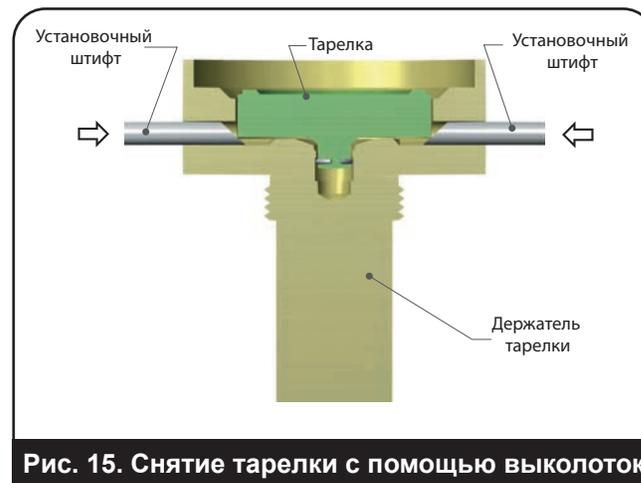


Рис. 15. Снятие тарелки с помощью выколоток

XIII. Разборка POSRV серии 2900-40 (продолжение)

штифты в отверстия в держателе тарелки (Рис. 15), направляя коническую сторону штифтов на верхнюю часть тарелки, как показано на рисунке. См. рисунок 61 и таблицу 18 в разделе «Инструменты и материалы для технического обслуживания» для получения информации о размере сборочных штифтов.

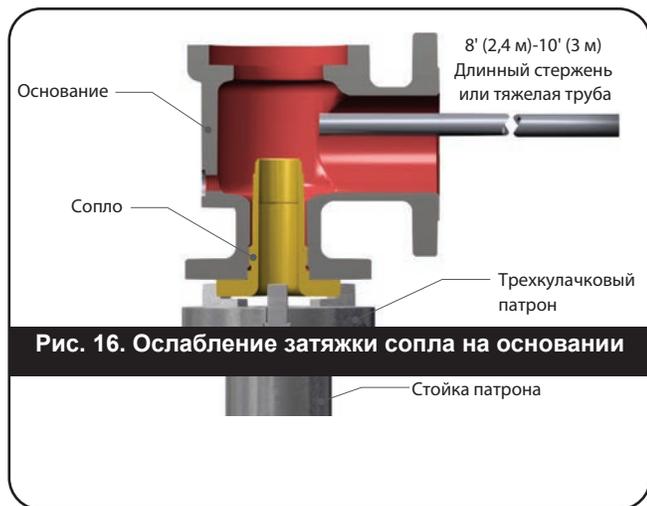
- Используйте легкий слесарный молоток и поочередно постукивайте по каждому штифту до тех пор, пока тарелка не выйдет из углубления в держателе.

- Только для клапанов с уплотнительным кольцом седла: снимите стопорный винт(винты) фиксатора, фиксатор уплотнения и уплотнительное кольцо.

ВНИМАНИЕ

Как правило, сопло снимается для планового технического обслуживания и ремонта.

- Сопло навинчивается на основание и снимается поворотом против часовой стрелки (справа налево). Перед снятием сопла пропитать резьбовое соединение подходящей проникающей жидкостью или растворителем. Если сопло застряло на основании, нанести сухой лед или другую охлаждающую среду на внутреннюю часть сопла и нагреть основание снаружи с помощью паяльной лампы в области резьбы сопла.



ВНИМАНИЕ

При нагреве соблюдать осторожность, чтобы предотвратить растрескивание литых деталей.

- Зажмите сопло в трех- или четырехлачковом патроне, приваренном вертикально к стойке, прикрепленной болтами к бетонному полу, и ослабьте корпус тяжелым стержнем или трубой (Рисунок 17).

ВНИМАНИЕ

Соблюдать осторожность при вставке стержня или трубы в выпускное отверстие. Убедиться, что сопло клапана не повреждено при эксплуатации.

- Наложите большой трубный ключ на фланец сопла, чтобы снять сопло с основания (Рисунок 16).
- Снимите сопло с основания клапана, как показано на рисунке 16, или с помощью шестигранного ключа или трубного ключа на фланце, как показано на рисунке 17.
- Главный клапан готов к очистке, осмотру и восстановлению.
- Утилизируйте все уплотнительные кольца, направляющие кольца и уплотнения.



XIII. Разборка POSRV серии 2900-40 (продолжение)

С. Очистка

1. Очистите детали для удаления ржавчины, заусенцев, окалины, органических веществ и отслаивающихся частиц. На деталях не должно быть никакого масла и смазки, за исключением смазочного материала, указанного в настоящей инструкции.
2. Используемые чистящие средства должны быть такими, чтобы была обеспечена эффективная очистка без повреждения отделки поверхности и ухудшения свойств материала детали.
3. К допустимым чистящим средствам относятся деминерализованная вода, не содержащие фосфатов моющие средства, ацетон и изопропиловый спирт. После очистки детали должны быть высушены или вытерты.
4. Если вы используете чистящие растворители, примите меры предосторожности, чтобы защитить себя от потенциальной опасности от вдыхания паров, химических ожогов или взрыва. Рекомендации по безопасному обращению с растворителем и оборудованием для его применения см. в паспорте безопасности материала.
5. Запрещается пескоструйная обработка внутренних деталей, так как это может уменьшить их размеры.



XIV. Инструкции по техническому обслуживанию

A. Общая информация по техническому обслуживанию

После разборки клапана следует внимательно осмотреть посадочные поверхности. В большинстве случаев простая притирка седел - это все, что необходимо для приведения клапана в первоклассное рабочее состояние. Если осмотр деталей показывает, что посадочные поверхности клапанов сильно повреждены, то перед притиркой потребуется механическая обработка. Сопла клапана с седлом с уплотнительным кольцом могут быть восстановлены только путем механической обработки, а не притирки. (Для получения конкретной информации о механической обработке посадочных поверхностей сопел и тарелки см. приведенные ниже пункты F и G).

Поверхности посадки металлического седла сбросного предохранительного клапана Consolidated плоские. Седло сопла имеет угол 5° с внешней стороны плоского седла. Седло тарелки шире, чем седло сопла; таким образом, ширина седла определяется седлом сопла (Рисунок 18).

Восстановление посадочных поверхностей сопла и тарелки производится путем притирки чугуном кругом и притирочной пастой.

ВНИМАНИЕ

Чтобы обеспечить герметичность седел клапанов, притирка посадочной поверхности сопла и посадочной поверхности тарелки должна выполняться в одной плоскости.

B. Седло с уплотнительным кольцом

Сопло не должно иметь дефектов, препятствующих надлежащей герметизации уплотнительного кольца, особенно по наружному диаметру седла, где должна обеспечиваться минимальная степень шероховатости поверхности 32 RMS. Восстановление сопла с уплотнительным кольцом представлено на Рисунке 18 и в Таблице 2.

Должна также обеспечиваться плоская поверхность фиксатора уплотнительного кольца для посадки на сопло. Можно выполнять только полировку поверхности, поскольку удаление материала с этой поверхности приведет к чрезмерному перекрытию уплотнительного кольца соплом. Должны использоваться только шлифовальная бумага или какой-либо другой легкий абразивный материал, так как деталь не сможет функционировать должным образом при значительном изменении ее габаритных размеров. Если на фиксаторе уплотнительного кольца отмечена значительная коррозия или повреждение, утилизируйте и замените его.

C. Притирка седел сопел (металлическое седло, без уплотнительных колец)

Сначала притирайте сопло под углом 5° (рис. 19, вид А). Затем переверните притир сопла и используйте плоскую сторону в качестве «начального» притира, чтобы седло было ровным. Для завершения притирки и

Рисунок 18а. Сопло металлического седла

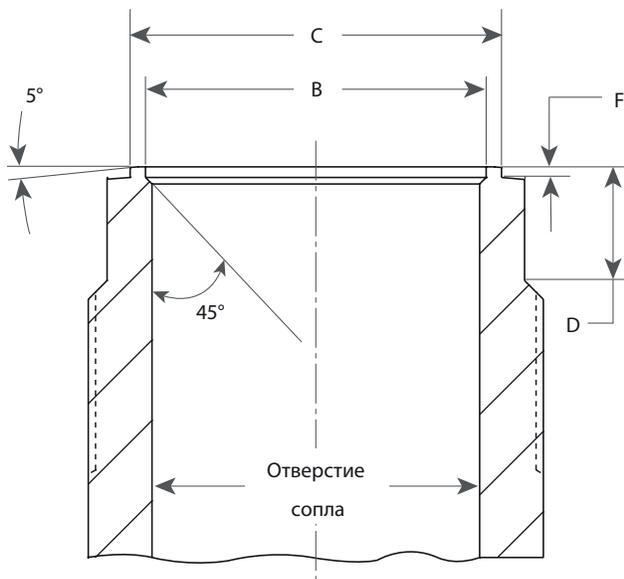


Рисунок 18b: Сопло мягкого седла

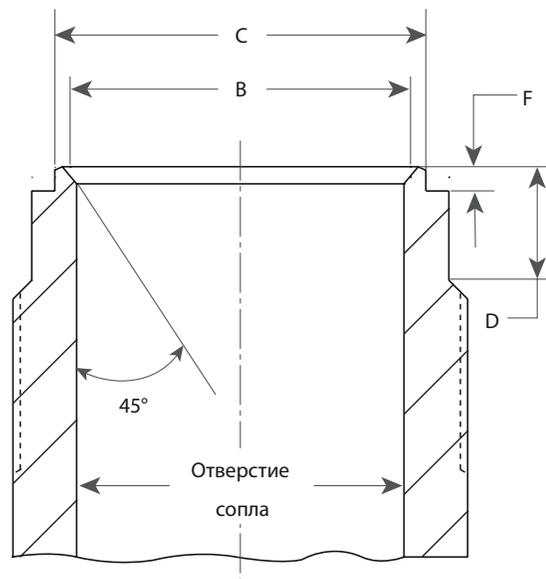


Рис. 18. Критические размеры сопла главного клапана

XIV. Инструкции по техническому обслуживанию (продолжение)

Таблица 2. Критические размеры сопла												
Ди-фраг-ма	Отверстие сопла				D мин. ⁽¹⁾		E ±0,005" (0,13 мм)		C (металлическое седло)		B (металлическое седло)	
	мин.		макс.									
	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм
D	0,404	10,26	0,409	10,39	0,313	7,95	0,030	0,76	0,954 ± 0,001	24,23 ± 0,03	0,831 ± 0,001	21,11 ± 0,03
E	0,539	13,69	0,544	13,82	0,313	7,95	0,030	0,76	0,954 ± 0,001	24,23 ± 0,03	0,831 ± 0,001	21,11 ± 0,03
F	0,674	17,12	0,679	17,25	0,313	7,95	0,030	0,76	0,954 ± 0,001	24,23 ± 0,03	0,831 ± 0,001	21,11 ± 0,03
G	0,863	21,92	0,869	22,07	0,313	7,95	0,035	0,89	1,093 ± 0,001	27,76 ± 0,03	0,953 ± 0,001	24,21 ± 0,03
H	1,078	27,38	1,083	27,51	0,250	6,35	0,035	0,89	1,224 ± 0,001	31,09 ± 0,03	1,123 ± 0,001	28,52 ± 0,03
J	1,380	35,05	1,385	35,18	0,375	9,53	0,035	0,89	1,545 ± 0,001	39,24 ± 0,03	1,435 ± 0,001	36,45 ± 0,03
K	1,650	41,91	1,655	42,04	0,438	11,13	0,063	1,60	1,836 ± 0,002	46,63 ± 0,05	1,711 ± 0,002	43,46 ± 0,05
L	2,055	52,20	2,060	52,32	0,438	11,13	0,063	1,60	2,257 ± 0,002	57,33 ± 0,05	2,133 ± 0,002	54,18 ± 0,05
M	2,309	58,65	2,314	58,78	0,438	11,13	0,063	1,60	2,525 ± 0,002	64,14 ± 0,05	2,400 ± 0,002	60,96 ± 0,05
N	2,535	64,39	2,540	64,52	0,500	12,70	0,063	1,60	2,777 ± 0,002	70,54 ± 0,05	2,627 ± 0,002	66,73 ± 0,05
P	3,073	78,05	3,078	78,18	0,625	15,88	0,093	2,36	3,332 ± 0,002	84,63 ± 0,05	3,182 ± 0,002	80,82 ± 0,05
Q	4,045	102,74	4,050	102,87	0,875	22,23	0,093	2,36	4,335 ± 0,003	110,11 ± 0,08	4,185 ± 0,003	106,30 ± 0,08
R	4,867	123,62	4,872	123,75	1,000	25,40	0,093	2,36	5,110 ± 0,003	129,79 ± 0,08	4,960 ± 0,003	125,98 ± 0,08
T	6,202	157,53	6,208	157,68	0,750	19,05	0,093	2,36	6,510 ± 0,003	165,35 ± 0,08	6,315 ± 0,003	160,40 ± 0,08

Таблица 2. Критические размеры сопла										
Ди-фраг-ма	F (металлическое седло)		Радиус B ±0,001" (0,03 мм)		F (мягкое седло) ±0,005" (0,13 мм)		C (мягкое седло)		B (мягкое седло)	
	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм
D	0,035 +0,002 -0,003	0,97 +0,05 -0,08	0,016	0,41	0,079	2,01	0,867 ± 0,001	22,02 ± 0,03	0,813 ± 0,001	20,65 ± 0,03
E	0,035 +0,002 -0,003	0,97 +0,05 -0,08	0,016	0,41	0,079	2,01	0,867 ± 0,001	22,02 ± 0,03	0,813 ± 0,001	20,65 ± 0,03
F	0,035 +0,002 -0,003	0,97 +0,05 -0,08	0,016	0,41	0,079	2,01	0,867 ± 0,001	22,02 ± 0,03	0,813 ± 0,001	20,65 ± 0,03
G	0,035 +0,002 -0,003	0,97 +0,05 -0,08	0,022	0,56	0,090	2,29	1,058 +0,002 -0,001	26,87 +0,05 -0,03	0,998 ± 0,001	25,35 ± 0,03
H	0,035 +0,002 -0,003	0,89 +0,05 -0,08	0,022	0,56	0,060	1,52	1,214 +0,002 -0,001	30,84 +0,05 -0,03	1,165 +0,002 -0,001	29,59 +0,05 -0,03
J	0,035 ± 0,005	0,89 ± 0,13	0,022	0,56	0,074	1,88	1,532 +0,002 -0,001	38,91 +0,05 -0,03	1,479 +0,002 -0,001	37,57 +0,05 -0,03
K	0,063 ± 0,005	1,60 ± 0,13	0,022	0,56	0,126	3,20	1,836 ± 0,002	46,63 ± 0,05	1,780 +0,001 -0,002	45,21 +0,03 -0,05
L	0,063 ± 0,005	1,60 ± 0,13	0,017	0,43	0,126	3,20	2,206 ± 0,002	56,03 ± 0,05	2,156 ± 0,002	54,76 ± 0,05
M	0,063 ± 0,005	1,60 ± 0,13	0,022	0,56	0,126	3,20	2,534 ± 0,002	64,36 ± 0,05	2,478 ± 0,002	62,94 ± 0,05
N	0,063 ± 0,005	1,60 ± 0,13	0,022	0,56	0,101	2,57	2,706 ± 0,002	68,73 ± 0,05	2,650 ± 0,002	67,31 ± 0,05
P	0,093 ± 0,005	2,36 ± 0,13	0,022	0,56	0,150	3,81	3,332 ± 0,002	84,63 ± 0,05	3,277 +0,002 -0,003	83,24 +0,05 -0,08
Q	0,093 ± 0,005	2,36 ± 0,13	0,022	0,56	0,188	4,78	4,335 ± 0,003	110,11 ± 0,08	4,281 ± 0,003	108,74 ± 0,08
R	0,093 ± 0,005	2,36 ± 0,13	0,022	0,56	0,215	5,46	5,092 ± 0,003	129,34 ± 0,08	5,033 ± 0,003	127,84 ± 0,08
T	0,093 ± 0,005	2,36 ± 0,13	0,022	0,56	0,142	3,61	6,510 +0,003 -0,004	165,35 +0,08 -0,10	6,420 +0,004 -0,003	163,07 +0,10 -0,08

1. Не подвержайте повторной машинной обработке резьбовые участки сопла для восстановления размера "D". После достижения минимума "D" требуется замена сопла.

XIV. Инструкции по техническому обслуживанию (продолжение)

восстановления притертых поверхностей используйте кольцевые притиры, работая круговыми движениями. Держите притир под прямым углом на плоской поверхности и не допускайте его наклона, что может привести к скруглению седла.

D. Ширина седла притертого сопла

Широкое седло сопла будет приводить к возникновению утечки, особенно в клапанах с меньшим проходным отверстием и низким давлением. По этой причине седла клапанов, за исключением клапанов с уплотнительным кольцом, должны быть настолько узкими, насколько это практически возможно. Поскольку седло должно быть достаточно широким, чтобы выдерживать создаваемую давлением нагрузку, клапаны более высокого давления должны иметь более широкие седла, чем клапаны более низкого давления. Ширина седла сопла должна соответствовать размерам, приведенным в Таблицах 3 и 4.

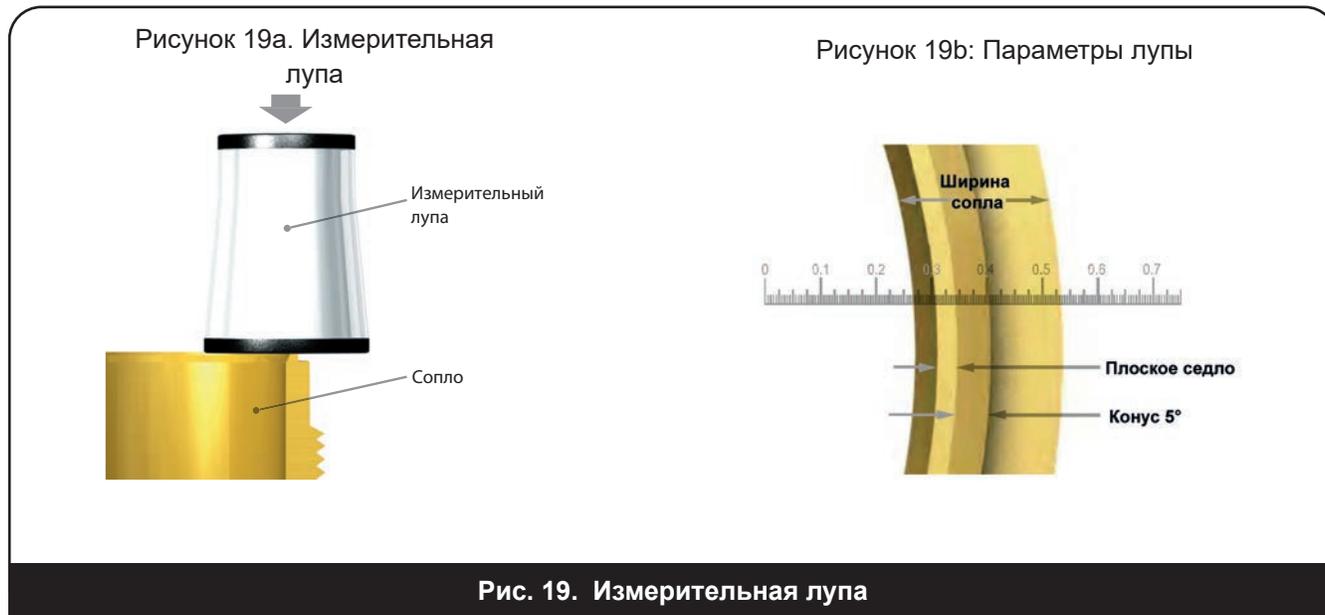
Для измерения ширины седла используйте измерительное увеличительное стекло модели S1-34-35-37 от Bausch and Lomb Optical Co. или аналогичное стекло семикратного увеличения со шкалой 3/4 дюйма (19,05 мм), показывающее деления 0,005 дюйма (0,13 мм). На Рисунках 19а и 19b показано использование этого инструмента для измерения ширины седла

сопла. Если для измерения требуется дополнительное освещение, используйте фонарик на гибкой опоре, аналогичный лампе типа А (Standard Molding Corp.) или эквивалентный.

E. Притирка седла тарелки

С помощью кольцевого притира или притирочной плиты выполняйте притирку тарелки круговым движением, прикладывая равномерное давление и медленно вращая тарелку или притир.

- Нанесите притирочный состав 1000 (см. Таблицу 17 в разделе «Притирочные инструменты» - Раздел XXIII.C). Выполняйте притирку тарелки до получения полированной поверхности.
- Полностью удалите притирочный состав с тарелки и фиксатора тарелки.



XIV. Инструкции по техническому обслуживанию (продолжение)

Таблица 3. Приблизительная ширина седла сопла (станд. версия с металлическим седлом)

Диафрагма	Диапазон уставки давления ¹				Ширина притертого седла			
	мин.		макс.		мин.		макс.	
	фунт/кв. дюйм изб.	бар изб.	фунт/кв. дюйм изб.	бар изб.	дюйм	мм	дюйм	мм
D-G	1	0,07	50	3,45	0,012	0,30	0,015	0,38
	51	3,52	100	6,89	0,015	0,38	0,022	0,56
	101	6,96	250	17,24	0,022	0,56	0,028	0,71
	251	17,31	400	27,58	0,028	0,71	0,035	0,89
	401	27,65	800	55,16	0,035	0,89	0,042	1,07
	801	55,23	свыше		Примечание 2		Примечание 2	
H-J	1	0,07	50	3,45	0,019	0,48	0,022	0,56
	51	3,52	100	6,89	0,022	0,56	0,027	0,69
	101	6,96	250	17,24	0,027	0,69	0,031	0,79
	251	17,31	400	27,58	0,031	0,79	0,035	0,89
	401	27,65	800	55,16	0,035	0,89	0,040	1,02
	801	55,23	свыше		Примечание 2		Примечание 2	
K-N	1	0,07	50	3,45	0,025	0,64	0,028	0,71
	51	3,52	100	6,89	0,028	0,71	0,033	0,84
	101	6,96	250	17,24	0,033	0,84	0,038	0,97
	251	17,31	400	27,58	0,038	0,97	0,043	1,09
	401	27,65	800	55,16	0,043	1,09	0,048	1,22
	801	55,23	свыше		Примечание 2		Примечание 2	
P-R	1	0,07	50	3,45	0,030	0,76	0,034	0,86
	51	3,52	100	6,89	0,034	0,86	0,041	1,04
	101	6,96	251	17,31	0,041	1,04	0,049	1,24
	251	17,31	400	27,58	0,049	1,24	0,056	1,42
	401	27,65	800	55,16	0,056	1,42	0,062	1,57
	801	55,23	свыше		0,062		1,57	
T	1	0,07	50	3,45	0,040	1,02	0,043	1,09
	51	3,52	100	6,89	0,043	1,09	0,049	1,24
	101	6,96	250	17,24	0,049	1,24	0,057	1,45
	251	17,31	300	20,68	0,057	1,45	0,060	1,52

1. Ширина седла для уставок давления ниже 15 фунт/кв. дюйм изб. (1,03 бар изб.) должна быть приблизительно такой же, как и для 15 фунт/кв. дюйм изб. (1,03 бар изб.).
2. 0,042" + 0,005" (1,07 + 0,13 мм) на 100 фунтов/кв. дюйм изб. (6,89 бар изб.) Не выше 0,070 ± 0,005" (1,78±0,13 мм).

Таблица 4. Приблизительная ширина седла сопла (конструкция Thermodisc)

Диафрагма	Диапазон уставки давления ¹				Ширина притертого седла			
	мин.		макс.		мин.		макс.	
	фунт/кв. дюйм изб.	бар изб.	фунт/кв. дюйм изб.	бар изб.	дюйм	мм	дюйм	мм
D - F	15	1,03	100	6,89	0,020	0,51	0,035	0,89
	101	6,96	300	20,68	0,035	0,89	0,045	1,14
	301	20,75	800	55,16	0,045	1,14	0,055	1,40
	801	55,23	свыше		Полная ширина ²			
G - J	15	1,03	100	6,89	0,025	0,64	0,035	0,89
	101	6,96	300	20,68	0,035	0,89	0,045	1,14
	301	20,75	800	55,16	0,045	1,14	0,055	1,40
	801	55,23	свыше		Полная ширина ²			
K - N	15	1,03	100	6,89	0,035	0,89	0,045	1,14
	101	6,96	300	20,68	0,045	1,14	0,055	1,40
	301	20,75	800	55,16	0,055	1,40	0,065	1,65
	801	55,23	свыше		Полная ширина ²			
P-R	15	1,03	100	6,89	0,040	1,02	0,050	1,27
	101	6,96	300	20,68	0,050	1,27	0,060	1,52
	301	20,75	800	55,16	0,060	1,52	0,070	1,78
	801	55,23	свыше		Полная ширина ²			
T	15	1,03	100	6,89	0,050	1,27	0,060	1,52
	101	6,96	300	20,68	0,060	1,52	0,075	1,91

1. Ширина седла для заданного давления ниже 15 фунт/кв. дюйм изб. (1,03 бар изб.) должна быть приблизительно такой же, как и для 15 фунт/кв. дюйм изб. (1,03 бар изб.).
2. Не выше 0,070 ± 0,005" (1,78±0,13 мм).

XIV. Инструкции по техническому обслуживанию (продолжение)

F. Меры предосторожности и рекомендации по притирке седел

Для обеспечения качественной притирки соблюдайте следующие меры предосторожности и рекомендации:

Поддерживайте рабочие материалы в чистоте. Всегда пользуйтесь свежим притиром. Если заметны признаки износа (нарушение плоскостности), восстановите притир.

Нанесите очень тонкий слой притирочного состава на притир, чтобы предотвратить скругление краев седла.

Держите притир ровно на плоской поверхности и избегайте его наклона, что приводит к скруглению седла.

Во время притирки крепко держите притираемую деталь, чтобы предотвратить ее падение и повреждение седла.

Выполняйте притирку круговыми движениями, прикладывая равномерное усилие. Медленно поворачивайте притир для равномерного распределения притирочного состава. Периодически стирайте старый состав и заменяйте его новым. Прикладывайте большее усилие, чтобы ускорить срезающее действие состава. Для проверки поверхности седла удалите весь состав с седла и притира. Затем отполируйте седло тем же притиром, используя указанный выше метод притирки. Низкие участки поверхности седла выглядят затененными в отличие от блестящей части. Если присутствуют тени, то необходимо продолжить притирку. Могут использоваться только те притиры, которые заведомо являются плоскими. Удаление теней займет всего несколько минут.

После завершения притирки любые линии, выглядящие как поперечные царапины, могут быть удалены путем поворота притира по его оси (после стирания состава) на седле. Тщательно очистите притертое седло безворсовой тканью и промывочной жидкостью.

ВНИМАНИЕ

Перед сборкой отшлифуйте контактные поверхности сопла и фиксатора уплотнительного кольца, чтобы обеспечить герметичность седла с уплотнением «металл-металл» в случае разрушения уплотнительного кольца.

G. Восстановление притиров

Кольцевые притиры восстанавливаются путем их притирки на плоской притирочной плите движением по траектории в форме восьмерки (Рисунок 20). Чтобы обеспечить наилучшие результаты, кольцевые притиры необходимо восстанавливать после каждого использования. Использовать оптическую стеклянную пластинку для проверки качества притира.

Для восстановления притирочных поверхностей сопла должны быть обработаны заново. Поместите напильник форсунки в токарный станок между центрами (Рисунок 21). Поверхности, обозначенные A и B, должны быть концентрическими.

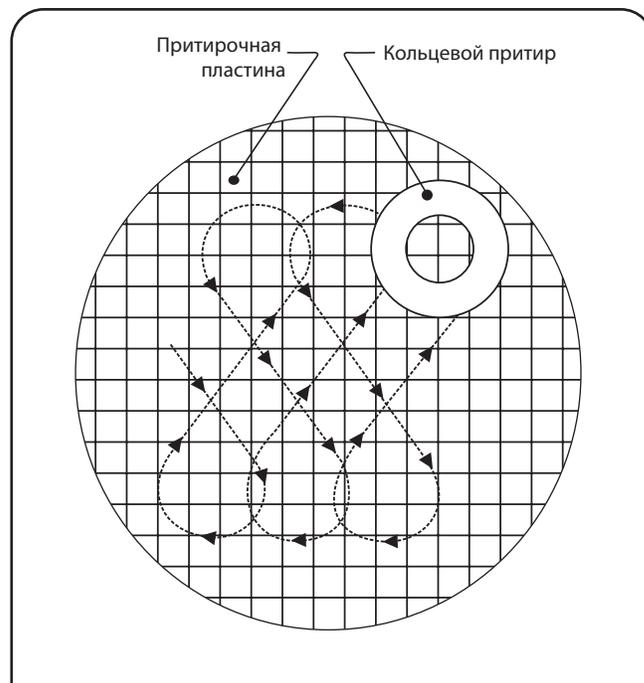


Рис. 20. Схема притирки

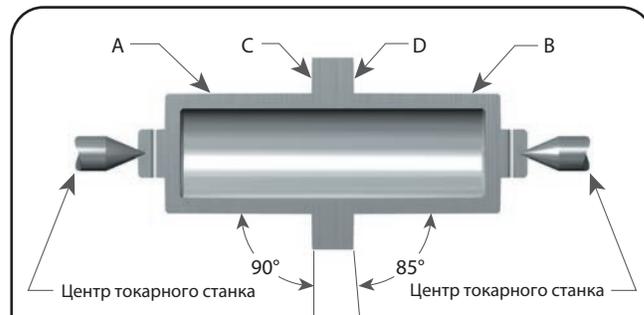


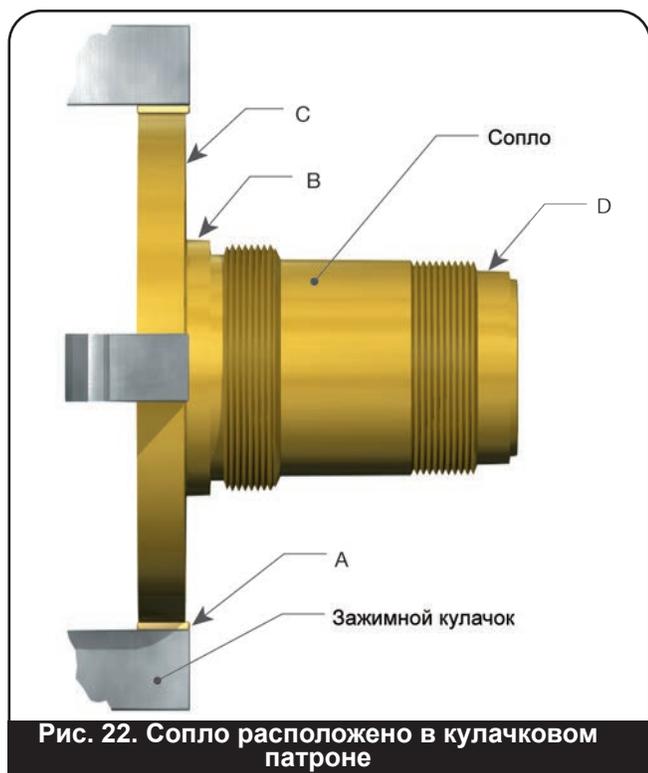
Рис. 21. Притир сопла в токарном станке

H. Повторная механическая обработка седла сопла

1. Снимите подлежащее повторной обработке сопло с клапана. Если его невозможно снять с основания, выполните его повторную обработку внутри основания.
2. Выполните следующие шаги для настройки токарного станка и положения сопла:
 - a. Закрепите сопло в четырехкулачковом патроне с независимыми кулачками (или в зажимном патроне, если применимо), используя кусок мягкого материала, такого как медь или ткань, между кулачками и соплом, как показано на схеме A (Рисунок 22).
 - b. Отрегулируйте положение сопла таким образом, чтобы поверхности с метками B и C находились в пределах 0,001" (0,03 мм) на индикаторе (Рисунок 22).

XIV. Инструкции по техническому обслуживанию (продолжение)

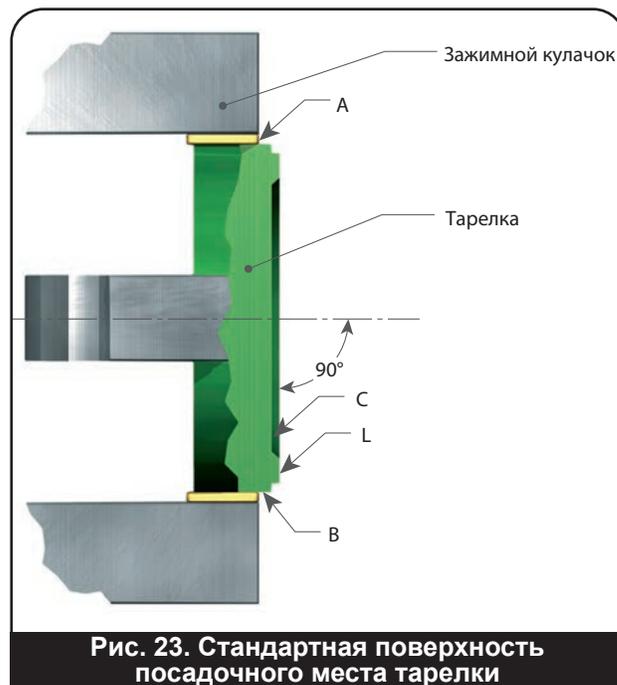
3. Выполните следующие действия для повторной обработки сопла «металл-металл» (Рис. 18а и Таблица 2):
 - а. Выполняйте доводочные проходы по всей поверхности L под углом 5°, пока поврежденные участки не будут удалены. Добейтесь образования максимально гладкой поверхности.



- d. Теперь сопло готово к притирке.
 - c. При достижении минимального размера D по Таблице 2 сопло подлежит отбраковке.
4. Выполните следующие действия, чтобы заново обработать уплотнительное кольцо седла (рис. 18b и таблица 2):
 - а. Выполняйте доводочные проходы по поверхности A (45°), пока поврежденные участки не будут удалены. Добейтесь образования максимально гладкой поверхности.
 - б. Повторно обработайте деталь по радиусу R.
 - с. Теперь сопло готово к притирке.
 - d. При достижении минимального размера H сопло подлежит отбраковке.

I. Повторная обработка седла тарелки

Выполните следующие действия для обработки посадочной поверхности стандартной тарелки (Рисунок 23):



1. Закрепите тарелку в четырехкулачковом патроне с независимыми кулачками (или в зажимном патроне, если применимо), используя кусок мягкого материала, такого как медь или ткань, между кулачками и тарелкой, как показано на схеме А.
2. Отрегулируйте положение тарелки таким образом, чтобы поверхности с метками В и С находились в пределах 0,001" (0,03 мм) на индикаторе.
3. Выполняйте доводочные проходы по посадочной поверхности L, пока поврежденные участки не будут удалены. Добейтесь образования максимально гладкой поверхности.
4. Теперь тарелка готова к притирке.
5. Утилизируйте тарелку, если достигнут минимальный размер N или T (Рисунок 24, Таблица 5). Не восстанавливайте поверхность С.

ВНИМАНИЕ

Не подвергайте повторной обработке Thermodisc™ или упор уплотнительного кольца.

XIV. Инструкции по техническому обслуживанию (продолжение)

Рисунок 24а. Тип 1 (Диафрагмы D - H)

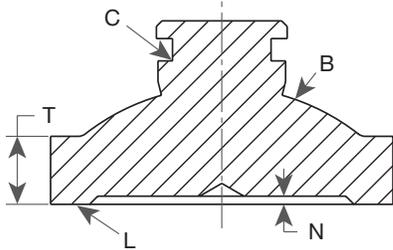


Рисунок 24б: Тип 2 (Диафрагмы J - T)

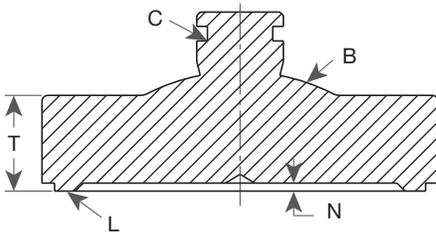


Рисунок 24с: Уплотнительное кольцо тарелки для мягкого седла (только диафрагмы K-T)

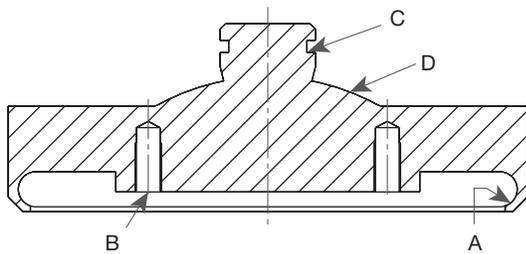


Рис. 24. Области проверки тарелки

Таблица 5. Размеры для обработки седла тарелки

Тарелка Тип	Диафрагма Размер	Т мин.		N мин.	
		дюйм	мм	дюйм	мм
Модель 1	D	0,174	4,42	0,010	0,25
	E	0,174	4,42	0,010	0,25
	F	0,174	4,42	0,010	0,25
	G	0,174	4,42	0,010	0,25
	H	0,335	8,51	0,010	0,25
Модель 2	J	0,359	9,12	0,010	0,25
	K	0,422	10,72	0,015	0,38
	L	0,457	11,61	0,015	0,38
	M	0,457	11,61	0,015	0,38
	N	0,485	12,32	0,015	0,38
	P	0,610	15,49	0,015	0,38
	Q	0,610	15,49	0,015	0,38
	R	0,610	15,49	0,015	0,38
	T	0,822	20,88	0,015	0,38

XV. Проверка и замена деталей

1. Критерии замены направляющей:
Направляющая серии 2900-40 подлежит замене в случае:
 - a. Если поверхность скольжения имеет задиры, коррозию или поцарапана, или механически обработанные поверхности прокладок повреждены.
 - b. Размер «А» (см. Рис. 25) превышает макс. Значение, указанное в Таблице 6.

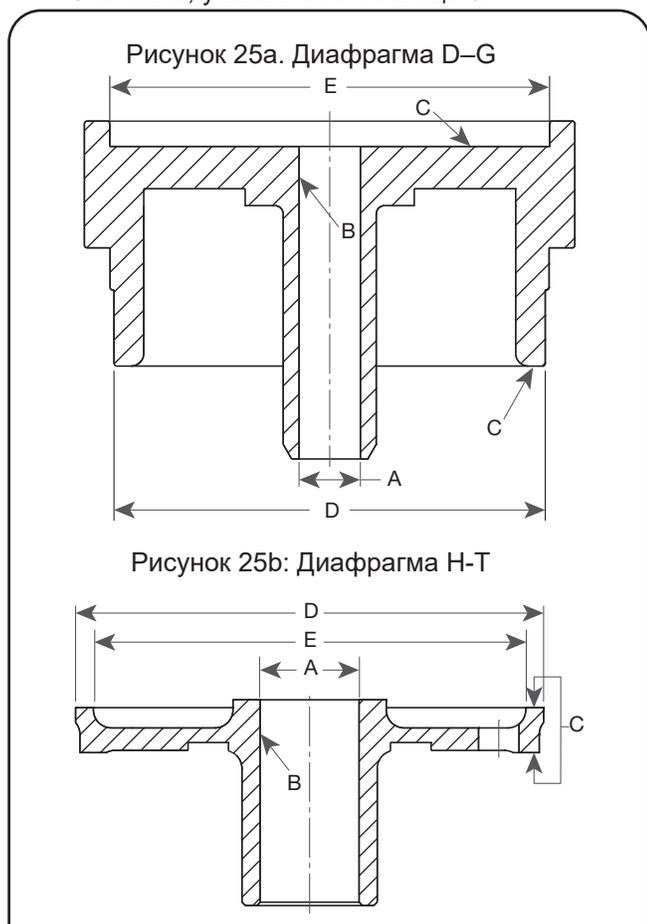


Рис. 25. Направляющая (металлическое и мягкое седло)

Таблица 6. Критически важный размер направляющей

Диафрагма	Направляющая без гофры А макс.		Диафрагма	Направляющая с гофрой А макс.	
	дюйм	мм		дюйм	мм
D	1,001	25,43	D	0,455	11,56
E	1,001	25,43	E	0,455	11,56
F	1,001	25,43	F	0,455	11,56
G	1,001	25,43	G	0,501	12,73
H	1,127	28,63	H	0,689	17,50
J	1,002	25,45	J	1,002	25,45
K	1,252	31,80	K	1,252	31,80
L	1,377	34,98	L	1,377	34,98
M	1,752	44,50	M	1,752	44,50
N	1,877	47,68	N	1,877	47,68
P	2,315	58,80	P	2,315	58,80
Q	2,315	58,80	Q	2,315	58,80
R	2,315	58,80	R	2,315	58,80
T	2,315	58,80	T	2,315	58,80

2. Основание: Проверьте общее состояние на наличие трещин или отверстий. Проверьте на присутствие любых признаков коррозии.
3. Крышка: Крышку следует использовать повторно, если:
 - a. Поверхность скольжения в верхней части не имеет задигов, царапин, коррозии или язвин.
 - b. Поверхность прокладки не поцарапана, нет коррозии или язвин.
4. Упор уплотнительного кольца: Осмотрите поверхность, которая прилегает к тарелке, на наличие коррозии или дефектов, препятствующих плотному прилеганию тарелки к соплу.
5. Сопло: Сопло следует заменить, если:
 - a. Ширина седла требует регулировки, а размер от седла до первой нитки резьбы меньше минимального значения «D» по Таблице 2.
 - b. Участки резьбы повреждены точечной и/или общей коррозией.
 - c. Верх фланца сопла и пересекающая поверхность повреждены и имеют задиры и/или разрывы.
 - d. Толщина фланца сопла между центром и торцом неодинакова. Минимальный размер для диафрагм D - P составляет 0,672" (16,50 мм), а для диафрагм Q - W – 0,797" (20,20 мм).

Ширина седла сопла: Используя измерительное увеличительное стекло (см. «Ширина притертого седла сопла»), определите, подлежит ли притертая поверхность седла обработке перед притиркой. Если седло может быть притерто до плоской поверхности без превышения требуемой ширины седла, как указано в Таблице 3 или Таблице 4, то оно не требует механической обработки.

Чтобы уменьшить ширину седла, необходимо обработать поверхность под углом 5°. Сопло должно быть заменено, если размер D меньше минимального значения, указанного в Таблице 2.

6. Пружина: Проверьте на наличие общей или точечной коррозии.
 7. Стандартная тарелка с уплотнением «металл-металл»: Эту тарелку (Рисунок 24) можно обрабатывать до тех пор, пока размер T не будет уменьшен до минимума, указанного в Таблице 5. Необходимо также обеспечить соответствие минимальному размеру N
 8. Тарелка с уплотнением «металл-металл», конструкция Thermodisc: Эта тарелка (Рисунок 26) не подлежит механической обработке. Ее можно притирать до тех пор, пока сохраняется минимальный размер A. Если поврежденный участок не устраняется притиркой, то деталь должна быть утилизирована.
- Тарелка Thermodisc подлежит замене, если:
- a. Дефекты и повреждения седла не могут быть устранены притиркой без уменьшения размера A, указанного на Рисунке 26 и в Таблице 7.
 - b. Если размер измерить невозможно, замените Thermodisc.

XV. Проверка и замена деталей (продолжение)

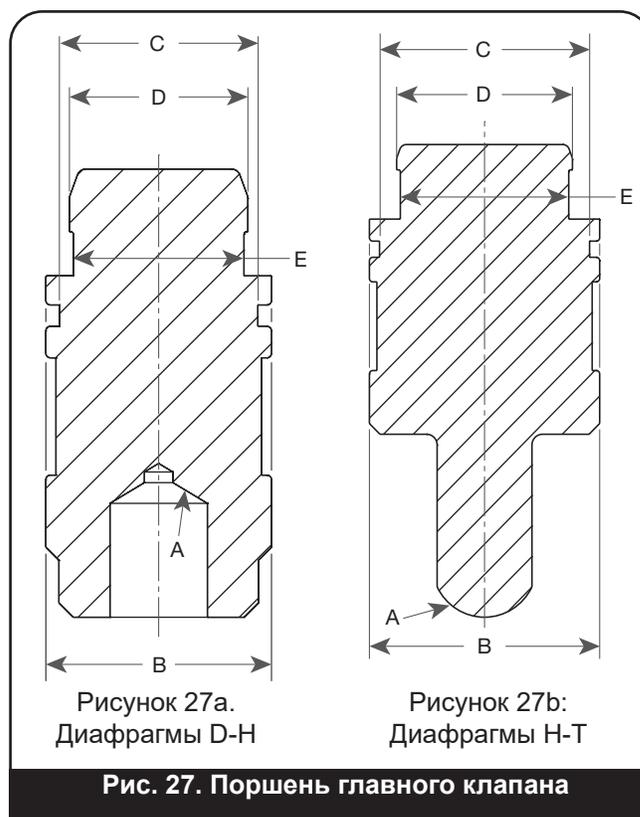
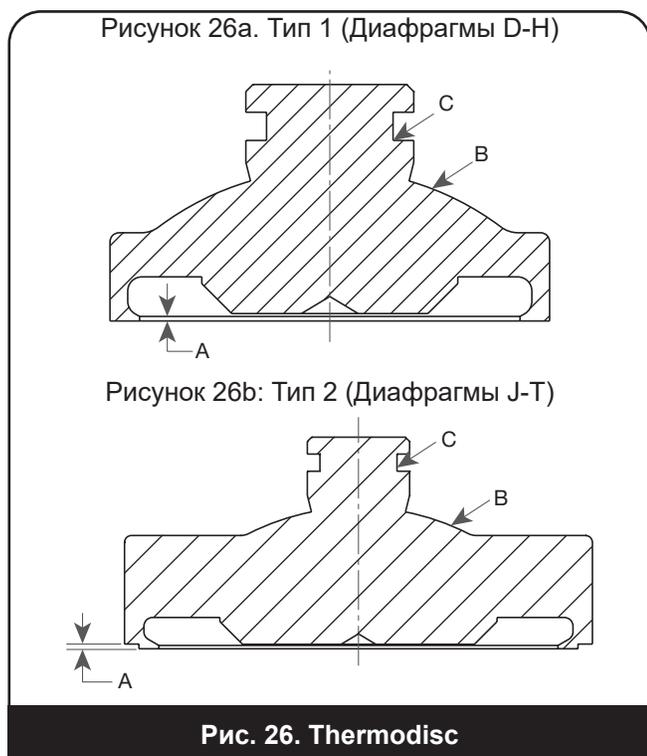


Таблица 7. Критерии замены тарелок Thermodisc

Диафрагма	А мин.		Диафрагма	А мин.	
	дюйм	мм		дюйм	мм
D	0,006	0,15	L	0,014	0,36
E	0,006	0,15	M	0,014	0,36
F	0,006	0,15	N	0,014	0,36
G	0,006	0,15	P	0,017	0,43
H	0,006	0,15	Q	0,015	0,38
J	0,013	0,33	R	0,015	0,38
K	0,014	0,36	T	0,025	0,64

Таблица 8. Критические размеры поршня

Диафрагма	В мин.		Е мин.	
	дюйм	мм	дюйм	мм
D	0,989	25,12	0,748	19,00
E	0,989	25,12	0,748	19,00
F	0,989	25,12	0,748	19,00
G	1,114	28,30	0,873	22,17
H	1,365	34,67	0,998	25,35
J	1,677	42,60	1,310	33,27
K	1,990	50,55	1,623	41,22
L	2,490	63,25	2,123	53,92
M	2,867	72,82	2,498	63,45
N	3,117	79,17	2,748	69,80
P	3,741	95,02	3,372	85,65
Q	4,861	123,47	4,498	114,25
R	5,735	145,67	5,372	136,45
T	7,360	186,94	6,997	177,72

- Тарелка с посадкой на уплотнительном кольце: Упор уплотнительного кольца не подлежит механической обработке. Его можно притирать для удаления мелких царапин. Если поврежденный участок не устраняется притиркой, то деталь должна быть утилизирована.
- Держатель тарелки Держатель тарелки следует заменить, если скользящая поверхность держателя имеет задиры, вмятины или царапины.
- Цельнометаллические прокладки: Сплошные металлические прокладки могут быть использованы повторно, если на них нет ржавчины, язвин или складок.
- Критерии замены поршня главного клапана:
Поршень следует использовать повторно, если:
 - Отсутствуют признаки истирания, царапин, коррозии или задиры на любой поверхности поршня.
 - Размеры «В» и «Е» (см. Рис. 27) меньше минимальных размеров «В» и «Е», указанных в Таблице 8.

При необходимости замените все детали. При наличии каких-либо повреждений, перечисленных выше, деталь должна быть заменена или отремонтирована в соответствии с инструкциями. Допустима незначительная коррозия, вмятины или незначительные повреждения, если можно определить, что это не повлияет на эксплуатационные характеристики изделия. Все уплотнительные кольца и уплотнения следует заменять раз при каждой разборке клапана.

Перечень рекомендуемых запасных частей приведен в Таблице 20, а список ремонтных комплектов уплотнительных колец — в Таблице 21.

XVI. Обратная сборка главного клапана 2900-40

A. Смазочные материалы и герметики

- Если возможны рабочие температуры ниже -40°F (-40°C), то проконсультируйтесь с заводом-изготовителем.
- Рабочие температуры выше -40°F (-40°C)
 - Смажьте все уплотнительные кольца, за исключением силиконовых, пружинных уплотнений и опорных колец, силиконовой смазкой (№ по каталогу Baker Hughes SP505).
 - Герметизируйте все резьбы труб тефлоновой лентой или герметиком для труб (№ по каталогу Baker Hughes SP364-AB).
 - Смажьте стандартные резьбы и точки опоры никель-графитовой смазкой N5000 (№ по каталогу Baker Hughes 4114507) или аналогичной смазкой.

B. Процедура сборки клапанов с металлическими седлами

- Перед повторной установкой в основание после снятия на резьбу сопла клапана нужно нанести смазку для резьбы. Вставьте его во входной фланец основания и затяните с крутящим моментом, указанным в таблице 9.
- Установите тарелку в держатель следующим образом:

- Перед установкой тарелки в держатель снимите с ее задней части фиксатор. Пришлифуйте тарелку к держателю с использованием притирочно-шлифовальной пасты зернистостью 1000 единиц, чтобы получить нужные характеристики несущей поверхности.
- Поместите фиксатор тарелки в паз. Тарелка с фиксатором должна «защелкнуться» в кармане держателя тарелки под умеренным усилием нажатия пальцем или рукой. Не прилагайте чрезмерных усилий во время сборки эти деталей. Убедитесь, что после этого тарелка свободно «качается».

C. Процедура сборки седел с уплотнительным кольцом

- Перед повторной установкой в основание после снятия на резьбу сопла клапана нужно нанести смазку для резьбы. Вставьте его во входной фланец основания и затяните с крутящим моментом, указанным в таблице 9.
- Установите тарелку в держатель следующим образом:
 - Для тарелок размером от D до J повторно соберите держатель с использованием нового уплотнительного кольца, фиксатора уплотнительного кольца и новых стопорных винтов. Значения затяжки см. в Таблице 10. Эти держатели тарелок готовы к следующему шагу.

Таблица 9. Значения момента затяжки сопла +0 / -10%

Диафрагма	Требуемый момент затяжки ¹	
	фут-фунт	Н·м
D	165	223,71
E	165	223,71
F	165	223,71
G	145	196,59
H	165	223,71
J	335	454,20
K	430	583,00
L	550	745,70
M	550	745,70
N	640	867,72
P	1020	1382,93
Q	1400	1898,15
R	1070	1450,73
T	1920	2603,17

- НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ ударный гайковёрт на соплах с диафрагмами D - K.

Таблица 10. Значения момента затяжки держателя тарелки

Диафрагма	Кол-во болтов	Размер болта	Крутящий момент	
			дюйм-фунт	Н·м
D	1	1/4-28UNF	75 ± 3	8,5 ± 0,3
E	1	1/4-28UNF	75 ± 3	8,5 ± 0,3
F	1	1/4-28UNF	75 ± 3	8,5 ± 0,3
G	1	1/4-28UNF	75 ± 3	8,5 ± 0,3
H	1	1/4-28UNF	75 ± 3	8,5 ± 0,3
J	3	#10-32UNF	30 ± 2	3,4 ± 0,2
K	3	#8-32NC	18 ± 1	2,0 ± 0,1
L	3	#8-32NC	18 ± 1	2,0 ± 0,1
M	4	#8-32NC	18 ± 1	2,0 ± 0,1
N	4	#8-32NC	18 ± 1	2,0 ± 0,1
P	4	1/4-28UNF	75 ± 3	8,5 ± 0,3
Q	4	1/4-28UNF	75 ± 3	8,5 ± 0,3
R	4	1/4-28UNF	75 ± 3	8,5 ± 0,3
T	4	1/4-28UNF	75 ± 3	8,5 ± 0,3

XVI. Обратная сборка главного клапана 2900-40 (продолжение)

b. Для тарелок размером от К до Т выполните обратную сборку с использованием нового уплотнительного кольца, фиксатора уплотнительного кольца и новых стопорных винтов. Значения затяжки см. в Таблице 10.

(i) Перед установкой тарелки в держатель снимите с ее задней части фиксатор. Пришлифуйте тарелку к держателю с использованием притирочно-шлифовальной пасты зернистостью 1000 единиц, чтобы получить нужные характеристики несущей поверхности.

(ii) Поместите фиксатор тарелки в паз. Тарелка с фиксатором должна «защелкнуться» в кармане держателя тарелки под умеренным усилием нажатия пальцем или рукой. Не прилагайте чрезмерных усилий во время сборки этих деталей. Убедитесь, что после этого тарелка свободно «качается».

3. Установите держатель тарелки (тарелкой вниз) на рабочую поверхность. Нанесите небольшое количество притирочно-шлифовочной пасты с зернистостью 1000 на шаровой конец поршня главного клапана и поместите его в карман держателя тарелки. Поверните поршень главного клапана по часовой стрелке, а затем против часовой стрелки, чтобы установить его. Полностью удалите с деталей пасту.

4. Установите пружину на держатель тарелки.

5. Поместите направляющую на держатель тарелки. (НЕ РОНЯТЬ.) При наличии сальфона вес направляющей слегка сжимает сальфон.

6. Поместите прокладку направляющей в основание.

7. Установите направляющую тарелки в сборе. Используйте тот же подъемный инструмент (см. Рисунок 14), который используется во время разборки, и затем осторожно опустите узел в сборе в основание.

8. Перед сборкой нанесите на уплотнения и уплотнительные кольца небольшое количество силиконовой смазки, поставляемой с набором для замены мягких седел.

9. Возьмите поршень главного клапана, измерьте и отрежьте по диагонали материал направляющего кольца такой длины, чтобы он поместился в канавку поршня. Оставьте зазор 1/16 дюйма (1,59 мм) между концами для правильной посадки.



Рис. 28. Поршень главного клапана

10. При использовании тефлоновых уплотнений убедитесь в целостности тефлонового уплотнения и пружины уплотнения. Установите уплотнение тарелки на ее внешний диаметр на противоположном конце седла, как показано на Рисунке 28.

Таблица 12. Момент каждого прохода затяжки по схеме

Проход	Процент от требуемого момента
1	Затяжка ключом
2	25
3	60
4	100
5	100

Если используется уплотнительное кольцо, то оно устанавливается в канавку между местом установки направляющего кольца и местом установки пружинного уплотнения (Рисунок 28).

- Установите направляющее кольцо(а) на поршень главного клапана. Если имеется более одного направляющего кольца, расположите разрезы в шахматном порядке на 180° относительно друг друга.
- Чтобы предотвратить повреждение уплотнения во время сборки, проверьте фаску в нижней части крышки на наличие заусенцев. При наличии острых краев отполируйте фаску.
- Вставьте поршень главного клапана (стороной подпружиненного уплотнения/уплотнительного кольца вперед) в нижнюю часть крышки. Продолжайте вдавливать поршень главного клапана в крышку, стараясь не зажать направляющие кольца. Вдвигайте поршень главного клапана до тех пор, пока его нижняя часть не окажется на уровне нижней части крышки.
- Установите трубную заглушку 1/4" MNPT в крышку на месте соединения купола.

XVI. Обратная сборка главного клапана 2900-40 (продолжение)

15. Установите прокладку крышки. Установите крышку на основание таким образом, чтобы управляющий клапан был выровнен для правильного соединения труб. Зафиксируйте длину шпилек. Две более длинные шпильки будут пересекать вертикальную линию впускного отверстия измерительного канала на основании управляющего клапана. Установите кронштейн между крышкой и гайкой или винтом с головкой под ключ. Убедитесь в том, что кронштейн выровнен таким образом, что два меньших отверстия для крепления управляющего клапана находятся над горизонтальной плоскостью крышки.
16. Снимите трубную заглушку с крышки.
17. Затяните крепеж с моментом, указанным в Таблице 11, в соответствии со схемами затяжки, показанными на Рисунке 29 и в Таблице 12.
18. После того, как главный клапан будет собран и до того, как какая-либо трубка будет подсоединена, дотянитесь до отверстия в центре крышки и опускайте поршень главного клапана до тех пор, пока он не коснется держателя тарелки. Если этого не сделать, нагрузки на главный клапан не будет и он не закроется под давлением.
19. Главный клапан готов к установке управляющего клапана и готового узла.

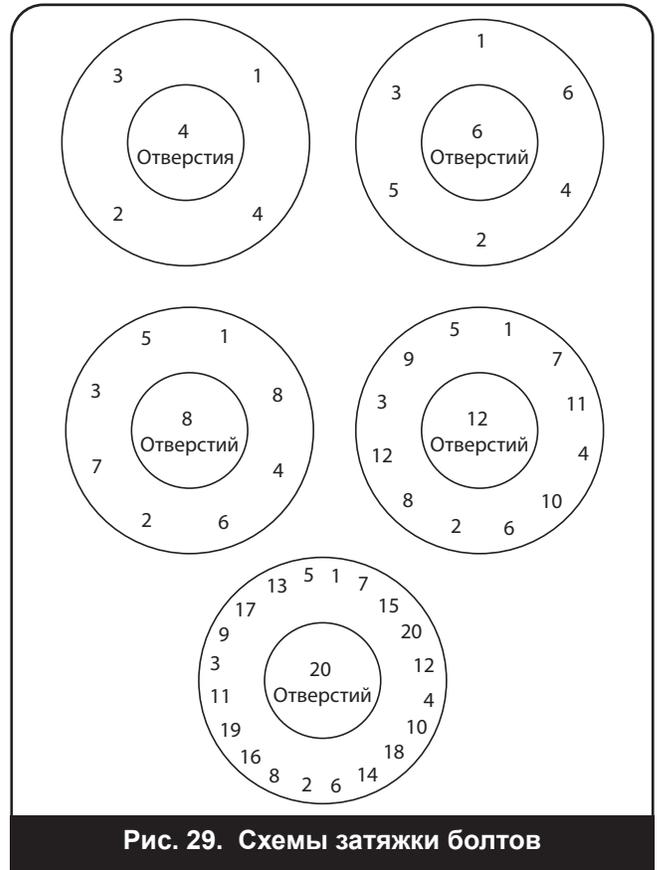


Рис. 29. Схемы затяжки болтов

XVI. Обратная сборка главного клапана 2900-40 (продолжение)

Таблица 11. Момент затяжки гайки крышки

Диа-фраг-ма	2905		2906		2910		2912		2914		2916		2918	
	фут-фунт	Н·м												
D	55	75	55	75	55	75	60	81	60	81	60	81	120	163
E	55	75	55	75	55	75	60	81	60	81	60	81	120	163
F	55	75	55	75	55	75	60	81	70	95	70	95	115	156
G	55	75	55	75	55	75	60	81	70	95	70	95	75	102
H	90	122	90	122	60	81	75	102	65	88	65	88	—	—
J	60	81	60	81	75	102	100	136	100	136	100	136	—	—
K	65	88	65	88	60	81	60	81	135	183	145	197	—	—
L	75	102	75	102	90	122	90	122	140	190	140	190	—	—
M	95	129	95	129	110	149	95	129	95	129	—	—	—	—
N	105	142	105	142	130	176	85	115	85	115	—	—	—	—
P	120	163	120	163	145	197	125	169	125	169	—	—	—	—
Q	105	142	105	142	125	169	150	203	—	—	—	—	—	—
R	115	156	115	156	115	156	135	183	—	—	—	—	—	—
T	95	129	95	129	95	129	125	169	—	—	—	—	—	—

Таблица 11. Момент затяжки гайки крышки

Диа-фраг-ма	2920		2922		2923		2924		2926		2928	
	фут-фунт	Н·м										
D	55	75	55	75	—	—	60	81	60	81	115	156
E	55	75	55	75	—	—	60	81	60	81	115	156
F	55	75	55	75	—	—	70	95	70	95	115	156
G	55	75	60	81	—	—	70	95	70	95	75	102
H	60	81	60	81	—	—	75	102	85	115	—	—
J	75	102	75	102	—	—	100	136	100	136	—	—
K	60	81	60	81	—	—	60	81	140	190	—	—
L	90	122	90	122	—	—	140	190	140	190	—	—
M	90	122	95	129	—	—	95	129	—	—	—	—
N	130	176	85	115	—	—	85	115	—	—	—	—
P	145	197	—	—	125	169	125	169	—	—	—	—
Q	105	142	150	203	—	—	—	—	—	—	—	—
R	115	156	135	183	—	—	—	—	—	—	—	—
T	125	169	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

XVII. Разборка управляющего клапана

A. Разборка 39PV07/37

Рисунки 30 и 31

1. Снимите и утилизируйте алюминиевые уплотнения и уплотнительную проволоку.
2. Снимите колпачок (нажимной винт), повернув его против часовой стрелки.
3. Если установлен подъемный рычаг, то также используйте Рисунок 31 для снятия узла подъемного рычага. Затем вернитесь к Рисунку 30, чтобы продолжить разборку.
 - a. Узел подъемного рычага состоит из:
 - 1 – Рычаг
 - 1 – Направляющий штифт
 - 1 – Кулачковый вал
 - 1 – Втулка
 - b. Снимите узел подъемного рычага, повернув втулку против часовой стрелки.
 - c. Поверните колпачок (нажимной винт) против часовой стрелки.
 - d. Измерьте расстояние от освобождающей контргайки до верхней части подъемного штока для последующей сборки.
 - e. Снимите освобождающую контргайку и освобождающую гайку, вращая их против часовой стрелки.
4. Измерьте и запишите высоту нажимного винта для последующего использования при восстановлении регулировки.
5. Поверните контргайку нажимного винта против часовой стрелки, чтобы ослабить ее.
6. Поверните нажимной винт против часовой стрелки, чтобы снять усилие с пружины.
7. Поверните установочный винт против часовой стрелки, чтобы ослабить его.
8. Теперь крышку можно снять, повернув ее против часовой стрелки.
9. Теперь можно снять пружину и пружинные шайбы.

Примечание. Если установлен подъемный рычаг, то нет необходимости в извлечении направляющего штифта из узла нижней пружинной шайбы.

10. Снимите четыре винта с головкой под ключ (верхняя пластина), удерживающих верхнюю пластину на основании управляющего клапана. Снимите и утилизируйте пружинное уплотнение (главный поршень) и уплотнительное кольцо (верхняя пластина).
11. Снимите главный поршень с основания управляющего клапана.
12. Снятие узла вставки.

Узел вставки состоит из:

- 1 - Верхняя часть вставки
- 1 - Нижняя часть вставки
- 1 - Пружинное уплотнение (вставка)
- 1 - Уплотнительное кольцо (вставка)

Снимите узел вставки с верхней части основания управляющего клапана с помощью инструмента

№ 4995401, как показано на Рисунке 59. Снимите и утилизируйте уплотнительное кольцо (вставку) с нижней части узла вставки. Разберите узел вставки, отсоединив нижнюю часть вставки от верхней части вставки. Утилизируйте пружинное уплотнение (вставка).

13. Снимите крышку регулятора с нижней части основания управляющего клапана, повернув ее против часовой стрелки.
14. Ослабьте контргайку регулятора, повернув ее против часовой стрелки.
15. Снятие узла регулятора.

Узел регулятора состоит из:

- 1 – Верхняя часть регулятора
- 1 – Нижняя часть регулятора
- 1 – Уплотнительное кольцо (верхняя часть регулятора)
- 1 – Уплотнительное кольцо (нижняя часть регулятора)
- 1 – Пружинное уплотнение (верхняя часть регулятора)

16. Поворачивайте узел регулятора по часовой стрелке, считая количество плоских граней до остановки узла. Запишите количество плоских граней для обратной сборки.
17. Снимите узел регулятора с основания управляющего клапана, повернув его против часовой стрелки. Снимите уплотнительное кольцо (верхняя часть регулятора) и уплотнительное кольцо (нижняя часть регулятора) с узла регулятора и утилизируйте. Отсоедините верхнюю часть регулятора от нижней части, повернув верхнюю часть регулятора против часовой стрелки. Снимите пружинное уплотнение (верхняя часть регулятора) с верхней части регулятора и утилизируйте.
18. Разборка диагностического соединения представлена в разделе XXI.A «Вариант с диагностическим соединением / устройством защиты от обратного потока»

B. Очистка

1. Очистите детали для удаления ржавчины, заусенцев, окалины, органических веществ и отслаивающихся частиц. На деталях не должно быть никакого масла и смазки, за исключением смазочного материала, указанного в настоящей инструкции.
2. Используемые чистящие средства должны быть такими, чтобы была обеспечена эффективная очистка без повреждения отделки поверхности и ухудшения свойств материала детали.
3. К допустимым чистящим средствам относятся деминерализованная вода, не содержащие фосфатов моющие средства, ацетон и изопропиловый спирт. После очистки детали должны быть высушены или вытерты.
4. Если вы используете чистящие растворители, примите меры предосторожности, чтобы защитить себя от потенциальной опасности от вдыхания паров, химических ожогов или взрыва. Рекомендации по безопасному обращению с растворителем и оборудованием для его применения см. в паспорте безопасности материала.

XVII. Разборка управляющего клапана (продолжение)

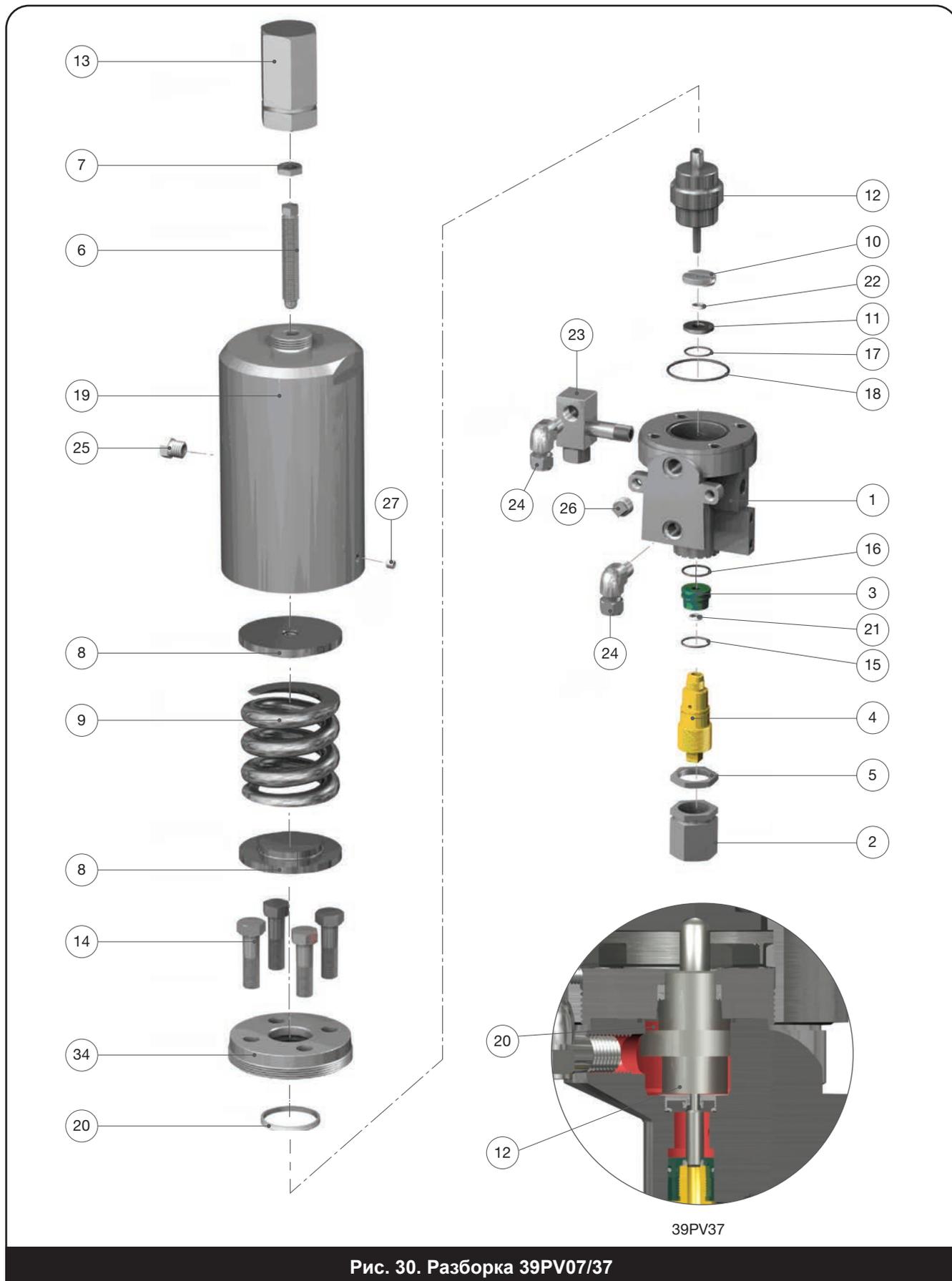
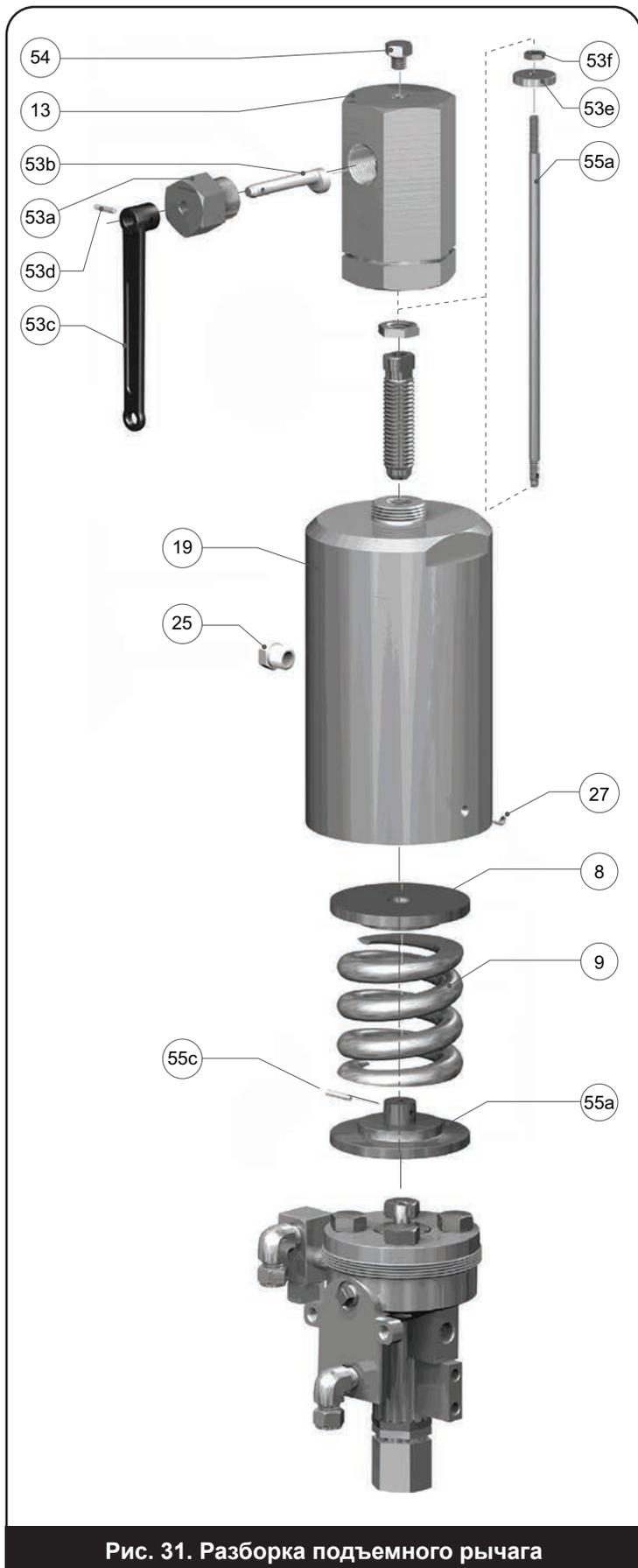


Рис. 30. Разборка 39PV07/37

XVII. Разборка управляющего клапана (продолжение)



5. Запрещается пескоструйная обработка внутренних деталей, так как это может уменьшить их размеры.

Номер детали	Наименование
53	Подъемный рычаг в сборе
53a	Втулка кулачка
53b	Кулачковый вал
53c	Подъемный рычаг
53d	Направляющий штифт
53e	Освобождающая гайка
53f	Освобождающая контргайка
54	Прижимной болт
55	Узел нижней пружинной шайбы
55a	Нижняя пружинная шайба
55b	Подъемный шток
55c	Направляющий штифт



Рис. 31. Разборка подъемного рычага

XVIII. Проверка деталей управляющего клапана

После разборки клапана необходимо выполнить визуальный осмотр всех деталей. Ниже перечислены некоторые важные области для проверки с допусками по повторной обработке деталей.

A. 39PV07/37

1. Главный поршень: Задирь или чрезмерный износ на конце малого диаметра, где он соединяется с пружинными уплотнениями, или на сферической опорной поверхности. Любая коррозия или точечная коррозия, которые приводят к нарушению работы клапана. Деталь может полироваться до тех пор, пока наружный диаметр штока остается на уровне $0,243 \pm 0,001$ " ($6,18 \pm 0,03$ мм). Сам шток должен иметь биение не более $0,001$ " ($0,03$ мм) по всей длине. Верхний диаметр, где устанавливается пружинное уплотнение (главный поршень), должен составлять $1,495 \pm 0,001$ ($37,97 \pm 0,03$ мм) для модели 39PV07 или $0,970 \pm 0,001$ " ($24,64 \pm 0,03$ мм) для 39PV37. Для надлежащей герметизации этих поверхностей необходимо поддерживать степень шероховатости поверхности 8 RMS.
2. Верхняя часть вставки: Задирь или чрезмерный износ по внутреннему диаметру, направляющему главный поршень. Проверьте на наличие общей или точечной коррозии. Кроме того, проверьте резьбы на износ.
3. Нижняя часть вставки: Задирь или чрезмерный износ по внутреннему диаметру, направляющему главный поршень. Проверьте на наличие общей или точечной коррозии.
4. Верхняя часть регулятора: Задирь или чрезмерный износ по внутреннему диаметру, направляющему главный поршень. Проверьте на наличие общей или точечной коррозии. Кроме того, проверьте резьбы на износ.
5. Нижняя часть регулятора: Задирь или чрезмерный износ по внутреннему диаметру, направляющему главный поршень. Проверьте на наличие общей или точечной коррозии. Кроме того, проверьте резьбы на износ.

6. Верхняя пластина: Задирь или чрезмерный износ по внутреннему диаметру, направляющему главный поршень. Проверьте на наличие общей или точечной коррозии. Кроме того, проверьте резьбы на износ.
7. Крышка корпуса: Проверьте на наличие общей или точечной коррозии. Кроме того, проверьте, нет ли задиров на резьбе нажимного винта и в месте его крепления к основанию управляющего клапана.
8. Нажимной винт: Задирь на сферической опорной поверхности или на резьбе. Проверьте на наличие общей или точечной коррозии.
9. Пружинная шайба (шайбы): Задирь на сферической опорной поверхности. Проверьте на наличие общей или точечной коррозии.
10. Основание управляющего клапана: Проверьте на наличие общей или точечной коррозии. Кроме того, проверьте резьбы на износ.
11. Пружина: Проверьте на наличие общей или точечной коррозии.

При наличии каких-либо повреждений, перечисленных выше, деталь должна быть заменена или отремонтирована в соответствии с инструкциями. Допустима незначительная коррозия, вмятины или незначительные повреждения, если можно определить, что это не повлияет на эксплуатационные характеристики изделия. Все уплотнительные кольца и пружинные уплотнения следует заменять при каждой разборке клапана.

Ремонтные комплекты уплотнительных колец/пружинных уплотнений указаны в Таблицах 22 и 23. Рекомендуемые запасные части перечислены в Таблице 20.

XIX. Обратная сборка управляющего клапана

A. Смазочные материалы и герметики

1. Смажьте все уплотнительные кольца, за исключением силиконовых колец и пружинных уплотнений, небольшим количеством силиконовой смазки (№ SP505 по каталогу Baker Hughes).
2. Герметизируйте все резьбы труб тефлоновой лентой или герметиком для труб (№ по каталогу Baker Hughes SP364-AB).
3. Смажьте стандартные резьбы и точки опоры смазкой Flourolube GR362 (№ по каталогу Baker Hughes 4668601) или аналогичной смазкой.

B. Сборка 39PV07/37

Сборка управляющего клапана.

1. Сборка узла регулятора

Данный узел состоит из:

- 1 – Нижняя часть регулятора
- 1 – Верхняя часть регулятора
- 1 – Пружинное уплотнение (верхняя часть регулятора)
- 1 – Уплотнительное кольцо (верхняя часть регулятора)
- 1 – Уплотнительное кольцо (нижняя часть регулятора)

- a. Проверьте верхнюю часть регулятора на наличие заусенцев на проходе пружинного уплотнения в фаске. Удалите заусенцы с помощью полировочной ткани.
- b. Установите подпружиненное уплотнение (верхняя часть регулятора) в верхнюю часть регулятора с помощью инструмента для вставки, как показано на Рисунке 58 в разделе XXIII.
 - i. Смажьте пружинное уплотнение (верхняя часть регулятора) силиконовой смазкой.
 - ii. Установите пружинное уплотнение (верхняя часть регулятора) на цилиндр плунжера так, чтобы пружина была направлена в сторону от цилиндра плунжера.
 - iii. Вставьте плунжер в цилиндр плунжера так, чтобы плунжер слегка соприкоснулся с пружинным уплотнением (верхняя часть регулятора).
 - iv. Наденьте предохранительную трубку, стороной с фаской вперед, на плунжер и пружинное уплотнение (верхняя часть регулятора). Остановитесь, когда пружинное уплотнение (верхняя часть регулятора) будет находиться примерно посередине внутри предохранительной трубки, как показано на Рисунке 32.



Рис. 32. Предохранительная трубка

- v. Извлеките плунжер.
- vi. Вставьте предохранительную трубку в сборе в верхнюю часть регулятора так, чтобы трубка вошла в контакт с сальником пружинного уплотнения (верхняя часть регулятора).
- viii. Нажмите на цилиндр плунжера, чтобы вставить пружинное уплотнение (верхняя часть регулятора) в верхнюю часть регулятора, как показано на Рисунке 33.
- viii. Снимите узел предохранительной трубки.
- ix. Осмотрите верхнюю часть регулятора, чтобы убедиться в том, что пружинное уплотнение (верхняя часть регулятора) не разошлось раструбом во время установки и что оно ориентировано так, как показано на Рисунке 34.



Рис. 33. Цилиндр плунжера

- c. Наверните верхнюю часть регулятора по часовой стрелке на нижнюю часть регулятора и затяните с моментом 27 ± 2 фут-фунта ($37 \pm 2,7$ Н-м).



Рис. 34. Верхний узел регулятора

XIX. Обратная сборка управляющего клапана (продолжение)

- d. Смажьте шток главного поршня и выполните цикл прохода главного поршня через пружинное уплотнение (верхняя часть регулятора) пять раз.

Примечание. Не устанавливайте узел регулятора в основание управляющего клапана с установленными уплотнительными кольцами без затяжки гаечным ключом соединения верхней части регулятора с его нижней частью. Верхняя часть регулятора может застрять в основании управляющего клапана, если она не затянута должным образом.

- e. Установите уплотнительное кольцо (верхняя часть регулятора) в паз на верхней части регулятора.
- f. Установите уплотнительное кольцо (нижняя часть регулятора) в паз на нижней части регулятора. Выполняйте установку с противоположной стороны от плоских граней под ключ.
- g. Нанесите небольшое количество смазки на оба наружных уплотнительных кольца на узле регулятора. Установите узел регулятора в основание управляющего клапана так, чтобы верхняя часть регулятора вошла первой. Вращайте узел по часовой стрелке во время установки до тех пор, пока резьба не войдет в зацепление. Это упрощает прохождение уплотнительных колец через фаски и отверстия.
- h. Продолжайте вворачивать узел регулятора по часовой стрелке в основание управляющего клапана до упора.
- i. Поверните узел регулятора против часовой стрелки на количество плоских граней, записанное при выполнении действий инструкции по разборке (раздел XVII.A), шаг 16.
- j. Затяните контргайку на узле регулятора по часовой стрелке от руки.
- k. Затяните резьбу крышки регулятора по часовой стрелке на узле регулятора от руки.

Примечание. Убедитесь, что крышка регулятора и контргайка регулятора свободно вращаются по резьбе нижней части регулятора. Узел регулятора может быть случайно повернут, если эти две части не прилегают друг к другу плотно.

2. Узел вставки управляющего клапана состоит из:
- 1 – Верхняя часть вставки
 - 1 – Нижняя часть вставки
 - 1 – Пружинное уплотнение (вставка)
 - 1 – Уплотнительное кольцо (вставка)
- a. Вставьте пружинное уплотнение (вставка) в паз на нижней части вставки. Убедитесь в том, что пружина обращена вверх.
- b. Установите верхнюю часть вставки поверх нижней части так, чтобы сначала вошла сторона пружинного уплотнения.
- c. Заложите небольшое количество смазки в паз уплотнительного кольца, образованный двумя частями вставки. Эта смазка используется для удержания уплотнительного кольца на месте, когда оно вставляется в основание управляющего клапана.
- d. Вставьте уплотнительное кольцо (вставка) в паз.



Рис. 35. Узел вставки

- e. Окончательная сборка узла вставки показана на Рисунке 35.
- f. Переверните узел вставки и вверните его в основание управляющего клапана с помощью трубчатого ключа с Т-образной ручкой (деталь № 4995401, Рисунок 59 в разделе XXIII). Плотнo затяните соединение ключом. Убедитесь в том, что фрезерованный паз обращен вверх.
- g. Смажьте шток главного поршня и выполните цикл прохода главного поршня через пружинное уплотнение (вставка) пять раз.
3. Установите уплотнительное кольцо (верхняя пластина) в паз в верхней части основания управляющего клапана.
- a. Смажьте пружинное уплотнение (главный поршень) и сальник верхней пластины. Установите пружинное уплотнение (главный поршень) в верхнюю пластину. Пружина должна быть расположена так, как показано на Рисунке 36 или 37.
- b. Смажьте главный поршень перед установкой. Установите главный поршень в верхнюю пластину так, чтобы точка опоры пружинной шайбы вошла первой. Соблюдайте осторожность, чтобы не повредить пружинное уплотнение (главный поршень).
4. Установите узел главного поршня / верхней пластины в основание управляющего клапана, вставив конец главного поршня малого диаметра через узел вставки.



Рис. 36. Верхняя пластина (39PV07)

XIX. Обратная сборка управляющего клапана (продолжение)



Рис. 37. Верхняя пластина (39PV37)

5. Вставьте четыре винта с головкой под ключ (верхняя пластина) через верхнюю пластину и верните их в основание управляющего клапана. Затяните с моментом 25 ± 2 фут-фунтов ($34 \pm 2,7$ Н-м).
 - а. Если снята контргайка нажимного винта, наверните ее по часовой стрелке на нажимной винт.
6. Вверните нажимной винт в верхнюю часть крышки так, чтобы точка опоры выступала из крышки.
7. Поместите пружинные шайбы на концы пружины. Если не установлен подъемный рычаг, то пружинные шайбы сверху или снизу отсутствуют.
8. Если на управляющем клапане установлен подъемный рычаг:
 - а. Установите пружину на подъемный шток и продвиньте ее до нижней пружинной шайбы.
 - б. Установите верхнюю пружинную шайбу на верх пружины, а затем поместите весь узел на узел основания управляющего клапана, убедившись в том, что скругление на радиусе нижней пружинной шайбы входит в сферический выступ главного поршня.
9. Установите крышку клапана на узел пружины и пружинной шайбы. Навинтите крышку на верхнюю пластину. Плотно затяните соединение ключом. Установите и затяните установочный винт.

10. Поворачивайте нажимной винт по часовой стрелке до тех пор, пока не будет достигнуто расстояние, отмеченное во время разборки.
11. Плотно затяните контргайку нажимного винта гаечным ключом.
12. Для варианта с подъемным рычагом установите на подъемный шток освобождающие гайку и контргайку. Поворачивайте по часовой стрелке до тех пор, пока не будет достигнуто расстояние, отмеченное во время разборки.
13. Установите пробковый фильтр в выпускное отверстие крышки клапана (если он снят).

Установите трубную заглушку (управляющий клапан) в отверстие над выпускным отверстием (если она снята).

Сборка диагностического соединения представлена в разделе XXII.A «Вариант с диагностическим соединением / устройством защиты от обратного потока».

XX. Настройка и испытания

A. Общая информация

1. Перед вводом отремонтированного клапана в эксплуатацию его необходимо настроить на открытие при требуемом заданном давлении. Несмотря на то, что клапан может быть настроен на сервисной установке, более удобно настроить клапан и проверить герметичность седла на испытательном стенде.
2. Испытательное оборудование: Испытательный стенд, используемый для тестирования POSRV, обычно состоит из линии подачи от источника давления с дроссельным клапаном и ресивером, которые имеют следующие особенности:
 - a. Выход для присоединения испытываемого паром клапана
 - b. Манометр с запорным клапаном
 - c. Дренажная линия с запорным клапаном
 - d. Ресивер с достаточным для испытываемого клапана объемом, обеспечивающим правильную работу
3. Испытательная среда: Клапаны должны испытываться паром.
4. Предварительное испытание: Перед установкой на главный клапан рекомендуется испытать управляющий клапан.

B. Со стандартными опциями

Примечание. Уплотните все резьбы труб неорганическим герметиком или лентой Teflon®.

1. Присоедините управляющий клапан к главному клапану с помощью двух винтов с головкой под торцевой ключ (кронштейн).
2. Установите трубки с внешним диаметром 3/8" в фитинги для впускных отверстий и отверстий в куполе.
3. В стандартной конфигурации выход из вентиляционного отверстия управляющего клапана предусмотрен в атмосферу.
4. Окончательная стандартная конфигурация 39PV07 или 39PV37 без каких-либо опций представлена на Рисунке 38.



Рис. 38. 39PV07/37

XX. Настройка и испытания (продолжение)

С. Вариант с измерительным кольцом

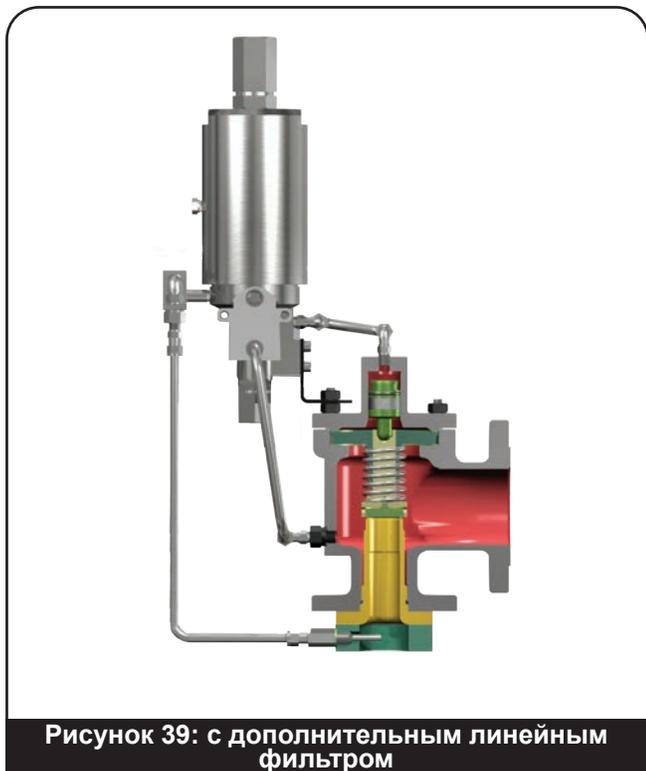


Рисунок 39: с дополнительным линейным фильтром

Дистанционное измерение обеспечивается через стандартное подключение линии давления к управляющему клапану, используемому на предохранительном клапане 2900-40 с управляющим клапаном. При этом в варианте с измерительным кольцом давление управляющего клапана может измеряться непосредственно перед входом в главный клапан.

Предоставляемые заказчиком прокладки устанавливаются между соплом клапана и измерительным кольцом, а также между измерительным кольцом и фланцем испытательной системы.

D. Функциональное испытание

ВНИМАНИЕ

Фильтр в измерительной трубке должен быть удален, если используются следующие опции фильтра.

1. Повторите испытание для проверки уставки давления 3 раза.
 - a. Указания по скорости изменения давления на входе.
 - (i) Когда уставка давления ниже или равна 750 фунт/кв. дюйм изб. (51,7 бар изб.), изменение давления на входе не должно превышать 0,5 фунта/кв. дюйм изб. (0,03 бар изб.) в секунду, когда испытательное давление находится в пределах 90 % от уставки давления.
 - (ii) Когда уставка давления превышает 750 фунтов/кв. дюйм изб. (51,7 бар изб.),

изменение давления на входе не должно превышать 1,0 фунт на кв. дюйм изб. (0,07 бар изб.) в секунду, когда испытательное давление находится в пределах 90 % от уставки давления.

- c. Между циклами сбрасывайте давление в системе до 90% от уставки.
- d. Три испытания должны проводиться в пределах допусков, указанных в Таблице 15.
- e. При проверке функции продувки необходимо соблюдать следующие рекомендации.

Примечание. Продувка может быть настроена и проверена на главном клапане только в том случае, если в системе может быть создано превышение давления на 10%.

- (i) Модель 39PV (газ/пар): меньше или равно 5% или 3 кв. дюйма изб. (0,20 бар изб.), в зависимости от того, что больше.
- (ii) модель 39PV (жидкость): от 7% до 4%. Если уставка давления составляет менее 30 фунтов/кв. дюйм изб. (2,1 бар изб.) – 3 фунтов/кв. дюйм изб. (0,20 бар изб.) или менее.

Примечание. Требования заказчика могут включать в себя отклонения от стандартных параметров продувки. Запрос заказчика будет иметь приоритет.

ОСТОРОЖНО!

Не регулируйте продувку, нажимной винт или регулятор, когда управляющий клапан находится под давлением.

- f. Если необходима регулировка, то отрегулируйте нажимной винт или регулятор и снова затяните соответствующую контргайку. Начальное положение регулятора должно соответствовать 8 оборотам. Повторите испытание, начиная с шага 9.
2. Для оснащенного металлическими седлами главного клапана в качестве испытательной среды используется пар.
 - a. Герметичность проверяется визуально на черном фоне. Не должно наблюдаться определяемой визуально или на слух утечки после того, как внутренние компоненты или клапан высохнут после сброса через клапан. Давление испытания на герметичность должно выдерживаться при поддержании давления на уровне на 4% ниже уставки давления клапана, или на 2 фунта/кв. дюйм изб. (0,14 бар изб.), в зависимости от того, что больше.
 - b. Увеличьте давление с 90% от уставки давления до 4% ниже уставки или 2 фунт/кв. дюйм изб. (0,14 бар изб.), в зависимости от того, что больше, и проверьте все отверстия и соединения на управляющем и главном клапане на наличие утечек.
 - c. Ремонт клапанов, на которых выявлены утечки при испытании на противодействие, может быть выполнен путем затяжки соответствующего соединения до восстановления нормальной герметичности,

XX. Настройка и испытания (продолжение)

когда клапан находится в зоне для проведения испытаний. Клапан должен быть проверен на предмет причины отказа, причина должна быть устранена, и испытание должно быть проведено повторно.

- d. Чтобы устранить утечку из управляющего клапана, отсоедините линию сброса управляющего клапана (если применимо) от выходного отверстия в основании и заглушите выходное соединение главного клапана. Если влажная бумага все равно выгибается, то происходит утечка из главного клапана.
 - e. Утечка из главного клапана может происходить либо на седле клапана, либо на уплотнении сопла или купола. Чтобы определить, происходит ли утечка на седле главного клапана или уплотнении сопла, выходное отверстие должно быть заполнено выше линии седла и проверено на выход пузырьков. Если выход пузырьков не наблюдается, то утечка идет из уплотнения купола.
3. Испытание на утечку с противодавлением
- a. Противодействие - это давление, измеренное на выходе клапана в фунтах на квадратный дюйм изб. (фунт/кв. дюйм изб. или бар изб.).
 - b. Испытания на противодействие должны проводиться после регулировки уставки давления и продувки каждого клапана, предназначенного для использования в закрытой системе и имеющего размер на входного отверстия более 1" (25,4 мм) NPS.
 - c. Давление, при котором клапан должен быть испытан на противодействие, должно

составлять 30 фунтов на кв. дюйм (2,1 бар изб.) (минимум) или быть равно противодействию в системе, в зависимости от того, что выше. В качестве испытательной среды для создания противодействия следует использовать воздух или азот.

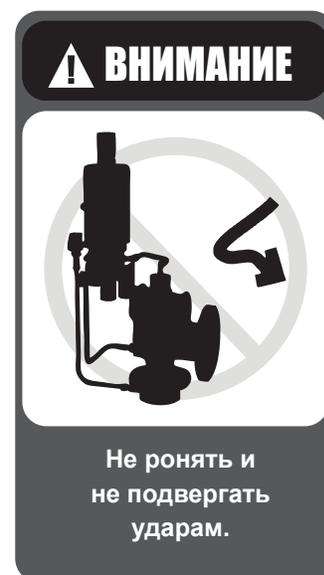
- d. Испытания на противодействие должны проводиться путем создания давления на выходе и на крышке клапана с использованием воздуха или азота. Давление может быть приложено непосредственно к крышке клапана или через управляющий клапан. Утечка может быть обнаружена путем нанесения мыльного раствора или аналогичного вещества на места возможной утечки. Во время проверки клапана на утечку давление должно поддерживаться постоянно равным испытательному давлению.
 - e. Во время испытания на противодействие должны проверяться на утечку следующие места:
 - (i) Крышка, входные и выходные соединения.
 - (ii) Все трубные фитинги и соединения.
 - (iii) Возможное место утечки на управляющем клапане.
4. После завершения испытания слейте всю воду из управляющего клапана, главного клапана и трубок. Для упрощения сушки можно использовать сжатый воздух.

XX. Настройка и испытания (продолжение)

Е. Испытания клапана POSRV в сборе на месте эксплуатации

ВАЖНО - сначала прочтите:

- A. Эти процедуры должны выполняться только в присутствии квалифицированного технического специалиста Consolidated
- B. Эти процедуры являются специализированными и не должны включаться ни в одну стандартную рабочую процедуру заказчика
- C. Вспомогательное давление ни в коем случае не должно повышаться более чем на 115% от МДРД.
 - a. Вспомогательная система, обеспечивающая создание давления, должна обеспечивать надлежащий контроль для регулирования потока подачи среды в управляющий клапан.
- D. Необходимые трубки, манометры и фитинги для проведения этого испытания должны иметь минимальное номинальное давление, в два раза превышающее максимальную требуемую уставку.
- E. В случаях, когда вспомогательное давление выше уставки давления клапана, выполнение этих процедур может привести к нарушению нормальной работы клапана и клапан может не выполнять свою предполагаемую функцию. Во время проведения этих испытаний давление в технологической системе должно постоянно контролироваться. Если давление в системе превышает 95% от требуемой уставки давления, то источник вспомогательного давления должен быть отключен, а выпускной клапан после манометра на выходе должен быть открыт. Это позволит предохранительному клапану функционировать надлежащим образом.
- F. В тех случаях, когда существует большая разность давления между давлением в баллоне/источнике и требуемым давлением в куполе клапана, рекомендуется установить несколько регуляторов для обеспечения возможности точной настройки уставки давления в куполе управляющего клапана.



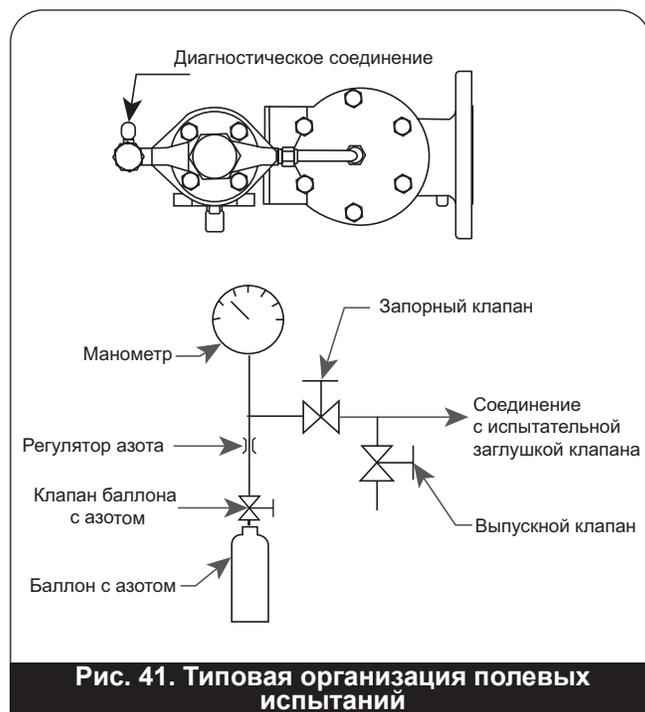
XX. Настройка и испытания (продолжение)

Е.1 Диагностическое соединение

Диагностическое испытательное соединение 1/4" FNPT (Рис. 40) является стандартным для всех типов управляющих клапанов Consolidated серий 39PV и 39MV. Диагностическое соединение вместе с источником вспомогательного давления может использоваться для обеспечения стабильного и постоянного давления в управляющем клапане и куполе главного клапана. В диагностическом соединении имеется внутренний обратный клапан, изолирующий поступающую на вход среду от среды источника вспомогательного давления, и в то же время позволяющий клапану нормально открываться в случае превышения давления в системе при использовании диагностического соединения. Рекомендуемая схема подачи вспомогательного давления в POSRV представлена на Рисунках 41 и 42. «Соединение с испытательной заглушкой клапана» совмещается с диагностическим соединением 1/4" FNPT.

Ниже приведены некоторые распространенные способы использования диагностического соединения:

1. **Сведение к минимуму нестабильности главного клапана во время запуска** - во время запуска системы POSRV обычно работает нестабильно из-за колебаний давления и перепадов давления между главным и управляющим клапанами. Нестабильность может проявляться в виде быстрого открытия и закрытия системы, называемого вибрацией, или переходного состояния сброса, пока давление в управляющем клапане не стабилизируется на уровне давления в главном клапане. Для сведения этих проблем к минимуму можно применять надлежащие процедуры запуска POSRV, используя уже установленное на POSRV диагностическое соединение.
2. **Искусственное приведение в действие управляющего и главного клапана** - В соответствии с ASME, раздел I и VIII-1, все предохранительные сбросные клапаны с управляющим клапаном, используемые в соответствующих областях применения, должны быть снабжены подъемным устройством или средствами для подключения и создания в управляющем клапане давления, достаточного для проверки свободного перемещения движущихся частей, критически важных для правильной работы. Для этих целей используется диагностическое соединение.



XX. Настройка и испытания (продолжение)

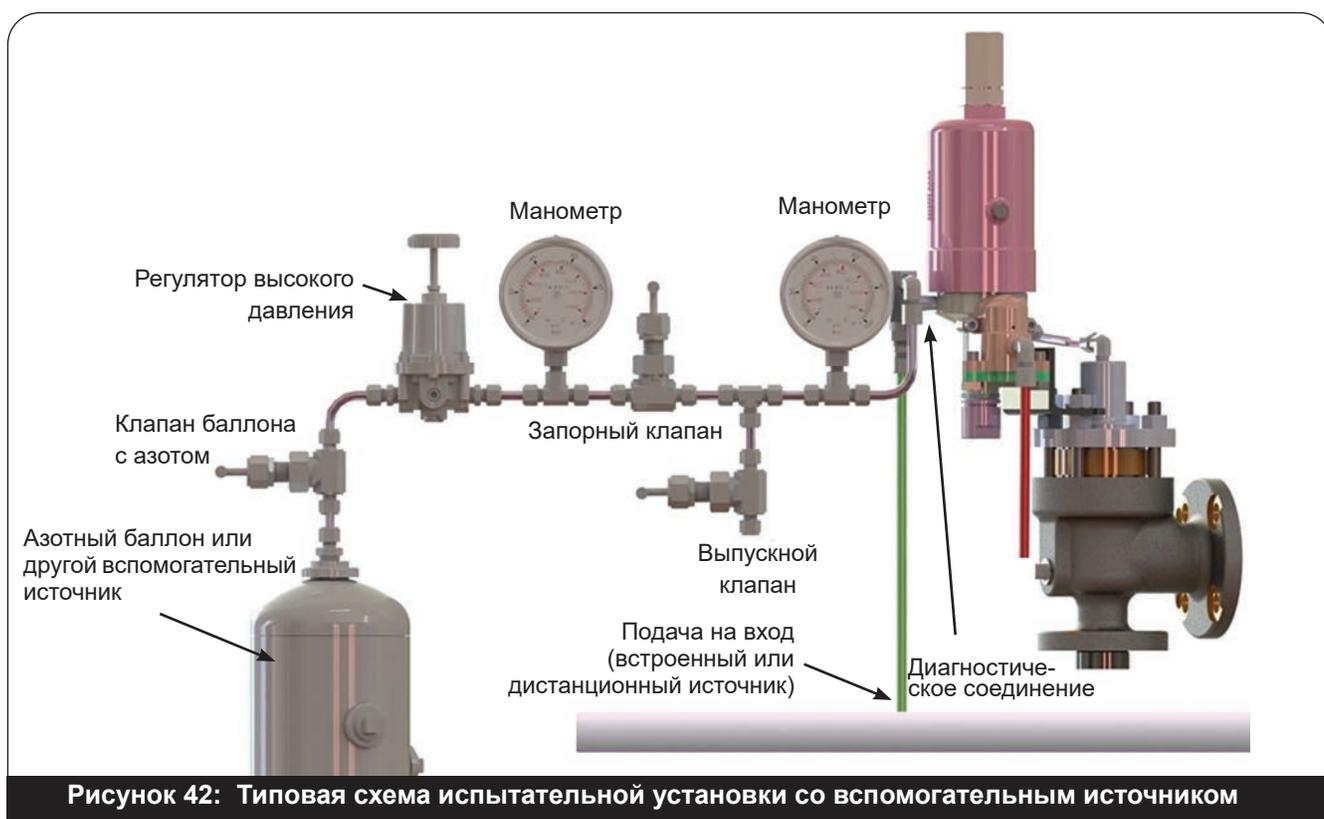
Е.1.1 Сведение к минимуму нестабильности работы главного клапана во время запуска

Ниже приведены рекомендуемые действия для зарядки управляющего клапана при подготовке к запуску:

1. Закройте все клапаны и регулятор.
2. Подключите **испытательную установку к диагностическому соединению** (Рисунок 42).
3. Откройте **запорный клапан № 1**.
4. Плавно переведите **клапан баллона с азотом** в полностью открытое положение.
5. Плавно отрегулируйте **регулятор подачи азота** (повышение давления не должно превышать 10 фунтов/кв. дюйм изб./сек) так, чтобы давление ниже по потоку достигло 90% от уставки давления, ориентируясь по показаниям **манометра № 1**. Если создаваемое давление превышает уставку давления, выполните следующие действия:
 - i. Закройте **запорный клапан № 1**.
 - ii. Снизьте выходное давление **регулятором подачи азота** до 90% от уставки давления.
 - iii. Плавно открывайте **выпускной клапан № 1** до тех пор, пока давление в управляющем клапане не опустится ниже 90% от уставки давления.
 - iv. Закройте **выпускной клапан № 1**.
 - v. Откройте **запорный клапан № 1**.

6. При давлении в управляющем клапане 90% от уставки давления можно начать запуск системы.
7. После запуска закройте **клапан баллона с азотом**.
8. Полностью откройте **выпускной клапан № 1** и держите его открытым до тех пор, пока **манометр № 1** не покажет 0 фунтов/кв. дюйм изб.
9. Отсоедините **испытательную установку от диагностического соединения**.
10. Убедитесь в том, что на **диагностическое соединение** не установлена заглушка.

По-прежнему возможна ситуация, когда колебания давления могут привести к срабатыванию клапана, поэтому рекомендуется свести к минимуму скорость изменения давления в системе.



XX. Настройка и испытания (продолжение)

Е.1.2 Искусственное приведение в действие управляющего и главного клапана

1. Закройте все клапаны и регулятор.
2. Подключите **испытательную установку к диагностическому соединению**.
3. Откройте **запорный клапан № 1**.
4. Плавно переведите **клапан баллона с азотом** в полностью открытое положение.
5. Плавно отрегулируйте **регулятор подачи азота** (повышение давления не должно превышать 10 фунтов/кв. дюйм изб./сек) так, чтобы давление ниже по потоку стало равно 90% от уставки давления, ориентируясь по показаниям **манометра № 1**.
6. После достижения 90% от уставки давления уменьшите скорость изменения вспомогательного давления до 2 фунтов/кв. дюйм изб./сек. Запишите уставку давления после появления слышимого выброса газа или стабильного потока воды из главного клапана.
7. Продолжайте повышать давление до тех пор, пока не будет превышена уставка клапана, чтобы убедиться, что тарелка не заклинивает.

Примечание. Когда вспомогательное испытательное давление достигает накопленного давления 103% или 110%, предохранительный сбросной клапан начнет сброс с номинальной пропускной способностью. Для обеспечения безопасности персонала, который может находиться в непосредственной близости от работающего предохранительного клапана сброса давления, должны быть приняты надлежащие меры предосторожности, включая технологические и административные меры и использование СИЗ.

8. Закройте **запорный клапан № 1** и откройте **выпускной клапан № 1**, чтобы начать сброс давления со скоростью 2 фунт/кв. дюйм/сек, пока главный клапан не закроется. Запишите давление закрытия, когда сброс через клапан прекратится. Продолжайте снижать давление до 80% от уставки давления.
9. Закройте **клапан баллона с азотом**.
10. Полностью откройте **выпускной клапан № 1** и **запорный клапан № 1** и подождите, пока **манометр № 1** не покажет 0 фунтов/кв. дюйм изб.
11. Отсоедините **испытательную установку от диагностического соединения**.
12. Убедитесь в том, что на **диагностическое соединение** не установлена заглушка.

Е.2 Устройство для испытания управляющего клапана

Имеется контрольный индикатор управляющего клапана для проверки моделирующих и пружинных управляющих клапанов. Контрольный индикатор клапана измеряет уставку давления управляющего клапана, поддерживая при этом давление в зоне купола главного клапана, тем самым позволяя срабатывать только управляющему клапану. Представленная на Рисунке 43 система может применяться при дистанционных или местных испытаниях.



Рис. 43. Типовая организация полевых испытаний

XX. Настройка и испытание (продолж.)

Е.2.1 Искусственное приведение в действие только управляющего клапана

1. Снимите комплектную выпускную трубку, подключенную к выпускному отверстию и выпускной горловине управляющего клапана (перед снятием трубки убедитесь в отсутствии выходного потока)
2. Подсоедините манометр к выходу управляющего клапана с помощью запорного/выпускного клапана, чтобы предотвратить выпуск в атмосферу.
3. При давлении в системе на уровне <90% от уставки давления, подключите **испытательную установку к диагностическому соединению**.
4. Закройте все клапаны и регуляторы
5. Плавно переведите **клапан баллона с азотом** в полностью открытое положение
6. Плавно отрегулируйте **регулятор подачи азота** (повышение давления не должно превышать 10 фунтов/кв. дюйм изб./сек) так, чтобы давление ниже по потоку стало равно 90% от уставки давления, ориентируясь по показаниям **манометра № 1**.
7. После достижения 90% от уставки давления уменьшите скорость изменения давления до 2 фунтов/кв. дюйм изб./сек.
8. Повышайте вспомогательное давление, пока повышение давления не будет отображаться

на манометре № 2; показание манометра №1 в этот момент будет являться уставкой клапана. Выполните необходимую регулировку уставки с помощью нажимного винта. Снова закройте запорный клапан и выпускной клапан. Выполните повторное испытание.

9. Закройте **запорный клапан № 1** и используйте **выпускной клапан № 1**, чтобы начать сброс давления со скоростью 2 фунт/кв. дюйм/сек до тех пор, пока **манометр № 1** не покажет 80% от уставки давления.

Примечание. Данная процедура испытания не может использоваться для точной настройки продувки. Для измерения значений продувки требуется фактическая работа главного клапана.

10. Откройте **выпускной клапан № 2**, чтобы сбросить давление в выпускном отверстии.
11. Закройте **клапан баллона с азотом**
12. Полностью откройте **выпускной клапан № 1** и **запорный клапан № 1** и подождите, пока **манометр № 1** не покажет 0 фунтов/кв. дюйм изб.
13. Отсоедините **испытательную установку от диагностического соединения**
14. Убедитесь в том, что на **диагностическое соединение** не установлена заглушка

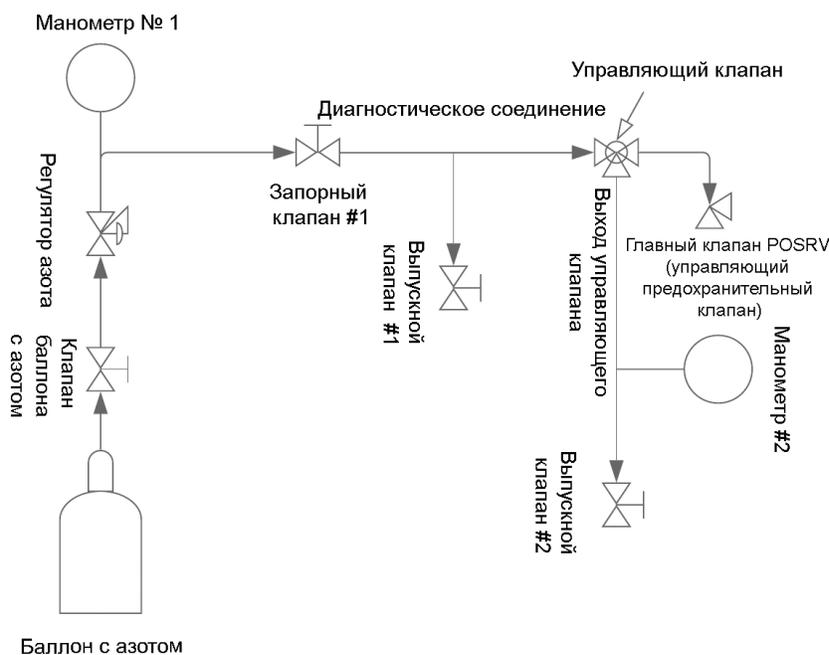


Рисунок 44: Типовая схема испытательной установки со вспомогательным источником для искусственного приведения в действие только управляющего клапана

Е.3. Гидростатические испытания и применение заглушки

Если после монтажа POSRV требуется провести гидростатические испытания, снимите POSRV и замените его глухим фланцем. Если гидростатическое испытательное давление не будет превышать рабочее давление POSRV, можно использовать

испытательную заглушку (см. Рис. 48 в разделе XXII). Очень небольшое усилие, то есть сжатие от руки, на испытательном стенде достаточно для поддержания гидростатического давления. Слишком большое усилие, приложенное к заглушке, может изогнуть шток и препятствовать правильной работе управляющего клапана. После гидростатического испытания заглушка должна быть удалена и заменена уплотнительной заглушкой, поставляемой для этой цели.

XXI. Поиск и устранение неисправностей

Таблица 13. Поиск и устранение неисправностей клапанов POSRV Consolidated серии 2900-40

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Неправильная продувка	A. Неправильная настройка узла регулятора	A. Повторная настройка узла регулятора (см. настройку управляющего клапана)
Утечка на фитингах	A. Фитинги не затянуты или имеют неподходящую резьбу.	A. Установите фитинги должным образом
	B. Не использовалась тефлоновая лента или герметик для труб.	B. Повторно установите фитинги с тефлоновой лентой или герметиком для труб.
Утечка под крышкой при открытом клапане.	A. Направляющая или уплотнительное кольцо крышки повреждено.	A. Разберите клапан и замените уплотнительное кольцо/прокладку крышки.
	B. Ослаблены винты с головкой под ключ или гайки шпилек на крышке.	B. Затяните должным образом.
Утечки через седло главного клапана	A. Поврежденное уплотнительное кольцо седла	A. Разберите клапан и замените уплотнительное кольцо седла.
	B. Поврежденное металлическое седло	B. Разберите клапан и выполните притирку металлической тарелки и/или сопла.
	C. Металлическое седло не притерто должным образом к фиксатору тарелки	C. Разберите тарелку и фиксатор тарелки, чтобы правильно притереть их
	D. Слишком широкое седло	D. Сверьтесь с Таблицами 3 и 4
Утечки на главном клапане под седлом сопла	A. Поврежденное уплотнительное кольцо сопла	A. Разберите главный клапан и замените поврежденное уплотнительное кольцо сопла.
Управляющий клапан не открывается при достижении уставки давления и по этой причине не открывается главный клапан	A. Неправильная уставка давления	A. Повторно отрегулируйте уставку давления клапана.
Главный клапан не закрывается при запуске. В камеру P2 не передается давление из системы.	A. При выполнении процедур запуска давление в клапане повышается слишком быстро.	A. Увеличивайте давление на входе плавно.
	B. Измерительная трубка установлена в перевернутом положении.	B. Правильно установите измерительную трубку.
	C. Засоренный фильтр	C. Очистите или замените фильтр.
	D. Поршень главного клапана не опирается на сопло.	D. Протолкните поршень главного клапана до сопла через компрессионный фитинг в верхней части крышки.
Утечка через управляющий клапан	A. Слишком высокое рабочее давление	A. Отрегулируйте рабочее давление
	B. Деградация уплотнительного кольца или пружинного уплотнения	B. Разберите и замените уплотнительное кольцо или пружинные уплотнения
Главный клапан открывается и позволяет сбрасываемой среде перетекать обратно в сосуд под давлением	A. Противодействие превышает уставку давления и поднимает главную тарелку вверх, а среда течет обратно в сосуд.	A. Установите устройство защиты от обратного потока
	B. Сброс в закрытый контейнер или недостаточная пропускная способность системы сброса давления.	B. Установите устройство защиты от обратного потока.

XXII. Опции POSRV серии 2900-40

А. Устройство защиты от обратного потока

Когда предохранительный сбросной клапан с управляющим клапаном не выполняет сброс непосредственно в атмосферу, возможно создание противодействия в линии сброса. Это типично в ситуациях, когда несколько клапанов соединены с общим выпускным коллектором. Если давление в линии сброса превышает давление на входе в клапан, то это может привести к подъему тарелки и прохождению обратного потока через главный клапан. Эту ситуацию можно предотвратить с помощью устройства для защиты от обратного потока.

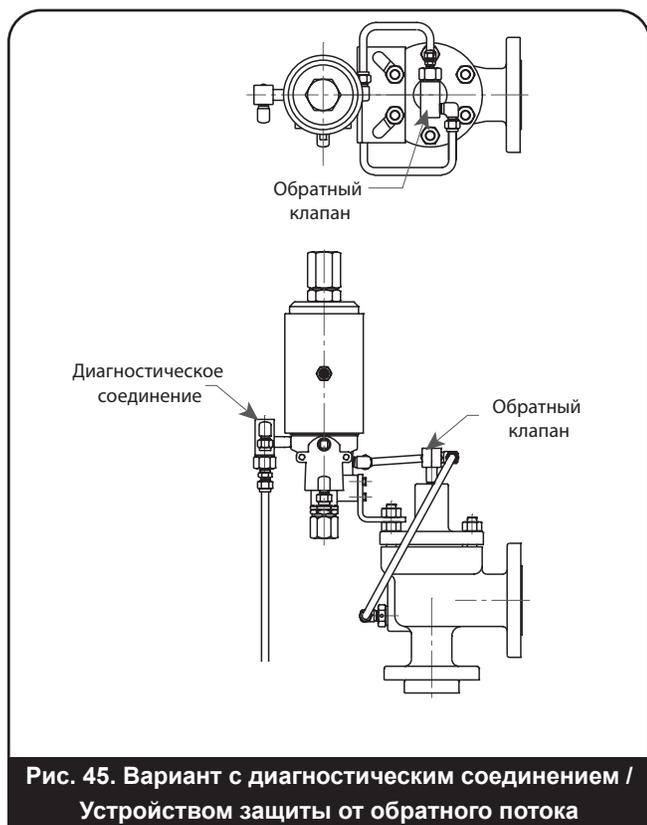


Рис. 45. Вариант с диагностическим соединением / Устройством защиты от обратного потока

А.1 Инструкции по разборке

1. Снимите заглушку затвора с основания, выкрутив ее против часовой стрелки.
2. Снимите шар затвора, трубчатый фильтр и уплотнительные кольца и утилизируйте их.

А.2 Очистка

1. При необходимости очистите детали для удаления ржавчины, заусенцев, окалины, органических веществ и отслаивающихся частиц. На деталях не должно быть никакого масла и смазки, за исключением смазочного материала, указанного в настоящей инструкции.

2. Используемые чистящие средства должны быть такими, чтобы была обеспечена эффективная очистка без повреждения отделки поверхности и ухудшения свойств материала детали.
3. К допустимым чистящим средствам относятся деминерализованная вода, не содержащие фосфатов моющие средства, ацетон и изопропиловый спирт. После очистки детали должны быть высушены или вытерты.
4. Если вы используете чистящие растворители, примите меры предосторожности, чтобы защитить себя от потенциальной опасности от вдыхания паров, химических ожогов или взрыва. Рекомендации по безопасному обращению с растворителем и оборудованием для его применения см. в паспорте безопасности материала.
5. Пескоструйная обработка внутренних деталей не рекомендуется, так как это может уменьшить их размеры.

А.3 Проверка деталей

1. Основание затвора: Задиры или чрезмерный износ резьб. Проверьте на наличие общей или точечной коррозии.
2. Заглушка затвора: Задиры или чрезмерный износ резьб. Проверьте на наличие общей или точечной коррозии.

А.4 Инструкции по обратной сборке

Смажьте уплотнительные кольца силиконовой смазкой, № по каталогу Baker Hughes SP505.

1. Узел диагностического соединения/устройства защиты от обратного потока.
 - a. Вставьте одно из малых уплотнительных колец в просверленное отверстие в основании затвора.
 - b. Вставьте трубчатый фильтр в основание затвора.
 - c. Вставьте шар затвора внутрь трубчатого фильтра.
 - d. Вставьте второе малое уплотнительное кольцо в просверленное отверстие в заглушке затвора. Установите большее уплотнительное кольцо в паз на наружном диаметре заглушки затвора.
 - e. Ввинтите заглушку затвора в основание, затяните гаечным ключом.

XXII. Опции POSRV серии 2900-40 (продолжение)

В. Двойные управляющие клапаны

Имеется вариант с двойным управляющим клапаном (Рисунок 46) для использования там, где быстроизнашивающиеся компоненты управляющего клапана требуют контроля и/или технического обслуживания чаще, чем главный клапан. В этом варианте можно выполнять техническое обслуживание управляющих клапанов поочередно без остановки системы.



Рис. 46. Двойные управляющие клапаны

ВНИМАНИЕ

При обслуживании двойных управляющих клапанов должны быть предусмотрены процедуры блокировки и опломбирования управляющих клапанов под давлением, если они находятся в работе.

С. Диагностическое соединение

Диагностическое соединение является стандартной опцией для всех типов управляющих клапанов. Оно позволяет приводить клапан в действие с помощью вспомогательной среды, например, воздуха или азота. В диагностическом соединении имеется внутренний обратный клапан, изолирующий поступающую на вход среду от испытательной среды и в то же время позволяющий клапану нормально открываться в случае превышения давления в системе во время испытания на месте эксплуатации. Диагностическое соединение представляет собой трубный фитинг диаметром 0,375 дюйма (9,53 мм), оснащенный экраном для защиты от насекомых.

Для всех областей применения с использованием

воздуха и воды при температуре свыше 140 °F (60 °C) или при работе в среде пара, стандарт ASME, Раздел VIII - Часть 1 требует, чтобы каждый предохранительный сбросной клапан давления имел подъемное устройство, такое как подъемный рычаг, а также диагностическое соединение или средство для подключения или создания давления в управляющем клапане для проверки состояния движущихся частей и их свободного перемещения. (См. UG 136(a)(3)). Подъемный рычаг или диагностическое соединение могут не устанавливаться в соответствии с дополнением к нормам 2203. Во всех заказах на предохранительные сбросные клапаны без рычагов или диагностического соединения для работы с паром, воздухом или водой при температуре свыше 60 °C (140 °F) должно быть отдельно указано, что клапаны приобретаются в соответствии с дополнением к нормам 2203. Покупатель несет ответственность за получение разрешения на применение дополнения к нормам 2203.

Д. Фильтры – одинарный, двойной или высокопроизводительный (опция)



Рис. 47. Фильтр измерительной линии

Имеются варианты фильтров для работы с загрязненной средой. Эти фильтры устанавливаются на входной измерительной линии управляющего клапана. Для 39PV имеется дополнительный фильтр измерительной линии (Рисунок 46). Этот фильтр имеет корпус из нержавеющей стали марки 316, уплотнения Teflon® и фильтрующий элемент из нержавеющей стали с размером ячейки 40-50 микрон. Другие варианты высокопроизводительных фильтров (Рисунок 48):

1. Корпус фильтра из углеродистой стали с кадмиевым покрытием с элементом из нержавеющей стали (35 микрон); и

XXII. Опции POSRV серии 2900-40 (продолжение)

- Узел фильтра, полностью выполненный из нержавеющей стали. Эти фильтры могут быть оснащены игольчатым клапаном с ручным управлением, который позволяет продувать отфильтрованный материал во время работы клапана. Все фильтрующие элементы изготовлены из нержавеющей стали, а все фильтры, в том числе из углеродистой стали, соответствуют стандартам NACE MR0103 и MR0175. Имеется компоновка с двойным фильтром (Рисунок 49) для областей применения, где заказчик не может точно определить требования к техническому обслуживанию фильтров. В этих случаях может быть разработана программа профилактического технического обслуживания, предусматривающая контроль состояния фильтров без вывода клапана из эксплуатации.



Рис. 48. Высокопроизводительный фильтр

ВНИМАНИЕ

При обслуживании двойных фильтров необходимо применение процедур блокировки / опломбирования управляющих клапанов под давлением, если они находятся в работе.

Е. Фильтр измерительной линии (стандартный)



Рис. 49. Двойной фильтр

Предохранительные сбросные клапаны с управляющим клапаном Consolidated 2900 поставляются настроенными на заводе с установленными специально разработанными фильтрами для обеспечения длительного срока эксплуатации. Эти фильтры должны обслуживаться в соответствии с условиями эксплуатации и чистотой среды, воздействующей на клапан. В зависимости от предполагаемого объема загрязняющих веществ, которые будут поступать в клапан, эти фильтры необходимо регулярно проверять и заменять, чтобы обеспечить надлежащее прохождение потока через клапан. Должны быть установлены интервалы периодического технического обслуживания на основании результатов осмотра фильтра во время обслуживания. Значительное скопление загрязнений на фильтре указывает на необходимость более частого технического обслуживания. Для областей применения, связанных с воздействием значительного количества загрязняющих веществ, должны быть установлены наши высокопроизводительные фильтры, которые позволяют легко выполнять регулярное техническое обслуживание. Обратитесь к уполномоченным представителям завода-изготовителя для получения подробной информации о том, как получить эту конфигурацию изделия с фильтрами. Конфигурация с высокопроизводительным фильтром может быть установлена с независимыми фильтрами, которые позволяют проводить техническое обслуживание во время работы клапана.

Примечание. Информация по запасным частям для фильтров приведена в Таблицах 25 - 28.

XXII. Опции POSRV серии 2900-40 (продолжение)

Ф. Заглушка

Ручной метод блокировки предохранительного сбросного клапана с управляющим клапаном в закрытом положении для проведения гидростатического испытания системы. (Рисунок 50).

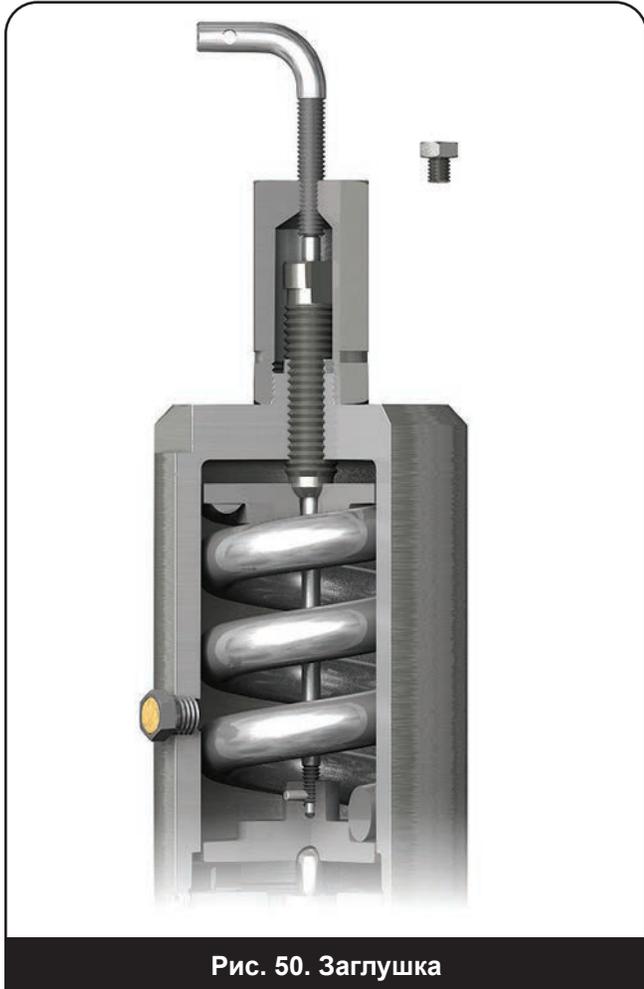


Рис. 50. Заглушка

Г. Теплообменник



Применение теплообменника позволяет расширить температурный диапазон POSRV серии 2900-40 с металлическими седлами до -450°F - 1200°F (от $-267,8^{\circ}\text{C}$ до $648,9^{\circ}\text{C}$). Опция недоступна при давлении свыше 3750 фунт/кв. дюйм изб. (258,5 бар изб.). При выборе теплообменника обвязка клапана POSRV

XXII. Опции POSRV серии 2900-40 (продолжение)

должна быть выполнена таким образом, чтобы среда сначала поступала в теплообменник для регулирования ее температуры. Такие опциональные компоненты, как линейный фильтр, коробчатый фильтр, 5-ходовой клапан коллектора, реле перепада давления, демпфер перепада давления и т. д., должны быть подключены к трубопроводу после теплообменника (Рисунки 51 и 52).

Н. Подъемный рычаг

Это внешнее физическое средство, позволяющее управляющему клапану сбросить давление в куполе, чтобы главный клапан мог открыться.



Рис. 53. Ручной продувочный клапан

I. Ручной, электрический или пневматический продувочный клапан

(Рисунки 53 и 54)

Имеется дополнительный ручной продувочный клапан для активации срабатывания предохранительного сбросного клапана с управляющим клапаном. Проконсультируйтесь с заводом-изготовителем в отношении областей применения, требующих использования пневматического или электрического электромагнитного продувочного клапана, который может быть подключен к удаленному месту, такому как станция оператора, для дистанционного приведения в действие предохранительного клапана. Продувочный клапан соединяется непосредственно с основной зоной купола так, что среда в ней сбрасывается при срабатывании продувочного клапана, что позволяет главному клапану открываться.



Рис. 54. Электрический продувочный клапан

XXII. Опции POSRV серии 2900-40 (продолжение)

Ж. Устройство для испытания управляющего клапана

Имеется контрольный индикатор управляющего клапана (Рисунок 55) для проверки пружинных управляющих клапанов. Контрольный индикатор клапана измеряет уставку давления управляющего клапана, поддерживая при этом давление в зоне купола главного клапана, тем самым позволяя срабатывать только управляющему клапану.



Рис. 55. Устройство для испытания управляющего клапана

К. Реле перепада давления

Электрические: Имеется реле перепада давления (Рисунок 56), которое может быть подключено к рабочей станции оператора или другому удаленному месту. Реле выдает сигнал, указывающий на открытие главного клапана. Стандартное реле перепада давления представляет собой однополюсное реле с двойным переключением с номинальным током 5 А и напряжением 30 В постоянного тока в корпусе NEMA 4. (Для получения информации о других конфигурациях проконсультируйтесь с заводом-изготовителем).

Пневматический переключатель: Для областей применения, где не допускается использование электрического дифференциального переключателя, предусмотрена возможность подачи пневматического сигнала, указывающего на открытие главного клапана.

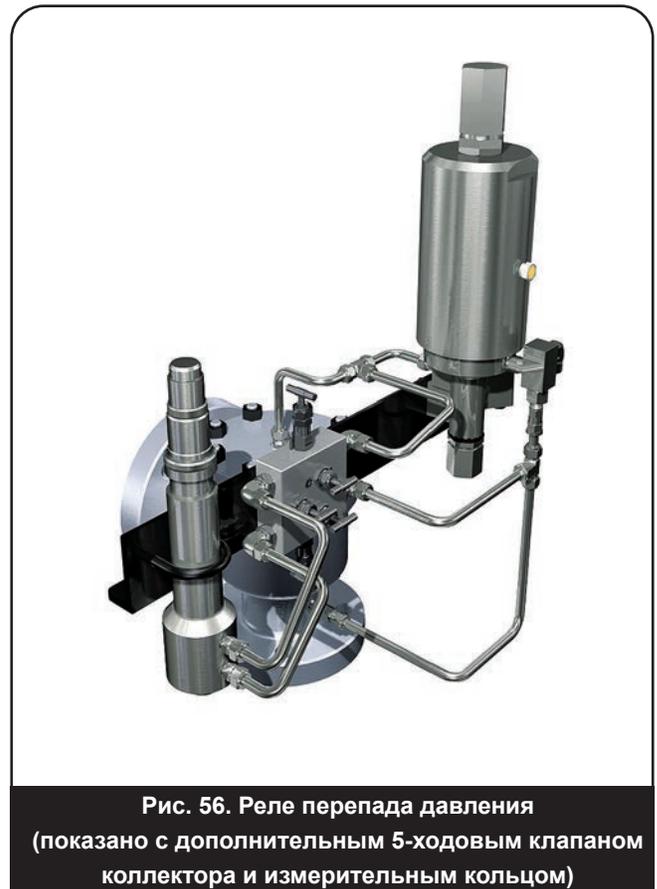


Рис. 56. Реле перепада давления (показано с дополнительным 5-ходовым клапаном коллектора и измерительным кольцом)

XXII. Опции POSRV серии 2900-40 (продолжение)

L. Гаситель пульсаций давления

Компания Consolidated рекомендует использовать гаситель пульсаций давления (Рисунок 57) во всех областях применения, где могут наблюдаться пульсации давления высокой частоты. Гаситель пульсаций давления предназначен для демпфирования скачков давления, которые могут привести к нежелательному износу деталей или преждевременному открытию клапана.



Рис. 57. Гаситель пульсаций давления (показан с дополнительным измерительным кольцом)

O. Измерительное кольцо

(Рисунок 58)

Опция, которая позволяет соединить впускное отверстие управляющего клапана трубкой с зоной, расположенной чуть ниже входного фланца основания главного клапана.

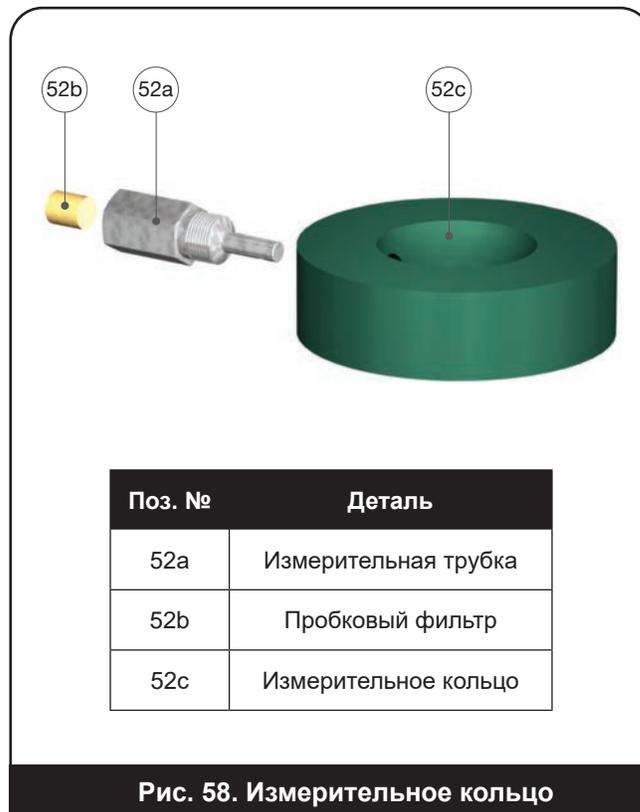


Рис. 58. Измерительное кольцо

M. Монтаж выносного управляющего клапана

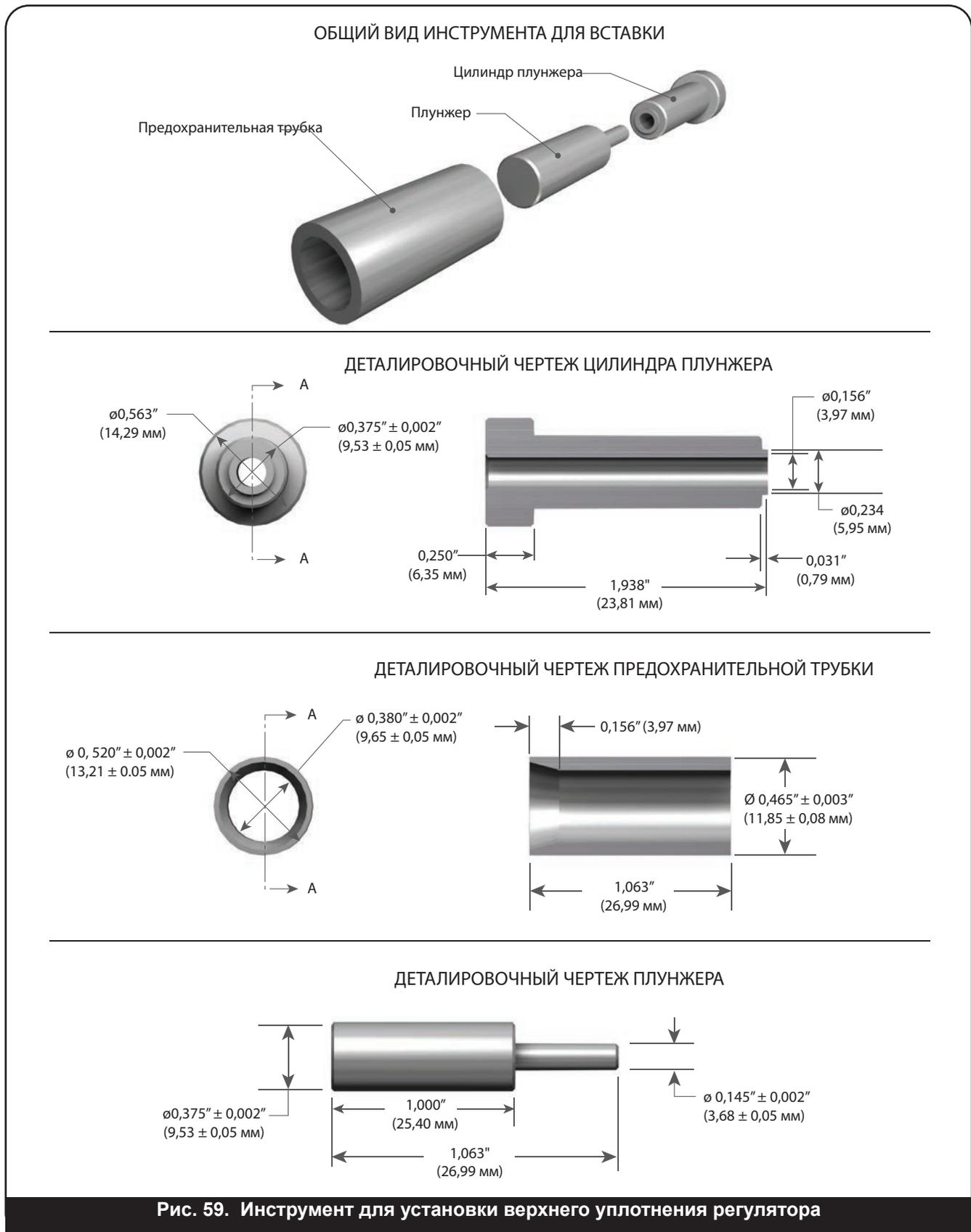
Управляющий клапан 39PV может устанавливаться отдельно от главного клапана. Удаленный монтаж управляющего клапана позволит обогревать или охлаждать управляющий клапан в случае, если окружающие условия выходят за рамки предельных значений для клапана. Это также позволит пользователю сгруппировать несколько управляющих клапанов для контроля условий окружающей среды в меньшем пространстве. Кроме того, это упрощает техническое обслуживание.

N. Дистанционное измерение

В стандартном варианте впускное отверстие расположенного удаленно управляющего клапана соединяется с главным клапаном трубопроводом. В этом случае заказчик может подсоединить входную измерительную линию к какому-либо другому месту, отличному от места расположения главного клапана и места сброса давления (свяжитесь с заводом-изготовителем для получения рекомендаций по размеру и максимальной длине трубки).

XXIII. Инструменты и материалы для технического обслуживания

А. Инструмент для установки верхнего уплотнения регулятора



XXIII. Инструменты и материалы для технического обслуживания (продолжение)

В. Инструмент для установки вставки

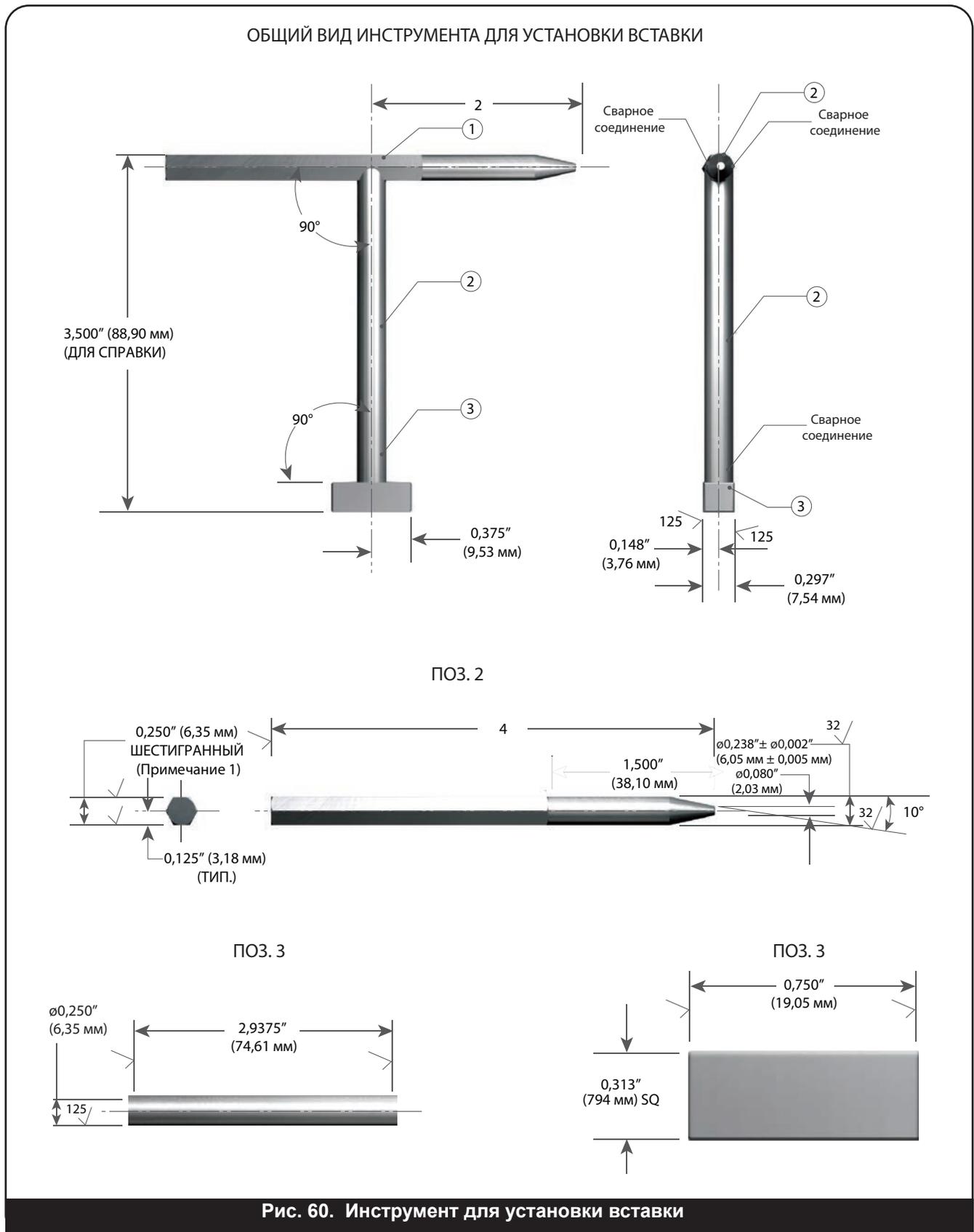


Рис. 60. Инструмент для установки вставки

XXIII. Инструменты и материалы для технического обслуживания (продолжение)

С. Инструменты для притирки

Для надлежащего обслуживания металлических седел предохранительного сбросного клапана с управляющим клапаном требуются следующие инструменты, которые могут быть приобретены у Baker Hughes.

1. Кольцевой притир: Кольцевой притир используется для притирки седла тарелки и чистовой притирки седла сопла.
2. Притирочная плита: Притирочная плита используется для восстановления кольцевого притира. Она также может использоваться для притирки тарелки. Для всей линейки клапанов требуется одна плита диаметром 11" (279,40 мм) (деталь № 0439004).
3. Притирочный состав: Притирочный состав используется в качестве режущей среды при притирке седел клапанов в соответствии с указаниями Таблицы 14.

Таблица 14. Типы притирочных составов

Марка	Сорт	Зернистость	Вид притирки	Размер контейнера	Номер детали
Clover	1A	320	Общие положения	4 унции	199-3
Clover	3A	500	Финишная обработка	4 унции	199-4
Kwik-Ak-Shun	-	1000	Полировка	1 lb	199-11
				2 фунта	199-12

4. Направляющие штифты: Для извлечения тарелки из фиксатора требуются два направляющих штифта. Технические характеристики направляющих штифтов см. на Рисунке 60 и в Таблице 15.

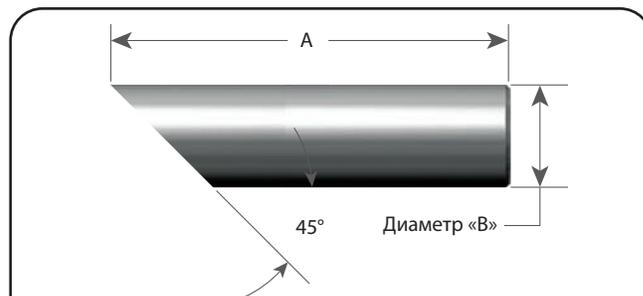


Рис. 61. Технические характеристики направляющего штифта

Таблица 15. Типы выколоток

Диафрагма	А		В		Номер детали
	дюйм	мм	дюйм	мм	
D, E, F, G, H, J, K	1,75	44,5	0,219	5,55	430401
L, M, N, P	2,50	63,5	0,375	9,53	430402
Q, R	3,00	76,2	0,625	15,88	430403
T	3,50	88,9	0,875	22,23	430404

5. Притир сопла: Притир сопла используется для притирки седла сопла и имеет одну плоскую сторону и одну сторону с углом 5°. Это кольцо направляет в отверстие сопла; поэтому для каждого отверстия клапана требуется притир различного размера (таблица 16).
6. Подъемные инструменты: Подъемные инструменты используются для снятия верхних внутренних частей клапанов большего размера, см. таблицу 17.

Таблица 16. Размеры притира сопла

Диафрагма	Отверстие сопла				Притир сопла	Ручка притира сопла	Кольцевой притир ¹
	мин.		макс.				
	дюйм	мм	дюйм	мм			
D	0,404	10,26	0,409	10,39	4451501	544603	1672805
E	0,539	13,69	0,544	13,82	4451502	544601	1672805
F	0,674	17,12	0,679	17,25	4451503	544601	1672805
G	0,863	21,92	0,868	22,05	4451504	544601	1672805
H	1,078	27,38	1,083	27,51	4451505	544601	1672805
J	1,380	35,05	1,385	35,18	4451506	544601	1672805
K	1,650	41,91	1,655	42,04	4451507	544601	1672807
M	2,309	58,65	2,314	58,78	4451602	544601	1672809
N	2,535	64,39	2,540	64,52	4451603	544601	1672809
P	3,073	78,05	3,078	78,18	4451604	544602	1672810
Q	4,045	102,74	4,050	102,87	4451605	544602	1672812
R	4,867	123,62	4,872	123,75	4451606	544602	1672812
T	6,037	153,34	6,043	153,49	4451607	544602	1672813

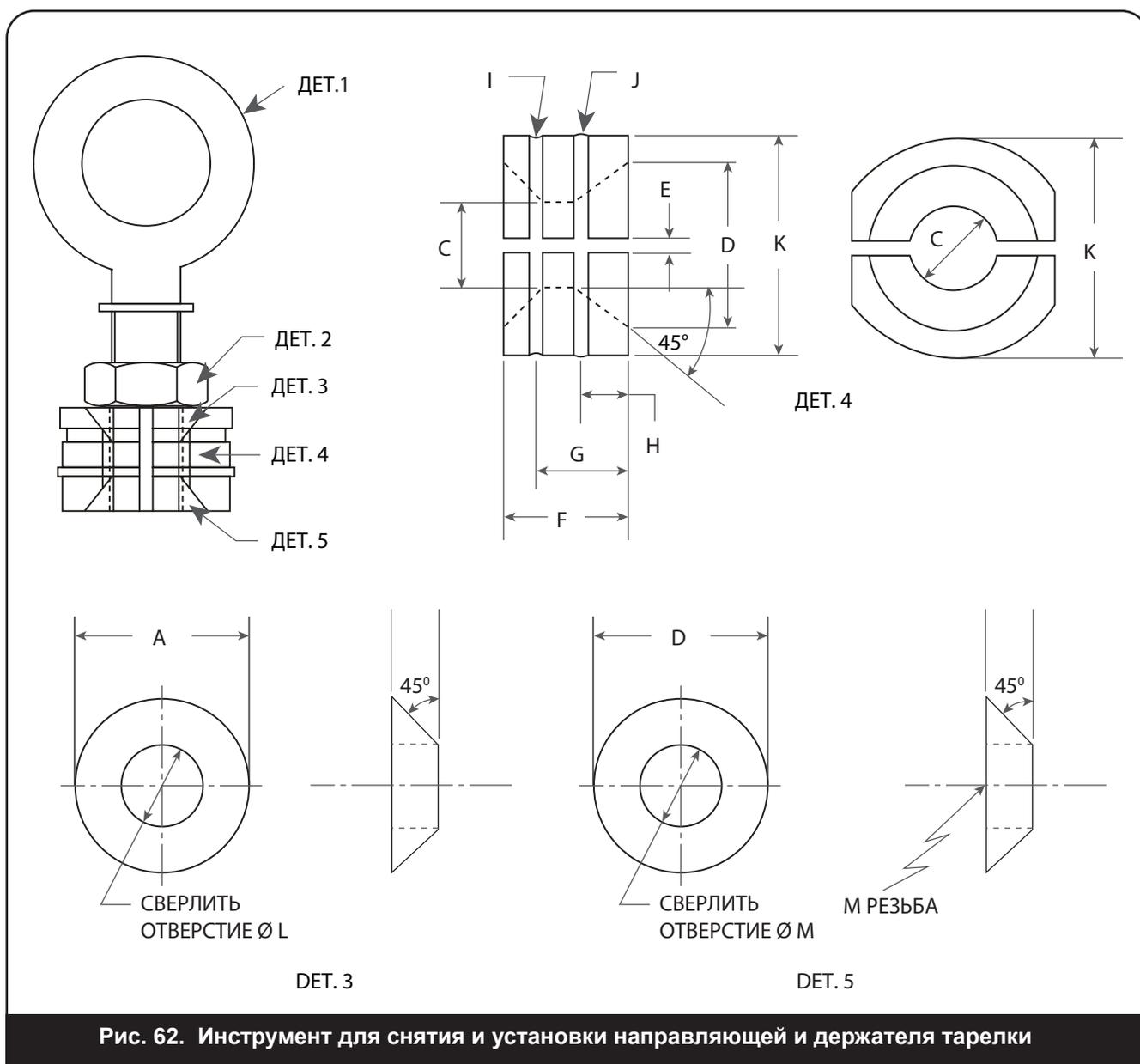
1. Кольцевые притиры: Для каждого размера клапана требуется набор из трех (3) кольцевых притиров, чтобы плоских притиров всегда было достаточно.

XXIII. Инструменты и материалы для технического обслуживания (продолжение)

Таблица 17. Типы гаечных ключей

Диаметр клапана	Описание гаечного ключа				Штифтовой ключ №	Диаметр клапана	Описание гаечного ключа				Штифтовой ключ №
	Радиус гаечного ключа		Штифт				Радиус гаечного ключа		Штифт		
	дюйм	мм	дюйм	мм			дюйм	мм	дюйм	мм	
F	0,750	19,05	0,219	5,56	4451801	M	1,675	42,55	0,328	8,33	4451806
G	0,750	19,05	0,219	5,56	4451801	N	1,875	47,63	0,359	9,13	4451607
H	0,875	22,23	0,266	6,75	4451802	P	1,875	47,63	0,359	9,13	4451607
J	1,125	28,58	0,266	6,75	4451803	Q	2,500	63,50	0,438	11,11	4451808
K	1,250	31,75	0,281	7,14	4451804	R	3,000	76,20	0,500	12,70	4451809
L	1,375	34,93	0,297	7,54	4451805	T	3,750	95,25	0,500	12,70	4451810

D. Инструмент для снятия и установки направляющей и держателя тарелки



XXIII. Инструменты и материалы для технического обслуживания (продолжение)

Таблица 18: Размеры инструмента для разборки																
Диафрагмы Типоразме- ры	«Рым-болт (Примеча- ния)»	«Контр- гайка (Примеча- ния)»	Ø A		Ø B		Ø C		Ø D		Ø E		Ø F		Ø G	
			дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм
D,E,F,G,H,J	#1	#5	0,703	17,86	0,250	6,35	0,437	11,10	0,730	18,54	0,094	2,39	0,750	19,05	0,406	10,31
K,L	#2	#6	0,828	21,03	0,250	6,35	0,437	11,10	0,847	21,51	0,125	3,18	0,750	19,05	0,438	11,13
M,N	#3	#7	0,828	21,03	0,250	6,35	0,437	11,10	0,828	21,03	0,125	3,18	0,750	19,05	0,438	11,13
P, Q, R, T	#4	#8	1,375	34,93	0,376	9,55	0,750	19,05	1,375	34,93	0,125	3,18	1,000	25,40	0,750	19,05

Таблица 18 (продолжение): Размеры инструмента для разборки														
Диафрагмы Типоразме- ры	Ø H		I Радиус		J Радиус		Ø K		Ø L		Ø M Размер сверла		M Размер метчика NC	
	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм
D,E,F,G,H,J	0,156	3,96	0,047	1,19	0,034	0,86	0,798	20,27	0,375	9,53	Примечание 7		0,250 - 20 резьба	6,35 - 20 резьба
K,L	0,188	4,78	0,062	1,57	0,040	1,02	0,927	23,55	0,375	9,53	0,313	7,94	0,375 - 16 резьба	9,53 - 16 резьба
M,N	0,188	4,78	0,062	1,57	0,047	1,19	1,126	28,60	0,500	12,70	0,313	7,94	0,375 - 16 резьба	9,53 - 16 резьба
P, Q, R, T	0,375	9,53	0,094	2,39	0,055	1,40	1,834	46,58	0,750	19,05	0,531	13,49	0,625 - 11 резьба	15,88 - 11 резьба

Примечания.

1. Используйте стандартный рым-болт длиной 0,250 дюйма (6,35 мм) - 20 резьба x 3,5 дюйма (88,90 мм)
2. Используйте стандартный рым-болт длиной 0,375 дюйма (9,53 мм) - 16 резьба x 4,5 дюйма (114,30 мм)
3. Используйте стандартный рым-болт длиной 0,375 дюйма (9,53 мм) - 16 резьба x 4,5 дюйма (114,30 мм)
4. Используйте стандартный рым-болт длиной 0,625 дюйма (15,88 мм) - 11 резьба x 4,5 дюйма (114,30 мм)
5. Используйте стандартную гайку – 0,250" (6,35 мм) - 20 резьба
6. Используйте стандартную гайку – 0,375" (9,53 мм) - 16 резьба
7. Используйте стандартную гайку – 0,375" (9,53 мм) - 16 резьба
8. Используйте стандартную гайку – 0,625" (15,88 мм) - 11 резьба

Дополнительно: для соединения деталей установите в канавку «I» уплотнительное кольцо соответствующего размера.

XXIV. Планирование резерва запасных частей

А. Общие указания

Следующие руководящие принципы могут быть полезны для разработки эффективного плана управления резервом запасных частей.

- A. Все находящиеся в эксплуатации клапаны должны классифицироваться по размеру, типу и температурному классу.
- B. Резерв запчастей следует классифицировать по частоте необходимой замены.
Класс I — Наиболее часто заменяемые
Класс II – Менее часто заменяемые, но критически важные в чрезвычайной ситуации
- C. Классификация деталей по типам клапанов, рассматриваемых в настоящем руководстве, приведена в Таблице 20. «Кол-во деталей» — это количество деталей или комплектов, которое рекомендуется иметь в наличии с учетом вероятности потребности в них и учетом общего количества клапанов, находящихся в эксплуатации, по размеру и типу. Например, значение «Кол-во деталей», равное 1, для значения «Клапаны, находящиеся в эксплуатации», равного 5, означает, что на каждые 5 клапанов одного типа и размера, находящихся в эксплуатации, должна иметься в запасе одна деталь.
- D. При заказе запасных частей указывайте их номера в соответствии с применимой номенклатурой (см. Рисунки 1 - 7). Обязательно укажите размер, тип и серийный номер клапана, для которого требуются детали. При заказе деталей для управляющих клапанов укажите конкретный тип управляющего клапана (39PV07, 37 и т.д.)

Для удобства обслуживания имеются комплекты уплотнительных колец для каждого типа главного и управляющего клапана. Для максимальной оперативности необходимо держать наготове запас этих комплектов. См. Таблицы 23, 24 и 25 в разделе XXVI.

В. Идентификация и основные сведения для оформления заказа

Идентификация и основные сведения для оформления заказа При заказе запасных частей для обслуживания предоставьте следующую информацию, чтобы обеспечить получение правильных деталей.

Идентифицируйте клапан по следующим паспортным данным (см. Рис. 62, 63 и 64):

- A. Размер
- B. Тип
- C. Класс давления/температуры
- D. Серийные номера как главного клапана, так и управляющего клапана

Пример.

Главный клапан: 2910-40R-00-1-CC-MS-B-RF-GS-RS, TL12345-M

Управляющий клапан: 39PV07-2-CC-B-GS-60, TL12346-P

Как проверить материал уплотнительных колец и уплотнений:

Материал уплотнительных колец и уплотнений обозначается кодом комплекта.

Примеры

MORK-70T006

PSGK - 32E019

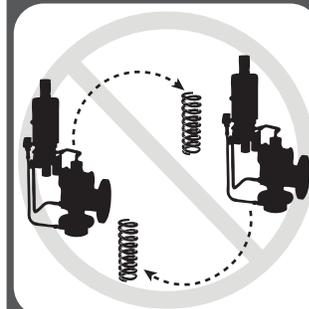
T	Teflon®
E	Этилен/Пропилен

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Всегда используйте соответствующие процедуры восстановления.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ



Не меняйте местами детали разных клапанов.

XXIV. Планирование резерва запасных частей (продолжение)

С. Точная идентификация комбинаций главного клапана и управляющего клапана

Клапаны POSRV, поставляемые непосредственно с завода конечному пользователю, вероятно, содержат главные и управляющие клапаны с одинаковыми серийными номерами (S/N). Клапаны, поставка которых осуществляется вне сети Green Tag (GTC) Consolidated, могут иметь главные и управляющие клапаны с разными серийными номерами. Во время обслуживания и ремонта соответствие главных клапанов управляющим клапанам обеспечивается следующими проверочными действиями.

1. Внесите серийные номера главного клапана и управляющего клапана оригинальных POSRV в заводские ведомости.
2. После любой разборки, включающей снятие управляющего клапана с главного клапана, проверьте серийный номер на предмет соответствия шагу 1.
3. Убедитесь в идентичности уставки давления главного клапана и управляющего клапана.
4. Проверьте коды материала комплекта уплотнительных колец и уплотнений, чтобы убедиться в том, что они одинаковы для главного и управляющего клапана. О любых несоответствиях следует незамедлительно сообщать соответствующему ответственному лицу.

Идентифицируйте требуемые детали путем указания следующего:

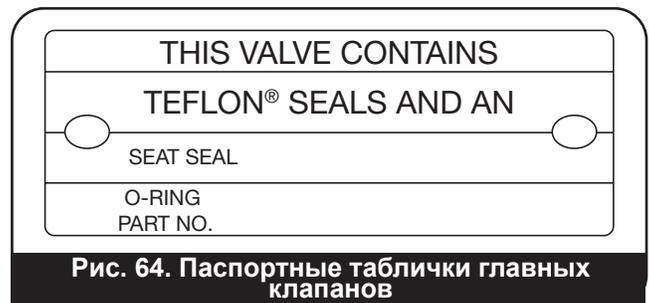
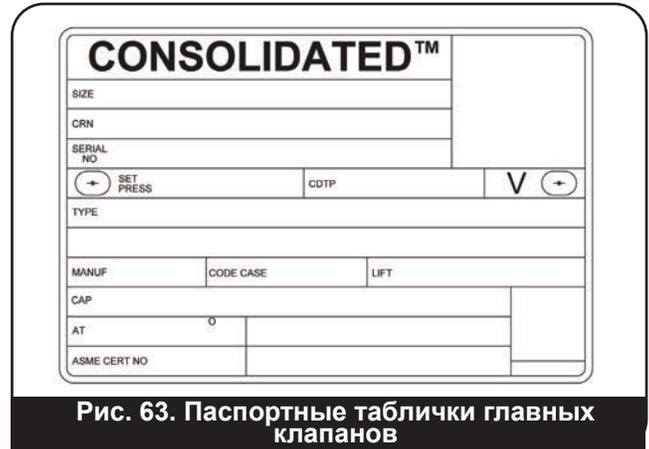
1. Название детали (см. номенклатуру, Рисунки 1 - 7)
2. Номер детали (если известен)
3. Количество

Кроме того, серийный номер главного клапана указывается на верхней кромке выходного фланца. Обязательно включите одну или две буквы, предшествующие цифрам в серийном номере. Типовые паспортные таблички клапанов показаны на Рисунках 63, 64 и 65.

XXV. Оригинальные запасные части Consolidated

В следующий раз, когда вам потребуются запасные части, помните следующее

- Компания Baker Hughes разработала детали.
- Компания Baker Hughes дает гарантию на запчасти.
- Клапанные изделия Consolidated используются с 1879 года.
- Компания Baker Hughes оказывает услуги по всему миру.
- Компания Baker Hughes имеет быстрый доступ к запчастям.



XXVI. Рекомендованные запчасти

Таблица 20. Сбросные предохранительные клапаны с управляющим клапаном (POSRV) – главный клапан 2900-40 ¹

	Класс	Наименование детали
Детали класса I должны храниться на складе из расчета 1 (одна) тарелка на клапан. Поддержание этого уровня резерва запасных частей обеспечит наличие деталей для 70% возможной потребности в техническом обслуживании	I	Прокладка крышки Направляющая прокладка Прокладка адаптера/заглушки Тарелка Направляющее кольцо на поршне Уплотнительное кольцо поршня ² Стопорное кольцо тарелки Упор уплотнительного кольца Стопорный винт фиксатора уплотнительного кольца Кольцевое уплотнение седла
Детали класса II должны храниться на складе из расчета одна (1) деталь на каждые пять (5) клапанов в группе. Детали класса II обеспечивают резерв запасных частей в объеме дополнительных 15% от возможной потребности при обслуживании.	II	Поршень Держатель тарелки Направляющая Измерительная трубка (при наличии)
Класс III	III	Сопло Пружина

1. Комбинация деталей классов I и II будет удовлетворять требованиям технического обслуживания 85% времени.
2. В зависимости от условий эксплуатации требуется уплотнительное кольцо или пружинное уплотнение Teflon®.

XXVI. Рекомендованные запасные части (продолжение)

Таблица 21. Комплекты уплотнительных колец главного клапана		
Материал: Teflon®		
Диафрагма	Тип клапана	Номер детали Выпускные клапаны (-00)
D, E, F	2905, 06, 10, 20, 22	M0RK29001T006
D, E, F	2912	M0RK29016T006
D, E, F	2914,16,24,26	M0RK29020T006
D, E, F	2918, 28	M0RK29025T006
G	2905, 06, 10, 20, 22	M0RK29002T006
G	2912	M0RK29017T006
G	2914,16,18, 24,26, 28	M0RK29021T006
H	2905, 06, 10, 12, 20, 22	M0RK29003T006
H	2914,16, 24,26	M0RK29022T006
J	22905,06,10,20,22	M0RK29004T006
J	2912,14,16,24,26	M0RK29018T006
K	2905,06,10,12,20,22,24	M0RK29005T006
K	2914,16	M0RK29023T006
K	2926,28	M0RK29026T006
L	2905,06,10,12,20,22	M0RK29006T006
L	2914,16,24,26	M0RK29024T006
M	2905,06,10,12,14,20,22,24	M0RK29007T006
N	2905,06,10,12,14,20,22,24	M0RK29008T006
P	2905,06,10,20	M0RK29009T006
P	2912,14	M0RK29019T006
Q	2905,06,10,12,20,22	M0RK29010T006
R	2905,06,10,12,20,22	M0RK29011T006
T	2905,06,10,12,20,22	M0RK29012T006

XXVI. Рекомендованные запасные части (продолжение)

Таблица 21. Комплекты уплотнительных колец главного клапана		
Материал: Этиленпропилен (EPR EPDM 90 Durometer)		
Диафрагма	Тип клапана	Номер детали Выпускные клапаны (-00)
D, E, F	2905, 06, 10, 20, 22	M0RK29001E002
D, E, F	2912	M0RK29016E002
D, E, F	2914,16,24,26	M0RK29020E002
D, E, F	2918, 28	M0RK29025E002
G	2905, 06, 10, 20, 22	M0RK29002E002
G	2912	M0RK29017E002
G	2914,16,18, 24,26, 28	M0RK29021E002
H	2905, 06, 10, 12, 20, 22	M0RK29003E002
H	2914,16, 24,26	M0RK29022E002
J	22905,06,10,20,22	M0RK29004E002
J	2912,14,16,24,26	M0RK29018E002
K	2905,06,10,12,20,22,24	M0RK29005E002
K	2914,16	M0RK29023E002
K	2926,28	M0RK29026E002
L	2905,06,10,12,20,22	M0RK29006E002
L	2914,16,24,26	M0RK29024E002
M	2905,06,10,12,14,20,22,24	M0RK29007E002
N	2905,06,10,12,14,20,22,24	M0RK29008E002
P	2905,06,10,20	M0RK29009E002
P	2912,14	M0RK29019E002
Q	2905,06,10,12,20,22	M0RK29010E002
R	2905,06,10,12,20,22	M0RK29011E002
T	2905,06,10,12,20,22	M0RK29012E002

XXVI. Рекомендованные запасные части (продолжение)

Таблица 21. Комплекты уплотнительных колец главного клапана		
Материал: Этиленпропилен (EPR 70 Durometer)		
Диафрагма	Тип клапана	Деталь № Стандартные клапаны (-00)
D, E, F	2905, 06, 10, 20, 22	M0RK29001E019
D, E, F	2912	M0RK29016E019
D, E, F	2914,16,24,26	M0RK29020E019
D, E, F	2918, 28	M0RK29025E019
G	2905, 06, 10, 20, 22	M0RK29002E019
G	2912	M0RK29017E019
G	2914,16,18, 24,26, 28	M0RK29021E019
H	2905, 06, 10, 12, 20, 22	M0RK29003E019
H	2914,16, 24,26	M0RK29022E019
J	22905,06,10,20,22	M0RK29004E019
J	2912,14,16,24,26	M0RK29018E019
K	2905,06,10,12,20,22,24	M0RK29005E019
K	2914,16	M0RK29023E019
K	2926,28	M0RK29026E019
L	2905,06,10,12,20,22	M0RK29006E019
L	2914,16,24,26	M0RK29024E019
M	2905,06,10,12,14,20,22,24	M0RK29007E019
N	2905,06,10,12,14,20,22,24	M0RK29008E019
P	2905,06,10,20	M0RK29009E019
P	2912,14	M0RK29019E019
Q	2905,06,10,12,20,22	M0RK29010E019
R	2905,06,10,12,20,22	M0RK29011E019
T	2905,06,10,12,20,22	M0RK29012E019

XXVI. Рекомендованные запасные части (продолжение)

A. Комплекты уплотнений управляющего клапана 39PV-2 Класс материала «СС» для каждой конфигурации

Таблица 22. Комплекты уплотнений управляющего клапана 39PV-2 (класс материала «СС» для каждой конфигурации)		
Комплект уплотнений управляющего клапана		
Управляющий клапан	Материал	Номер детали
39PV07-2 GS и LS	E.P.R. (Этиленпропилен 70)	PSGK-38E019
39PV07-2 GS, LA и SS	Teflon®	PSGK-38T006
39PV07-2 SS	E.P.R. (Этиленпропилен 90)	PSGK-38E002
39PV37-2 GS, LS и SS	E.P.R. (Этиленпропилен 70)	PSGK-35E019
39PV37-2 GS, LS и SS	Teflon®	PSGK-35T006

Примечание. Комплекты уплотнений управляющего клапана состоят из уплотнительных колец из материалов, указанных выше, пружинных уплотнений Teflon®, одного шарика диаметром 0,281 дюйма (7,14 мм), одного фильтра для трубки, смазки и листка с инструкциями.

B. Подключение устройства защиты от обратного потока управляющего клапана 39Pv-2/диагностическое соединение

Таблица 23. Комплект устройства защиты обратного потока 39PV-2		
Материал	Номер детали	
E.P.R. (Этиленпропилен 70)	PAP79E019	
Teflon®	PAP79T006	
E.P.R. (Этиленпропилен 90)	PAP79E002	
Каждый комплект включает в себя следующее:		
Описание	Кол-во	Номер детали
Фитинг	1	6000609 ¹
Фитинг	1	6000608 ¹
Переходная втулка	1	4941504

Таблица 24. И один из следующих золотниковых клапанов:	
Материал уплотнения	Номер детали
E.P.R. (Этиленпропилен 70)	5040103
Teflon®	5040105
E.P.R. (Этиленпропилен 90)	5040106

1. Диагностическое соединение включает в себя один из золотниковых клапанов в сборе, представленных выше. SP561-Q заменено на 6000609, SP561-R заменено на 6000608, SP468-G заменено на 6000622.

XXVI. Рекомендованные запасные части (продолжение)

С. Опции управляющего клапана Класс материала «СС» для каждой конфигурации

Таблица 25. Линейный фильтр в сборе	
Материал уплотнения	Номер детали
Teflon®	SP540-J
Комплект для линейного фильтра (для ремонта узла линейного фильтра)	
Материал уплотнения	Номер детали
Teflon®	Комплект SP540-J

Комплект для линейного фильтра состоит только из фильтрующего элемента и двух уплотнительных колец из материала Teflon®.

Таблица 26. Высокопроизводительный фильтр / СС	
Материал уплотнения	Номер детали
Teflon®	9465-1851
Высокопроизводительный фильтр / S4	
Материал уплотнения	Номер детали
Teflon®	9465-18191

Таблица 27. Стандартный фильтр	
Описание	Номер детали
Фильтрующий элемент для измерительной трубки	SP-540-V

Примечание. Фильтрующий элемент измерительной трубки не подлежит очистке и при засорении должен быть заменен.

Таблица 28. Запасные части для высокопроизводительного фильтра		
Описание	Номер детали	Требуемое кол-во На клапан
Фильтрующий элемент	6027301	1
Уплотнительные кольца	31006131	2

D. Оснастка и крепеж управляющего клапана

Таблица 29. Винты монтажного кронштейна		
Описание	Номер детали	Требуемое кол-во На клапан
Винт из нерж. стали	2310166	2

Таблица 30. Трубопровод	
Описание	Номер детали
Трубка низкого давления	S31607310004
Трубка высокого давления ¹	S31607310124

1. Для 2916 и 2918 требуются трубки высокого давления.

XXVII. Предлагаемая производителем программа обслуживания, ремонта и обучения на объекте

А. Обслуживание на объекте

Коммунальные предприятия и перерабатывающая промышленность ожидают и требуют обслуживания в любой момент. Отдел обслуживания на объектах Baker Hughes гарантированно быстро реагирует на запросы даже при экстремальных ситуациях в нерабочее время.

Компания Baker Hughes располагает крупнейшим в отрасли штатом компетентных технических специалистов по обслуживанию на месте эксплуатации. Каждый инженер по техническому обслуживанию обучен на заводе и имеет большой опыт обслуживания предохранительных клапанов Consolidated. Технические специалисты по обслуживанию Baker Hughes восстанавливают критически важные размеры тарелок и втулок седел, которые влияют на производительность клапанов, и способны модернизировать многие клапаны в полевых условиях.

При начальной настройке всех предохранительных клапанов настоятельно рекомендуется воспользоваться профессиональными услугами опытного технического специалиста по обслуживанию Baker Hughes для окончательной корректировки параметров на месте установки клапанов.

В. Ремонтные мастерские

На заводе Consolidated имеется ремонтный центр. Ремонтный отдел и производственные цеха имеют оснащение для выполнения специализированных ремонтных работ и модификаций изделий (например, сварки встык, замены втулок, сварки по стандарту, замены управляющего устройства).

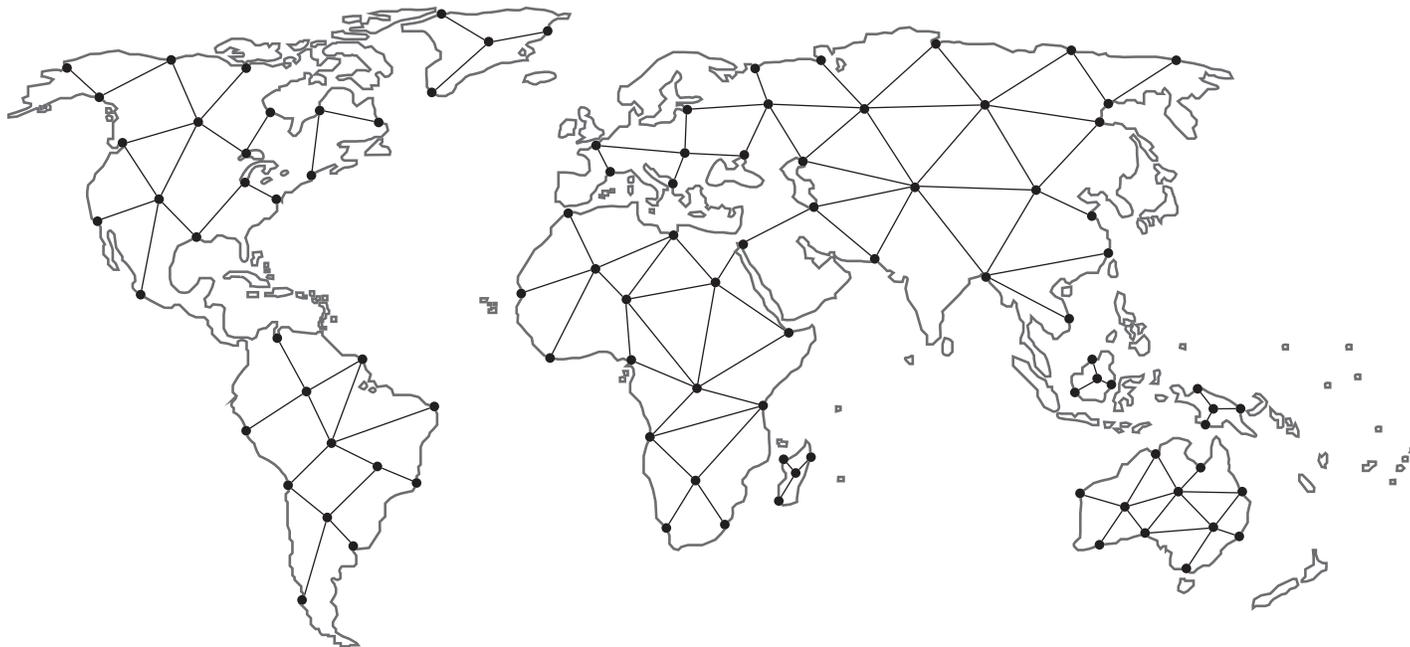
С. Обучение по техническому обслуживанию предохранительных клапанов

Рост затрат на техническое обслуживание и ремонт в энергетической и перерабатывающей отраслях промышленности диктует 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.

Курсы обучения, проводимые либо на вашем предприятии, либо на нашем заводе-изготовителе, дают участникам представление об основах профилактического обслуживания, необходимого для сведения к минимуму простоев, сокращения числа незапланированных ремонтов и повышения безопасности клапанов. Хотя эти курсы обучения и не обеспечивают быструю подготовку экспертов, они позволяют участникам получить практический опыт работы с клапанами Consolidated. Также на семинаре изучают терминологию и номенклатуру клапанов, проверку компонентов, поиск и устранение неисправностей, настройку и испытания с акцентом на нормы ASME для котлов и сосудов высокого давления.

Найдите ближайшего партнера по продажам в своем регионе:

valves.bakerhughes.com/contact-us



Техническая поддержка и гарантия:

Телефон: +1-866-827-5378

valvesupport@bakerhughes.com

valves.bakerhughes.com

Авторское право Baker Hughes Company, 2020 г. Все права защищены. Компания Baker Hughes предоставляет эту информацию на условиях «как есть» для общих ознакомительных целей. Baker Hughes не делает никаких заявлений относительно точности или полноты информации и не дает никаких гарантий любого рода, конкретных, подразумеваемых или устных, в максимально допустимой законом степени, включая гарантии коммерческой ценности 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, неправомерному действию 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, Thermodysc и Green Tag являются товарными знаками компании Baker Hughes. Другие названия компаний и названия продуктов, используемые в настоящем документе, являются зарегистрированными торговыми марками или торговыми марками, принадлежащими соответствующим собственникам.

Baker Hughes 

bakerhughes.com