

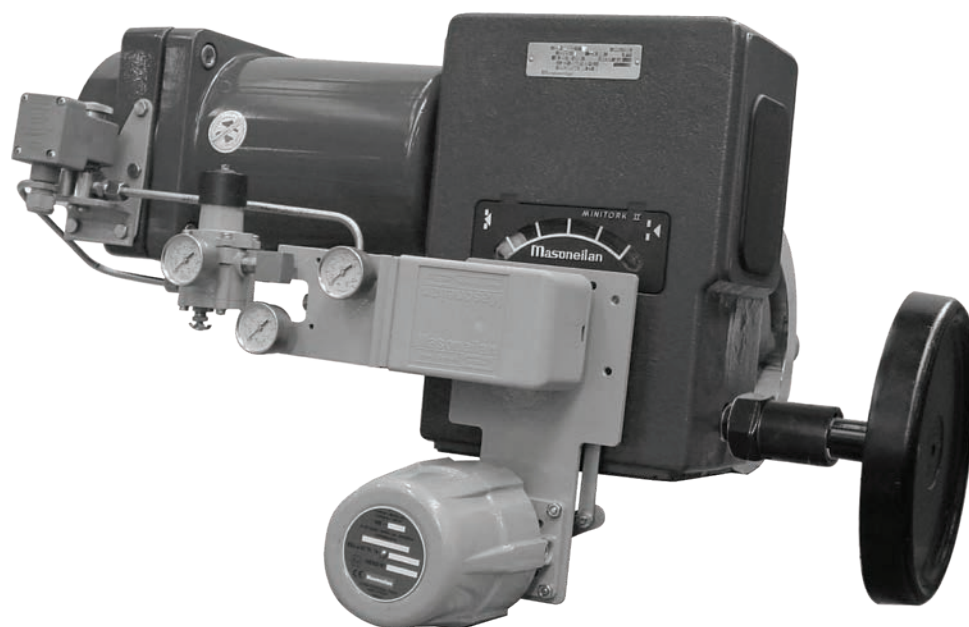
Masoneilan

a Baker Hughes business

MiniTork™ II серии 37002

Дроссельный клапан для тяжелых условий эксплуатации с приводом модели 35

Руководство по эксплуатации (ред. А)



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

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

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

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

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

Содержание

Меры предосторожности	2
О руководстве	2
Срок службы.....	2
Гарантия	2
Принцип работы	3
Монтаж.....	3
Привод.....	5
Изменение положения привода Изменение действия клапана	5
Пневматическое открытие / Пневматическое закрытие	6
Регулировка штока привода	6
Техническое обслуживание клапана	7
Разборка корпуса и Разборка корпуса.....	7
Замена сальникового уплотнения.....	8
Рисунки.....	9
Перечень деталей	10
Добавление кольца сальника.....	11
Смазка.....	11
Техническое обслуживание привода.....	11
Замена мембраны	11
Разборка привода.....	11
Сборка привода	11
Перечень деталей и чертежи привода.....	12
Приложение А.	13

Меры предосторожности

Важно! Прочитайте перед монтажом

Эти инструкции содержат знаки «ОПАСНО!», «ВНИМАНИЕ!» и «ОСТОРОЖНО!» в необходимых местах для предупреждения о мерах техники безопасности или указания иной важной информации. Внимательно ознакомьтесь с инструкцией перед установкой и обслуживанием регулирующего клапана. Опасные факторы, отмеченные знаками «ОПАСНО!» и «ВНИМАНИЕ!», связаны с вероятностью травмирования персонала. Опасные факторы, отмеченные знаками «ОСТОРОЖНО!», связаны с вероятностью повреждения оборудования или имущества. Эксплуатация поврежденного оборудования при определенных рабочих условиях может привести к снижению производительности технологической системы, что может привести к травмированию или гибели персонала. Для обеспечения безопасности при работе необходимо полное соблюдение требований всех предупреждающих знаков «ОПАСНО!», «ВНИМАНИЕ!» и «ОСТОРОЖНО!».



Это символ предупреждения об опасности. Он предупреждает вас о потенциальной опасности получения травм. Соблюдайте все указания по технике безопасности, которые следуют за этим символом, чтобы избежать возможных травм или смерти.



Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, может привести к смерти или серьезным травмам.



Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, может привести к серьезным травмам.



Указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, может привести к травмам легкой или средней степени тяжести.



При использовании без символа предупреждения об опасности указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если ее не избежать, может привести к повреждению имущества.

Примечание: Указывает на важные факты и условия.

О руководстве

- Представленная в данном руководстве информация может быть изменена без предварительного уведомления.
- Информация, содержащаяся в данном руководстве, полностью или частично, не подлежит воспроизведению или копированию без письменного разрешения компании Baker Hughes.
- Сообщайте о любых ошибках или вопросах по информации, содержащейся в данном руководстве, своему местному поставщику.
- Настоящие инструкции составлены специально для регулирующих клапанов MiniTork II серии 37002 и не относятся к другим клапанам, не входящим в эту линейку изделий.

Гарантия

Изделия, продаваемые компанией Baker Hughes, гарантированно не будут иметь дефектов материалов и изготовления в течение одного года с даты отгрузки при условии, что указанные изделия используются в соответствии с рекомендованными компанией Baker Hughes способами применения. Компания Baker Hughes оставляет за собой право прекратить производство любого изделия или изменить материалы, конструкцию или технические характеристики изделия без предварительного уведомления.

Примечание: Перед монтажом:

- Клапан должен быть установлен, введен в эксплуатацию и обслуживаться квалифицированными и компетентными специалистами, прошедшими соответствующее обучение.
- Все примыкающие трубопроводы должны быть тщательно промыты для удаления всех попавших в систему посторонних материалов.
- При определенных условиях эксплуатации использование поврежденного оборудования может вызвать снижение производительности системы, что может привести к травмам или смерти.
- Изменения в технических характеристиках, конструкции и используемых компонентах не приводят к пересмотру данного руководства, если эти изменения не влияют на функции и характеристики изделия.

Принцип работы

MiniTork — компактный бесфланцевый дроссельный клапан, конструкция которого обеспечивает уменьшение динамического крутящего момента, изгиба рабочих деталей и люфт. Низкий крутящий момент, прикладываемый к диску, симметричен по окружности вала. Благодаря симметричности корпуса дроссельного клапана и наличию диска с перевернутыми лопастями рабочая среда может протекать через этот клапан в обоих направлениях. Диск приводится в действие цельным валом (из нержавеющей стали), опорами которого служат две втулки внутри корпуса и шариковый подшипник в стойке. Шариковый подшипник воспринимает осевую нагрузку от вала, возникающую вследствие действия давления в трубопроводе, и обеспечивает центрирование диска. Дисковый затвор приводится в действие с помощью мембранного пружинно-возвратного поворотного привода (см. рисунок 1).

Привод может работать в двух режимах: «пневматическое закрытие» (клапан открывается при отсутствии воздуха) или «пневматическое открытие» (клапан закрывается при отсутствии воздуха).

Благодаря длинной крышке, встроенной в корпус, клапан MiniTork может применяться в широком диапазоне температур. Большая излучающая поверхность крышки позволяет нормализовать температуру в зоне сальника. То есть при температурах от -130 °C до +260 °C (от -200 °F до +500 °F) можно использовать один слой самосмазывающегося уплотнения (волокна ПТФЭ, намотанные на кевларовый сердечник).

При изоляции клапана следите за тем, чтобы не изолировать крышку.

Монтаж

Подготовительные работы

Перед установкой клапана в линию очистите трубопровод от всех посторонних материалов, таких как сварочные брызги, окалина, масло, смазка или грязь.

Задокументируйте данные, указанные на серийной табличке, чтобы использовать их в дальнейшем. При заказе запасных частей всегда указывайте серийный номер и модель клапана.

Корпус клапана

1. Бесфланцевый клапан MiniTork относится к классу ANSI 300 lb. Он может устанавливаться между фланцами, прошедшими машинную обработку по следующим стандартам:
ANSI: 125, 150, 250 и 300 lb.
AFNOR: PN 10, PN 16, PN 25 и PN 40.
DIN: ND 10, ND 16, ND 25 и ND 40.
2. Специальные бобышки на корпусе помогают правильно отцентрировать клапан на трубопроводе и предотвратить поворот дискового затвора до затяжки фланцевых болтов.
3. Используйте плоские или выступающие приваренные встык фланцы с внутренним диаметром, равным внутреннему диаметру трубопровода. Если клапан снабжен эластомерным вкладышем, внутренний диаметр фланца равен внутреннему диаметру вкладыша и присоединительная поверхность фланца должна полностью закрывать присоединительные поверхности вкладыша (см. рисунок 2).

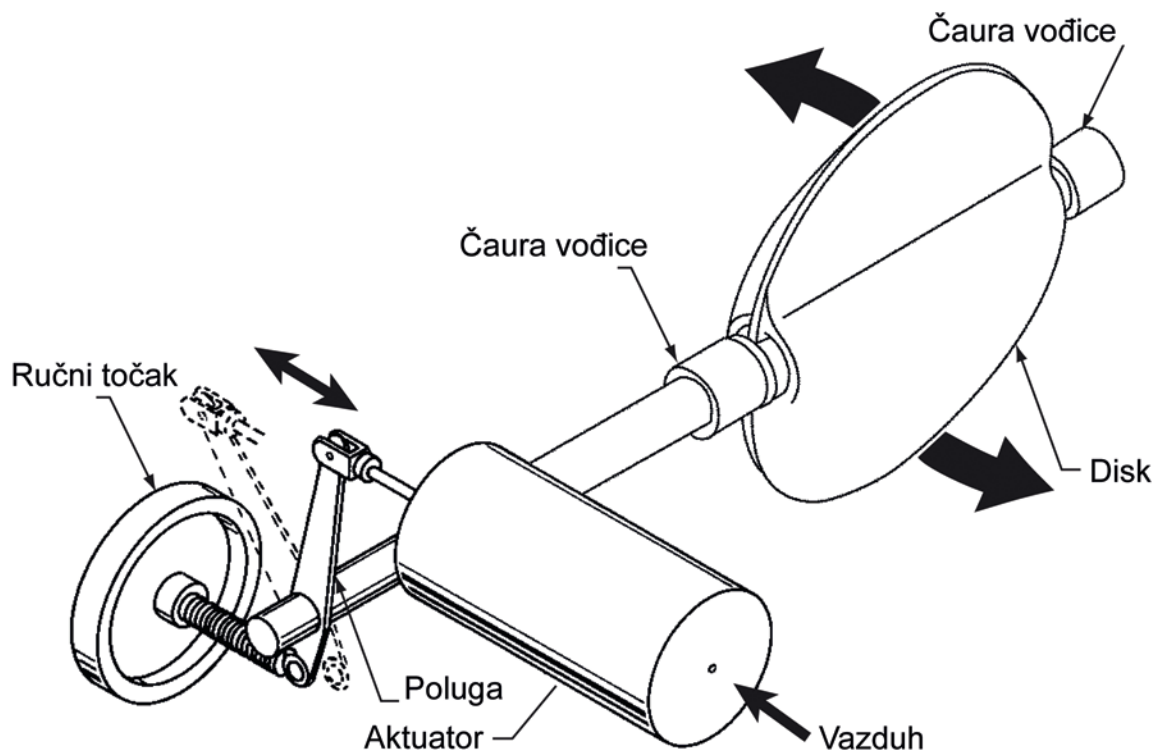


Рисунок 1 – Схематическое изображение клапана

4. Перед монтажом клапана на трубопровод установите болтовое соединение нижнего фланца, создав тем самым опору. Благодаря этому клапан будет иметь опору во время вкручивания оставшихся болтов.
5. Если клапан работает в режиме «пневматического закрытия», закройте его вручную (с помощью маховика) или подав давление воздуха в привод.
6. Центрируйте клапан на трубопроводе (установите прокладки, если клапан не имеет вкладыша). Равномерно затяните гайки болтов по крестообразной схеме. Несмотря на то, что эластомерный вкладыш не имеет соединения внахлестку, он обеспечивает идеальное уплотнение.
7. Работа при отрицательном давлении: Вкладыш MiniTork изготовлен из твердого эластомера на стальном кольце. Он вставляется в корпус и выдерживает отрицательное давление и высокие скорости потока без уравнивающей линии и при отсутствии какого-либо соединения (сварки) с корпусом.
8. При монтаже с изоляцией следуйте указаниям, приведенным на рисунке 3.
9. Поверните диск несколько раз и убедитесь, что он не соприкасается с фланцами и трубопроводом.

Примечание. Клапаны с эластомерными вкладышами должны быть закрыты во время монтажа, чтобы обеспечить равномерное сжатие по всему периметру вкладыша.

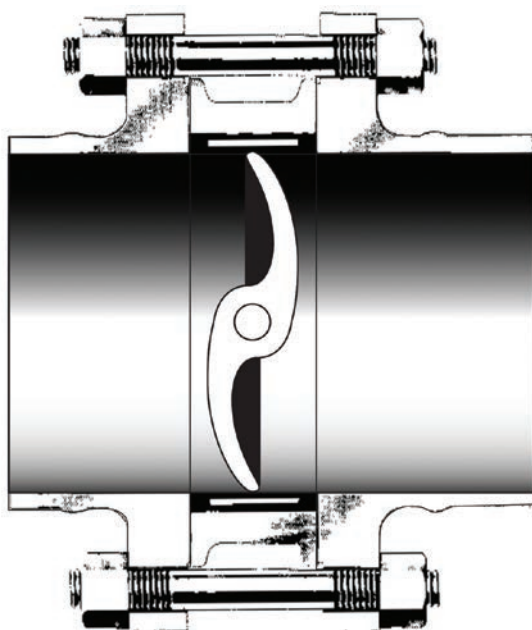


Рисунок 2
Клапан MiniTork с эластомерным вкладышем

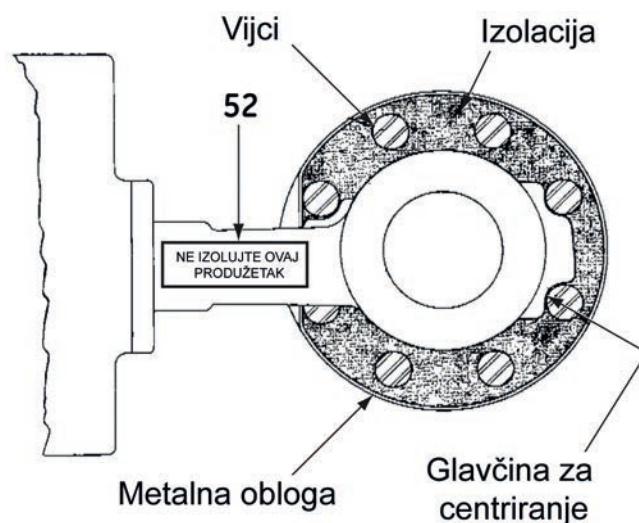


Рисунок 3
Изоляция клапана MiniTork

Привод

Привод устанавливается и настраивается согласно условиям заказа. Дальнейшая регулировка не требуется.

Примечание: *Перед началом эксплуатации клапана поверните маховик таким образом, чтобы он не затруднял работу клапана, после чего затяните контргайку (40).*

Изменение положения привода (Рисунок 4)

Для каждого режима действия клапана («пневматическое открытие» или «пневматическое закрытие») привод можно установить в стандартное положение параллельно трубопроводу для самого низкого профиля или в трех других положениях (см. рисунок 4). Положение привода обычно зависит от расположения смежного трубопровода, препятствий различного рода или расположения воздухопроводов.

1. Изолируйте клапан MiniTork и сбросьте давление рабочей среды внутри корпуса.
2. Для «пневматически открываемого» клапана подайте в привод достаточное давление, чтобы рычаг (35) занял промежуточное положение.
3. Снимите нижнюю (30), переднюю (21) и заднюю (18) крышки.
4. Снимите стопорное кольцо (22) и извлеките штифт скобы (24). Ослабьте установочный винт (37).
5. Отсоедините от привода (или навесного оборудования) все пневматические и электрические линии.
6. Если на приводе установлен позиционер, снимите кулачок. Внимание! Перед снятием кулачка ознакомьтесь с инструкциями по эксплуатации позиционера. Если клапан не имеет позиционера, выкрутите винт (27) и снимите крышку вала (26).
7. Полностью открутите гайки (13) со шпилек сальниковой коробки (17) и шпилек траверсы (14).
8. Вытащите единым целым из корпуса клапана траверсу (34), фланец сальниковой коробки (16) и рычаг (35).
9. Установите узел привод/траверсы в новое положение, выбрав одно из четырех возможных положений для каждого действия клапана.

Примечание. *Если привод и траверсу необходимо повернуть на 90°, измените положение шпилек сальниковой коробки и траверсы на 90°. Если привод и траверсу необходимо повернуть на 180° относительно их исходного положения, переустановка шпилек сальниковой коробки и траверсы не потребуется.*

10. Соберите траверсу (34), фланец сальниковой коробки (16) и рычаг (35), отрегулировав их положение относительно привода. Убедитесь в наличии вокруг рычага достаточного пространства, позволяющего затвору полностью закрывать или открывать клапан. При необходимости отрегулируйте положение рычага.

11. Переместите рычаг (35) как можно дальше вдоль вала в направлении корпуса клапана. Затяните установочный винт (37). Переместите рычаг (35) и вал (8) до упора запячек вала в подшипник (25). Ослабьте установочный винт (37) и переместите рычаг вдоль вала до упора в подшипник вала. Вновь затяните установочный винт (37). Вручную затяните две гайки шпилек сальниковой коробки (13), чтобы обеспечить равномерное обжатие фланца сальника (16). Две гайки сальниковой коробки необходимо затянуть руками и добавить один полный оборот ключом.
12. Снова подсоедините воздухопроводы к приводу и создайте в нем давление, позволяющее рычагу (35) занять положение, указанное ниже в разделе «Регулировка штока привода». Отсоедините воздухопроводы от привода.
13. Если на клапане установлен позиционер, необходимо переустановить кулачок (см. инструкцию к позиционеру). Если клапан не имеет позиционера, установите на место крышку вала (26) и закрепите ее винтом (27). Повторно подсоедините к приводу (или навесному оборудованию) все пневматические и электрические линии. Установите на место крышки (30), (18) и (21).

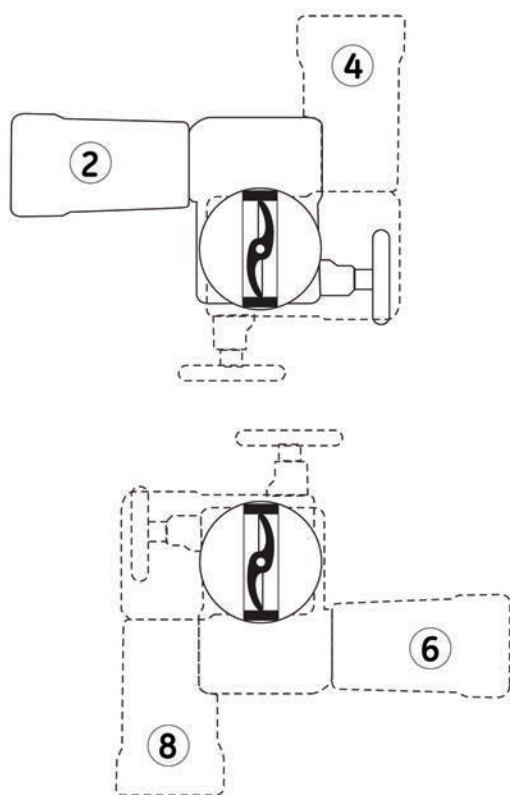
При необходимости выполнения калибровки ознакомьтесь с инструкцией позиционера. Введите клапан в эксплуатацию.

Изменение действия клапана

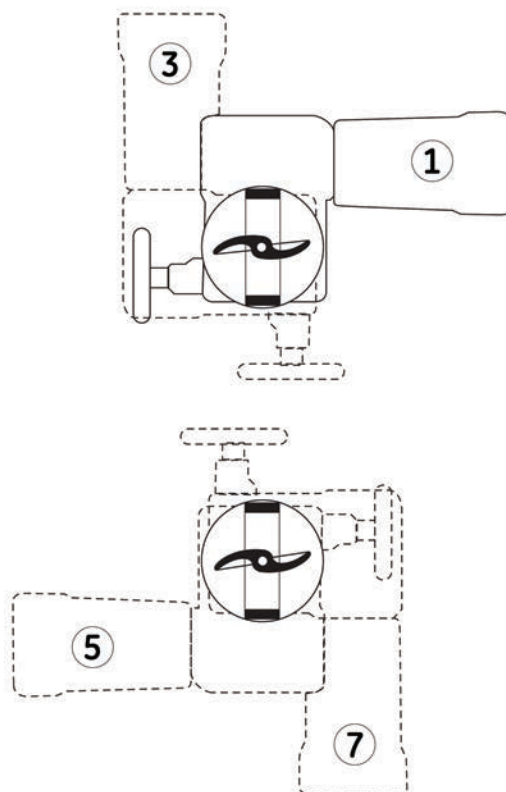
Выполните следующие действия:

1. Изолируйте клапан MiniTork и сбросьте давление рабочей среды внутри корпуса. Снимите переднюю крышку (21), заднюю крышку (18) и крышку цилиндра пружины (33).
2. Подайте в привод достаточное давление, чтобы рычаг (35) занял промежуточное положение. Снимите зажим штифта скобы (22) и штифт скобы (24), после чего сбросьте давление.
3. Выкрутите болты (101) и снимите стопорные шайбы (102). Отсоедините привод, после чего прикрепите его к противоположной стороне траверсы (34) с помощью болтов (101) и стопорных шайб (102), приложив подходящие моменты затяжки. В таблице на рисунке 5 указаны моменты затяжки болтов с учетом размера привода.
4. Переверните ограничитель хода (11) на рычаге (35). Ограничитель хода должен всегда устанавливаться на противоположной от скобы (100) стороне. Он устанавливается на расстоянии 43 мм (см. рисунок 6).
5. Снимите стопорное кольцо (38) и шайбу (39). Снимите маховик (41), фиксатор маховика (40) и резьбовую заглушку маховика (36). Установите маховик (41) и фиксатор маховика (40) на стороне траверсы, противоположной относительно привода. Установите на место шайбу (39), стопорное кольцо (38) и резьбовую заглушку маховика (36).
6. Подсоедините воздухопровод к приводу, после чего выполните регулировку нуля привода и рычага (35), следуя процедуре, описанной в разделе «Регулировка штока привода».
7. Повторно подсоедините к приводу (или навесному оборудованию) все пневматические и электрические линии. Установите на место крышки (18), (21) и (33).

Пневматическое открытие
Клапан закрывается при сбое подачи воздуха



Пневматическое закрытие
Клапан открывается при сбое подачи воздуха



Примечание: Корпус показан позади привода.

Рисунок 4
Изменение положения привода

Регулировка штока привода (Рисунок 6)

Положение скобы (100) относительно рычага привода (35) задается на заводе-изготовителе и не требует дополнительной регулировки, если тип действия клапана остается неизменным. Если рычаг диска (35) расположен правильно на валу во время изменения положения узла привод/опора, потребуется просто немного отрегулировать индикатор хода (54).

Если отверстие скобы не совпадает с отверстием рычага диска, когда клапан закрыт, ослабьте контргайку (111A) и вверните или выверните скобу (100).

Техническое обслуживание клапана

Дроссельные клапаны MiniTork относятся к категории типовых регулирующих клапанов, т. е. их стандартные детали и материалы соответствуют требованиям широкого спектра вариантов применения.

Если когда-нибудь потребуется срочный ремонт, можно воспользоваться запасными частями любого подходящего по размеру клапана MiniTork, имеющегося на складе.

Кроме того, некоторые детали, такие как уплотнения и подшипники (при одном и том же диаметре вала), одинаковы для Camflex, MiniTork и шаровых клапанов.

Разборка корпуса (рисунки 5, 6 и 7)

1. Изолируйте клапан MiniTork и сбросьте давление рабочей среды внутри корпуса. Отсоедините от привода (или навесного оборудования) все пневматические и электрические линии, а также снимите клапан с трубопровода.

Примечание. При разборке пневматически закрываемого клапана поверните маховик или создайте давление воздуха, чтобы установить диск в закрытое положение.

2. Снимите переднюю (21), заднюю (18) и нижнюю (30) крышки.
3. Снимите стопорное кольцо (22) и извлеките штифт скобы (24). Сравните избыточное давление воздуха, созданное на этапе 1.
4. Если на клапане установлен позиционер, отсоедините кулачок от вала затвора (8). Внимание! Ознакомьтесь с инструкцией по эксплуатации позиционера перед снятием кулачка. Если клапан не имеет позиционера, выкрутите винт (27) и снимите крышку вала (26). Выкрутите болты (101) и снимите стопорные шайбы (102), после чего отсоедините привод от траверсы (34).
5. Перед продолжением процедуры разборки точно отметьте положение рычага (35) на валу (небольшая насечка, отметка карандашом и т. д.).

Примечание. Положение диска в корпусе клапана указывает паз на конце вала.

6. Выкрутите винт (37), а также полностью открутите гайки (13) со шпилек сальниковой коробки (17) и шпилек траверсы (14). Осторожно постучите по концу траверсы на стороне корпуса деревянным молотком, после чего снимите траверсу (34) и рычаг (35) в сборе.
7. Вытащите шпильки диска (4) и снимите вал с корпуса клапана. Если это окажется затруднительным, снимите сальник (10), затем плотно посадите на вал трубный ниппель подходящего размера между фланцем и рычагом диска и, перевернув фланец сальника и гайки (13), извлеките вал из корпуса, предварительно открутив гайки (13) (см. рисунок 3).
8. Снимите корпус клапана (4), кольцо сальниковой коробки (9) и распорную трубку (7). Если корпус клапана имеет эластомерный вкладыш (2), снимите вкладыш и два уплотнительных кольца (3). Наконец, отсоедините подшипники (6) и пружину (50). Клапаны с эластомерным вкладышем не имеют пружины (50) (см. рисунок 5).
9. Осмотрите все детали на наличие повреждений, вызванных эрозией, коррозией или износом. Замените все дефектные детали, штифты (51) и все уплотнения. Тщательно очистите все ранее использованные детали перед повторной сборкой.

Повторная сборка корпуса (рисунки 5 и 6)

1. Установите в корпус пружину (50) (только для корпусов клапанов без вкладыша) и нижний подшипник. Нанесите на вал (8) тонкий слой смазки Molykote G (или аналогичную) вдоль всей поверхности, ориентировочно соответствующей длине распорной трубки.
2. Если клапан снабжен вкладышем, нанесите тонкий слой силиконовой смазки на оба уплотнительных кольца (3) и вставьте их во вкладыш. Поместите вкладыш в корпус и выровняйте входные отверстия под вал с отверстиями корпуса (см. рисунок 5).
3. Наденьте верхний подшипник и распорную трубку на вал. Поместите диск в нормальное положение внутри корпуса и полностью вставьте вал в корпус вместе с ранее установленными на него деталями.

Примечание. Отверстия под штифты в диске должны быть направлены в сторону сальниковой коробки. Если клапан снабжен вкладышем, нанесите тонкий слой силиконовой смазки по периметру диска, чтобы облегчить установку диска.

4. Зажмите корпус в тисках и зафиксируйте диск в закрытом положении (т. е. центральная ось диска находится в плоскости корпуса).

Примечание. Если вал и диск используются повторно, убедитесь в совпадении конусности отверстий под штифты с конусностью отверстий для вала.

Перед повторным использованием вала и диска скрепите эти две части вместе с помощью новых штифтов.

Примечание: Во время замены вала старый диск можно использовать в качестве эталона для сверления и расширения отверстий под штифты. Если требуется новый диск, использование отверстий старого вала не допускается. По этой причине новый диск не заказывается отдельно от вала.

5. Установите кольцо сальниковой коробки (9), уплотнение (10) и набивной сальник (15). Разрез каждого кольца должен быть развернут на 120° относительно разреза предыдущего кольца.
6. Наденьте траверсу (34) на конец вала, одновременно устанавливая следующие детали в порядке, указанном ниже: фланец сальниковой коробки (16), рычаг диска (35) и кольцо (5). Наконец, завершите установку траверсы на шпильки (14), вставив вал в подшипник (25). Прижмите рычаг (35) к распорной трубке (5) и затяните гайки траверсы (13). Навинтите гайки сальниковой коробки на шпильки (17), но не затягивайте их.

Примечание:

- a) Во время этой операции убедитесь, что положение траверсы на шпильках соответствует направлению действия и положению, выбранному для привода.
- b) Также убедитесь, что рычаг (35) находится в правильном положении на валу. Обратите внимание на метки, нанесенные во время разборки. После замены деталей оцените их относительное положение, установив напротив до монтажа. Для этой цели, если вал и/или диск заменены и не скреплены вместе, не забудьте совместить паз на конце вала с диском (диск зафиксирован в закрытом положении).

7. Вставьте две одинаковые прокладки между диском и корпусом клапана с обеих сторон вала (**кроме клапанов, оснащенных вкладышем**). Если установлен новый диск и/или вал, вставьте вал до упора в шарикоподшипник (25), используя шайбу подходящего размера и винт с внутренним шестигранником (размеры указаны на рисунке 7). Убедитесь, что паз на конце вала по-прежнему совмещен с диском.
8. Установите привод и закрепите его с помощью болтов (101) и стопорных шайб (102), приложив момент затяжки, указанный на рисунке 5.
9. Если ограничитель хода (11) снят, его необходимо снова установить на расстоянии 43 мм на противоположной стороне относительно скобы (100), а затем зафиксировать гайкой (20) (см. рисунок 6).
10. Соедините скобу и привод на рычаге (35) следующим образом.
 - a) **Для пневматически открываемых клапанов**
 Расположите рычаг (35) таким образом, чтобы диск (4) находился в закрытом положении, после чего установите скобу (100) на рычаг (35). Установите штифт скобы (24), а затем зажимы (22).
 Затяните гайку (111А) и винт (37).
 - b) **Для пневматически закрываемых клапанов**
 Создайте в приводе давление, достаточное для перемещения скобы на 184 мм.
 Расположите рычаг (35) таким образом, чтобы диск (4) находился в закрытом положении, после чего установите скобу (100) на рычаг (35).
 Установите штифт скобы (24), а затем зажимы (22).
 Затяните гайку (111А) и винт (37)
11. **Во время установки нового диска и/или вала** закрепите штифтом диск на валу следующим образом.
 Просверлите и расширьте два отверстия в диске и валу, следуя указаниям, приведенным в нижеследующей таблице. Вставьте штифты (51) на всю длину с помощью прижима или молотка. Убедитесь, что диск правильно поддерживается во время выполнения этой операции, чтобы избежать случайного изгибания вала.
12. Закрепите индикатор хода (23) на рычаге (35) и двух распорных трубках (29) с помощью винтов (53).
 Установите переднюю крышку (21) и проверьте положение индикатора (23) при закрытом клапане.
 При необходимости отрегулируйте ее.
13. Выкрутите винт (27) и снимите шайбу (26) с конца вала.
 Если клапан оснащен позиционером, установите и откалибруйте его. В противном случае установите на место крышку вала (26) и закрепите ее с помощью винта (27).
14. **Для клапанов с маховиком необходимо сделать следующее.**
 Выкрутите заглушку (36), после чего верните на ее место узел маховика. Установите на место шайбу (39) и штифт маховика (38).
 Маховик всегда устанавливается на стороне, противоположной приводу (см. рисунок 5).
15. Установите остальные крышки.
16. Прикрепите клапан к трубопроводу и введите его в эксплуатацию.

Примечание. Установите диск пневматически закрываемых клапанов в закрытое положение с помощью маховика или подачи воздуха перед установкой клапана на место.

Замена сальникового уплотнения

1. Отсоедините от привода (или навесного оборудования) все пневматические и электрические линии, а также сбросьте давление внутри клапана.
2. Снимите траверсу (34), рычаг (35), узел привода, фланец сальниковой коробки (16) и сальник (15), выполнив процедуру, описанную выше в разделе «Разборка корпуса».
3. Извлеките с помощью съемника изношенное уплотнение и замените его новым (см. таблицу ниже). Нажмите на сальниковую набивку.
4. Соберите узел привода, траверсу, рычаг, сальник и фланец сальниковой коробки. Равномерно затяните гайки сальниковой коробки руками, добавив один полный оборот ключом.

Номинальные размеры клапана		Диаметр сверла (дюйм)	Номер американской конической развертки
мм	дюйм		
От 50 до 150	От 2 до 6	№ 19 (0,166) диам.	№ 2
От 200 до 300	От 8 до 12	¼	№ 5

Рисунки

Размер привода	Винт с головкой под ключ (101)	Винт с головкой под ключ (106)
	Требуемый момент затяжки (мин. - макс. дН·м)	Требуемый момент затяжки (мин. - макс. дН·м)
7	4,0 - 11	4,0 - 11
9	7,0 - 10	7,0 - 10

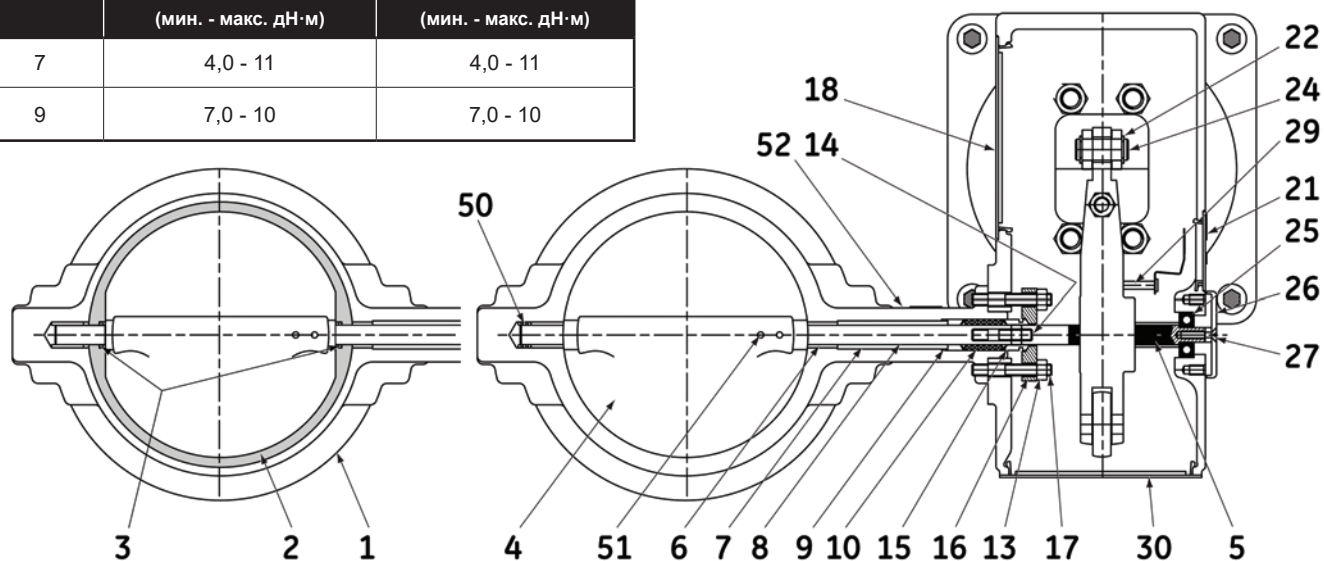


Рисунок 5
Корпус клапана MiniTork

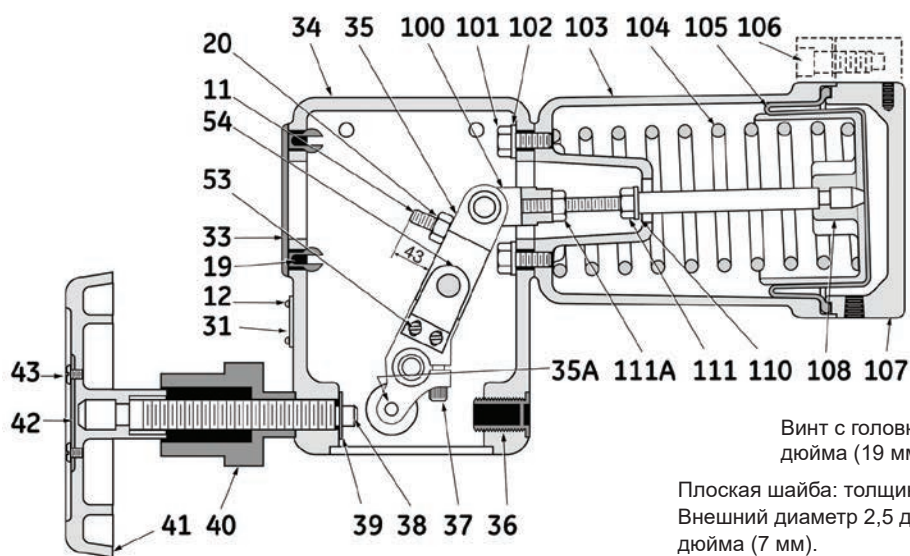


Рисунок 6
Траверса, привод и маховик

Винт с головкой под торцевой ключ 0,250-28 — длина 0,75 дюйма (19 мм)

Плоская шайба: толщина 0,25 дюйма (6 мм)

Внешний диаметр 2,5 дюйма (65 мм); внутренний диаметр 0,266 дюйма (7 мм).

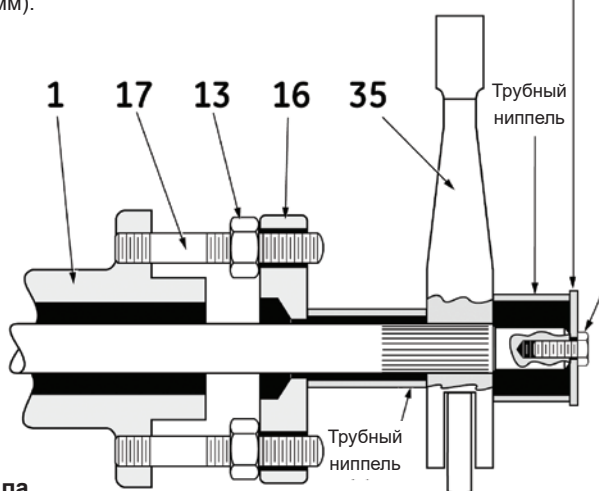


Рисунок 7
Извлечение вала

Перечень деталей

Спр. №	Колво	Название детали
1	1	Корпус
2	1	Вкладыш
○ 3	2	Уплотнительное кольцо
4	1	Диск
5	1	Распорная трубка рычага
6	2	Подшипник
7	1	Распорная трубка
8	1	Вал
9	1	Кольцо сальниковой коробки
● 10	1	Уплотнение
11	1	Ограничитель
12	2	Винт пластины
13	4	Гайка шпильки
14	2	Шпилька траверсы
15	1	Набивной сальник
16	1	Фланец сальника
17	2	Шпилька фланца сальника
18	1	Задняя крышка
● 19	4	Винт крышки
20	1	Стопорная гайка
21	1	Подузел передней крышки
22	2	Зажим штифта скобы
23	1	Контрольная метка
24	1	Штифт скобы
25	1	Шарикоподшипник
26	1	Крышка вала
27	1	Винт крышки
29	2	Распорная трубка индикатора
30	1	Нижняя крышка
31	1	Паспортная табличка
33	1	Крышка выступа

Спр. №	Колво	Название детали
34	1	Траверса
35	1	Подузел рычага
35A	1	Ось ролика рычага
36	1	Резьбовая заглушка маховика
37	1	Винт с головкой под ключ рычага
38	1	Штифт маховика
39	1	Шайба маховика
40	1	Фиксатор маховика
41	1	Маховик
42	1	Направляющая пластина
43	2	Винт пластины
● 50	1	Пружина
51	2	Контакт
52	1	Предупреждающая табличка
53	2	Винт индикатора
54	1	Индикатор
100	1	Скоба
101	4	Винт с головкой под ключ
102	4	Стопорная шайба
103	1	Цилиндр с пружиной
104	1	Пружина
● 105	1	Диафрагма
106	4	Винт с головкой под ключ
107	1	Корпус мембраны
108	1	Поршень
110	1	кольцо
111	1	Стопорная гайка
111A	4	Стопорная гайка

● Рекомендованные запчасти

* Только для привода № 9

○ Корпус с вкладышем

□ Корпус без вкладыша

Добавление кольца сальника

Кольцо сальника можно добавить без снятия узла траверсы и привода. Необходимо, как и при замене сальника, изолировать клапан и сбросить давление внутри клапана.

1. Открутите гайки сальниковой коробки, после чего переместите фланец (16) и сальник (15) ближе к рычагу.
2. Вставьте новое уплотнительное кольцо (10), затяните гайки и продолжите эксплуатацию клапана.

Смазка

Периодически смазывайте следующие детали смазкой Molykote G или другой подходящей смазкой:

1. Ось ролика рычага (35A).
2. Резьба маховика (41).

Примечание. Не смазывайте внешнюю поверхность ролика на рычаге (35). Шариковый подшипник (25) постоянно заполнен смазкой и не нуждается в нанесении дополнительной смазки.

Техническое обслуживание привода

Замена мембраны (рисунки с 8 по 10)

Разборка привода

1. Изолируйте регулирующий клапан и перекройте запорные вентили.
2. Выкрутите четыре винта (106) и снимите крышку мембраны (107). Удалите мембрану (105) и резиновый клей, удерживающий мембрану на поршне (108). При необходимости используйте разбавитель на основе ацетона.

Сборка привода

1. Нанесите слой неопренового клея (или аналогичного) на край и внутреннюю поверхность мембраны (105), на поршень (108) и на кромку цилиндра пружины (103). На внутреннюю поверхность мембраны, соприкасающуюся с поршнем, нанесена надпись «Сторона поршня». Не допускайте выхода слоя неопренового клея за пределы, соответствующие плоской части поршня (см. рисунок 9).
2. Центрируйте и поместите мембрану на поршень. Нанесите слой талька на внешнюю поверхность мембраны (см. рисунок 9).
3. Осторожно расправьте мембрану внутри цилиндра пружины (103) так, чтобы ее край вошел в цилиндр пружины. Слегка и равномерно надавите на край мембраны, чтобы обе части, покрытые неопреновым клеем, приклеились друг к другу. Убедитесь, что мембрана внутри цилиндра пружины не перекручена (см. рисунок 10).
4. Прикрепите крышку мембраны (107) к цилиндру пружины, предварительно убедившись, что воздушное соединение находится на правильной стороне и резьбовые отверстия крышки мембраны совпадают с отверстиями цилиндра пружины. Кромка мембраны должна быть зажата между кромками крышки мембраны и цилиндром пружины (см. рисунок 11). Затяните четыре винта (106).

Размер клапана (мм)	50	80	100	150	200	250	300
Количество колец	7	7	7	7	6	6	6

Перечень деталей и чертежи привода

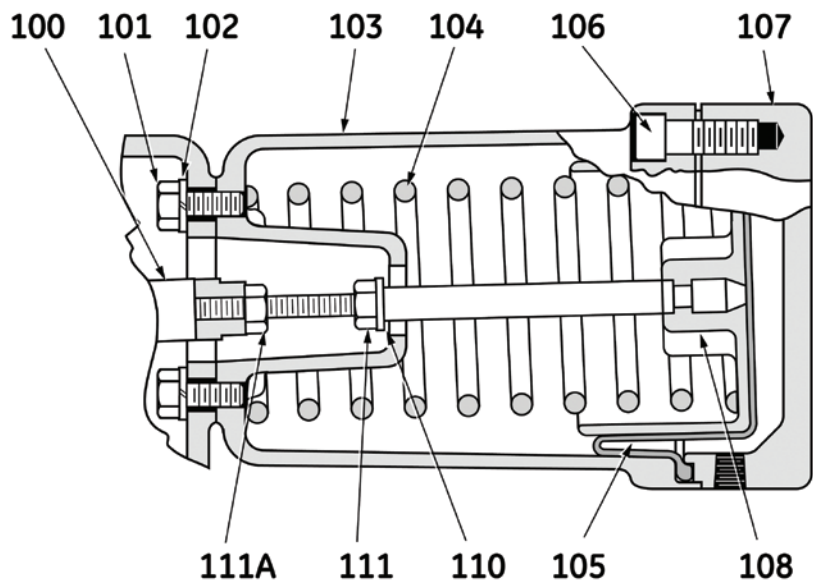


Рисунок 8 – Привод модели 35

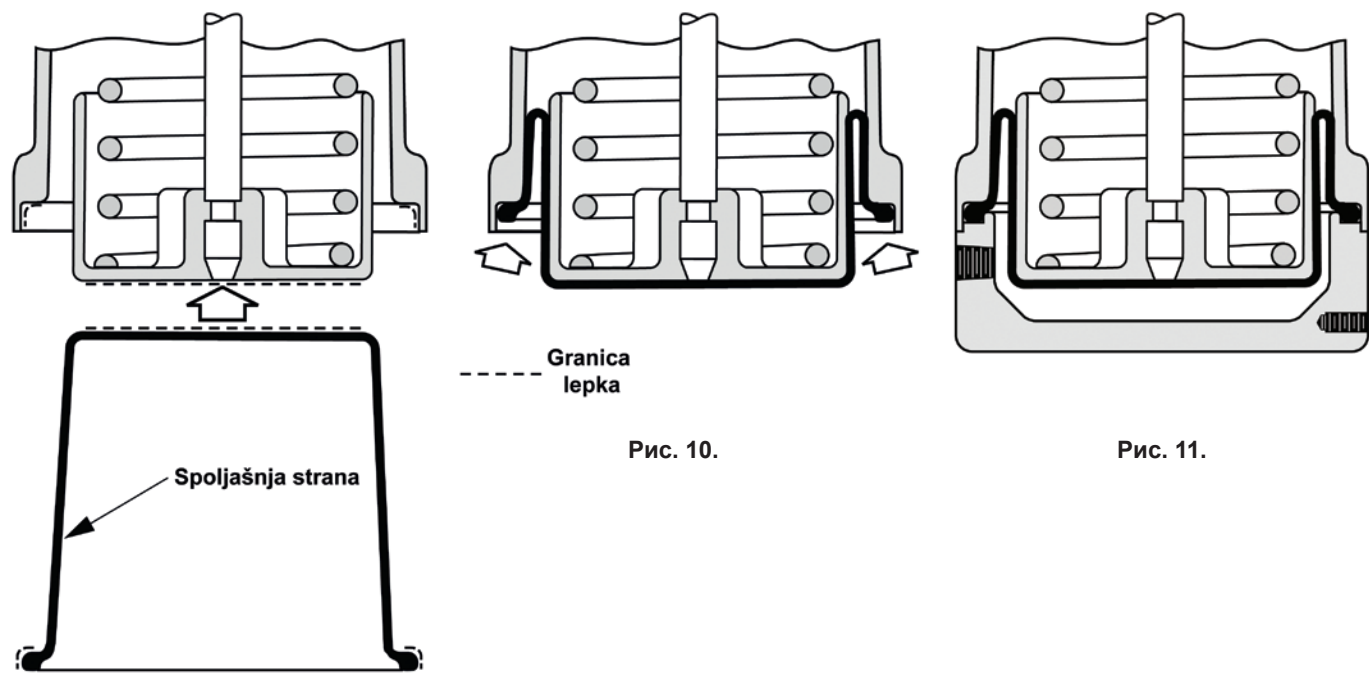


Рис. 9.

Рис. 10.

Рис. 11.

Номер	Колво	Название детали
100	1	Скоба
101	4 *	Винт с головкой под ключ
102	4 *	Стопорная шайба
103	1	Цилиндр с пружиной

Номер	Колво	Название детали
104	1	Пружина
● 105	1	Диафрагма
106	4	Винт с головкой под ключ
107	1	Диафрагма

Номер	Колво	Название детали
108	1	Поршень
110	1	Шайба
111	1	Стопорная гайка
111A	1	Стопорная гайка

- Рекомендованные запчасти
- * 4 штуки на клапанах с приводом № 6 или 7

Приложение А.

Инструкция по установке, запуску, эксплуатации и техническому обслуживанию неэлектрического оборудования Masoneilan™, предназначенного для применения в потенциально взрывоопасных средах для Таможенного союза.

Приобретенное оборудование было спроектировано, изготовлено и испытано в соответствии с основными требованиями безопасности TP TC 012: 2011

НАЗНАЧЕНИЕ

Регулирующие клапаны Masoneilan в комплекте со вспомогательными и установочными приспособлениями используются для регулирования расхода текучих сред путем изменения размера проходного сечения по сигналу, получаемому от контроллера. Они используются для контроля расхода в рамках технологических процессов в различных промышленных сферах, таких как нефтеперерабатывающие заводы, химические и нефтехимические заводы / энергетика, фармацевтика.

Внимательно изучите эти инструкции ПЕРЕД выполнением установки, применением, проведением технического обслуживания или утилизацией данного оборудования.

Изделия, предназначенные для установки в потенциально взрывоопасной газовой или пылевой среде, подлежат установке, введению в эксплуатацию и техническому обслуживанию в соответствии с государственными и местными нормами, а также рекомендациями, указанными в соответствующих стандартах о потенциально взрывоопасных средах.

ПОДГОТОВКА

Для целей установки, ввода в эксплуатацию, обслуживания и утилизации изделий квалифицированные и компетентные специалисты должны пройти соответствующее обучение в области оборудования, предназначенного для применения в потенциально взрывоопасных средах

При определенных условиях эксплуатации использование поврежденного оборудования может вызвать ухудшение характеристик системы, что может привести к травмам или гибели людей.

МАРКИРОВКА

Dresser Produits Industriels S.A.S. / GE Oil & Gas India Pvt. Ltd. / Dresser LLC / Dresser Italia S.r.l. / Dresser Machinery (Suzhou) Co., Ltd. / Dresser Japan Ltd. в зависимости от места производства.



II Gb / III Db, II Gb, II Gc/III Dc или II Gc в зависимости от конкретного случая (*)

IIA / IIB / IIC в зависимости от конкретного случая (*)

IIIA / IIIB / IIIC в зависимости от конкретного случая (*)

Примечание: максимальная температура поверхности оборудования зависит от температуры текучей среды внутри оборудования, и необходимо тщательно следить за тем, чтобы температура жидкости не превышала температуру возгорания любого присутствующего горючего газа или пыли.

X Температура окружающей среды: в случае выхода значения за пределы диапазона от -20 °C до 40 °C

Тип изделия

Год производства

Наименование или логотип органа по сертификации, выдавшего сертификат

Номер сертификата

Серийный номер

Предостережение: Опасность электростатического заряда. Не трите пластиковые поверхности.

(*) Определяется категорией оборудования, представленного в сборке.

УСТАНОВКА

Прежде чем приступить к установке:

- ♦ Аккуратно распакуйте оборудование и проверьте на предмет повреждений. В случае каких-либо повреждений сообщите об этом производителю.
- ♦ Проверьте совместимость оборудования с зоной установки
- ♦ Для поворотного клапана максимальная температура окружающей среды не должна превышать 70 °C.
- ♦ Примите соответствующие меры для поддержания температуры изделия / прибора выше минимально допустимого значения.
- ♦ Следуйте инструкциям по теплоизоляции, рекомендованным производителем. В частности, не выполняйте теплоизоляцию крышки.
- ♦ Выполните пневматические и электрические соединения приборов после проверки возможности их выполнения на месте установки. Все указания, необходимые для правильной и безопасной установки приборов, приведены в соответствующих инструкциях, прилагаемых к приборам. Такие инструкции также можно найти на нашем веб-сайте <https://valves.bakerhughes.com/resource-center>

В частности:

- ♦ Убедитесь, что установка соответствует применимым нормам и стандартам, и соблюдайте параметры безопасности прибора.
- ♦ Выполните заземление клапана и электрических приборов.
- ♦ Соблюдайте полярность электрического соединения.
- ♦ Используйте кабельные вводы, соответствующие нормам и подходящие для применения в данной зоне и режима защиты прибора.

Примечание для клапанов с корпусом из титана (по запросу):

Данный материал может образовывать воспламеняющие искры под воздействием любого достаточно жесткого магнитного материала даже при отсутствии ржавчины. Обращаем ваше внимание на риск от такого воздействия, поэтому при необходимости примите меры по его снижению.

ЗАПУСК

Перед введением клапана в эксплуатацию проверьте правильное подключение и заземление всего оборудования, а также наличие всех защитных крышек и винтов.

НАДЛЕЖАЩЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ КРИТИЧЕСКИХ ОТКАЗОВ

Используйте клапан в температурных пределах, рекомендованных производителем (см. пункт об установке).

- ♦ Не используйте клапан не по первоначальному назначению.
- ♦ Убедитесь, что трение между валом штока и втулкой набивки корпуса сальника отсутствует.
- ♦ Регулярно выполняйте проверку изделия на предмет утечек среды, в частности прокладки и корпус сальника.
- ♦ Соблюдайте инструкции по использованию электротехнических приборов.
- ♦ Избегайте любых воздействий на корпус из алюминиевого сплава.
- ♦ Не допускайте трения о пластмассовую крышку клапанов, это может вызвать риск электростатического разряда, приводящего ко взрыву.
- ♦ Не допускайте трения о лакокрасочное покрытие клапанов при использовании в среде со взрывоопасной смесью категории IIC, это может вызвать риск электростатического разряда, приводящего ко взрыву.
- ♦ Убедитесь, что текучая среда не содержит частиц, которые могут вызвать искру, если внутренняя часть клапана может рассматриваться как зона со взрывоопасной средой.
- ♦ В ходе эксплуатации некоторые части находятся в движении и могут привести к серьезным травмам. Конечный пользователь или производитель устройства должен принять все необходимые меры предосторожности для предотвращения травм.
- ♦ Никогда не откручивайте гайки стяжных или фланцевых болтов на трубопроводе, а также между фланцем и крышкой или корпусом сальника (последние можно затянуть в случае утечки в корпусе сальника).

- ◆ Никогда не откручивайте предохранительный штифт регулирующего клапана, если он прикручен.
- ◆ Клапан должен быть правильно установлен. Он эксплуатируется по необходимости и особенно при отсутствии подачи воздуха.
- ◆ Убедитесь, что давление нагнетания в сети и фильтре-регуляторе подходит для безопасной эксплуатации клапана. См. таблицы перепада давления в каталоге клапанов.
- ◆ Убедитесь, что позиционер установлен правильно (калибровка, действие, тяга обратной связи и т.д.).
- ◆ Для правильного функционирования позиционера (т.е. прямого или обратного) требуется правильное нагнетание, поступление сигнала от прибора и соответствующие выходные соединения.
- ◆ Убедитесь, что на пневматических соединениях нет утечек.
- ◆ Убедитесь, что перепускной клапан (при наличии) установлен в правильном положении.

ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

В случае возникновения неисправности осуществите проверку следующих элементов:

- ◆ Измените настройку входного сигнала с минимума до максимума и проверьте манометр соответствующего позиционера, измеряющий давление на выходе (перед началом убедитесь, что данное действие может быть выполнено безопасно). Отсутствие реакции показания манометра прибора, измеряющего давление на выходе, на изменение входного сигнала может свидетельствовать о повреждении мембраны S/A. Замените неисправную деталь.
- ◆ Выполните проверку на предмет:
 - посторонних материалов, таких как грязь, частицы металла и т.д.;
 - частичной блокировки воздушных путей, вызванной избытком масла в воздухопроводах;
 - блокировки вентиляционных отверстий.

ПАРАМЕТРЫ ПРЕДЕЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ

Для клапанов и пневматических позиционеров следите за тем, чтобы давление воздуха не превышало максимальное значение, указанное на паспортной табличке, т.к. это может привести к травмированию персонала и неисправности оборудования.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Перед проведением работ по техническому обслуживанию, убедитесь, что местные условия подходят для их проведения. Убедитесь в наличии подходящего защитного оборудования и устройств защиты с учетом характера работ и зоны их проведения. Убедитесь, что местные условия подходят для проведения технического обслуживания, и стравите давление из оборудования таким образом, чтобы не было остаточного давления (внутри корпуса и пневматического контура). Отсоедините электрические и пневматические источники энергии.

- ◆ Производите техническое обслуживание согласно конкретным инструкциям к соответствующему изделию.
- ◆ Используйте только фирменные запасные части, полученные от производителя.
- ◆ Удаляйте остатки горючей пыли, образующейся на всех открытых поверхностях.
- ◆ Обязательно сохраните этикетку производителя при смене старого привода, а затем прикрепите ее к новому.
- ◆ Для того, чтобы предотвратить возникновение искр в результате электростатического разряда, следуйте инструкциям, приведенным в практическом руководстве EN TR50404. Например, пользователь должен производить очистку оборудования, в частности, его пластиковых компонентов и покрытия, мокрой тряпкой. Из соображений безопасности производите очистку только в том случае, если местные условия не являются потенциально взрывоопасными.

ЗАЩИТА, ХРАНЕНИЕ, ОБРАЩЕНИЕ, УТИЛИЗАЦИЯ

Клапаны испытаны и отрегулированы на заводе перед отправкой. В период между отправкой с завода-изготовителя и установкой возникает существенный риск снижения характеристик в результате различного воздействия, ударов или коррозии. Такое снижение характеристик может отрицательно сказаться на работе клапанов при эксплуатации, но его можно легко избежать, если следовать простым рекомендациям.

◆ Защита

Перед отправкой все клапаны, как минимум, должны быть высушены, покрыты защитным слоем и обеспечены такими защитными мерами, как

защита торцевого отверстия клапана и водонепроницаемая упаковка. Перевозку клапанов крупного размера следует осуществлять в транспортных контейнерах. Не нарушайте целостность указанных средств защиты до момента установки клапана в трубу.

◆ Хранение и консервация

В большинстве случаев клапаны хранятся на площадке в течение длительного времени до их фактической установки. Храните изделие в оригинальной транспортной упаковке с водонепроницаемой подкладкой или влагопоглотителем. Во избежание возможного снижения характеристик, не храните изделие на земле. Изделие должно храниться в чистом и сухом помещении. Если период хранения превышает шесть месяцев, замените все пакеты с влагопоглотителем, поставляемые в составе оригинальной упаковки.

◆ Обращение

Проявите необходимую осторожность при обращении с клапанами, так как грубое обращение с изделиями может привести к повреждению торцевых соединений или частей клапанов. Также проследите за целостностью всех защитных средств. Клапаны, регулируемые при помощи механических средств, должны подвешиваться или монтироваться с особой осторожностью во избежание повреждения их незащищенных частей. Крайне важно, чтобы подъем клапана в сборе осуществлялся не за привод, а за сам клапан.

♦ Утилизация

Во избежание аварий внимательно изучите и следуйте инструкциям по его использованию и хранению, указанным на этикетках изделия.

Обязательно ознакомьтесь с этикетками изделия, содержащие инструкции по его утилизации, с целью снижения риска взрыва, возгорания, утечки, смешивания с другими химическими веществами или создания различных опасных ситуаций во время его транспортировки к объекту утилизации.

Хранить опасные изделия в пищевых контейнерах запрещено; обеспечьте их хранение в оригинальных контейнерах и ни при каких условиях не снимайте этикетки. Однако контейнеры, подверженные коррозии, требуют особого обращения. Свяжитесь с местным управлением по обращению с опасными материалами или пожарной частью для получения инструкций.

Для получения дополнительной информации о вариантах утилизации отходов свяжитесь с местным агентством по охране окружающей среды, здоровья или ликвидации твердых отходов.

КРИТЕРИИ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

- Достижение назначенных показателей;
- Нарушение геометрической формы и размеров деталей, препятствующее нормальному функционированию;
- Необратимое разрушение деталей, вызванное коррозией, эрозией и старением материалов.

НАЗНАЧЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Средний срок службы до капремонта, индекс надежности (среднее время между сбоями), назначенный срок службы, назначенный срок хранения указаны в техническом паспорте на изделие.

Для максимального продления срока службы изделия очень важно выполнять ежегодную проверку, плановое техобслуживание и обеспечить правильный монтаж, чтобы избежать каких-либо непредусмотренных нагрузок на изделие. Конкретные условия эксплуатации также влияют на срок службы изделия. При возникновении вопросов по конкретной области применения перед монтажом проконсультируйтесь с заводом-изготовителем.

УПОЛНОМОЧЕННОЕ ИЗГОТОВИТЕЛЕМ ЛИЦО

ООО «Бейкер Хьюз Рус Инфра»

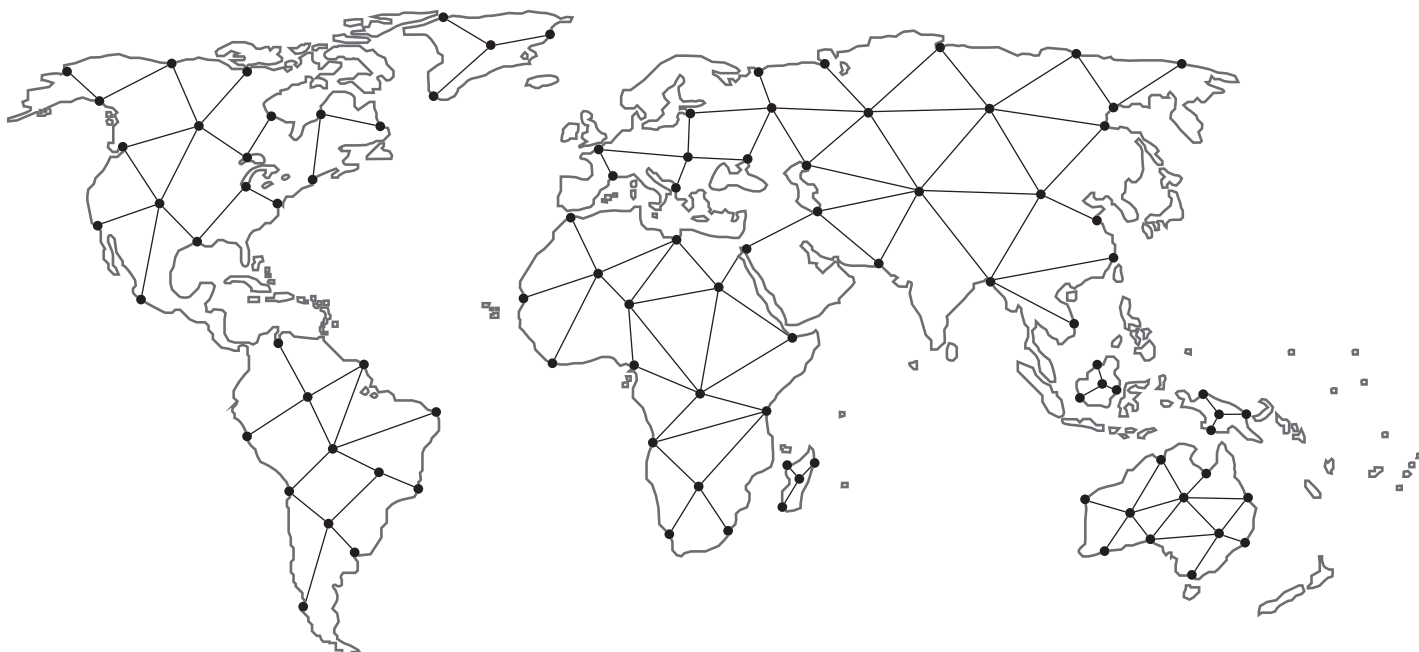
место нахождения и адрес места осуществления деятельности: 123112, Россия, город Москва, Пресненская набережная, дом 10, помещение III, этаж 3, комната 22

Тел/факс: +7 495 739-68-11

MoscowHelpDesk@bakerhughes.com

Найдите ближайшего партнера по продажам в вашем регионе:

valves.bakerhughes.com/contact-us



Техническая поддержка и гарантия:

Тел.: +1-866-827-5378

valvesupport@bakerhughes.com

valves.bakerhughes.com

© 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, правонарушению или иному поводу. Компания Baker Hughes оставляет за собой право вносить изменения в технические характеристики и функции, представленные здесь, или прекращать выпуск описанного продукта в любое время без предварительного уведомления и без обязательств. Свяжитесь с вашим представителем компании Baker Hughes для получения самой актуальной информации. Логотип Baker Hughes, названия Masoneilan и MiniTork являются торговыми марками компании Baker Hughes. Прочие названия компании и изделия, использованные в данном документе, являются зарегистрированными торговыми марками или торговыми марками их соответствующих владельцев.

Baker Hughes 