

## Мембранно-пружинные приводы серии 87/88

Руководство по эксплуатации (ред. D)



**ЭТА ИНСТРУКЦИЯ СОДЕРЖИТ ВАЖНУЮ СПРАВОЧНУЮ ИНФОРМАЦИЮ ПО ПРОЕКТУ ДЛЯ ЗАКАЗЧИКА/ОПЕРАТОРА В ДОПОЛНЕНИЕ К СТАНДАРТНЫМ ПРОЦЕДУРАМ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ У ЗАКАЗЧИКА/ОПЕРАТОРА. 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.**

**НЕ ПРЕДПОЛАГАЕТСЯ, ЧТО НАСТОЯЩАЯ ИНСТРУКЦИЯ НЕ СОДЕРЖИТ ВСЕ ПОДРОБНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБОРУДОВАНИИ И ЕГО МОДИФИКАЦИЯХ, А ТАКЖЕ ВСЕХ ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ, 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 ВАКЕР HUGHES.**

# Содержание

<b>1. Введение</b> .....	<b>2</b>
<b>2. Общие сведения</b> .....	<b>2</b>
<b>3. Описание привода</b> .....	<b>2</b>
<b>4. Распаковка</b> .....	<b>2</b>
<b>5. Воздухопровод</b> .....	<b>2</b>
<b>6. Снятие привода</b> .....	<b>2</b>
6.1 Пневматическое закрытие (модель 87), размер 3 (рис. 9) и размер 6 (рис. 2), с маховиком или без него .....	3
6.2 Пневматическое открытие (модель 88), размер 3 и размер 6, с маховиком .....	3
6.3 Пневматическое открытие (модель 88), размер 3 (рис. 10) и размер 6 (рис. 4) без маховика .....	3
6.4 Пневматическое закрытие (модель 87), размеры 10, 16 и 23, с маховиком и без него .....	4
6.5 Пневматическое открытие (модель 88), размеры 10, 16 и 23, с маховиком или без него .....	4
<b>7. Техническое обслуживание</b> .....	<b>5</b>
7.1 Замена мембраны в приводах с пневматическим открытием (модель 88) с маховиком или без него .....	5
7.2 Замена мембраны привода с пневматическим закрытием (модель 87) с маховиком .....	6
7.3 Замена мембраны привода с пневматическим закрытием (модель 87), размер 3 без маховика .....	6
7.4 Замена мембраны привода с пневматическим закрытием (модель 87), размеры 6, 10, 16 и 23 без маховика .....	7
7.5 Замена или восстановление подшипника маховика, приводы размера 3 .....	7
7.6 Замена или восстановление подшипника маховика, приводы размеров 6 и 10 .....	7
7.7 Замена или восстановление подшипника маховика, приводы размера 16 и 23 .....	8
7.8 Замена мембранного уплотнения и уплотнения штока, приводы с пневматическим открытием (модель 88), размер 3 .....	8
7.9 Замена мембранного уплотнения и уплотнения штока, приводы с пневматическим открытием (модель 88) .....	9

<b>8. Рабочий диапазон привода .....</b>	<b>9</b>
8.1 Изменение диапазона приводов, пневматическое открытие (модель 88).....	10
8.2 Изменение диапазона привода с пневматическим закрытием (модель 87), размеры 6, 10, 16 и 23 .....	10
8.3 Изменение диапазона привода, пневматическое закрытие (модель 87), размер 3 .....	13
<b>9. Изменение действия пневматики .....</b>	<b>13</b>
9.1 С пневматического открытия на пневматическое закрытие (модель 88 на модель 87), размеры 6, 10, 16 и 23 .....	13
9.2 С пневматического закрытия на пневматическое открытие (модель 87 на модель 88), размер 6, 10, 16 и 23 с маховиком .....	14
9.3 С пневматического закрытия на пневматическое открытие (модель 87 на модель 88), размер 6, 10, 16 и 23 без маховика.....	15
9.4 С пневматического открытия на пневматическое закрытие (модель 88 на модель 87), размер 3 .....	16
9.5 С пневматического закрытия на пневматическое открытие (модель 87 на модель 88), размер 3 с маховиком .....	16
9.6 С пневматического закрытия на пневматическое открытие (модель 87 на модель 88), размер 3 без маховика.....	17
<b>10. Монтаж клапана .....</b>	<b>17</b>
10.1 Пневматическое открытие (модель 88) .....	18
10.2 Пневматическое закрытие (модель 87) .....	18
Приложение А .....	25

## Информация по технике безопасности

### Важно! Прочитайте перед монтажом

Эти инструкции содержат знаки «ОПАСНОСТЬ», «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ» и «ВНИМАНИЕ» 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 «ОПАСНОСТЬ» и «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ», связаны с вероятностью травмирования персонала. Опасные факторы, отмеченные знаками «ВНИМАНИЕ», 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 «ОПАСНОСТЬ», «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ» и «ВНИМАНИЕ».



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 данном 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.
- Данные инструкции составлены специально для приводов серии 87-88 и не относятся к другим клапанам, не входящим в эту линейку изделий.

## Срок службы

Предполагаемый срок службы приводов серии 87-88 составляет более 25 лет. 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.

## 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.

# 1. Введение

Следующие инструкции разработаны в помощь обслуживающему персоналу при выполнении большей части работ по техническому обслуживанию привода модели 87/88. Высококвалифицированные сотрудники отдела послепродажного обслуживания Baker Hughes всегда готовы оказать помощь при пусконаладке, техническом обслуживании и ремонте приводов и их компонентов. Кроме того, в Учебном центре регулярно проводится программа обучения персонала службы поддержки и персонала по КИП для обучения основам эксплуатации, технического обслуживания и применения наших регулирующих клапанов и КИП. За этой услугой можно обратиться к местному представителю Baker Hughes или в отдел послепродажного обслуживания. При выполнении технического обслуживания используйте только запасные части от производителя. Запасные части можно получить в местном представительстве Baker Hughes или в отделе запасных частей. При заказе запасных частей всегда указывайте модель и серийный номер ремонтируемого оборудования.

## 2. Общие сведения

Настоящие инструкции по монтажу и техническому обслуживанию применимы к приводу **Masoneilan™** модели 87/88 независимо от корпуса клапана, на котором он используется. Номера деталей привода и рекомендуемые запасные части, необходимые для технического обслуживания, перечислены в справочной таблице деталей на стр. 21 и 22. Номер модели и действие привода представлены в части номера модели, указанного на идентификационной табличке на приводе.

### Система нумерации



Тип привода		
87	Пневматическое закрытие	(Выдвижение штока)
88	Пневматическое открытие	(Втягивание штока)

# 3. Описание привода

Привод серии 87/88 представляет собой пневматический мембранно-пружинный привод. Конфигурация с несколькими пружинами обеспечивает четыре стандартных диапазона пружин, которые достигаются путем изменения количества и мест размещения пружин. Формованная манжетная мембрана и глубокие корпуса уменьшают изменение площади, что обеспечивает линейную зависимость между ходом и давлением воздуха.

## ВНИМАНИЕ!

**Для обеспечения работы полностью в автоматическом режиме маховик должен быть установлен в нейтральное положение. Перемещение привода будет ограничено, если маховик не находится в нейтральном положении.**

## 4. Распаковка

При распаковке оборудования необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить принадлежности и комплектующие. В случае возникновения каких-либо проблем обратитесь к представителю компании Baker Hughes или в региональное отделение.

## 5. Воздухопровод

Привод модели 87/88 рассчитан на подключение к воздухопроводам с соединениями размером 1/4" NPT. Поставляемые с приводом принадлежности монтируются и подключаются на заводе-изготовителе.

## ВНИМАНИЕ!

**Не превышайте давление, указанное на идентификационной табличке.**

## 6. Снятие привода

Техническое обслуживание корпуса клапана обычно требует демонтажа привода клапана. Этапы демонтажа привода различаются в зависимости от того, работает ли привод с пневматическим закрытием или с пневматическим открытием.

**Примечание. Действие привода можно определить по идентификационной табличке клапана. Модель 87 указывает на то, устройство работает с пневматическим закрытием, а модель 88 указывает, что устройство работает с пневматическим открытием.**

## 6.1 Пневматическое закрытие (модель 87), размер 3 (рис. 9) и размер 6 (рис. 2), с маховиком или без него

- A. Отключите подачу воздуха к приводу и поверните маховик в нейтральное положение. [На фланец штока не передается никакое усилие]
- B. Отсоедините воздушный трубопровод от корпуса мембраны.
- C. Проверьте положение штока относительно шкалы хода, чтобы убедиться, что запорный элемент поднят (от седла).

**Примечание.** Давление воздуха в приводе не требуется, так как клапан открывается под действием пружины.

- D. Ослабьте контргайки штока (1).
- E. Повторно затяните контргайки (1) по диагонали, чтобы они обеспечивали затяжку в месте, не прилегающем к фланцу штока (2).

### ВНИМАНИЕ!

Должны быть приняты меры для поддержки и подъема привода с корпуса с использованием рекомендованных подъемных опор и процедур.

- F. Ослабьте и снимите гайку привода.

### ВНИМАНИЕ!

В зависимости от длины штока может потребоваться приподнять привод от корпуса, чтобы шток пробки мог отсоединиться от штока привода. Привод должен подниматься над корпусом прямо, чтобы предотвратить создание боковой нагрузки на шток пробки.

- G. Поверните контргайку штока (1), против часовой стрелки и ослабьте шток запорного элемента так, чтобы он отсоединился от штока привода (10).

**Примечание.** Не допускайте падения или поворота запорного элемента клапана относительно кольца седла, так как это может повредить седло и запорный элемент.

- H. Снимите привод с корпуса клапана.

### ВНИМАНИЕ!

Следует соблюдать осторожность при обращении с приводом, чтобы предотвратить повреждение манометров, трубок и компонентов.

## 6.2 Пневматическое открытие (модель 88), размер 3 и размер 6, с маховиком

### ВНИМАНИЕ!

Фланец штока (2) на приводах этих размеров не крепится к штоку привода и является незакрепленной деталью при снятом штоке пробки. Для обеспечения безопасности маховик должен находиться в свободном положении, а привод должен быть снят с клапана с применением процедуры 6.3 «Пневматическое открытие, без маховика».

## 6.3 Пневматическое открытие (модель 88), размер 3 (рис. 10) и размер 6 (рис. 4) без маховика

Поскольку для извлечения штока запорного элемента клапана из соединителя штока привода требуется, чтобы запорный элемент клапана был отсоединен от седла, необходимо принять специальные меры для обеспечения того, чтобы клапан находился в открытом положении. Для привода без маховика действуйте следующим образом.

**Примечание.** Поскольку подключенный к приводу трубопровод подачи воздуха, как правило, является жестким, то необходимо использовать ручную панель загрузки с подходящей гибкой трубкой или выполнить гибкие соединения подходящего типа между трубопроводом подачи и соединением привода для обеспечения перемещения привода.

### ВНИМАНИЕ!

Высокое напряжение на жестком трубопроводе может привести к разрушению линии подачи воздуха. Требуется гибкий соединитель.

- A. Отключите подачу воздуха к приводу.
- B. Отсоедините трубопровод подачи воздуха к приводу.
- C. Подсоедините трубку панели ручной загрузки к нижнему корпусу мембраны или соединителю трубки траверсы (размер 3).
- D. Подайте необходимое давление воздуха через панель ручной загрузки, чтобы открыть клапан, что должно подтверждаться положением штока относительно шкалы хода (9).

### ВНИМАНИЕ!

Не превышайте давление, указанное на табличке (63) на корпусе мембраны.

- E. Ослабьте контргайки штока (1).
- F. Повторно затяните контргайки штока (1) по диагонали, чтобы они обеспечивали затяжку в месте, не прилегающем к фланцу штока (2).

### ВНИМАНИЕ!

Должны быть приняты меры для поддержки и подъема привода с корпуса с использованием рекомендованных подъемных опор и процедур.

- G. Ослабьте и снимите гайку привода.

### ВНИМАНИЕ!

В зависимости от длины штока может потребоваться приподнять привод от корпуса, чтобы шток пробки мог отсоединиться от штока привода. Привод должен подниматься над корпусом прямо, чтобы предотвратить создание боковой нагрузки на шток пробки.

- H. Поверните стопорную гайку верхнего штока (1) против часовой стрелки и ослабьте шток запорного элемента так, чтобы он отсоединился от штока привода (10).

**Примечание.** Не допускайте падения или поворота запорного элемента клапана относительно кольца седла, так как это может повредить седло и запорный элемент.

- I. Снимите привод с корпуса клапана и отключите подачу воздуха.

## ВНИМАНИЕ!

Следует соблюдать осторожность при обращении с приводом, чтобы предотвратить повреждение манометров, трубок и компонентов. Кроме того, поскольку между приводом и воздушным трубопроводом предусмотрено гибкое соединение, следует соблюдать осторожность, чтобы не создавать внешнее давление на гибкие трубки или воздушный трубопровод.

## 6.4 Пневматическое закрытие (модель 87), размеры 10, 16 и 23, с маховиком и без него

(Рисунок 3)

- A. Отключите подачу воздуха к приводу и поверните маховик в нейтральное положение.  
B. Отсоедините воздушный трубопровод от корпуса мембраны.  
C. Проверьте индикатор хода (7) по шкале хода (9), чтобы убедиться, что запорный элемент поднят (от седла).

**Примечание.** Давление воздуха для привода не требуется, так как клапан открывается под действием пружины.

- D. Ослабьте контргайку штока (1).  
E. Снимите винты с головкой под ключ (5) с соединителя штока (2, 4).

**Примечание.** Не допускайте падения или поворота запорного элемента клапана относительно кольца седла, так как это может повредить седло и запорный элемент.

## ВНИМАНИЕ!

Должны быть приняты меры для поддержки и подъема привода с корпуса с использованием рекомендованных подъемных опор и процедур.

- F. Ослабьте и снимите гайку привода.

## ВНИМАНИЕ!

Постепенно поднимайте привод с корпуса, чтобы верхний соединитель штока (4) отсоединился от нижнего соединителя штока (2). Привод должен подниматься над корпусом прямо, чтобы предотвратить создание боковой нагрузки на шток пробки.

- G. Снимите детали соединителя нижнего штока (1, 2, 6) со штока запорного элемента.  
H. Снимите привод с клапана.

## 6.5 Пневматическое открытие (модель 88), размеры 10, 16 и 23, с маховиком или без него

(Рисунок 5)

Поскольку для извлечения штока запорного элемента клапана из соединителя штока привода требуется, чтобы запорный элемент клапана был отсоединен от седла, необходимо

принять специальные меры для обеспечения того, чтобы клапан находился в открытом положении. Выполните следующие действия:

**Примечание.** Поскольку подключенный к приводу трубопровод подачи воздуха, как правило, является жестким, а привод будет перемещаться, то необходимо использовать ручную панель загрузки с подходящей гибкой трубкой или выполнить гибкие соединения подходящего типа между трубопроводом подачи и соединением привода.

## ВНИМАНИЕ!

Высокое напряжение на жестком трубопроводе может привести к разрушению линии подачи воздуха. Требуется гибкий соединитель.

- A. Отключите подачу воздуха к приводу и поверните маховик в нейтральное положение.  
B. Отсоедините трубопровод подачи воздуха к приводу.  
C. Подсоедините трубку панели ручной загрузки к соединению трубки нижнего корпуса мембраны.  
D. Подайте необходимое давление воздуха через панель ручной загрузки, чтобы открыть клапан, что должно подтверждаться индикатором хода (7) и шкалой хода (9).

## ВНИМАНИЕ!

Не превышайте давление, указанное на табличке (63) на корпусе мембраны.

- E. Ослабьте контргайку штока (1).  
F. Снимите винты с головкой под ключ (5) с соединителя штока (2, 4).

**Примечание.** Не допускайте падения или поворота запорного элемента клапана относительно кольца седла, так как это может повредить седло и запорный элемент.

## ВНИМАНИЕ!

Должны быть приняты меры для поддержки и подъема привода с корпуса с использованием рекомендованных подъемных опор и процедур.

- G. Ослабьте и снимите гайку привода.

## ВНИМАНИЕ!

Постепенно поднимайте привод с корпуса, чтобы верхний соединитель штока (4) отсоединился от нижнего соединителя штока (2). Привод должен подниматься над корпусом прямо, чтобы предотвратить создание боковой нагрузки на шток пробки.

Напряженная пружина. Перед снятием привода создайте давление в корпусе мембраны и убедитесь, что запорный элемент клапана поднят от седла. Теперь можно безопасно отсоединить шток клапана и зажимную гайку.

- H. Снимите детали соединителя нижнего штока (1, 2, 6) со штока запорного элемента.  
I. Снимите привод с клапана и отключите давление подачи воздуха.

## 7. Техническое обслуживание

### ВНИМАНИЕ!

Рекомендуется устанавливать приводы в вертикальном положении для выполнения всех операций разборки или сборки

### ВНИМАНИЕ!

Не используйте силиконовую смазку для силиконовой резины версии для высокой и низкой температуры.

Используйте фторсодержащую смазку NIPPON KOYU LTD. "LOGENEST LAMBDA" [или аналог] в качестве замены для "Valve Lubricant and Sealant Compound III" производства Dow Corning [или аналога].



Стандартный бутадиен-нитрильный каучук «NBR [черный]»



Вариант для высокой и низкой температуры «Силиконовый каучук [оранжевый]»

### 7.1 Замена мембраны в приводах с пневматическим открытием (модель 88) с маховиком или без него

(Рисунки 4, 5 и 10)

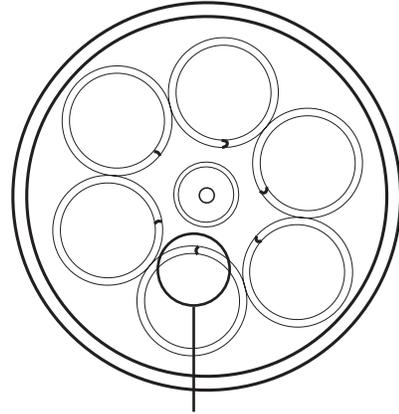
- Отключите подачу воздуха к приводу, изолируйте технологическое давление регулирующего клапана, чтобы исключить перемещение клапана при ослабленной пружине.
- Если клапан оснащен маховиком, поверните его в нейтральное положение.
- Снимите винты с головкой под ключ и гайки корпуса мембраны (20 и 19). Натяжные болты (27 и 28) должны быть сняты последними.

**Примечание.** Привод размера 3 – снимите четыре винта с головкой под ключ и гайки корпуса мембраны (27 и 28), оставив остальные четыре натяжных болта равномерно распределенными вокруг корпуса.

### ВНИМАНИЕ!

Корпус мембраны находится под натяжением пружины и оснащен натяжными болтами, которые должны извлекаться последними.

- Снимите натяжные болты (27 и 28) в несколько этапов, чтобы постепенно ослабить натяжение пружины. Снимите верхний корпус мембраны (24).
- Обратите внимание на положение пружин (21) и распорок пружин (18) [если они установлены] в пластине мембраны (26), прежде чем снимать эти детали.
- Снимите шестигранную гайку (23) [размер 3] или контргайку (23) [все остальные размеры]. Также снимите прокладку (22) [размер 3] и мембранную шайбу (22) [все размеры].
- Снимите пластину мембраны (26) и мембрану (25).



Концы витков пружины направлены в сторону штока привода

Рисунок 1

- Установите новую мембрану (25) на пластину мембраны (26).
- Привод размера 3: нанесите на резьбу шестигранной гайки (23) и поверхности проставки (22) состав на основе никеля Chesterton 725 или аналогичный. Для всех остальных размеров нанесите на резьбу штока привода (10) и поверхности шайбы (22) герметик Dow Corning Sealant Compound III или аналогичный.
- Проверьте расположение проставки (14 и 22), соберите мембрану (25), пластину мембраны (26) и шайбу (22), затем затяните крепежные детали (23) в соответствующих местах.
- Расположите пружины (21) и проставки пружин (18) [если они используются] в пластине мембраны.

**Примечание.** Расположите пружины так, чтобы концы витков были направлены к штоку привода, как показано на рисунке 1. Это обеспечивает наилучшую эффективность работы привода.

- Установите верхний корпус мембраны (24) и натяжные болты.
- Примечание.** Натяжные болты должны быть расположены на одинаковом расстоянии по окружности болтового крепления корпуса.
- Затягивайте натяжные болты равномерно до тех пор, пока корпуса не соединятся. Установите оставшиеся винты с головкой под ключ и гайки.

### ВНИМАНИЕ!

Равномерно затяните винты с головкой под ключ и гайки. Не затягивайте слишком сильно, так как это может привести к деформации корпусов мембраны. Значения момента затяжки см. в таблице 3.

- Если имеется маховик, то поверните его в нужное положение.

## 7.2 Замена мембраны привода с пневматическим закрытием (модель 87) с маховиком

(Рисунки 2, 3, 8, 9, 11 и 12)

### ВНИМАНИЕ!

**Маховик в сборе может удерживать натяжение пружины в приводе, когда корпус мембраны снят. Во избежание возможных травм снимите маховик в соответствии со следующей процедурой.**

- A. Отключите подачу воздуха к приводе, изолируйте управляющее технологическое давление, чтобы исключить перемещение запорного элемента клапана при ослабленной пружине.
- B. Поверните маховик (41) в нейтральное положение.
- C. Для привода размера 3: снимите одно из двух стопорных колец (46), которые установлены на штифте рычага (45).

### ВНИМАНИЕ!

**Извлечение штифта рычага (45) приведет к отсоединению маховика в сборе от привода. Поддерживайте маховик в сборе, чтобы избежать возможных травм.**

**Для всех остальных размеров: снимите два винта с головкой под ключ (93) и шайбу (94), снимите два штифта шарнира маховика (33), которые установлены через траверсу, и закрепите шарнир маховика (36) на месте (см. рис. 8).**

- D. Для привода размера 3: снимите штифт рычага (45) и закрепите держатель маховика (40) на месте (см. рис. 11 и 12).  
Для всех остальных размеров: поверните весь узел маховика вниз и в сторону от верхнего соединителя штока (4) [фланец штока (2) на приводе размера 6].
- E. Следуйте инструкциям для приводов с пневматическим закрытием без маховика (7.3).

## 7.3 Замена мембраны привода с пневматическим закрытием (модель 87), размер 3 без маховика

(Рисунки 9, 11 и 12)

- A. Отключите подачу воздуха к приводе и отсоедините воздуховод от верхнего корпуса мембраны (24).
- B. Проверьте индикатор хода на фланце штока (2) относительно шкалы хода (9), чтобы убедиться, что запорный элемент поднят (от седла).  
**Примечание. Давление воздуха для привода не требуется, так как клапан открывается под действием пружины.**
- C. Ослабьте контргайки штока (1).
- D. Повторно затяните контргайки (1) по диагонали, чтобы они обеспечивали затяжку в месте, не прилегающем к фланцу штока (2).
- E. Поверните стопорную гайку штока (1) против часовой стрелки и ослабьте шток запорного элемента так, чтобы он отсоединился от штока привода (10).

**Примечание. В зависимости от длины штока может потребоваться отделить привод размера 3 от корпуса клапана, как указано в разделе 6.1.**

**Примечание. Не допускайте падения или поворота запорного элемента клапана относительно кольца седла, так как это может повредить седло и запорный элемент.**

- F. Снимите четыре винта с головкой под ключ и гайки корпуса мембраны (27 и 28), оставив остальные четыре винта на корпусе на равном расстоянии друг от друга.

### ВНИМАНИЕ!

**Корпус мембраны находится под действием сжатой пружины. Оставшиеся четыре винта и гайки являются натяжными болтами.**

- G. Снимите натяжные болты (четыре оставшихся 27 и 28) в несколько этапов, чтобы постепенно ослабить натяжение пружины. Снимите верхний корпус мембраны (24).
- H. Снимите шестигранную гайку (23) и проставку (14).
- I. Установите новую мембрану (25) на пластину мембраны (26).
- J. Нанесите на резьбу шестигранной гайки (23) и поверхности проставки (14) состав на основе никеля Chesterton 725 или аналогичный. Установите проставку (14) и затяните шестигранную гайку (23) в соответствии с таблицей 3.
- K. Установите верхний корпус мембраны (24) и натяжные болты (четыре винта с головкой под ключ и гайки 27 и 28).  
**Примечание. Натяжные болты должны быть расположены на одинаковом расстоянии по окружности болтового крепления корпуса.**
- L. Затягивайте натяжные болты (27 и 28) равномерно до тех пор, пока корпуса не сойдутся. Установите оставшиеся винты с головкой под ключ (27) и гайки (28).

### ВНИМАНИЕ!

**Равномерно затяните винты с головкой под ключ и гайки. Не затягивайте слишком сильно, так как это может привести к деформации корпусов мембраны. Значения момента затяжки см. в таблице 3.**

- M. Вверните шток запорного элемента обратно в шток привода (10) через фланец штока (2) и повторно откалибруйте закрытое положение клапана.

**Примечание. Если привод был снят с корпуса клапана, установите его на место, как указано в разделе 10.2.**

**Примечание. Если привод оснащен маховиком (раздел 7.2), выполните следующие действия:**

- N. Удерживая держатель маховика (40) в положении между ножками траверсы, вдвиньте штифт рычага (45) через отверстие в траверсе и рычаге. Убедитесь, что рычаги (44) находятся над фланцем штока (2).
- O. Закрепите штифт рычага (45) вторым стопорным кольцом (46).

## 7.4 Замена мембраны привода с пневматическим закрытием (модель 87), размеры 6, 10, 16 и 23 без маховика

(Рисунки 2, 3 и 8)

- A. Отключите подачу воздуха к приводу и отсоедините воздуховод от верхнего корпуса мембраны (24).
- B. Выкрутите два винта с головкой под торцевой ключ (5), которые удерживают верхний и нижний соединитель штока (2 и 4) между собой.

**Примечание.** Привод размера 6 имеет только фланец штока. Для замены мембраны необходимо ослабить контргайку штока (1). Шток запорного элемента выкручивается на штоке привода (10), чтобы шток привода мог подниматься по мере ослабления натяжения пружины. В зависимости от длины штока может потребоваться отделить привод размера 6 от корпуса клапана, как указано в разделе 6.1.

- C. Снимите винты с головкой под ключ и гайки корпуса мембраны (20 и 19).

### ВНИМАНИЕ!

Корпус мембраны находится под натяжением пружины и оснащен натяжными болтами (27 и 28), которые должны извлекаться последними.

- D. Снимите натяжные болты (27 и 28) в несколько этапов, чтобы постепенно ослабить натяжение пружины. Снимите верхний корпус мембраны (24).
  - E. Снимите контргайку (23) и мембранную шайбу (22).
  - F. Установите новую мембрану (25) на пластину мембраны (26).
  - G. Нанесите на резьбу штока привода (10) и поверхности шайбы (22) герметик Dow Corning Sealant Compound III или аналогичный. Установите шайбу (22) и затяните крепеж (23).
  - H. Установите верхний корпус мембраны (24) и натяжные болты (27 и 28).
- Примечание.** Натяжные болты должны быть расположены на одинаковом расстоянии по окружности болтового крепления корпуса.
- I. Затягивайте натяжные болты (27 и 28) равномерно до тех пор, пока корпуса не сойдутся. Установите оставшиеся винты с головкой под ключ (20) и гайки (19).

### ВНИМАНИЕ!

Равномерно затяните винты с головкой под ключ и гайки. Не затягивайте слишком сильно, так как это может привести к деформации корпусов мембраны. Значения момента затяжки см. в таблице 3.

- J. Установите верхний и нижний соединители штока (2 и 4), установите два винта с головкой под торцевой ключ (5) и повторно откалибруйте закрытое положение клапана (раздел 10.2).
- Примечание.** Привод размера 6 - выкрутите шток запорного элемента обратно в шток привода (10) через фланец штока и повторно откалибруйте закрытое положение клапана. Если привод был снят с корпуса клапана, установите его на место, как указано в разделе 10.2.
- Примечание.** Если привод оснащен маховиком (раздел 7.2), выполните следующие действия:
- K. Поверните маховик в сборе обратно на место.
  - L. Установите два шарнирных штифта (33) в траверсу и вставьте их в шарнир маховика (36). Также установите две шайбы (94) и винт с головкой под ключ (93) через крышку маховика (57).

## 7.5 Замена или восстановление подшипника маховика, приводы размера 3

(Рисунки 11, 12 и 13)

- A. Поверните маховик в свободное положение.
- B. Снимите винт с головкой под ключ (20) и шайбу (42) маховика.
- C. Снимите маховик (41) и штифт (47).
- D. Снимите одно из двух стопорных колец (46), установленных на штифте рычага (45).

### ВНИМАНИЕ!

Извлечение штифта рычага (45) приведет к отсоединению маховика в сборе от привода. Поддерживайте маховик в сборе, чтобы избежать возможных травм.

- E. Снимите штифт рычага (45) и закрепите держатель маховика (40) на месте.
  - F. Снимите весь узел маховика с привода.
  - G. Снимите оба винта с головкой под ключ крышки (20) и крышку маховика (57).
  - H. Снимите стопорное кольцо (35), шарнир маховика (36) и втулку (37), чтобы освободить подшипник.
  - I. Снимите однорядный шариковый и кольцевой подшипник вала (34) со штока маховика (39) и шариковую обойму корпуса подшипника с шарнира маховика (36).
  - J. Замените или очистите подшипник (34), заполнив его новой смазкой.
  - K. Подшипник должен быть заполнен консистентной смазкой Mobilux № 2 или аналогичной.
- Примечание.** Важно, чтобы подшипник был заполнен смазкой, а не только покрыт ей сверху.
- L. Для повторной сборки выполните процедуры разборки, описанные в пунктах (I) - (B), в обратном порядке.

## 7.6 Замена или восстановление подшипника маховика, приводы размеров 6 и 10

(Рисунок 6)

- A. Поверните маховик в свободное положение.
- B. Снимите винт с головкой под ключ (20) и шайбу (42) маховика.
- C. Снимите маховик (41) и контргайку (43).
- D. Снимите стопорный штифт (91), винт с головкой под ключ (93) и шайбу (94), чтобы освободить крышку маховика (57). Снимите крышку.
- E. Снимите шарнирные штифты (33) с траверсы, удерживающей шарнир маховика (36).
- F. Снимите стопорные кольца (46) и снимите штифт рычага (45), чтобы освободить маховик в сборе.
- G. Поворачивайте шток маховика (39) до тех пор, пока он не выйдет из ходовой гайки (40).

- H. Снимите стопорное кольцо (38) и кольцо подшипника (37), чтобы освободить шток маховика (39) от подшипника.
- I. Снимите стопорное кольцо (35), чтобы освободить подшипник (34).
- J. Замените или очистите подшипник (34), заполнив его новой смазкой.
- K. Подшипник должен быть заполнен смазкой Mobilux № 2 или аналогичной.  
**Примечание. Важно, чтобы подшипник был заполнен смазкой, а не только покрыт ей сверху.**
- L. Для повторной сборки выполните процедуры разборки, описанные в пунктах (I) - (B), в обратном порядке.

## 7.7 Замена или восстановление подшипника маховика, приводы размера 16 и 23

(Рисунки 7 и 8)

- A. Поверните маховик в свободное положение.
- B. Снимите стопорный штифт (91), винт с головкой под ключ (93) и шайбу (94), чтобы освободить крышку маховика (57).
- C. Снимите шарнирные штифты (33), которые входят в зацепление с шарниром маховика (36) через траверсу.
- D. Снимите стопорные кольца (46) и снимите штифт рычага (45), чтобы освободить весь узел маховика.
- E. Снимите винт с головкой под ключ (97) и торцевой фланец (96), чтобы освободить шток маховика (39) от подшипника.
- F. Снимите стопорное кольцо (35), чтобы освободить подшипник (34).
- G. Замените или очистите подшипник, заполнив его новой смазкой.
- H. Заполните подшипник (34) консистентной смазкой Mobilux № 2 или аналогичной.  
**Примечание. Важно, чтобы подшипник был заполнен смазкой, а не только покрыт ей сверху.**
- I. Для повторной сборки выполните процедуры разборки, описанные в пунктах (F) - (B), в обратном порядке.

## 7.8 Замена мембранного уплотнения и уплотнения штока, приводы с пневматическим открытием (модель 88), размер 3

(Рисунок 10)

- A. Отключите подачу воздуха к приводу, изолируйте технологическое давление регулирующего клапана, чтобы исключить перемещение клапана при ослабленной пружине.
- B. Если клапан оснащен маховиком, поверните его в свободное положение.
- C. Снимите четыре винта с головкой под ключ и гайки корпуса мембраны (27 и 28), оставив остальные четыре, установленные на корпусе, на равном расстоянии друг от друга

### ВНИМАНИЕ!

Корпус мембраны находится под действием сжатой пружины. Оставшиеся четыре винта и гайки являются натяжными болтами.

- D. Снимите натяжные болты (четыре оставшихся 27 и 28) в несколько этапов, чтобы постепенно ослабить натяжение пружины. Снимите верхний корпус мембраны (24).
- E. Обратите внимание на положение пружин (21) и распорок пружин (18) [если они установлены] в пластине мембраны (26), прежде чем снимать эти детали.

- F. Снимите пружины (21) и распорки пружин (18), если они используются.
- G. Ослабьте контргайки (1). Повторно затяните контргайки по диагонали, чтобы они обеспечивали затяжку в месте, не прилегающем к фланцу штока (2). удерживайте гайки (1) и шток запорного элемента гаечным ключом. Поворачивайте шток привода (10) в сборе до тех пор, пока он не отсоединится от штока запорного элемента и полностью снимите его с привода.
- H. Снимите крепежные винты с головкой под ключ (16) корпуса и направляющую пружины (29).
- I. Снимите нижний корпус мембраны (17), чтобы получить доступ к уплотнительному кольцу (13).

**Примечание. Отметьте ориентацию корпуса относительно траверсы.**

**Примечание. Если замена уплотнительного кольца корпуса мембраны (13) является единственной задачей технического обслуживания, то перейдите к шагу N.**

- J. Снимите обтирочное кольцо штока (11) и уплотнительные кольца (12).
- K. Очистите обтирочное кольцо штока и кольцевые канавки траверсы (31).
- L. Обильно смажьте новое уплотнительное кольцо (12) составом Dow Corning Compound III (или аналогичным) и вставьте его в траверсу (31).
- M. Вставьте новое обтирочное кольцо штока (11) в нижнюю канавку траверсы (31).
- N. Очистите винты с головкой под ключ (16) и их резьбовые отверстия на траверсе (31).
- O. Нанесите состав Dow Corning Compound III (или аналогичный) на новое уплотнительное кольцо и втулку штока (30) и уплотнительное кольцо (12) в траверсе.
- P. Вставьте новое уплотнительное кольцо (12) в канавку траверсы.
- B. Поместите корпус мембраны (17) на траверсу.
- R. Нанесите Never-Seez (противозадирный состав или его аналог) на резьбу винтов с головкой под ключ (16).
- S. Соберите направляющие пружин (29) и винты с головкой под ключ (16).
- T. Снова установите шток привода (10) в сборе во втулку траверсы. Поверните шток привода на штоке запорного элемента после установки фланца штока (2). Поворачивайте, пока проставка штока (14) не войдет в контакт с корпусом нижней мембраны (17).
- U. Затяните фланец штока (2) и две контргайки (1) на нижней части штока привода.
- V. Расположите пружины (21) и распорки пружин (18) [если используются] в пластине мембраны.

**Примечание. Расположите пружины так, чтобы концы витков были направлены к штоку привода, как показано на рисунке 1. Это обеспечивает наилучшую эффективность работы привода.**

- W. Установите на место верхний корпус мембраны (24) и натяжные болты (четыре винта с головкой под ключ 27 и 28).

**Примечание. Натяжные болты должны быть расположены на одинаковом расстоянии по окружности болтового крепления корпуса.**

- X. Затягивайте натяжные болты (27 и 28) равномерно до тех пор, пока корпуса не сойдутся. Установите оставшиеся винты с головкой под ключ (27) и гайки (28).

### ВНИМАНИЕ!

Равномерно затяните винты с головкой под ключ и гайки. Не затягивайте слишком сильно, так как это может привести к деформации корпусов мембраны. Значения момента затяжки см. в таблице 3.

Y. При необходимости повторно откалибруйте закрытое положение клапана (раздел 10.1).

## 7.9 Замена мембранного уплотнения и уплотнения штока, приводы с пневматическим открытием (модель 88)

(Рисунки 4 и 5)

- A. Отключите подачу воздуха к приводу, изолируйте технологическое давление регулирующего клапана, чтобы исключить перемещение клапана при ослабленной пружине.
- B. Если клапан оснащен маховиком, поверните его в свободное положение.
- C. Снимите винты с головкой под ключ и гайки корпуса мембраны (20 и 19).

### ВНИМАНИЕ!

**Корпус мембраны находится под натяжением пружины и оснащен натяжными болтами (27 и 28), которые должны извлекаться последними.**

- D. Снимите натяжные болты (27 и 28) в несколько этапов, чтобы постепенно ослабить натяжение пружины. Снимите верхний корпус мембраны (24).
- E. Обратите внимание на положение пружин (21) и распорок пружин (18) [если они установлены] в пластине мембраны (26).
- F. Снимите пружины (21) и распорки пружин (18), если они используются.

#### На приводе размера 6:

- G. Ослабьте контргайки (1). Повторно затяните контргайки по диагонали, чтобы они обеспечивали затяжку в месте, не прилегающем к фланцу штока (2). Удерживайте гайки (1) и шток запорного элемента гаечным ключом. Поворачивайте шток привода (10) в сборе до тех пор, пока он не отсоединится от штока запорного элемента и полностью снимите его с привода.

#### На приводах размером 10,16 и 23:

- G. Ослабьте контргайку (32) на штоке привода (10). Удерживайте соединительное устройство (2, 4, 6). Поверните подузел штока привода (10) и снимите его, когда он выйдет из вставки соединителя (6) (для размера 10) или из верхнего соединителя штока (4) (для размеров 16 и 23).

#### На приводах размером 6, 10, 16 и 23

- H. Снимите винты с головкой под ключ (16) корпуса, чтобы получить доступ к уплотнительным шайбам (15).

**Примечание.** Если замена уплотнительных шайб (15) является единственной задачей технического обслуживания, то перейдите к шагу M.

- I. Снимите нижний корпус мембраны (17).

**Примечание.** Отметьте ориентацию корпуса относительно траверсы.

- J. Установите обтирочное кольцо штока (11) и уплотнительные кольца (12 и 13).
- K. Нанесите состав Dow Corning Compound III (или его аналог) на уплотнительные кольца (12 и 13) и внутреннюю часть канавки уплотнительного кольца (31) в траверсе.
- L. Поместите корпус мембраны (17) на траверсу.
- M. Нанесите герметик Dow Corning Sealant Compound III или

его аналог на поверхность направляющих пружин (29), контактирующих с корпусом мембраны. Соберите направляющие пружины (29), новые уплотнительные шайбы (15) и винты с головкой под ключ (16) в указанном порядке.

- N. Снова установите шток привода (10) в сборе во втулку траверсы. Вверните шток привода во вставку (6) (размер 10) или в разъем верхнего штока (4) (размеры 16 и 23). В случае привода размера 6 поверните шток привода на штоке запорного элемента после установки соединителя штока (2). Поворачивайте, пока прокладка штока (14) не войдет в контакт с корпусом нижней мембраны (17).
- O. Затяните контргайку (32) на вставке соединителя (6) (размер 10) или соединителе верхнего штока (4) (на размерах 16 и 23). В случае привода размера 6 закрепите фланец штока (2) и две контргайки (1) на нижней части штока привода.
- P. Расположите пружины (21) и распорки пружин (18) [если они используются] в пластине мембраны.

**Примечание.** Расположите пружины так, чтобы концы витков были направлены к штоку привода, как показано на рисунке 1. Это обеспечивает наилучшую эффективность работы привода.

- V. Установите верхний корпус мембраны (24) и натяжные болты (27 и 28).

**Примечание.** Натяжные болты должны быть расположены на одинаковом расстоянии по окружности болтового крепления корпуса.

- R. Затягивайте натяжные болты (27 и 28) равномерно до тех пор, пока корпуса не сойдутся. Установите оставшиеся винты с головкой под ключ (20) и гайки (19).

### ВНИМАНИЕ!

**Равномерно затяните винты с головкой под ключ и гайки. Не затягивайте слишком сильно, так как это может привести к деформации корпусов мембраны. Значения момента затяжки см. в таблице 3.**

- S. При необходимости повторно откалибруйте закрытое положение клапана (раздел 10.1).

## 8. Рабочий диапазон привода

### ВНИМАНИЕ!

**Не используйте силиконовую смазку для силиконовой резины версии для высокой и низкой температуры.**

**Используйте фторсодержащую смазку NIPPON KOYU LTD. "LOGENEST LAMBDA" [или аналог] в качестве замены для "Valve Lubricant and Sealant Compound III" производства Dow Corning [или аналога].**



Стандартный бутадиен-нитрильный каучук «NBR [черный]»



Вариант для высокой и низкой температуры «Силиконовый каучук [оранжевый]»

## 8.1 Изменение диапазона приводов, пневматическое открытие (модель 88).

- A. Отключите подачу воздуха к приводу, изолируйте технологическое давление регулирующего клапана, чтобы исключить перемещение клапана при ослабленной пружине.
- B. Если клапан оснащен маховиком, поверните его в свободное положение.
- C. Снимите винты с головкой под ключ и гайки корпуса мембраны (20 и 19). Натяжные болты (27 и 28) должны быть сняты последними.

**Примечание.** Привод размера 3 – снимите четыре винта с головкой под ключ корпуса мембраны и гайки (27 и 28), оставив остальные четыре натяжных болта равномерно распределенными вокруг корпуса.

### ВНИМАНИЕ!

Корпус мембраны находится под натяжением пружины и оснащен натяжными болтами, которые должны извлекаться последними.

- D. Снимите натяжные болты (27 и 28) в несколько этапов, чтобы постепенно ослабить натяжение пружины. Снимите верхний корпус мембраны (24).
- E. Расположите пружины (21) [и распорки пружин (18), если они используются в новом диапазоне] в пластине мембраны.
- F. Информацию о пружинах см. в таблицах 1, 2 и 4:

- a. Для начальных значений 11 и 21 фунт/кв. дюйм (0,759 и 1448 бар) пружины размещаются непосредственно на верхних опорах в пластине мембраны (26).

Привод размера 3 - для начальных значений 11 и 21 фунт/кв. дюйм (0,759 и 1448 бар) пружины устанавливаются с пружинными распорками (18). Пружинные распорки (18) устанавливаются, как показано на поперечном разрезе на рисунке 10.

- b. Для начальных значений 3 и 6 фунт/кв. дюйм (0,207 и 0,414 бар) пружины устанавливаются в нижнюю полость мембранной пластины.

Привод размера 3 - для начальных значений 3 и 6 фунт/кв. дюйм (0,207 и 0,414 бар) пружины устанавливаются без пружинных распорок.

- c. Для начальных значений 11 и 21 фунт/кв. дюйм (0,759 и 1,448 бар) и диапазонов перемещения свыше 0,8" (20 мм), пружинные распорки (18) размещаются, как показано на поперечном разрезе на рисунке 5.

**Примечание.** Для привода размера 6 пружинные распорки (18) не требуются.

**Примечание.** Расположите пружины так, чтобы концы витков были направлены к штоку привода, как показано на рисунке 1. Это обеспечивает наилучшую эффективность работы привода.

- G. Установите верхний корпус мембраны (24) и натяжные болты (27 и 28).

**Примечание.** Натяжные болты должны быть расположены на одинаковом расстоянии по окружности болтового крепления корпуса.

- H. Затягивайте натяжные болты (27 и 28) равномерно до тех пор, пока корпуса не сойдутся. Установите оставшиеся винты с головкой под ключ (20) и гайки (19) [винт (27) и гайки (28) для размера 3].

### ВНИМАНИЕ!

Равномерно затяните винты с головкой под ключ и гайки. Не затягивайте слишком сильно, так как это может привести к деформации корпусов мембраны. Значения момента затяжки см. в таблице 3.

- I. Если маховик, то поверните его в нужное положение.

## 8.2 Изменение диапазона привода с пневматическим закрытием (модель 87), размеры 6, 10, 16 и 23

**Примечание.** Если привод оснащен маховиком, выполните шаги 7.2 A, B, C и D, чтобы отсоединить этот узел.

- A. Отключите подачу воздуха к приводу и отсоедините воздухопровод от верхнего корпуса мембраны (24).
- B. Выкрутите два винта с головкой под торцевой ключ (5), которые удерживают верхний и нижний соединитель штока (2 и 4) между собой.

**Примечание.** Привод размера 6 имеет только фланец штока (2). Для доступа к пружинам необходимо ослабить контргайку штока (1). Шток пробки выкручивается на штоке привода (10), чтобы шток привода мог подниматься по мере ослабления натяжения пружины. В зависимости от длины штока может потребоваться отделить привод размера 6 от корпуса клапана, как указано в разделе 6.1.

- C. Снимите винты с головкой под ключ и гайки корпуса мембраны (20 и 19).

### ВНИМАНИЕ!

Корпус мембраны находится под натяжением пружины и оснащен натяжными болтами (27 и 28), которые должны извлекаться последними.

- D. Снимите натяжные болты (27 и 28) и гайки сжатия (28) в несколько этапов, чтобы постепенно ослабить натяжение пружины. Снимите верхний корпус мембраны (24).
- E. Снимите контргайку (23) и мембранную шайбу (22).
- F. Снимите пластину мембраны (26) и мембрану (25).
- G. Поместите пружины (21) над направляющими пружины (29).
- H. Информацию о пружинах см. в таблицах 1, 2 и 4:

- a. Для начальных значений 11 и 21 фунт/кв. дюйм (0,759 и 1448 бар) пружины размещаются непосредственно на верхних опорах в пластине мембраны (26).

- b. Для начальных значений 3 и 6 фунт/кв. дюйм (0,207 и 0,414 бар) пружины устанавливаются в нижнюю полость мембранной пластины.

- c. Для начальных значений 11 и 21 фунт/кв. дюйм (0,759 и 1,448 бар) и диапазонов перемещения свыше 0,8" (20 мм), пружинные распорки (18) размещаются, как показано на поперечном разрезе на рисунке 5.

**Примечание.** Для диапазонов перемещения 0,8" (20 мм) пружинные распорки (18) не требуются.

**Примечание.** Расположите пружины так, чтобы концы витков были направлены к штоку привода, как показано на рисунке 1. Это обеспечивает наилучшую эффективность работы привода.

- I. Установите пластину мембраны (26) на штоке привода (10) и над пружинами. Чтобы убедиться, что пружины расположены правильно, проверьте смотровое отверстие в пластине мембраны. Должна быть видна пружина.
- J. Установите мембрану (25).
- K. Нанесите на резьбу штока привода (10) и поверхности шайбы (22) герметик Dow Corning Sealant Compound III или его аналог.
- L. Установите верхний корпус мембраны (24) и натяжные болты (27 и 28).

**Примечание.** Натяжные болты должны быть расположены на одинаковом расстоянии по окружности болтового крепления корпуса.

M. Затягивайте натяжные болты (27 и 28) равномерно до тех пор, пока корпуса не сойдутся. Установите оставшиеся винты с головкой под ключ (20) и гайки (19).

N. Установите верхний и нижний соединители штока (2 и 4), вверните два винта с головкой под торцевой ключ (5) и повторно откалибруйте закрытое положение клапана (раздел 10.2).

## ВНИМАНИЕ!

Равномерно затяните винты с головкой под ключ и гайки. Не затягивайте слишком сильно, так как это может привести к деформации корпусов мембраны. Значения момента затяжки см. в таблице 3.

*Примечание. Привод размера 6 - вкрутите шток пробки обратно в шток привода (10) через фланец штока (2) и повторно откалибруйте закрытое положение клапана. Если привод был снят с корпуса клапана, установите его на место, как указано в разделе 10.2.*

*Примечание. Если привод оснащен маховиком (раздел 7.2), выполните следующие действия:*

Таблица 1.

Ход привода в дюймах (мм)	Цвет пружины
0,8 (20)	Красный
1,5 (38)	Синий
2,0 (51)	Зеленый
2,5 (64)	Желтый

Таблица 2.

Диапазон пружины, фунт/кв. дюйм (бар)	Требуемое количество пружин	Требуется пружинная распорка (18)
3-15 (0,207-1,034)	3	Нет
6-30 (0,414-2,069)	6	Нет
11-23 (0,759-1,586)	3	Да <sup>(1)</sup>
21-45 (1,448-3,103)	6	Да <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Пружинная распорка (18) требуется только для размера 10 при перемещении на 1,5 дюйма (38 мм), а также для размеров 16 и 23 при перемещении на 1,5 дюйма (38 мм), 2,0 дюйма (51 мм) и 2,5 дюйма (64 мм).

Таблица 3 – Значения момента затяжки при сборке привода

Спр. №	Описание	Размер привода									
		3		6		10		16		23	
		фут-фунт	Н·м	фут-фунт	Н·м	фут-фунт	Н·м	фут-фунт	Н·м	фут-фунт	Н·м
1	Шестигранная гайка 0,500 - 20 UNF	25	34	25	34	25	34	25	34	25	34
	Шестигранная гайка 0,625 - 18 UNF					55	74	55	74	55	74
	Шестигранная гайка 0,750 - 16 UNF					95	129	95	129	95	129
	Шестигранная гайка 1,00 - 14 UNS							150	203	150	203
5	Винт соединителя с головкой под ключ			35 <sup>(1)</sup>	47 <sup>(1)</sup>	35	47	125	169	125	169
16	Винт траверсы с головкой под ключ	22	30	37	50	37	50	59	80	59	80
19, 20, 27, 28	Болты корпуса или натяжные болты	22	30	21	28	25	34	30	40	31	42
23	Контргайка, шестигранная гайка	48	65	37	50	66	90	95	129	150	203
32	Контргайка штока					55	74	95	129	150	203
33	Шарнирный штифт			60	81	60	81	80	108	80	108
20	Винт маховика с головкой под ключ	53 <sup>(2)</sup>	6	25	34	25	34	66	90	66	90
97	Винт крышки штока маховика с головкой под ключ							300	407	300	407

1. Указан момент затяжки для привода размера 6 с сильфонным уплотнением, требующим дополнительного соединения штока.

2. Значение момента затяжки в дюйм-фунтах

Указанные значения представляют собой номинальный момент затяжки. Допуск составляет +/- 10%.

Привод №	Ход и цветовая маркировка	Диапазон (фунт/ кв. дюйм)	Кол-во	Положение пружин
3	0,8" (20 мм) красный	3-15	3	A
		6-30	6	B
		11-23	3	E
		21-45	6	F
6	0,8" (20 мм) красный	3-15	3	A
		6-30	6	B
		11-23	3	C
		21-45	6	D
10	0,8" (20 мм) красный	3-15	3	A
		6-30	6	B
		11-23	3	C
		21-45	6	D
	1,5" (38 мм) синий	3-15	3	A
		6-30	6	B
		11-23	3	E
		21-45	6	F
16	0,8" (20 мм) красный	3-15	3	A
		6-30	6	B
		11-23	3	C
		21-45	6	D
	1,5" (38 мм) синий	3-15	3	A
		6-30	6	B
		11-23	3	E
		21-45	6	F
	2,0" (51 мм) зеленый	3-15	3	A
		6-30	6	B
		11-23	3	E
		21-45	6	F
	2,5" (64 мм) желтый	3-15	3	A
		6-30	6	B
		11-23	3	E
		21-45	6	F
23	0,8" (20 мм) красный	3-15	3	A
		6-30	6	B
		11-23	3	C
		21-45	6	D
	1,5" (38 мм) синий	3-15	3	A
		6-30	6	B
		11-23	3	E
		21-45	6	F
	2,0" (51 мм) зеленый	3-15	3	A
		6-30	6	B
		11-23	3	E
		21-45	6	F
	2,5" (64 мм) желтый	3-15	3	A
		6-30	6	B
		11-23	3	E
		21-45	6	F

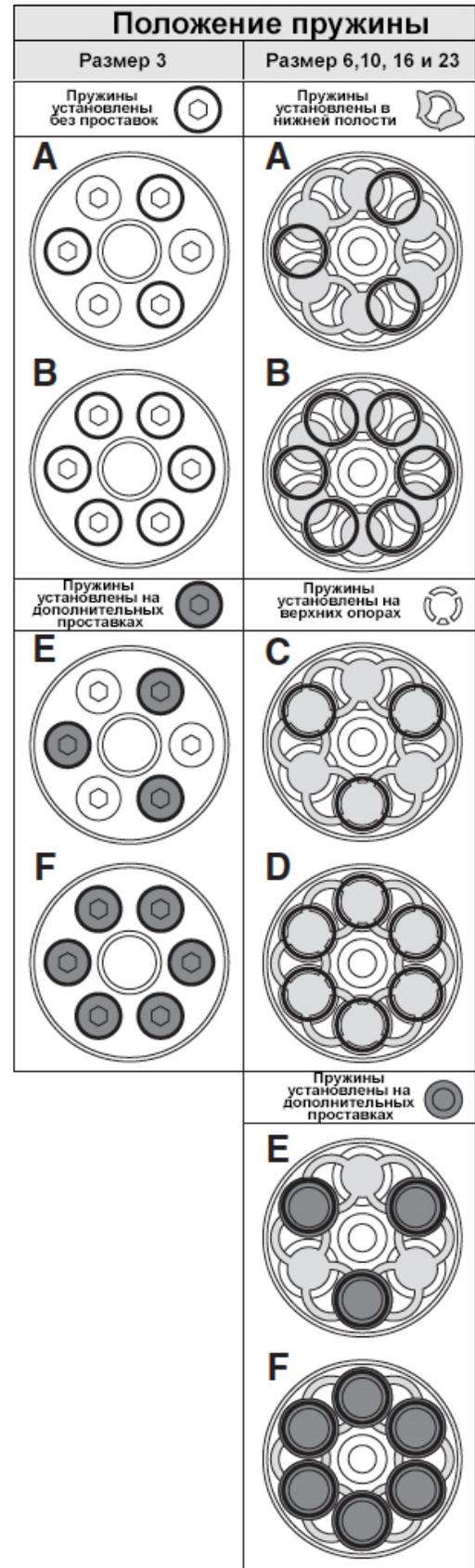


Таблица 4  
Расположение пружин на пластине мембраны

### 8.3 Изменение диапазона привода, пневматическое закрытие (модель 87), размер 3

**Примечание.** Если привод оснащен маховиком, выполните шаги 7.2 А, В, С и D, чтобы отсоединить этот узел.

- A. Отключите подачу воздуха к приводу и отсоедините воздуховод от верхнего корпуса мембраны (24).
- B. Проверьте индикатор хода на фланце штока (2) относительно шкалы хода (9), чтобы убедиться, что запорный элемент поднят (от седла).

**Примечание.** Давление воздуха для привода не требуется, так как клапан открывается под действием пружины.

- C. Ослабьте контргайки штока (1).
- D. Повторно затяните контргайки (1) по диагонали, чтобы они обеспечивали натяжку в месте, не прилегающем к фланцу штока (2).
- E. Поверните стопорную гайку штока (1) против часовой стрелки и ослабьте шток запорного элемента так, чтобы он отсоединился от штока привода (10).

**Примечание.** В зависимости от длины штока может потребоваться отделить привод размера 3 от корпуса клапана, как указано в разделе 6.1.

**Примечание.** Не допускайте падения или поворота запорного элемента клапана относительно кольца седла, так как это может повредить седло и запорный элемент.

- F. Снимите четыре винта с головкой под ключ и гайки корпуса мембраны (27 и 28), оставив остальные четыре винта на корпусе на равном расстоянии друг от друга.

#### ВНИМАНИЕ!

Корпус мембраны находится под действием сжатой пружины. Оставшиеся четыре винта и гайки являются натяжными болтами.

- G. Снимите натяжные болты (четыре оставшихся 27 и 28) в несколько этапов, чтобы постепенно ослабить натяжение пружины. Снимите верхний корпус мембраны (24).
- H. Снимите шестигранную гайку (23) и проставку (14).
- I. Снимите мембрану (25) и пластину мембраны (26).
- J. Поместите пружины (21) на направляющие пружин (29).
- K. Информацию о пружинах см. в таблицах 1, 2 и 4:

a. Для начальных значений 11 и 21 фунт/кв. дюйм (0,759 и 1,448 бар) пружины устанавливаются с пружинными распорками (18). Пружинные распорки (18) устанавливаются, как показано на поперечном разрезе на рисунке 9.

b. Для начальных значений 3 и 6 фунт/кв. дюйм (0,207 и 0,414 бар) пружины устанавливаются без пружинных распорок.

**Примечание.** Расположите пружины так, чтобы концы витков были направлены к штоку привода, как показано на рисунке 1. Это обеспечивает наилучшую эффективность работы привода.

- L. Установите пластину мембраны (26) на штоке привода (10) и над пружинами.
- M. Установите мембрану (25).
- N. Нанесите на резьбу шестигранной гайки (23) и поверхности проставки (14) соединение на основе никеля Chesterton 725 или его аналог. Установите проставку (14) и затяните шестигранную гайку (23) в соответствии с таблицей 3.
- O. Установите верхний корпус мембраны (24) и натяжные болты (четыре винта с головкой под ключ и гайки 27 и 28).

**Примечание.** Натяжные болты должны быть расположены на одинаковом расстоянии по окружности болтового крепления корпуса.

- P. Затягивайте натяжные болты (27 и 28) в соответствии с таблицей 3 равномерно до тех пор, пока корпуса не сойдутся. Установите оставшиеся винты с головкой под ключ (27) и гайки (28) и затяните их в соответствии с таблицей 3.

#### ВНИМАНИЕ!

Равномерно затяните винты с головкой под ключ и гайки. Не затягивайте слишком сильно, так как это может привести к деформации корпусов мембраны. Значения момента затяжки см. в таблице 3.

- Q. Вверните шток пробки обратно в шток привода (10) через фланец штока и повторно откалибруйте закрытое положение клапана.

**Примечание.** Если привод был снят с корпуса клапана, установите его на место, как указано в разделе 10.2.

**Примечание.** Если привод оснащен маховиком (раздел 7.2), выполните следующие действия:

- R. Удерживая держатель маховика (40) в положении между ножками траверсы, вдвиньте штифт рычага (45) через отверстие в траверсе и рычаге. Убедитесь, что рычаги (44) находятся над фланцем штока (2).
- S. Закрепите штифт рычага (45) вторым стопорным кольцом (46).

### 9. Изменение действия пневматики

#### ВНИМАНИЕ!

Не используйте силиконовую смазку для силиконовой резины версии для высокой и низкой температуры.

Используйте фторсодержащую смазку NIPPON KOYU LTD. "LOGENEST LAMBDA" [или аналог] в качестве замены для "Valve Lubricant and Sealant Compound III" производства Dow Corning [или аналога].



Стандартный бутадиен-нитрильный каучук «NBR [черный]»



Вариант для высокой и низкой температуры «Силиконовый каучук [оранжевый]»

### 9.1 С пневматического открытия на пневматическое закрытие (модель 88 на модель 87), размеры 6, 10, 16 и 23

- A. Отключите подачу воздуха к приводу, изолируйте технологическое давление регулирующего клапана, чтобы исключить перемещение клапана при ослабленной пружине.

- B. Если клапан оснащен маховиком, поверните его в нейтральное положение.
- C. Снимите стопорные кольца (46) и снимите штифт рычага (45), чтобы отвести маховик в сборе от соединителя штока (2-4).
- D. Выкрутите два винта с головкой под торцевой ключ (5), которые удерживают верхний и нижний соединители штока (2 и 4) вместе.

**Примечание.** Привод размера 6 имеет только фланец штока (2). Для изменения действия необходимо ослабить контргайку штока (1). Шток пробки выворачивается из штока привода (10), чтобы обеспечить подъем штока привода с помощью пружин, установленных в модели 87. В зависимости от длины штока может потребоваться отделить привод размера 6 от корпуса клапана, как указано в разделе 6.3.

- E. Снимите винты с головкой под ключ и гайки корпуса мембраны (20 и 19) и вентиляционную крышку (59).

## ВНИМАНИЕ!

**Корпус мембраны находится под натяжением пружины и оснащен натяжными болтами (27 и 28), которые должны извлекаться последними.**

- F. Снимите натяжные болты (27 и 28) в несколько этапов, чтобы постепенно ослабить натяжение пружины. Снимите верхний корпус мембраны (24). Снимите пружины (21) и проставку (18) [при наличии].
- G. Снимите контргайку (23), мембранную шайбу (22) и ограничитель хода (71) [если имеется].
- H. Снимите пластину мембраны (26) и мембрану (25).
- I. Поместите пружины (21) над направляющими пружин (29).
- J. Информацию о пружинах см. в таблицах 1, 2 и 4. См. также раздел 8.2 Н

**Примечание.** Для диапазонов перемещения 0,8" (20 мм) пружинные распорки (18) не требуются

**Примечание.** Расположите пружины так, чтобы концы витков были направлены к приводу, как показано на рисунке 1. Это обеспечивает наилучшую эффективность работы привода.

- K. Переверните и установите на место пластину мембраны (26) на штоке привода (10) и над пружинами.

**Примечание.** Чтобы убедиться, что пружины расположены правильно, проверьте смотровое отверстие в пластине мембраны. Должна быть видна пружина.

- L. Установите мембрану (25).
- M. Нанесите на резьбу штока привода (10) и поверхности шайбы (22) герметик Dow Corning Sealant Compound III или его аналог. Затем установите и затяните контргайку (23).
- N. Установите верхний корпус мембраны (24) и натяжные болты (27 и 28).

**Примечание.** Натяжные болты должны быть расположены на одинаковом расстоянии по окружности болтового крепления корпуса.

- O. Затягивайте натяжные болты (27 и 28) равномерно до тех пор, пока корпуса не сойдутся. Установите оставшиеся винты с головкой под ключ (20) и гайки (19).

## ВНИМАНИЕ!

**Равномерно затяните винты с головкой под ключ и гайки. Не затягивайте слишком сильно, так как это может привести к деформации корпусов мембраны. Значения момента затяжки см. в таблице 3.**

- P. Установите верхний и нижний разъемы штока (2 и 4), вверните два винта с головкой под торцевой ключ (5) и повторно откалибруйте закрытое положение клапана (раздел 10.2).

**Примечание.** Привод размера 6 – вверните шток пробки обратно в шток привода (10) через фланец штока (2) и повторно откалибруйте закрытое положение клапана. Если привод был снят с корпуса клапана, установите его на место, как указано в разделе 10.2.

**Примечание.** Если привод оснащен маховиком, то выполните следующие действия:

- B. Поверните маховик в сборе обратно вверх и установите на место. Для позиционирования нижних шарнирных штифтов (33) может потребоваться повернуть маховик (41).
- R. Расположив шарнирные штифты сверху соединителя штока (2 и 4), установите штифт рычага (45) и стопорные кольца (46).

## 9.2 С пневматического закрытия на пневматическое открытие (модель 87 на модель 88), размер 6, 10, 16 и 23 с маховиком

## ВНИМАНИЕ!

**Маховик в сборе может удерживать натяжение пружины в приводе, когда корпус мембраны снят. Во избежание возможных травм снимите маховик в соответствии со следующей процедурой.**

- A. Отключите подачу воздуха к приводу, изолируйте технологическое давление регулирующего клапана, чтобы исключить перемещение клапана при ослабленной пружине.
- B. Поверните маховик (41) в нейтральное положение.
- D. Снимите стопорное кольцо (46) и штифты рычага (45).
- D. Теперь маховик в сборе может быть отведен в сторону от верхнего соединителя штока (2 и 4) [фланец штока (2) на приводе размера 6].
- E. Следуйте инструкциям для приводов без маховика (9.3 Шаг B).

### 9.3 С пневматического закрытия на пневматическое открытие (модель 87 на модель 88), размер 6, 10, 16 и 23 без маховика

- A. Отключите подачу воздуха к приводу и отсоедините воздуховод от верхнего корпуса мембраны (24).
- B. Выкрутите два винта с головкой под торцевой ключ (5), которые удерживают верхний и нижний соединитель штока (2 и 4) между собой.

**Примечание.** Привод размера 6 имеет только фланец штока (2). Для изменения действия необходимо ослабить контргайку штока (1). Шток пробки отсоединяется от штока привода (10), чтобы шток привода мог подниматься по мере ослабления натяжения пружины во время разборки.

**В зависимости от длины штока может потребоваться отделить привод размера 6 от корпуса клапана, как указано в разделе 6.1.**

- C. Снимите винты с головкой под ключ и гайки корпуса мембраны (20 и 19).

#### ВНИМАНИЕ!

**Корпус мембраны находится под натяжением пружины и оснащен натяжными болтами (27 и 28), которые должны извлекаться последними.**

- D. Снимите натяжные болты (27 и 28) в несколько этапов, чтобы постепенно ослабить натяжение пружины. Снимите верхний корпус мембраны (24).
- E. Снимите контргайку (23) и мембранную шайбу (22).
- F. Снимите мембрану (25), пластину мембраны (26), пружину (21) и пружинные распорки (18) [если используются].
- G. Переверните мембрану (25) и пластину мембраны (26).
- H. Нанесите на резьбу штока привода (10) и поверхности шайбы (22) герметик Dow Corning Sealant Compound III или его аналог.
- I. Проверив установку распорки (14), установите обратно мембрану (25), пластину мембраны (26), шайбу (22), контргайку (23) или ограничитель хода (71) [см. Примечание] в соответствующие места.

**Примечание.** Для ограничения максимального хода привода каждого размера модели 88 используется контргайка (23).

**Для регулировки других параметров хода вместо контргайки (23) используется ограничитель хода (71).**

**Примечание.** В модели 88 размера 10 используются контргайка (23) и ограничитель хода (71) только для регулировки хода 20,32 мм [0,8 дюйма].

Размер привода	Ход	Пневматическое открытие, модель 88	Пневматическое закрытие, модель 87
6	20,32 мм [0,8"]	Контргайка (23)	Контргайка (23)
10	20,32 мм [0,8"]	Контргайка (23) и ограничитель хода (71)	
	38,1 мм [1,5"]	Контргайка (23)	
16	20,32 мм [0,8"]	Ограничитель хода (71)	
	38,1 мм [1,5"]		
	50,8 мм [2,0"]		
	63,5 мм [2,5"]	Контргайка (23)	
23	20,32 мм [0,8"]	Ограничитель хода (71)	
	38,1 мм [1,5"]		
	50,8 мм [2,0"]		
	63,5 мм [2,5"]	Контргайка (23)	

- J. Расположите пружины (21) и распорки пружин (18) [если они используются] в пластине мембраны.
- K. Информацию о пружинах см. в таблицах 1, 2 и 4. См. также раздел 8.1 F.

**Примечание.** Для диапазонов перемещения 0,8" (20 мм) пружинные распорки (18) не требуются.

**Примечание.** Расположите пружины так, чтобы концы витков были направлены к штоку привода, как показано на рисунке 1. Это обеспечивает наилучшую эффективность работы привода.

- L. Установите верхний корпус мембраны (24) и натяжные болты (27 и 28).

**Примечание.** Натяжные болты должны быть расположены на одинаковом расстоянии по окружности болтового крепления корпуса.

- M. Затягивайте натяжные болты (27 и 28) равномерно до тех пор, пока корпуса не сойдутся. Установите оставшиеся винты с головкой под ключ (20) и гайки (19).

#### ВНИМАНИЕ!

**Равномерно затяните винты с головкой под ключ и гайки. Не затягивайте слишком сильно, так как это может привести к деформации корпусов мембраны. Значения момента затяжки см. в таблице 3.**

- N. Установите верхний и нижний соединители штока (2 и 4), вверните два винта с головкой под торцевой ключ (5) и повторно откалибруйте закрытое положение клапана (раздел 10.1).

**Примечание.** Привод размера 6 – вверните шток пробки обратно в шток привода (10) через фланец штока (2) и повторно откалибруйте закрытое положение клапана. Если привод был снят с корпуса клапана, установите его на место, как указано в разделе 10.1.

**Примечание.** Если привод оснащен маховиком, то выполните следующие действия.

- O. Поверните маховик в сборе обратно на место.  
P. Может потребоваться повернуть маховик (41), чтобы установить нижние шарнирные штифты (33) под соединителем штока (2-4) [фланец штока (2) на приводе размера 6].  
Q. Установите штифт рычага (45) и стопорные кольца (46).  
R. Установите вентиляционный колпачок (59) на верхнюю часть верхнего корпуса мембраны.

## 9.4 С пневматического открытия на пневматическое закрытие (модель 88 на модель 87), размер 3

- A. Отключите подачу воздуха к приводу, изолируйте технологическое давление регулирующего клапана, чтобы исключить перемещение клапана при ослабленной пружине.  
B. Если клапан оснащен маховиком, выполните шаги 7.2 B, C и D, чтобы отсоединить этот узел.  
C. Проверьте индикатор хода на фланце штока (2) относительно шкалы хода (9), чтобы убедиться, что пробка поднята (от седла).  
D. Ослабьте контргайки штока (1).  
E. Повторно затяните контргайки (1) по диагонали, чтобы они обеспечивали затяжку в месте, не прилегающем к фланцу штока (2).  
F. Поверните стопорную гайку штока (1) против часовой стрелки и ослабляйте шток пробки, пока он не отсоединится от штока привода (10).

**Примечание.** В зависимости от длины штока может потребоваться отделить привод размера 3 от корпуса клапана, как указано в разделе 6.1.

**Примечание.** Не допускайте падения или поворота запорного элемента клапана относительно кольца седла, так как это может повредить седло и запорный элемент.

- G. Снимите четыре винта с головкой под ключ и гайки корпуса мембраны (27 и 28), оставив остальные четыре винта на корпусе на равном расстоянии друг от друга.

### ВНИМАНИЕ!

Корпус мембраны находится под действием сжатой пружины. Оставшиеся четыре винта и гайки являются натяжными болтами.

- H. Снимите натяжные болты (четыре оставшихся 27 и 28) в несколько этапов, чтобы постепенно ослабить натяжение пружины. Снимите верхний корпус мембраны (24).  
I. Снимите шестигранную гайку (23) и проставку (22), рис. 10.  
J. Снимите пластину мембраны (26), мембрану (25) и проставку (14), рис. 10.  
K. Поместите пружины (21) [и распорки пружин (18), если они используются в новом диапазоне] над направляющими пружин (29), рис. 9.

- L. Информацию о пружинах см. в таблицах 1, 2 и 4. См. также раздел 8.3 K.

**Примечание.** Для диапазонов перемещения 0,8" (20 мм) пружинные распорки (18) не требуются

**Примечание.** Расположите пружины так, чтобы концы витков были направлены к приводу, как показано на рисунке 1. Это обеспечивает наилучшую эффективность работы привода.

- M. Установите проставку (22) на шток привода (10).  
N. Переверните и установите пластину мембраны (26) на штоке привода (10) и над пружинами.  
O. Установите мембрану (25).  
P. Нанесите на резьбу шестигранной гайки (23) и поверхности проставки (14) состав на основе никеля Chesterton 725 или аналогичный. Установите проставку (14) и затяните шестигранную гайку (23) в соответствии с таблицей 3.  
V. Установите верхний корпус мембраны (24) и натяжные болты (четыре винта с головкой под ключ и гайки 27 и 28) и затяните в соответствии с таблицей 3.

**Примечание.** Натяжные болты должны быть расположены на одинаковом расстоянии по окружности болтового крепления корпуса.

- R. Затягивайте натяжные болты (27 и 28) в соответствии с таблицей 3 равномерно до тех пор, пока корпуса не сойдутся. Установите оставшиеся винты с головкой под ключ (27) и гайки (28) и затяните их в соответствии с таблицей 3.

### ВНИМАНИЕ!

Равномерно затяните винты с головкой под ключ и гайки. Не затягивайте слишком сильно, так как это может привести к деформации корпусов мембраны. Значения момента затяжки см. в таблице 3.

- S. Вверните шток пробки обратно в шток привода (10) через фланец штока и повторно откалибруйте закрытое положение клапана.  
**Примечание.** Если привод был снят с корпуса клапана, установите его на место, как указано в разделе 10.2.  
**Примечание.** Если привод оснащен маховиком, то выполните следующие действия:  
T. Удерживайте держатель маховика (40) в положении между ножками траверсы, как показано на рисунке 12, и вставьте штифт рычага (45) через отверстие в траверсе и рычаге. Убедитесь, что рычаги (44) находятся над фланцем штока (2).  
U. Закрепите штифт рычага (45) вторым стопорным кольцом (46).

## 9.5 С пневматического закрытия на пневматическое открытие (модель 87 на модель 88), размер 3 с маховиком

### ВНИМАНИЕ!

Маховик в сборе может удерживать натяжение пружины в приводе, когда корпус мембраны снят. Во избежание возможных травм снимите маховик в соответствии со следующей процедурой.

- A. Отключите подачу воздуха к приводу, изолируйте технологическое давление регулирующего клапана, чтобы исключить перемещение клапана при ослабленной пружине.
- B. Поверните маховик (41) в нейтральное положение.
- C. Снимите одно из двух стопорных колец (46), которые установлены на штифте рычага (45), рис. 12.

## ВНИМАНИЕ!

**Извлечение штифта рычага (45) приведет к отсоединению маховика в сборе от привода. Поддерживайте маховик в сборе, чтобы избежать возможных травм.**

- D. Снимите штифт рычага (45) и закрепите держатель маховика (40) на месте (см. рис. 11 и 12). Маховик в сборе будет отсоединен от привода.
- E. Следуйте инструкциям для приводов без маховика (9.6 Шаг B).

## 9.6 С пневматического закрытия на пневматическое открытие (модель 87 на модель 88), размер 3 без маховика

- A. Отключите подачу воздуха к приводу и отсоедините воздухопровод от верхнего корпуса мембраны (24).
- B. Проверьте индикатор хода на фланце штока (2) относительно шкалы хода (9), чтобы убедиться, что запорный элемент поднят (от седла).
- C. Ослабьте контргайки штока (1).
- D. Повторно затяните контргайки (1) по диагонали, чтобы они обеспечивали натяжку в месте, не прилегающем к фланцу штока (2).
- E. Поверните стопорную гайку штока (1) против часовой стрелки и ослабьте шток запорного элемента так, чтобы он отсоединился от штока привода (10).

**Примечание.** В зависимости от длины штока может потребоваться отделить привод размера 3 от корпуса клапана, как указано в разделе 6.1.

**Примечание.** Не допускайте падения или поворота запорного элемента клапана относительно кольца седла, так как это может повредить седло и запорный элемент.

- F. Снимите четыре винта с головкой под ключ и гайки корпуса мембраны (27 и 28), оставив остальные четыре винта на корпусе на равном расстоянии друг от друга.

## ВНИМАНИЕ!

**Корпус мембраны находится под действием сжатой пружины. Оставшиеся четыре винта и гайки являются натяжными болтами.**

- G. Снимите натяжные болты (четыре оставшихся 27 и 28) в несколько этапов, чтобы постепенно ослабить натяжение пружины. Снимите верхний корпус мембраны (24).
- H. Снимите шестигранную гайку (23) и проставку (14), рис. 9.
- I. Снимите мембрану (25), пластину мембраны (26), проставку (22), пружину (21) и пружинные распорки (18) [если используются], рис. 9.
- J. Установите проставку (14) на шток привода (10), рис. 10.
- K. Переверните мембрану (25) и пластину мембраны (26), рис. 10.

- L. Нанесите на резьбу шестигранной гайки (23) и поверхности проставки (22) состав на основе никеля Chesterton 725 или его аналог.
- M. Проверьте расположение проставок (14 и 22), соберите мембрану (25), пластину мембраны (26) и прокладку (22), затем затяните шестигранную гайку (23) в соответствии с таблицей 3.
- N. Расположите пружины (21) и распорки пружин (18) [если они используются] в пластине мембраны.
- O. Информацию о пружинах см. в таблицах 1, 2 и 4. См. также раздел 8.1.

**Примечание.** Расположите пружины так, чтобы концы витков были направлены к приводу, как показано на рисунке 1. Это обеспечивает наилучшую эффективность работы привода.

- P. Установите верхний корпус мембраны (24) и натяжные болты (четыре винта с головкой под ключ и гайки 27 и 28).

**Примечание.** Натяжные болты должны быть расположены на одинаковом расстоянии по окружности болтового крепления корпуса.

- B. Затягивайте болты натяжения (27 и 28) равномерно до тех пор, пока корпуса не сойдутся. Установите оставшиеся винты с головкой под ключ (27) и гайки (28).

## ВНИМАНИЕ!

**Равномерно затяните винты с головкой под ключ и гайки. Не затягивайте слишком сильно, так как это может привести к деформации корпусов мембраны. Значения момента затяжки см. в таблице 3.**

- R. Вверните шток пробки обратно в шток привода (10) через фланец штока и повторно откалибруйте закрытое положение клапана.

**Примечание.** Если привод был снят с корпуса клапана, установите его на место, как указано в разделе 10.1.

**Примечание.** Если привод оснащен маховиком, то выполните следующие действия:

- S. Удерживайте держатель маховика (40) в положении между ножками траверсы, как показано на рисунке 12, и вставьте штифт рычага (45) через отверстие в траверсе и рычаге. Убедитесь, что рычаги (44) находятся ниже фланца штока (2).
- T. Закрепите штифт рычага (45) вторым стопорным кольцом (46).

## 10. Монтаж клапана

Данные процедуры монтажа и регулировки штока пробки относятся к монтажу приводов 87/88 на большинстве клапанов с металлическим седлом и возвратно-поступательным механизмом. В отношении клапанов с затворами других типов, таких как управляемые клапаны (41405) и конструкции с мягкими седлами, следуйте инструкциям по конкретным клапанам.

## ВНИМАНИЕ!

**Фланец штока (2) на приводах размера 3 и 6 не прикреплен к штоку привода и является незакрепленной деталью при открученных гайках штока (1). По соображениям безопасности регулировка должна производиться только с использованием пневматической системы.**

## 10.1 Пневматическое открытие (модель 88)

- A. Подсоедините трубку панели ручной загрузки к нижнему корпусу мембраны или соединению траверсы (размер 3).
- B. Подайте необходимое давление воздуха через панель ручной загрузки, чтобы полностью втянуть шток привода (10).
- C. Установите привод на корпус клапана с гайкой привода. Затяните гайку привода.

*Примечание. Приводы размера 3 и 6 – вверните шток пробки в шток привода (10) через фланец штока (2). В зависимости от длины штока может потребоваться постепенное опускание привода к корпусу при ввинчивании штока пробки в шток привода.*

- D. На приводах размером 10, 16 и 23:

Подайте начальное давление воздуха и установите верхний соединитель штока (4). Расположение соединителей штока см. на рисунках 14 и 16.

На приводах размером 3 и 6:

Подайте начальное давление воздуха. Отрегулируйте шток пробки в соответствии с положением фланца штока (2), как показано на рисунке 14.

### **ВНИМАНИЕ!**

**НЕ ПРОВОРАЧИВАЙТЕ пробку в седле, так как это может привести к повреждению деталей.**

- E. Сбросьте давление воздуха.
- F. Используя контргайки штока (1), отвинтите шток пробки так, чтобы пробка коснулась седла.
- G. Пневматически или с помощью маховика выполните ход привода, чтобы поднять пробку с седла. Открутите шток пробки на один полный оборот и зафиксируйте шток контргайкой(-ми) (1) на соединителе штока или фланце (2 или 6).
- H. Выровняйте шкалу хода (9) с указателем и проверьте правильность работы привода.

## 10.2 Пневматическое закрытие (модель 87)

- A. Установите привод на корпус клапана с гайкой привода. Затяните гайку привода.
- B. Установите верхний и нижний соединители штока (2 и 4) и вверните два винта с головкой под торцевой ключ (5). Вверните шток пробки как можно дальше в нижнюю часть соединителя штока (2 или 6). Регулировка положения соединителя штока показана на рисунках 15 и 16.

*Примечание. Приводы размера 3 и 6 – вверните шток пробки в шток привода (10) через фланец штока (2). В зависимости от длины штока может потребоваться постепенное опускание привода к корпусу при ввинчивании штока пробки в шток привода. Регулировка положения соединителя штока привода размера 6 показана на рисунке 15.*

- C. Пневматически или с помощью маховика выполните ход привода до номинального диапазона пружины или номинального значения хода (при использовании маховика).
- D. Используя контргайки штока (1), откручивайте шток пробки до тех пор, пока пробка не коснется седла.

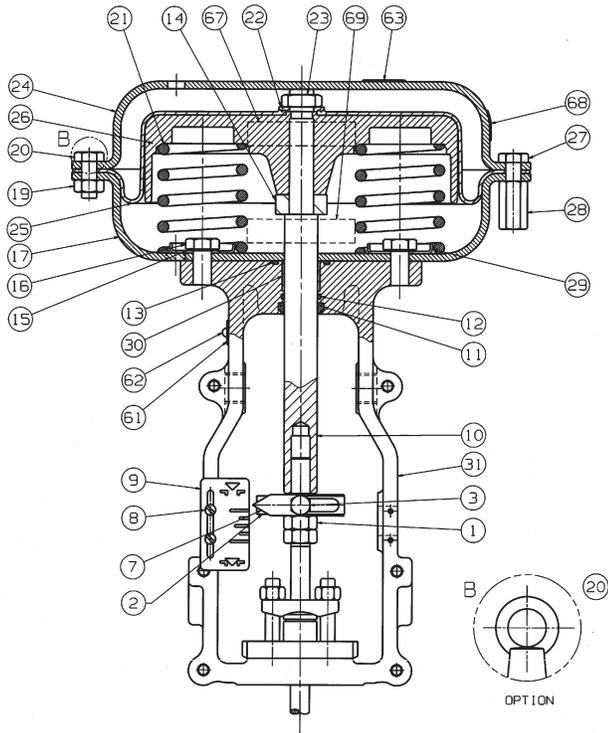
### **ВНИМАНИЕ!**

**НЕ ПРОВОРАЧИВАЙТЕ пробку в седле, так как это может привести к повреждению деталей.**

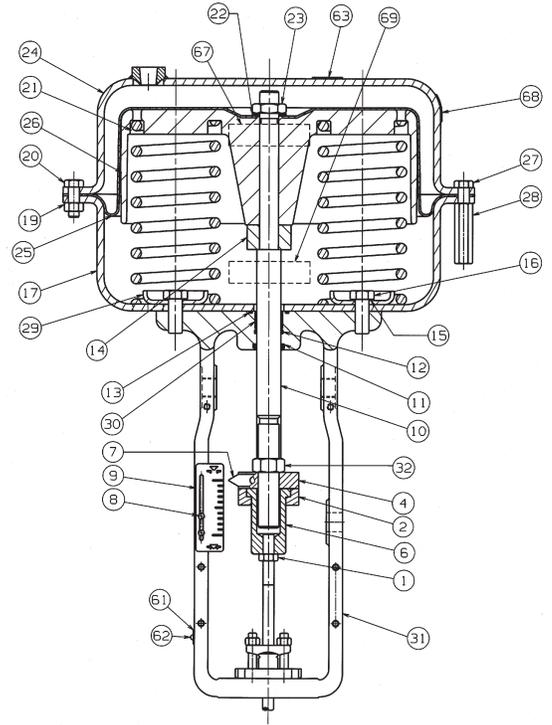
- E. Сбросьте давление в приводе или выверните маховик против часовой стрелки, чтобы поднять шток.
- F. Открутите шток на 1/2 оборота и зафиксируйте его на месте, затянув контргайки (1) на соединителе штока (2 или 6).

*Примечание. Привод размера 3 и размера 6 – зафиксируйте шток пробки на месте, затянув контргайку (1) на фланце штока (2).*

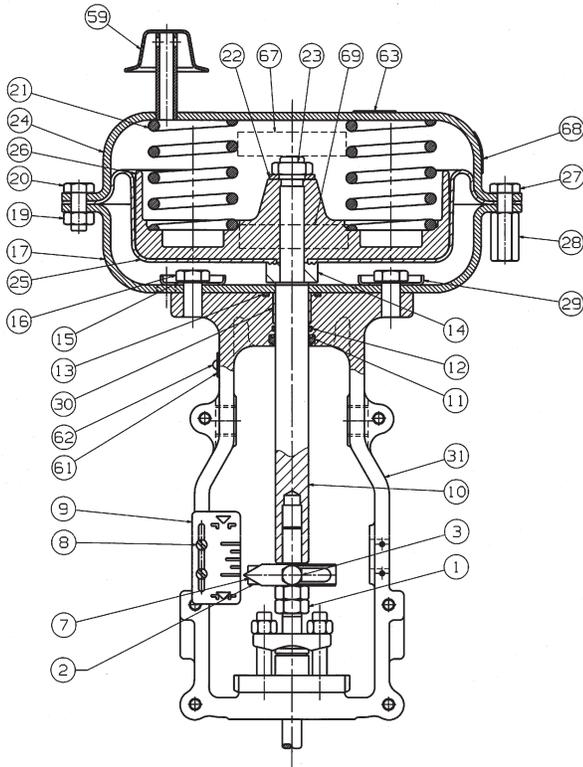
- H. Выровняйте шкалу хода (9) с указателем и проверьте правильность работы привода.



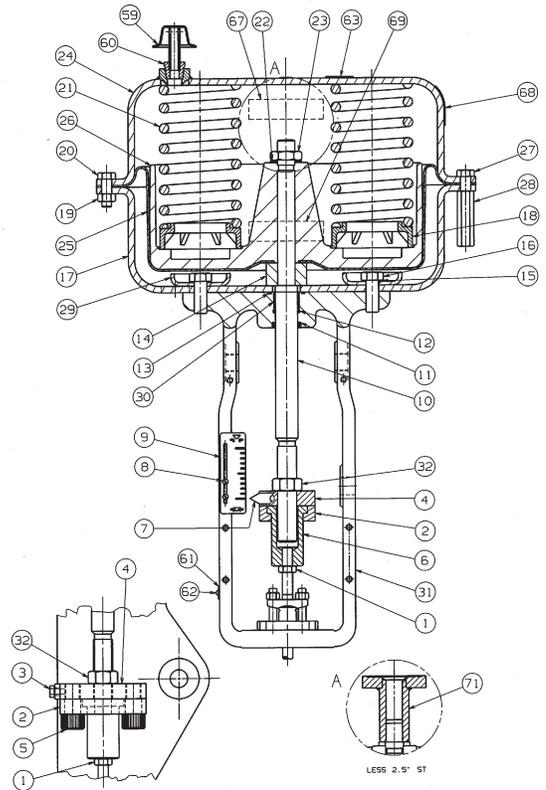
**Рисунок 2. Привод размера 6  
Пневматическое закрытие (модель 87)**



**Рисунок 3. Привод размера 10, 16 и 23  
Пневматическое закрытие (модель 87)**



**Рисунок 4. Привод размера 6  
Пневматическое открытие (модель 88)**



**Рисунок 5. Привод размера 10, 16 и 23  
Пневматическое открытие (модель 88)**

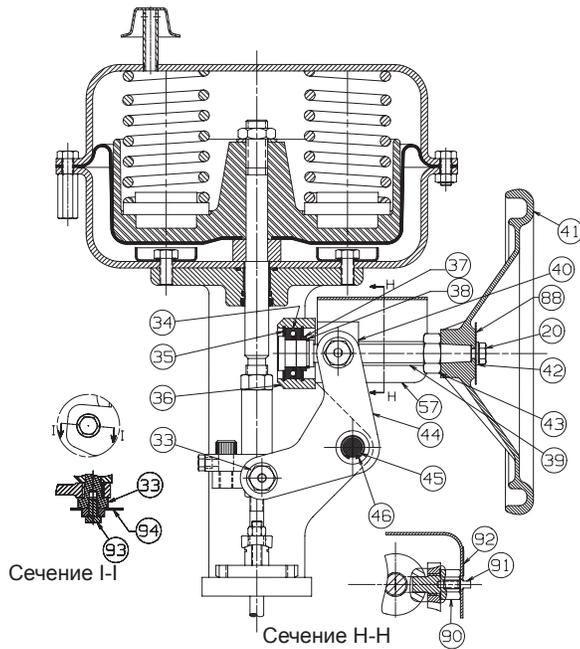


Рисунок 6. Привод размером 6 и 10 с дополнительным маховиком

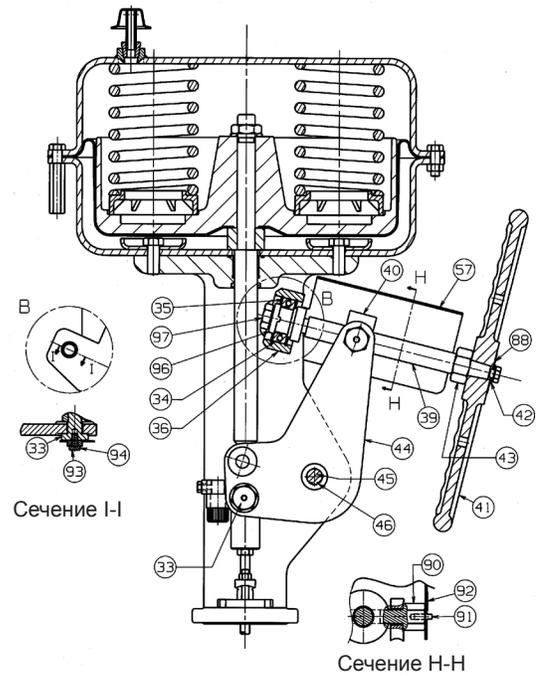


Рисунок 7. Привод размером 16 и 23 с дополнительным маховиком

Таблица – Перечень деталей

Спр. №	Описание	Спр. №	Описание	Спр. №	Описание
1	Стопорная гайка	22	Плоская шайба	43	Гайка-ограничитель маховика
■2	Нижний соединитель штока	23	Контргайка	44	Рычаг маховика
3	Винт с головкой под ключ - указатель	24	Верхний корпус мембраны	45	Ось рычага
*4	Верхний соединитель штока	•25	Диафрагма	46	Стопорное кольцо - штифт рычага
*5	Винт с головкой под ключ - соединитель	26	Пластина мембраны	57	Крышка маховика
*6	Вставка соединителя	27	Винт с головкой под ключ - натяжной	59	Вентиляционная пробка
7	Указатель	28	Гайка компрессионная	▲60	Трубный фитинг
8	Винт с низкой конической головкой	29	Направляющая пружины	63	Информационный штамп
9	Шкала хода	30	Втулка	67	Предупреждающий штамп
10	Шток привода	31	Траверса	68	Предупреждающий штамп - стрелка
•11	Обтирочное кольцо штока	*32	Стопорная гайка	69	Предупреждающий штамп
•12	Уплотнительное кольцо	33	Шарнирный штифт	88	Пластина - Стрелка направления вращения
•13	Уплотнительное кольцо	34	Упорный подшипник	90	Штифт шарнира - Блокировка маховика
14	Распорная втулка	35	Стопорное кольцо	91	Стопорный штифт маховика
•15	Уплотнительная шайба	36	Шарнир маховика	92	Информационная табличка - маховик
16	Винт с головкой под ключ - траверса	▲37	Кольцо подшипника	93	Винт с головкой под шестигранный ключ
17	Нижний корпус мембраны	▲38	Стопорное кольцо	94	Плоская шайба
18	Распорка пружины	39	Шток маховика	96	Торцевой фланец
19	Шестигранная гайка	40	Ходовая гайка	97	Винт с головкой под ключ - шток маховика
20	Винт с головкой под шестигранный ключ	41	Маховик		
21	Пружина	42	Плоская шайба		

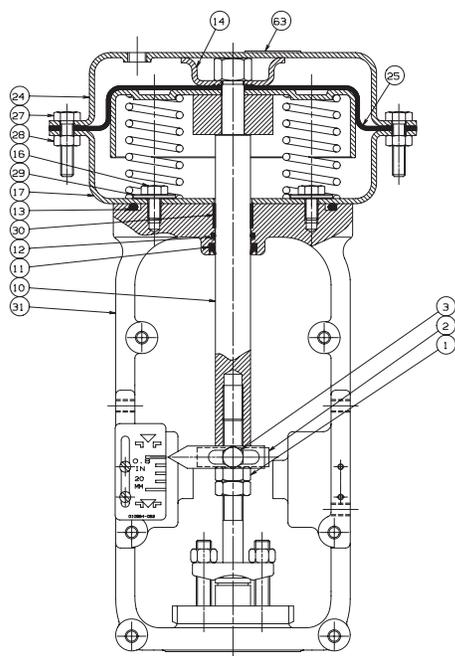
• Рекомендуемые запасные части

▲ Не предусмотрено для размеров 16 и 23

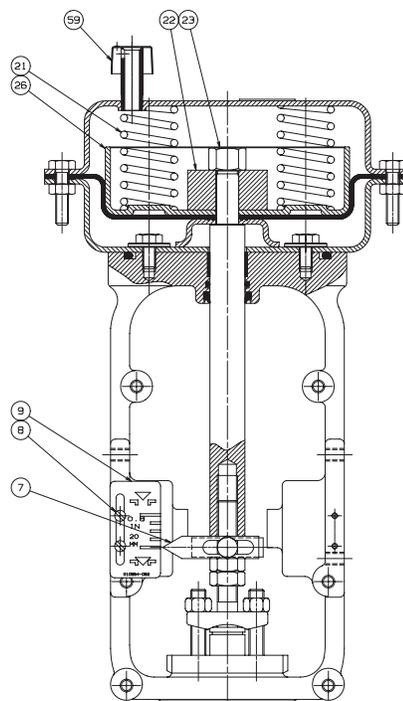
▲ Не предусмотрено для размеров 6 и 10

\* Не предусмотрено для размера 6

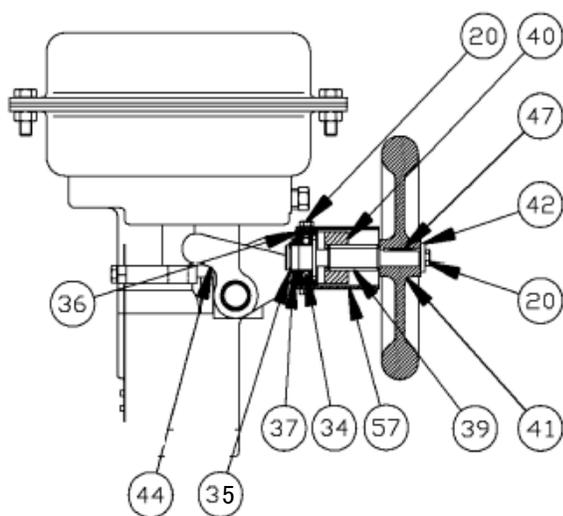
■ Фланец штока на приводе размера 6



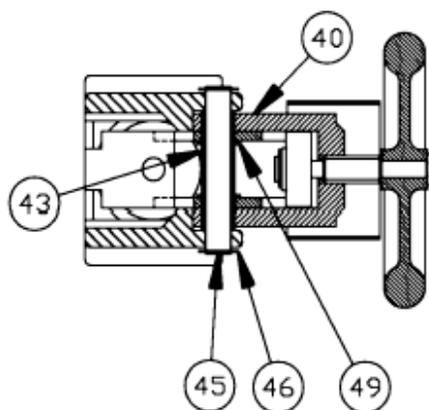
**Рисунок 9. Привод размера 3  
Пневматическое закрытие  
(модель 87)**



**Рисунок 10. Привод раз-  
мера 3 Пневматическое  
открытие  
(модель 88)**



**Рисунок 11. Привод размера 3  
Пневматическое закрытие  
с дополнительным махови-  
ком**



**Рисунок 12. Привод размера 3  
Маховик вид в разрезе**

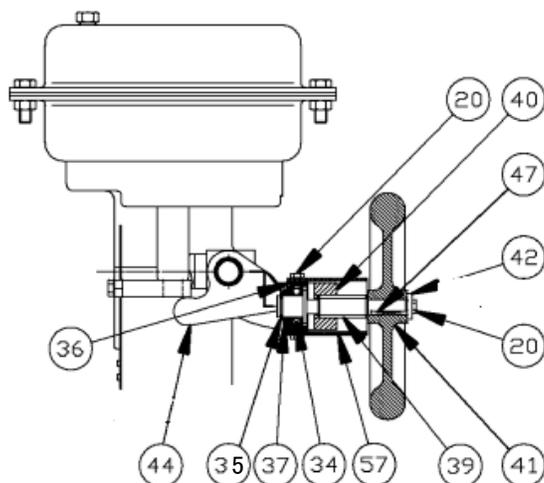


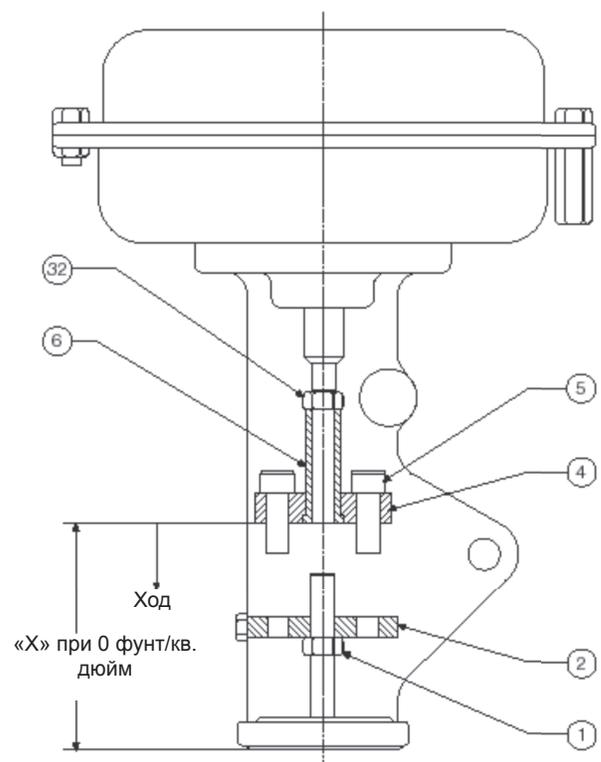
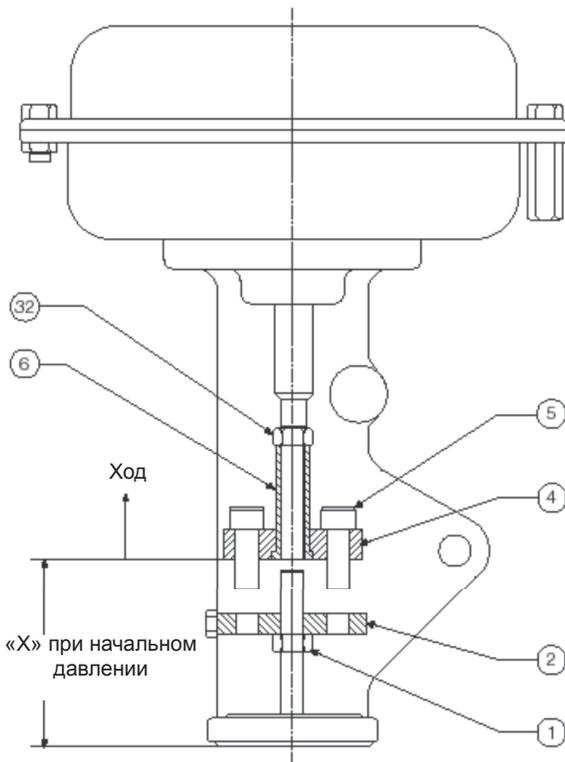
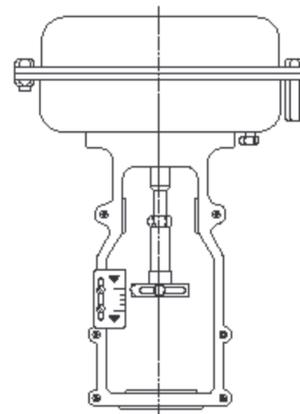
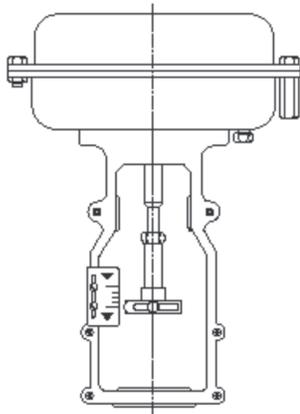
Рисунок 13. Привод размера 3  
Пневматическое открытие  
с дополнительным маховиком

Таблица – Перечень деталей, привод размера 3

Спр. №	Описание	Спр. №	Описание	Спр. №	Описание	Спр. №	Описание
2	Фланец штока	27	Винт с головкой под шестигранный ключ	37	<u>Втулка</u>	44	<u>Рычаг маховика</u>
20	<u>Винт с головкой под шестигранный ключ</u>	28	Шестигранная гайка	40	<u>Держатель маховика</u>	47	Ключ
22	Распорная втулка	30	Втулка из материала D.U.	43	Рычаг в сборе	49	Стопорное кольцо
23	Шестигранная гайка	35	Стопорное кольцо				

Подчеркнуто: Только для версии с дополнительным маховиком.

**Примечание.** Все прочие справочные номера и описания аналогичны указанным для других размеров.



**Рисунок 14. Привод модели 88**  
Привод с пневматическим открытием

**Рисунок 15. Привод модели 87**  
Привод с пневматическим закрытием

Размер привода	Ход	«Х» при начальном давлении в фунт/кв. дюйм
3	0,8" (20 мм)	3,55"(90,2 мм)
6	0,8" (20 мм)	3,54"(89,9 мм)
10	0,8"-1,5" (20-38 мм)	4,62"(117,4 мм)

Размер привода	Ход	«Х» при начальном давлении в 0 фунт/кв. дюйм
3	0,8" (20 мм)	4,56"(115,7 мм)
6	0,8" (20 мм)	4,48"(113,9 мм)
10	0,8" (20 мм)	5,12"(130,0 мм)
	1,5" (38 мм)	5,44"(138,2 мм)

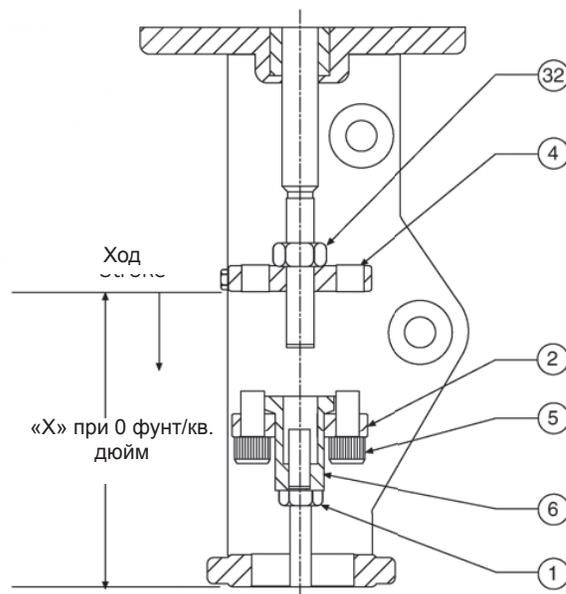
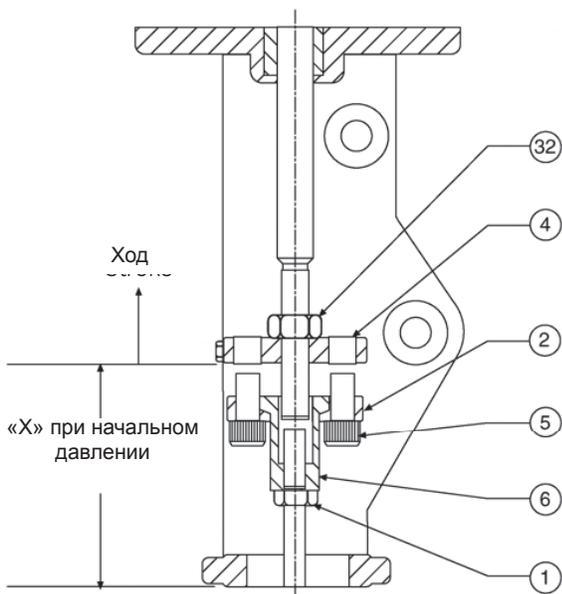
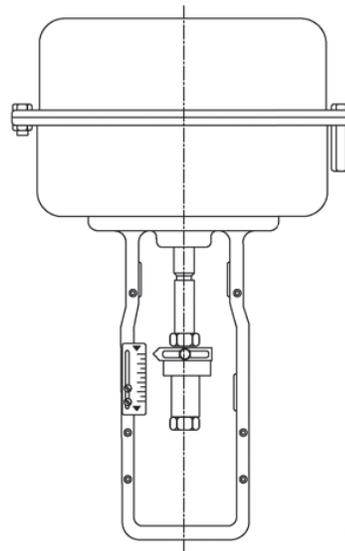
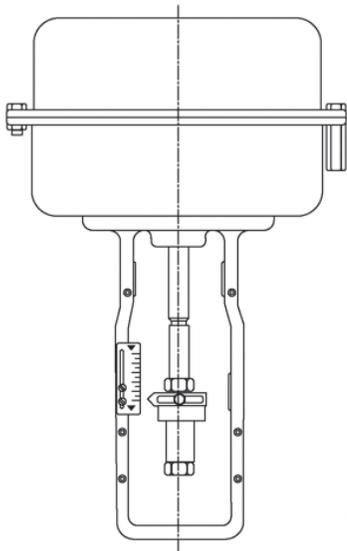


Рисунок 16. Привод модели 88  
Пневматическое открытие

Рисунок 17. Привод модели 87  
Пневматическое закрытие

Размер привода	Ход	«Х» при начальном давлении в фунт/кв. дюйм
16 и 23	0,8"-2,5 (20-64 мм)	7,02" (178,3 мм)

Размер привода	Ход	«Х» при 0 фунт/кв. дюйм
16	0,8" (20 мм)	8,00" (203,2 мм)
	1,5" (38 мм)	8,50" (215,9 мм)
	2,0" (51 мм)	9,28" (235,7 мм)
	2,5" (64 мм)	9,50" (241,3 мм)
23	0,8" (20 мм)	8,25" (209,6 мм)
	1,5" (38 мм)	8,62" (218,9 мм)
	2,0" (51 мм)	9,12" (231,6 мм)
	2,5" (64 мм)	9,59" (243,6 мм)

DRESSER PRODUITS INDUSTRIELS S.A.S.

3 Rue Saint-Pierre – CS40087

14110 Conde-sur-Noireau France

## МАРКИРОВКА



II Gb IIC X and

(or) III Db IIC X

## ЗАЩИТА, ХРАНЕНИЕ, ОБРАЩЕНИЕ, УТИЛИЗАЦИЯ

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

### • **Защита**

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

### • **Хранение и консервация**

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

### • **Транспортировка и обработка**

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

### • **Утилизация**

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

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

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

- **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

Baker Hughes Services Kazakhstan

BC Q2, 15/1, Kabanbay batyr ave.,

010000, Astana, Kazakhstan

ПРОИЗВОДСТВА:

Dresser LLC.

12970 Normandy Boulevard

Jacksonville FL 32221 United States (Соединенные Штаты)

GE OIL & GAS INDIA PRIVATE LIMITED

S F 608, Chettipalayam Road, Eachanari P O,

Coimbatore – 641021 India

DRESSER LLC.

12970 Normandy Boulevard

Jacksonville, FL 32221 United States

DRESSER ITALIA S.R.L.

Via del Cassano,

77-80020 Casavatore (NA) Italy

DRESSER JAPAN LTD.

800 Tokaichi, Kariwa-mura, Kariwa-gun

Niigata Pref. 945-0395 Japan

DRESSER MACHINERY (Suzhou) C. Ltd.

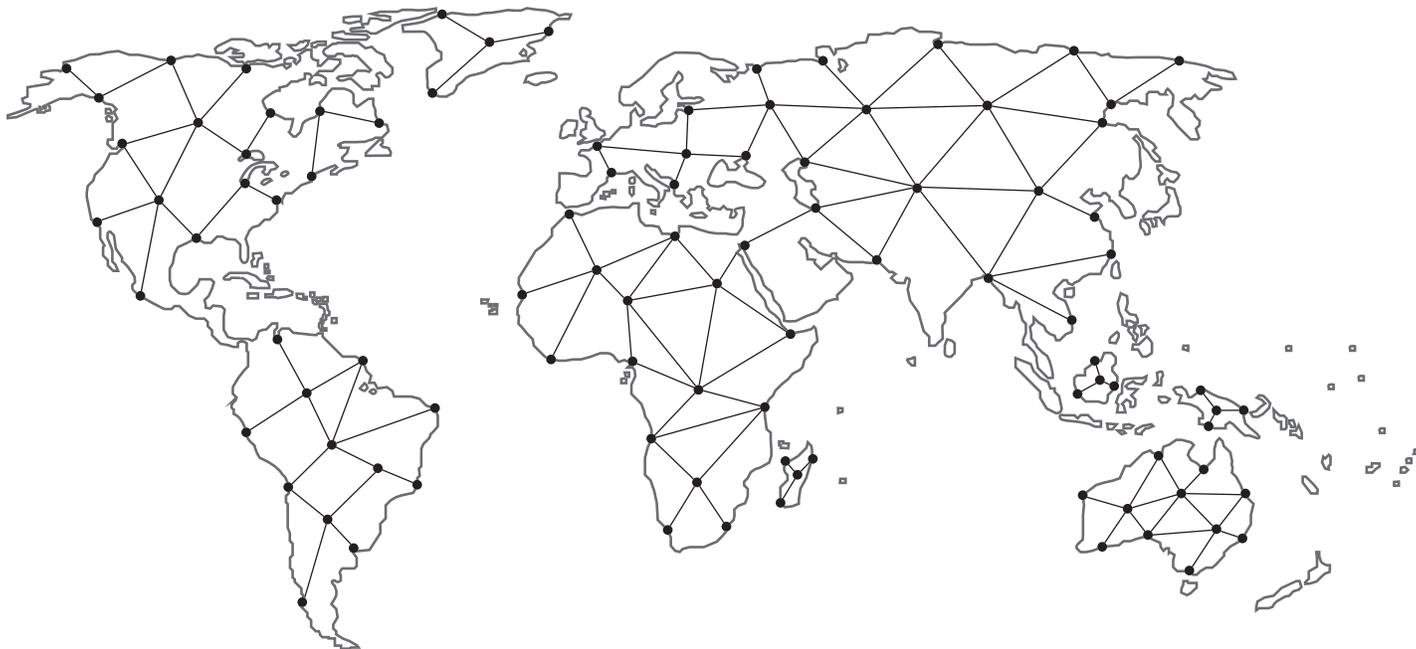
81 Suhong Zhong Rd, Suzhou Industrial Park

Suzhou 215021 China



# Найдите ближайшего местного партнера по продажам в вашем регионе:

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



## Техническая поддержка и гарантия:

Телефон: +1-866-827-5378

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

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

Авторское право 2023 Baker Hughes Company. Все права защищены. Компания Baker Hughes предоставляет эту информацию на условиях «как есть» для общих ознакомительных целей. Компания Baker Hughes не делает никаких заявлений относительно точности или полноты информации и не дает никаких гарантий какого бы то ни было рода, конкретных, подразумеваемых или устных, в полной мере допустимых законом, включая гарантии товарного состояния и пригодности для конкретной цели или использования. Компания Baker Hughes настоящим отказывается от любой ответственности за любые прямые, косвенные, последующие или специальные убытки, претензии по упущенной выгоде или претензии третьих лиц, вытекающие из использования информации, независимо от того, предъявляются ли претензии 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 Baker Hughes для получения актуальной информации. Логотипы Baker Hughes и Masoneilan являются товарными знаками компании Baker Hughes. Другие названия компаний и наименования изделий, используемые в настоящем документе, являются зарегистрированными товарными знаками или товарными знаками их соответствующих владельцев.

**Baker Hughes** 