

**Регуляторы давления Swagelok®  
Редуктор давления 1/2" - 1 1/2"  
Руководство по эксплуатации**

Swagelok



**Перед монтажом и использованием регулятора внимательно  
ознакомьтесь с руководством.**

## Подбор продуктов с учетом требований безопасности

При выборе изделия следует принимать во внимание всю систему в целом, чтобы обеспечить ее безопасную и бесперебойную работу. Ответственность за соблюдение функционального назначения устройств, совместимость материалов, надлежащие рабочие параметры, правильный монтаж, эксплуатацию и обслуживанию возлагается на проектировщика системы и пользователя.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- Пользователь должен иметь специальную подготовку и все необходимое для обращения с изделиями и системами, работающими под давлением, для их использования и обслуживания.
- Чтобы узнать о конкретных мерах предосторожности и получить инструкции по обеспечению безопасности, пользователям следует обращаться к своему поставщику газа или жидкости.
- Газовые среды не должны содержать избыточной влаги во избежание обледенения регулятора в условиях интенсивного потока.
- При необходимости всегда надевайте соответствующую защитную одежду, включая защитные очки, перчатки и т. д.
- Соблюдайте применимые правила техники безопасности и технического обслуживания.
- Соблюдайте другие местные правила и нормы.
- Давление на входе и на выходе не должно превышать максимально допустимого значения для изделия или его вспомогательных принадлежностей.
- Эксплуатируйте изделие в пределах температурных ограничений и в соответствии с другими условиями, установленными для изделия.
- Не допускайте падения или повреждения изделия каким-либо иным образом. Это может негативно повлиять на эксплуатационные характеристики изделия и привести к его неисправности.

## Contents

<b>Обзор серии</b> .....	<b>4</b>
Стандартные характеристики.....	5
Дополнительные опции .....	5
Эксплуатация в кислородной среде.....	5
<b>Сборка</b> .....	<b>6</b>
На что следует обратить внимание перед монтажом .....	6
Сборка .....	6
<b>Эксплуатация</b> .....	<b>7</b>
На что следует обратить внимание перед эксплуатацией.....	7
Регулировка давления срабатывания .....	7
Работа рукоятки с защитой от несанкционированного вмешательства .....	7
Управление купольным давлением.....	8
<b>Техническое обслуживание</b> .....	<b>13</b>
Необходимые инструменты для техобслуживания .....	13
На что следует обратить внимание перед извлечением изделия из системы .....	14
Извлечение из системы .....	14
Справочные данные для монтажа .....	15
Мембранный чувствительный механизм, вид в разрезе .....	17
Поршневой чувствительный механизм, вид в разрезе .....	18
Мембранный чувствительный механизм, выпуск без отвода, вид в разрезе .....	19
Мембранный чувствительный механизм, улавливаемый отвод, вид в разрезе .....	19
Поршневой чувствительный механизм, выпуск без отвода, вид в разрезе.....	20
Поршневой чувствительный механизм, улавливаемый отвод, вид в разрезе .....	20
Чувствительный механизм с выбором соотношения, выпуск без отвода, вид в разрезе .....	21
<b>Сборка и разборка</b> .....	<b>22</b>
На что следует обратить внимание перед повторной сборкой .....	22
Обозначения в документе .....	22
Действие 1: Сборка вставки корпуса.....	23
Действие 2: Сборка золотника .....	24
Действие 3: Сборка заглушки корпуса, золотника и седла .....	25
Действие 4a: Сборка мембраны.....	26
Действие 4b: Сборка поршня.....	27
Действие 5 (необязательное): Сборка седла выпускного отверстия без отвода.....	28
Действие 6 (необязательное): Сборка выпускной пластины .....	29
Действие 7 (необязательное): Сборка тарелки соотношений.....	30
Действие 8 (необязательное): Сборка корпуса пружины .....	31
Действие 9: Установка корпуса пружины/купола на корпус.....	32
Действие 10a (необязательное): Сборка стандартной рукоятки.....	33
Действие 10b (необязательное): Сборка рукоятки с защитой от несанкционированного вмешательства .....	34
Действие 11: Сборка пилотного регулятора.....	35
<b>Испытания</b> .....	<b>36</b>
Испытание седла на утечку.....	36
Испытание корпуса на утечку.....	36
<b>Настройка регулятора</b> .....	<b>38</b>
<b>Устранение неисправностей</b> .....	<b>39</b>

## Обзор серии

Настоящее руководство пользователя охватывает следующие серии регуляторов:

	Подпружиненная конструкция	Куполовидные регуляторы	Пневматика с выбором соотношения	Электронное управление
Общепромышленное применение	SGRS	SGRD	SGRA	SGRE
Высокая чувствительность	SHRS	SHRD	–	–

## Размер регулятора

Настоящее руководство охватывает следующие размеры регуляторов:

- 08 (1/2 дюйма)
- 12 (3/4 дюйма)
- 16 (1 дюйм)
- 24 (1 1/2 дюйма)

См. информацию о номинальных параметрах давления и температуры в *каталоге* Технологические регуляторы, [MS-02-492](#). Учтите, что выбранные материалы уплотнения седла могут ограничить рабочее давление регулятора при повышенной температуре.



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Убедитесь, что давление и температура в системе не превышают указанные на регуляторе. Их превышение может привести к отказу изделия.**

## Стандартные характеристики

- Модульная конструкция
- Болтовая конструкция
- Нержавеющая сталь в стандартном исполнении
- Полная пригодность к обслуживанию
- Мембранный или поршневой чувствительный механизм
- Конструкция с уравновешенным золотником

## Дополнительные опции

Технологические регуляторы поставляются в следующих вариантах исполнения. Некоторые варианты доступны только для определенных серий регуляторов.

- Стандартная рукоятка или рукоятка с защитой от несанкционированного вмешательства
- Конфигурации с отверстием для манометра
- Без выпуска, выпуск без отвода, или с улавливаемым отводом
- Стандартное пилотное устройство, внешняя связь на пилотный регулятор, или пилотное устройство перепада давления
- Дополнительные испытания
- Комплекты для крепления на панель
- Ремонтные комплекты



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Выпускное отверстие без отвода предназначено для выпуска чрезмерного выходного давления при отсутствии потока. Оно не предназначено для использования в качестве предохранительного устройства.**

## Эксплуатация в кислородной среде

- Для получения дополнительной информации о факторах опасности и риска, связанных с системами, использующими насыщенную кислородом среду, см. технический отчет компании Swagelok *Безопасность кислородных систем*, [MS-06-13RU](#).
- Очистка и упаковка согласно *Специальной инструкции Swagelok по очистке и упаковке (SC-11)* каталог, [MS-06-63RU](#), чтобы обеспечить соответствие требованиям к чистоте изделий, предусмотренным стандартом ASTM G93, уровень C. Более подробную информацию см. в *каталоге* Технологические регуляторы давления, [MS-02-492](#).

## Сборка



### **ВНИМАНИЕ!**

**Запрещается использовать регулятор в качестве запорного устройства. Утечка через седло регулятора может произойти при нормальных условиях эксплуатации.**

### **На что следует обратить внимание перед монтажом**

Этот регулятор может быть оснащен различными опциями. Перед монтажом регулятора убедитесь что вы правильно понимаете предназначение его опций и что данный конкретный регулятор пригоден для предполагаемых условий эксплуатации.

- Предпочтительное монтажное положение регулятора – горизонтальное, при этом корпус пружины/купол должен быть направлен вверх согласно Рисунку 1 (см. [Стр. 9](#)). Иное монтажное положение регулятора может увеличить риск износа компонентов.
- Во время технического или сервисного обслуживания может потребоваться извлечь регулятор из системы. Убедитесь, что это возможно.
- Регулятор подходит для использования с газами или жидкостями. Убедитесь, что материалы изготовления, примененные в регуляторе, совместимы со средой системы.
- Swagelok рекомендует использовать регулятор без выпускных отверстий с опасной или токсичной технологической средой.

## Сборка

- Убедитесь, что регулятор, соединения и вспомогательные принадлежности не имеют повреждений.
- Убедитесь, что регулятор и вспомогательные принадлежности подходят для рабочего давления и температуры системы и имеют соответствующие соединения.
- Во время доставки некоторые дополнительные отверстия могут быть заглушены. Снимите заглушки и подключите вспомогательные принадлежности, если это необходимо.
- Если используются входные или выходные фитинги, прикрепите их к регулятору перед монтажом в системе согласно инструкции производителя.



### **ВНИМАНИЕ!**

**Убедитесь, что все входные трубки или трубы чистые и свободные от засоров. Любая стружка, нить, проволока и т. д. могут привести к повреждению регулятора и вызвать утечку через седло.**

- Проверьте направление потока в системе и установите регулятор соответствующим образом.
- Регуляторы могут устанавливаться на панель специальным монтажным комплектом.
- Надежно прикрепите соответствующие соединения к регулятору согласно процедурам, рекомендуемым производителем соединений.
- Убедитесь, что трубки или трубы и регулятор имеют достаточную опору, а соединения не испытывают давления.
- В системе должны быть установлены входные и выходные отсечные клапаны для облегчения обслуживания и ремонта регулятора, а также диагностики его работы.



### **ВНИМАНИЕ!**

**Не заглушайте вспомогательное отверстие на пластине с выпуском, если таковое имеется. В противном случае давление будет скапливаться в регуляторе. Это приведет к изменению заданного и остаточного давления регулятора, и его возможному выпуску при демонтаже. Отверстие должно соединяться с атмосферой напрямую или через дренажную линию.**

## Эксплуатация

### На что следует обратить внимание перед эксплуатацией



#### **ВНИМАНИЕ!**

Изделие может быть горячим или холодным в зависимости от температуры окружающей и технологической среды. Примите необходимые меры предосторожности, прежде чем эксплуатировать изделие или прикасаться к нему.

- Остановка потока через регулятор путем закрытия выходного отсечного клапана может привести к повышению выходного давления выше заданного. Это явление известно как «эффект закрытия.» Оно не указывает на проблему с регулятором.
- Уменьшение расхода может привести к увеличению давления на выходе. Увеличение расхода может привести к уменьшению давления на выходе. Это явление известно как «падение давления.» Оно не указывает на проблему с регулятором.
- Уменьшение давления на входе может привести к увеличению давления на выходе. Увеличение давления на входе может привести к уменьшению давления на выходе. Это явление известно как «зависимость от входа» или «эффект нагнетаемого давления (SPE).» Оно не указывает на проблему с регулятором.

### Регулировка давления срабатывания

- Заданное давление — это желаемое выходное давление регулятора.
  - При настройке регулятора убедитесь, что нагнетаемое давление выше требуемого давления срабатывания, но не превышает максимальное номинальное давление регулятора.
  - Если регулятор не имеет выпускных отверстий, то для снижения выходного давления в нем должен быть поток.
1. Частично открывайте выходные клапаны в регуляторах без выпускных отверстий. Это обеспечит минимальный поток через регулятор при регулировке заданного давления и позволит снизить потребление среды во время этого процесса.
  2. Полностью открутите ручку регулировки против часовой стрелки или уменьшите давление в куполе до нуля.
  3. Удерживайте подающий клапан полностью открытым для обеспечения давления на входе в регулятор.
  4. Перед эксплуатацией регулятора поверните регулировочную ручку по часовой стрелке для увеличения давления срабатывания. Поверните ручку против часовой стрелки или уменьшите давление в куполе, чтобы снизить давление срабатывания.
  5. Для получения наиболее точного значения давления срабатывания финальную регулировку выполняют при его повышении. В случае превышения желаемого выходного давления уменьшите его ниже этого значения, а затем поднимите давление до него.
  6. Полностью откройте выходной клапан, чтобы обеспечить полный проход потока при эксплуатации.
  7. В условиях потока выполните все необходимые регулировки давления срабатывания согласно действиям 4 и 5.

### Работа рукоятки с защитой от несанкционированного вмешательства

Такая рукоятка предназначена для предотвращения случайной или нежелательной настройки регулятора. Рукоятку можно установить в двух положениях.

- Полностью нажатая рукоятка приводит в движение шток и регулирует давление срабатывания так же, как и стандартная рукоятка.
- Отжатая рукоятка больше не приводит в движение шток и свободно вращается. В таком положении имеются два отверстия, которые при желании можно использовать вместе с навесным замком или аналогичным устройством для блокировки регулятора.

## Управление купольным давлением

В таких регуляторах давления срабатывания контролируется давлением в куполе. Существует несколько способов подачи и контроля давления в куполе.

- **Управление интегральным пилотным устройством.** В этом варианте купольный регулятор поставляется в комплекте с пилотным (Рис. 1). Пилотный регулятор, с «питанием» от системного давления, управляется вручную для контроля давления в куполе (Рис. 2). Данная конфигурация не годится для жидких сред.
- **Внешняя обратная связь для управления пилотного регулятора.** При таком варианте можно подключить внешнюю линию обратной связи от выходной линии регулятора к встроенному пилотному регулятору (Рис. 3). Это обеспечит более точное и стабильное регулирование давления, а также улучшит характеристики падения давления (droop). В идеале внешнюю линию обратной связи необходимо подключить к участку трубопровода без завихрений ниже по потоку, и с минимально возможной длиной. Расстояние между выходом регулятора и подключением внешней линии обратной связи может влиять на время отклика регулятора. Расстояние необходимо свести к минимуму.



### ВНИМАНИЕ!

При использовании регулятора с внешней обратной связью убедитесь, что до момента подачи давления на регулятор выходной трубопровод подключен к отверстию внешней обратной связи. Несоблюдение этого требования может привести к повреждению и неработоспособности устройства, а регулирование давления не будет иметь место.



### ВНИМАНИЕ!

Никогда не подключайте внешнюю линию обратной связи после запорного клапана. Такое действие может привести к повреждению и неработоспособности устройства, а регулирование давления не будет иметь место.

- **Управление пилотным регулятором перепада давления.** В этом варианте к интегральному пилотному регулятору можно подключить линию контрольного давления (Рис. 4). Затем пилотный регулятор можно скорректировать на установку смещенного давления. Таким образом, давление главного регулятора настраивается на выходное давление, равное сумме контрольного и смещенного давлений.
- **Внешнее управление куполом.** В этом варианте давление в куполе приходит от независимого источника, например, баллона или общей магистрали (Рис. 5). Данная конфигурация поставляется для жидких сред.
- **Электронное управление.** В этом варианте электронный регулятор с «питанием» от системного давления, используется в сочетании с датчиком давления для непосредственного управления давлением в куполе (Рис. 6). Выходное давление главного регулятора ограничивается давлением на выходе электронного регулятора. Данная конфигурация не поставляется для жидких сред.
- **Управление соотношением.** При такой схеме для управления давлением в куполе используется пилотный регулятор с выбором соотношения и «питанием» от системного давления. Пилотное устройство с выбором соотношения может управляться электронным регулятором и датчиком давления (Рис. 7), либо внешним «питанием» купола. Выходное давление пилотного устройства пропорционально больше его давления в куполе. Что позволяет главному регулятору достигать полного давления на выходе при управлении от источника низкого давления. Данная конфигурация не поставляется для жидких сред.

Наилучшие характеристики достигаются, если через пилотный регулятор постоянно идет небольшой поток рабочей среды. Этот поток можно увести через отверстие (Рис. 5), либо, в газовых системах, вернуть через диафрагму в трубопровод после регулятора (Рис. 2). Это явление известно как «динамическое регулирование». Если динамическое регулирование нежелательно, потребуется пилотный регулятор с выпуском без отвода. Такая ситуация приведет к тому, что при снижении заданного давления регулятора рабочая среда системы будет выпускаться в атмосферу.



### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Не рекомендуется устанавливать манометр на купол для настройки или проверки выходного давления. Из-за сил, действующих в регуляторе, давление в куполе будет немного отличаться от выходного давления. Установите манометр на линии выхода, чтобы задать или проверить давление срабатывания.



## Интегральный пилотный регулятор в сборе

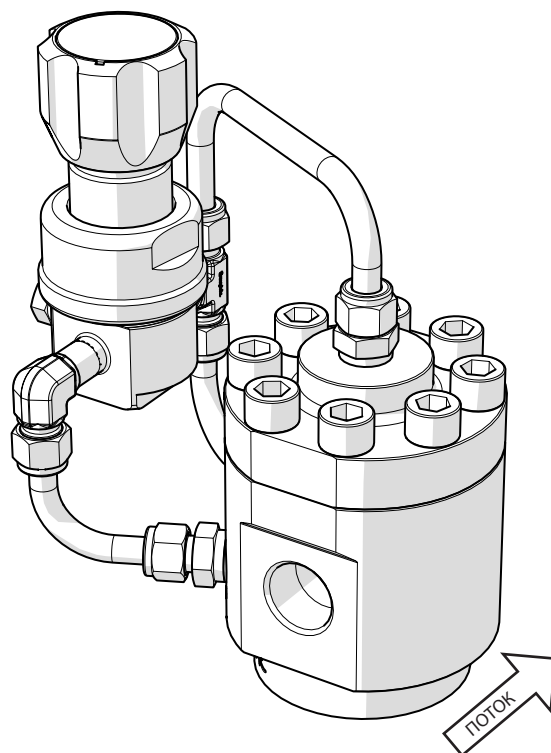


Рис. 1

## Принципиальная схема управления интегральным пилотным регулятором

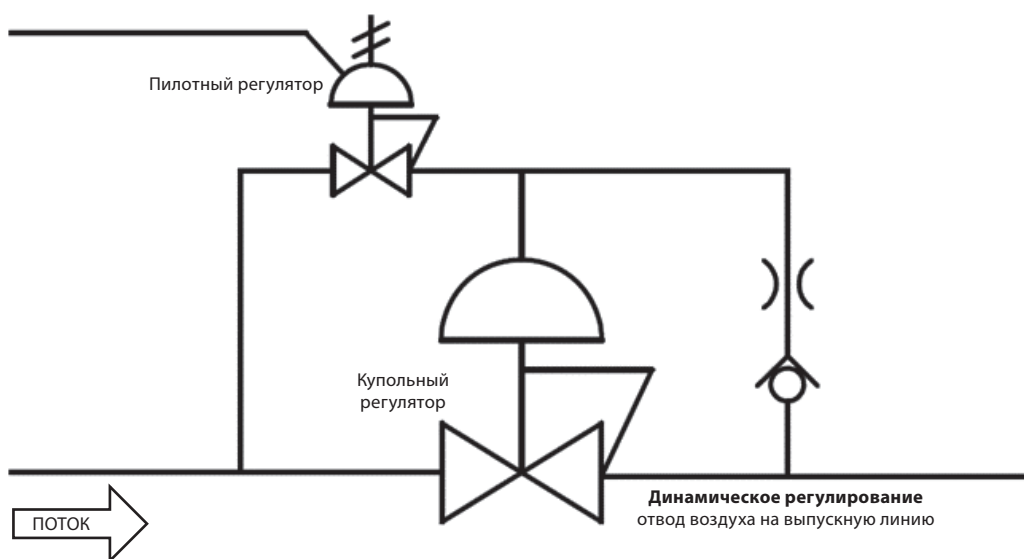


Рис. 2

## Принципиальная схема управления внешней обратной связью на пилотное устройство

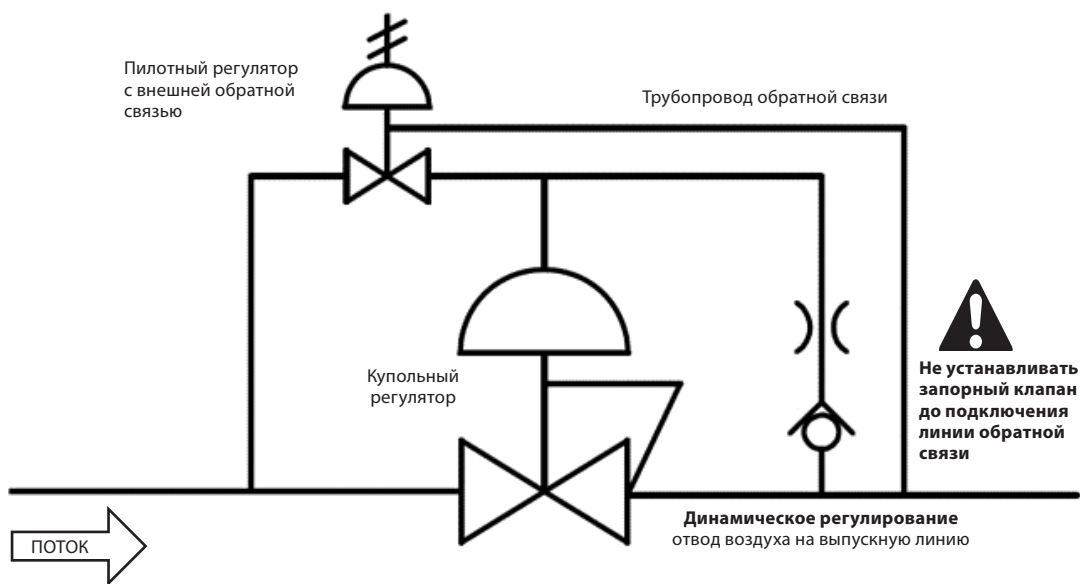


Рис. 3

## Принципиальная схема управления пилотным регулятором с перепадом давления

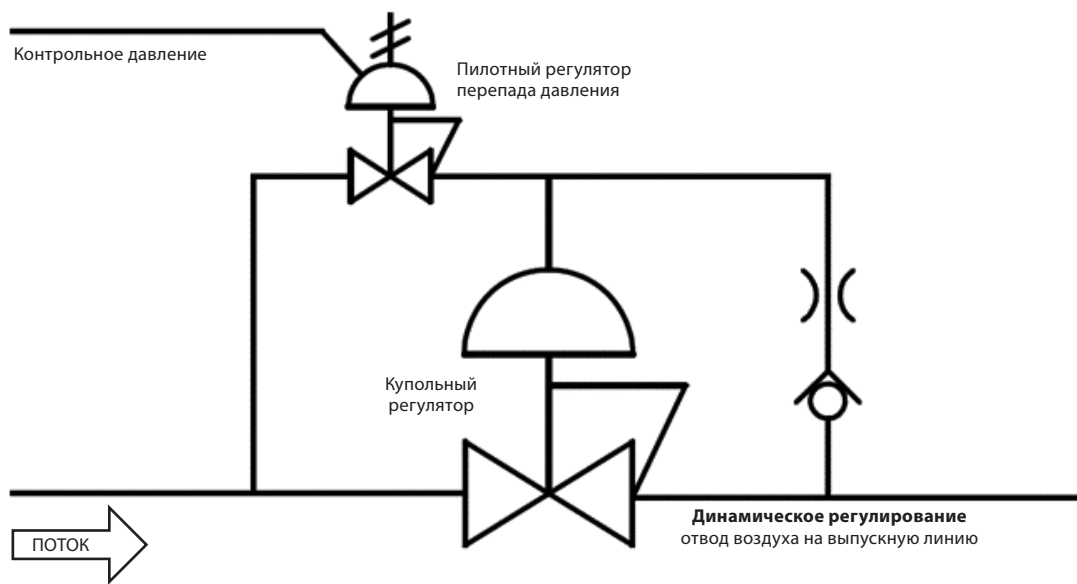


Рис. 4

## Принципиальная схема внешнего управления куполом

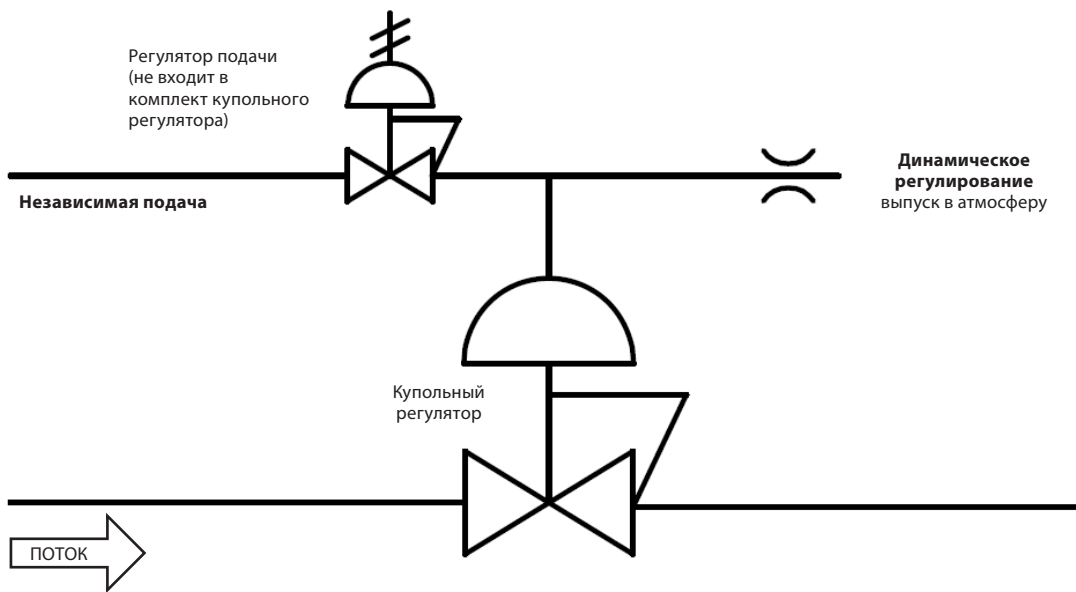


Рис. 5

## Принципиальная схема электронного управления

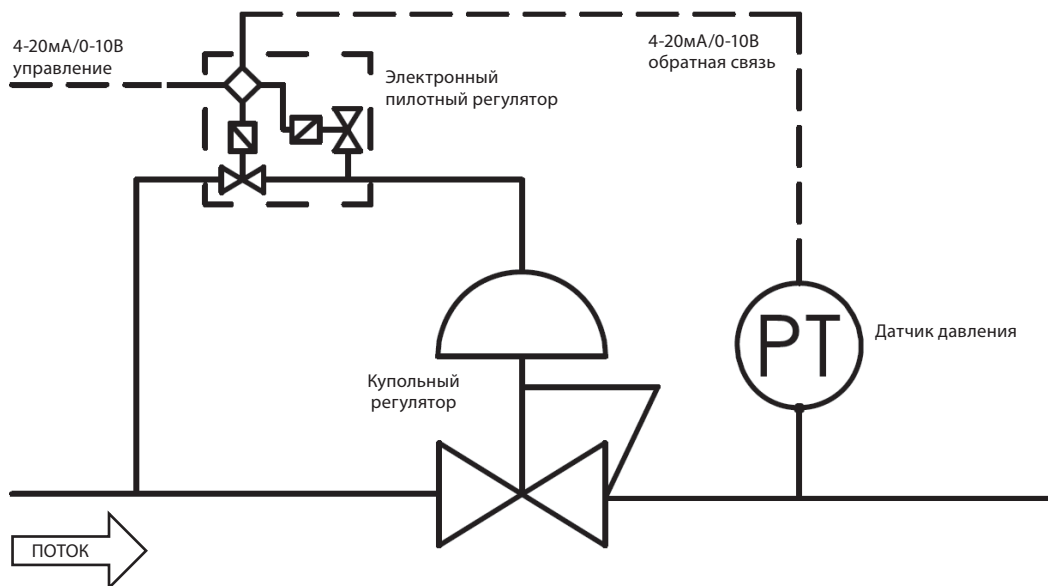


Рис. 6

## Принципиальная схема управления с выбором соотношения – Электронное пилотное устройство

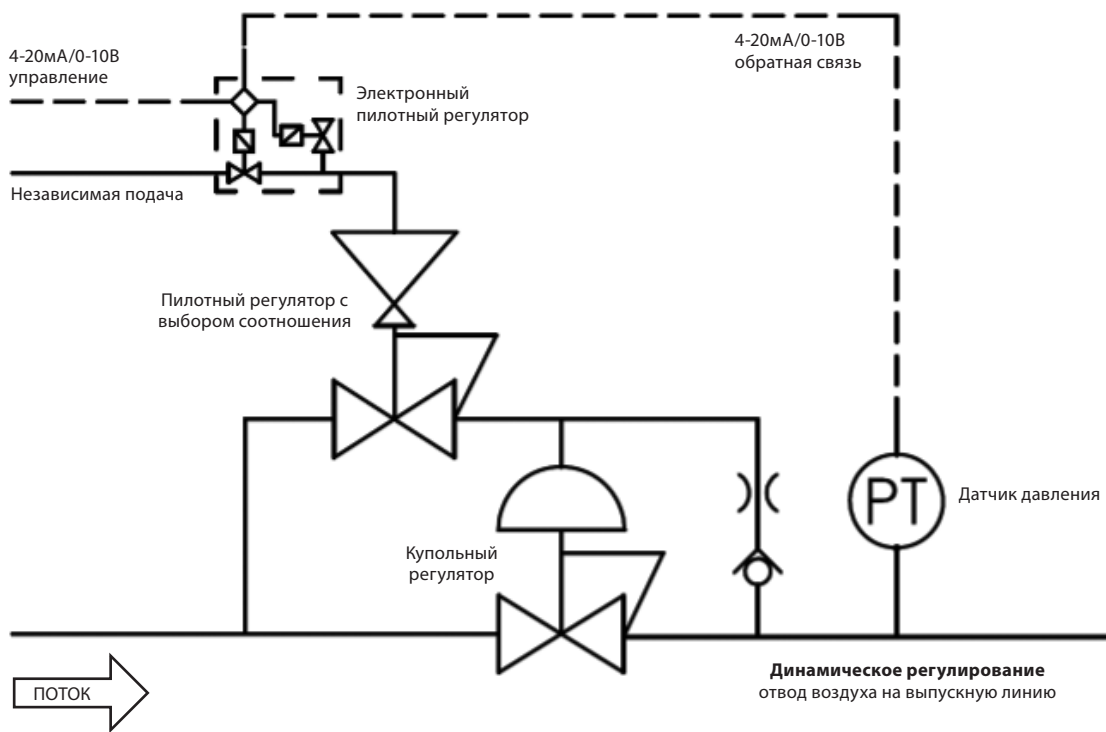


Рис. 7

## Техническое обслуживание



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильный или ненадлежащий ремонт/обслуживание данного изделия может привести к серьезной травме и повреждению имущества.

- Любой ремонт, обслуживание и испытание данного изделия должно выполняться квалифицированным персоналом.
- После техобслуживания регулятора рекомендуется провести испытания на предмет надлежащей работы и герметичность.
- Периодически следует проводить испытания изделия, чтобы убедиться в его надлежащей и безопасной работе. Определение частоты техобслуживания на основании области применения является исключительной ответственностью пользователя.
- Чтобы свести к минимуму количество простоев, связанных с техобслуживанием во время пуско-наладки или нормальной эксплуатации, Swagelok рекомендует обеспечить наличие ремонтных комплектов на объекте. Наличие ремонтных комплектов особенно важно во время пусконаладки в связи с наличием остаточного загрязнения в системе. Такое загрязнение может привести к утечке через седло в регуляторе и потребовать замены компонентов.
- Для обслуживания пилотных регуляторов см. соответствующее руководство пользователя для устройств такой серии.

Более подробную информацию о комплектах для обслуживания регуляторов Swagelok см. *каталог «Технологические регуляторы давления»*, [MS-02-492](#).

## Необходимые инструменты для техобслуживания

Тиски с гладкими губками		Калиброванный динамометрический ключ до 89 фунт-футов (120 Н-м)	
Накидная головка 13 мм		Смазка (есть в комплекте) WL-8 <sup>①</sup> Krytox 240 <sup>®</sup> AC <sup>②</sup>	
Накидная головка 24 мм			
Накидная головка 30 мм			
Шестигранник на 3 мм		Жидкий течеискатель	
Шестигранник на 5 мм			
Шестигранник на 10 мм			
Шестигранник на 14 мм			

① Узлы, очищенные по стандартной процедуре

② Узлы, очищенные согласно инструкции SC-11

## На что следует обратить внимание перед извлечением изделия из системы

- Swagelok рекомендует извлекать регулятор из системы перед проведением техобслуживания.
- Соблюдайте все местные процедуры безопасности и техобслуживания при извлечении регулятора.



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Во избежание получения травмы перед извлечением регулятора из системы необходимо:**

- Сбросить давление в системе.
- Продуть систему, чтобы удалить остатки рабочей среды системы из регулятора.
- В целях безопасности стравливание всегда проводить вдали от людей при обеспечении надлежащей вентиляции.



### **ВНИМАНИЕ!**

**Проверьте, не токсична ли и не опасна ли технологическая среда. При необходимости примите надлежащие меры предосторожности для обеспечения безопасного рабочего пространства и личной безопасности.**



### **ВНИМАНИЕ!**

**Изделие может быть горячим или холодным в зависимости от температуры окружающей и технологической среды. Примите необходимые меры предосторожности, прежде чем эксплуатировать изделие или прикасаться к нему.**

## Извлечение из системы

1. Изолируйте регулятор от всех источников давления, закрыв все соответствующие входные клапаны в системе.
2. После настройки регулятора откройте все соответствующие клапаны для выпуска давления из регулятора. (То есть ручка регулировки повернута по часовой стрелке настолько, чтобы обеспечить поток через регулятор.)



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Убедитесь, что всё давление на входе, выходе и куполе полностью сброшено. Случайный выпуск остаточного давления может нанести серьезную травму.**

3. Убедитесь в наличии необходимого подъемного оборудования, которое обеспечивает фиксацию и перемещение регулятора после его отключения от системы.
4. Убедитесь в отключении внешнего «питания» купола.
5. Отсоедините и извлеките регулятор из системы.

## Справочные данные для монтажа

Элемент	Название компонента	Номинальный крутящий момент в зависимости от размера изделия, фут-фунт (Н-м)			
		08, 12	16	24	Смазка
1	Логотипное кольцо				
2	Заглушка корпуса	30 (40)	37 (50)	52 (70)	Т.с.
4	Корпус				
5	Золотник				Т.с.
7	Опорное кольцо золотника				
8	Уплотнительное кольцо золотника				Т.с.
9	Шайба стопорная пружинная для золотника				
10	Опорное кольцо заглушки корпуса				
11	Уплотнительное кольцо заглушки корпуса				Т.с.
12	Пружина золотника				
13	Узел седла				
14	Корпус седла				
15	Вставка седла НД				
16	Уплот. кольцо вставки седла НД				
17	Уплотнительное кольцо седла				
20	Нижняя вставка корпуса				
21	Уплотнительное кольцо вставки корпуса				Т.с.
22	Верхняя вставка корпуса	15 (20)	30 (40)	30 (40)	Т.с.
23	Седло выпускного отверстия без отвода				
24	Уплотнительное кольцо седла выпускного отверстия без отвода				Т.с.
25	Винт мембраны				Т.с.
26	Пластина мембраны нижняя				
27	Мембрана				
28	Пластина мембраны верхняя				
29	Гайка мембраны	30 (40)	30 (40)	30 (40)	
30	Поршень				Т.с.
31	Пластина поршня				
32	Уплотнительное кольцо корпуса поршня				
33	Уплотнительное кольцо поршня				Т.с.
34	Опорное кольцо поршня				
35	Выпускная пластина				
36	Уплотнительное кольцо вала выпускной пластины				Т.с.
37	Уплотнительное кольцо корпуса выпускной пластины				
38	Пластина выбора соотношения				

Элемент	Название компонента	Номинальный крутящий момент в зависимости от размера изделия, фут-фунт (Н-м)			
		08, 12	16	24	Смазка
44	Демпфер пружины				
45	Корпус пружины				
46	Винты – головка	37 (50)	89 (120)	89 (120)	Т.с.
47	Купол				
48	Нижний фиксатор пружины				Т.с.
49	Пружина регулировки диапазона				
50	Шток				Вк
51	Верхний фиксатор пружины				Вк
52	Крышка гнезда				
53	Винт фиксатора	1,5 (2)	1,5 (2)	1,5 (2)	Т.с.
54	Упорная шайба				Вк
55	Круглая ручка				
56	Пружина диска				
57	Шайба штока				
58	Винт штока	3,7 (5)	3,7 (5)	3,7 (5)	Т.с.
59	Крышка круглой ручки				
60	Защита от несанкционированного вмешательства внутренняя				
61	Защита от несанкционированного вмешательства внешняя				
62	Крышка защиты от несанкционированного вмешательства				Т.с.
63	Пружинное стопорное кольцо с защитой от несанкционированного вмешательства				
64	Винты – головка с высокой чувствительностью	3,7 (5)	3,7 (5)	3,7 (5)	Т.с.
65	Штифт с защитой от несанкционированного вмешательства				
70	BSP фитинги	26 (35)	26 (35)	26 (35)	Т.с.
71	BSP уплотнения				
72	Трубка				
73	Пилотный регулятор				
74	Пружина обратного клапана				
75	Направляющая обратного клапана				
76	Седло обратного клапана				
77	Фитинг обратного клапана	26 (35)	26 (35)	26 (35)	Т.с.
78a	NPT заглушка	15 (20)			Т.с.
78b	BSP заглушка	26 (35)	26 (35)	26 (35)	Т.с.



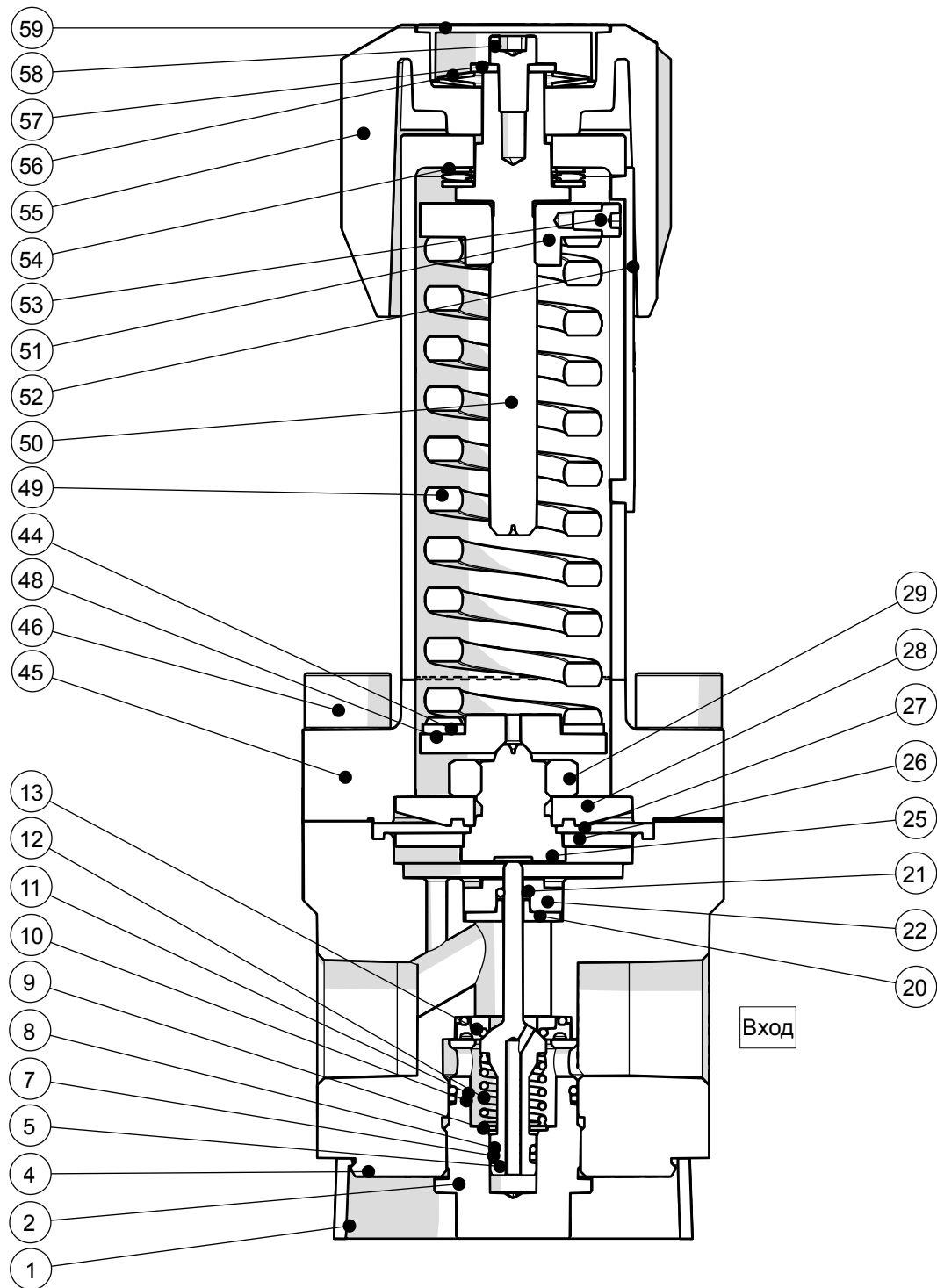
**Мембранный чувствительный механизм, вид в разрезе**

Рис. 8

# Поршневой чувствительный механизм, вид в разрезе

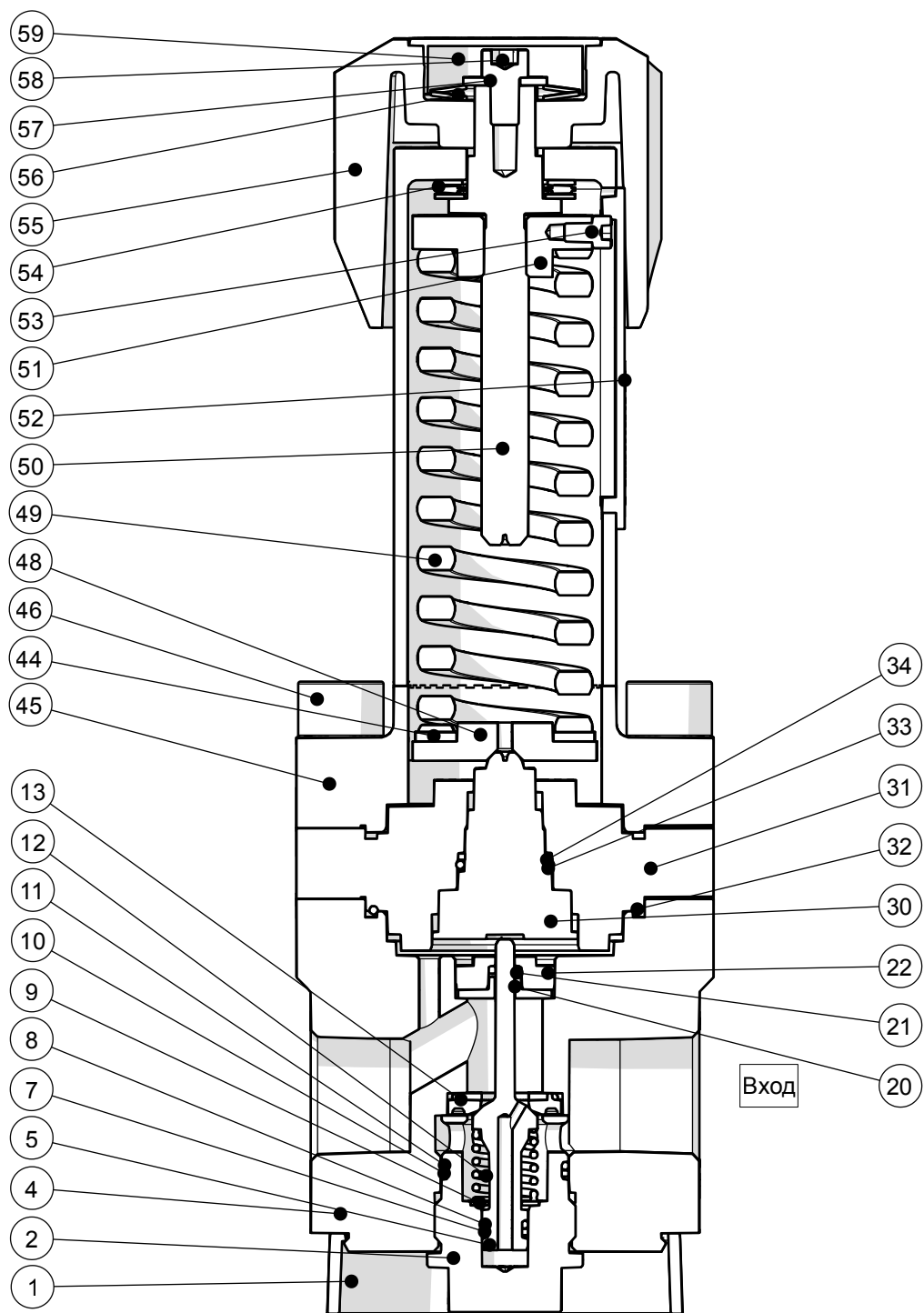


Рис. 9

### Мембранный чувствительный механизм, выпуск без отвода, вид в разрезе

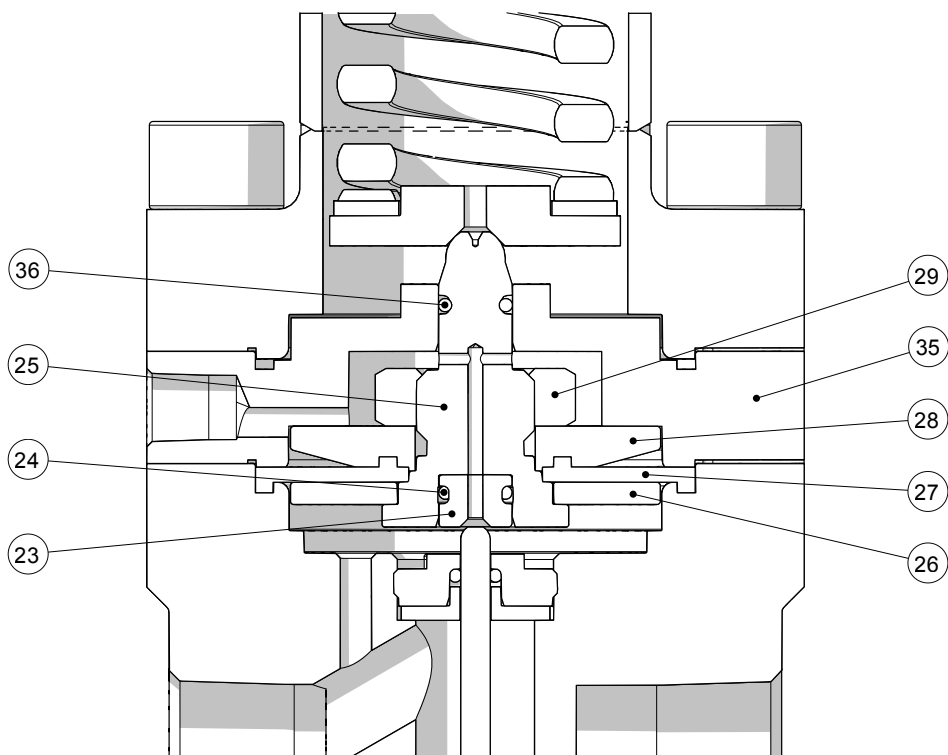


Рис. 10

### Мембранный чувствительный механизм, улавливаемый отвод, вид в разрезе

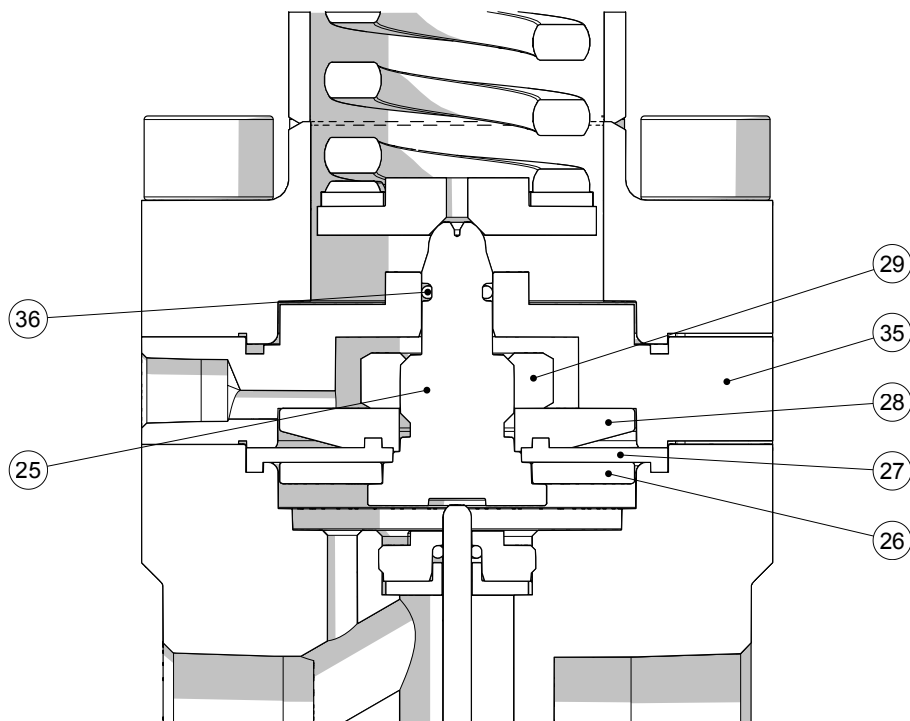


Рисунок 10а

### Поршневой чувствительный механизм, выпуск без отвода, вид в разрезе

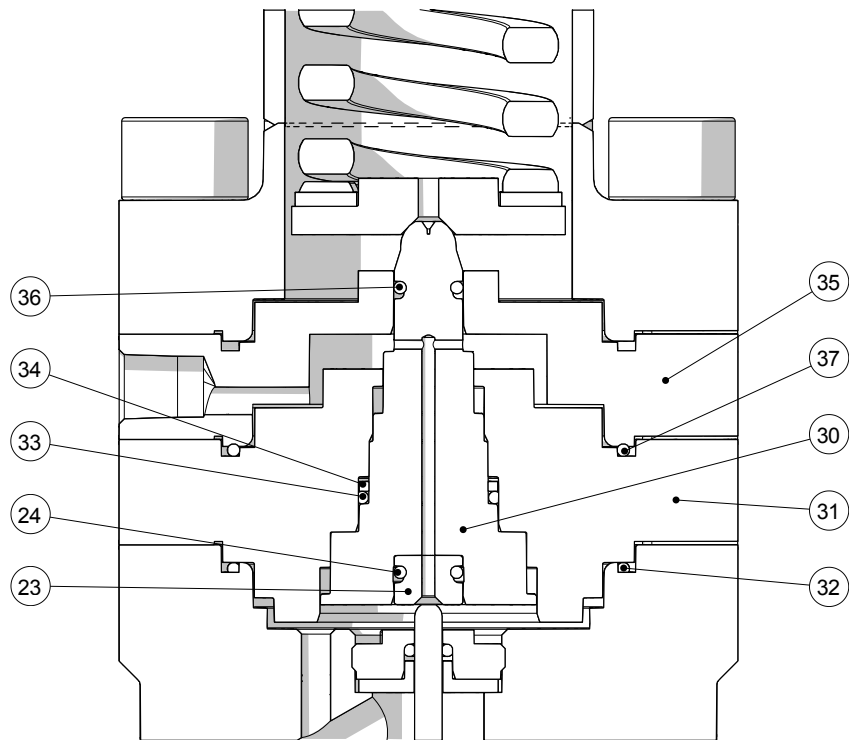


Рис. 11

### Поршневой чувствительный механизм, улавливаемый отвод, вид в разрезе

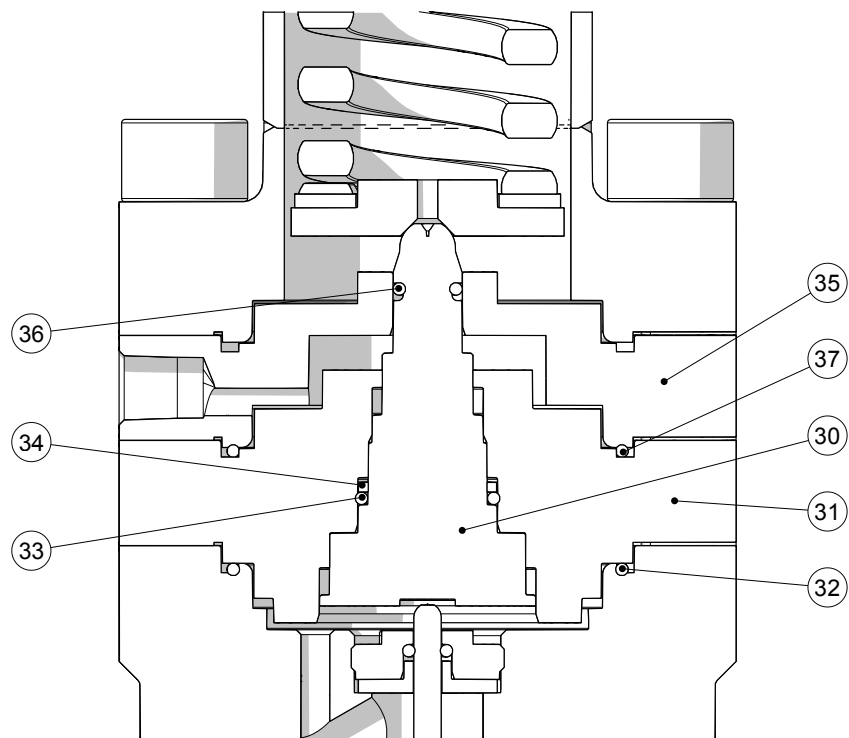


Рисунок 11а

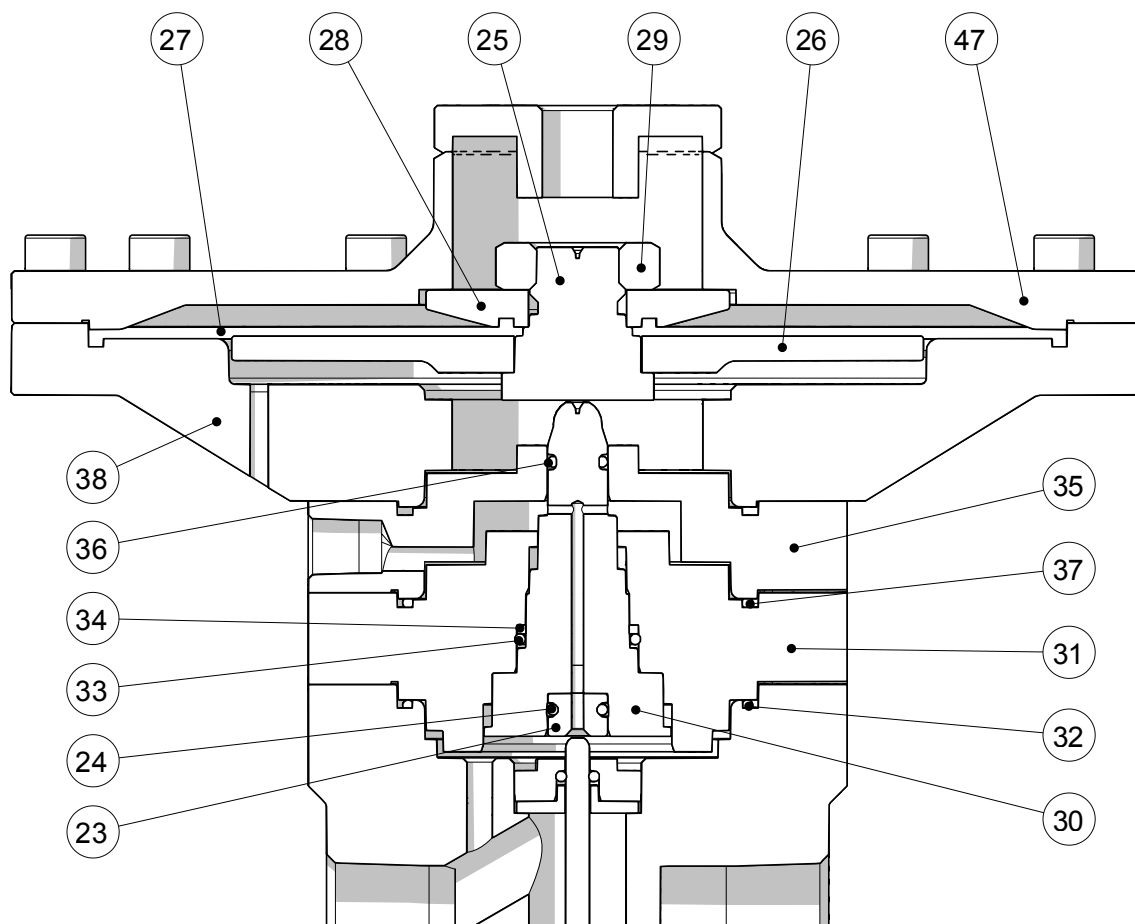
**Чувствительный механизм с выбором соотношения, выпуск без отвода, вид в разрезе**

Рис. 12

## Сборка и разборка

- Для целей технического обслуживания и ремонта в следующих инструкциях описана полная сборка редуктора давления. Для разборки следуйте инструкциям в обратном порядке.
- Обратите внимание, что узлы и детали, показанные в настоящем руководстве, могут визуально отличаться от своих реальных аналогов.
- Учтите, что не все указанные компоненты присутствуют во всех конфигурациях регулятора.
- Демонтаж регулятора следует осуществлять лишь в той степени, в которой это необходимо для замены компонентов, поставляемых в ремонтном комплекте.
- Выбросьте все замененные компоненты.

## На что следует обратить внимание перед повторной сборкой

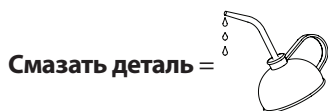
- Проведите визуальный осмотр всех компонентов на предмет аномального износа или повреждений. При возникновении сомнений замените компоненты.
- Перед монтажом убедитесь, что все детали чистые и неповрежденные.
- Компоненты ремонтных комплектов поставляются в предварительно собранном состоянии в тех случаях, когда это облегчает повторную сборку.
- Swagelok рекомендует заменить все уплотнительные кольца, извлеченные во время демонтажа.
- Компания Swagelok рекомендует слегка смазывать динамические уплотнительные кольца в соответствии с **Таблицей справочных данных** по сборке на [Стр. 15](#).



### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Во избежание задиранья резьбы перед сборкой все резьбовые узлы и детали необходимо смазать тонким слоем согласно таблице данных по сборке на [Стр. 15](#).

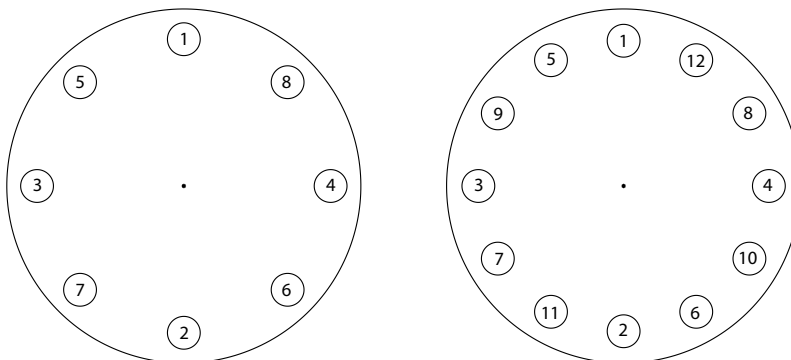
## Обозначения в документе



**WT** = Смазка на основе ПТФЭ, Swagelok WL-8 или совместимый аналог. (или Krytox 240AC для изделий, очищенных по требованиям SC-11)

**ВК** = Графитовая смазка, Swagelok WL-7 или совместимый аналог.

Если необходима затяжка несколько болтов, используйте крестообразную последовательность, как показано ниже.



## Действие 1: Сборка вставки корпуса

См. рис. 13.

1. Закрепите корпус (4) в тисках.
2. Поместите уплотнительное кольцо вставки корпуса (21) и нижнюю вставку корпуса (20) в верхнюю вставку корпуса (22). Тонкий слой смазки между двумя металлическими компонентами поможет удержать их вместе.
3. Слегка смажьте уплотнительное кольцо вставки корпуса (21) и резьбу корпуса (4).
4. Вставьте узел в корпус (4) и затяните в соответствии с таблицей ниже.

		Номинальный крутящий момент в зависимости от размера изделия, фут-фунт (Н-м)		
Элемент	Название компонента	08, 12	16	24
Инструмент	Торцевой гаечный ключ	13 мм	24 мм	24 мм
22	Верхняя вставка корпуса	15 (20)	30 (40)	30 (40)

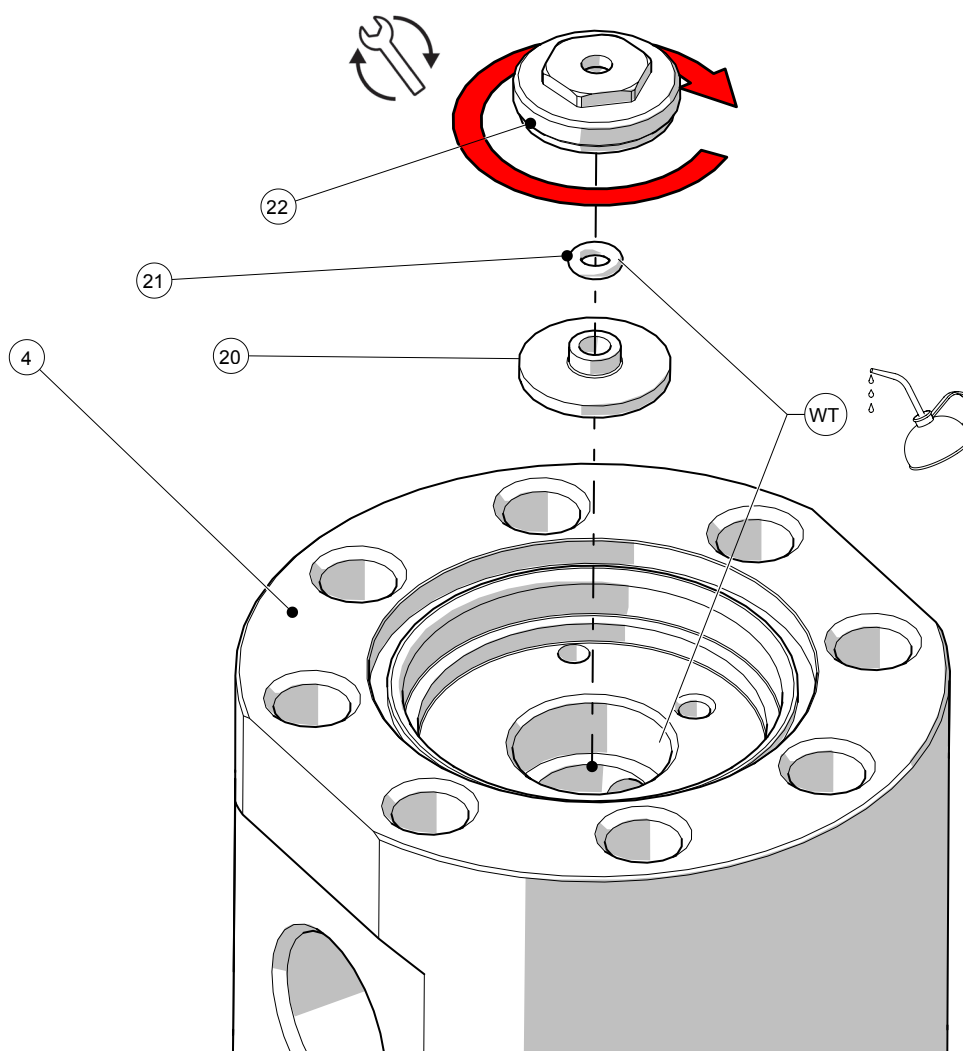


Рис. 13

## Действие 2: Сборка золотника

См. рис. 14.

Золотники-редукторы поставляются с завода в собранном виде. Данный шаг можно пропустить, если устанавливается предварительно собранный золотник.

1. Наденьте пружину золотника (12) на золотник (5).
2. Сожмите пружину золотника (12) и установите стопорную пружинную шайбу (9) на золотник (5).
3. Поместите уплотнительное кольцо (8) и опорное кольцо (7) золотника на золотник (5). Убедитесь в том, что они расположены в правильном порядке.

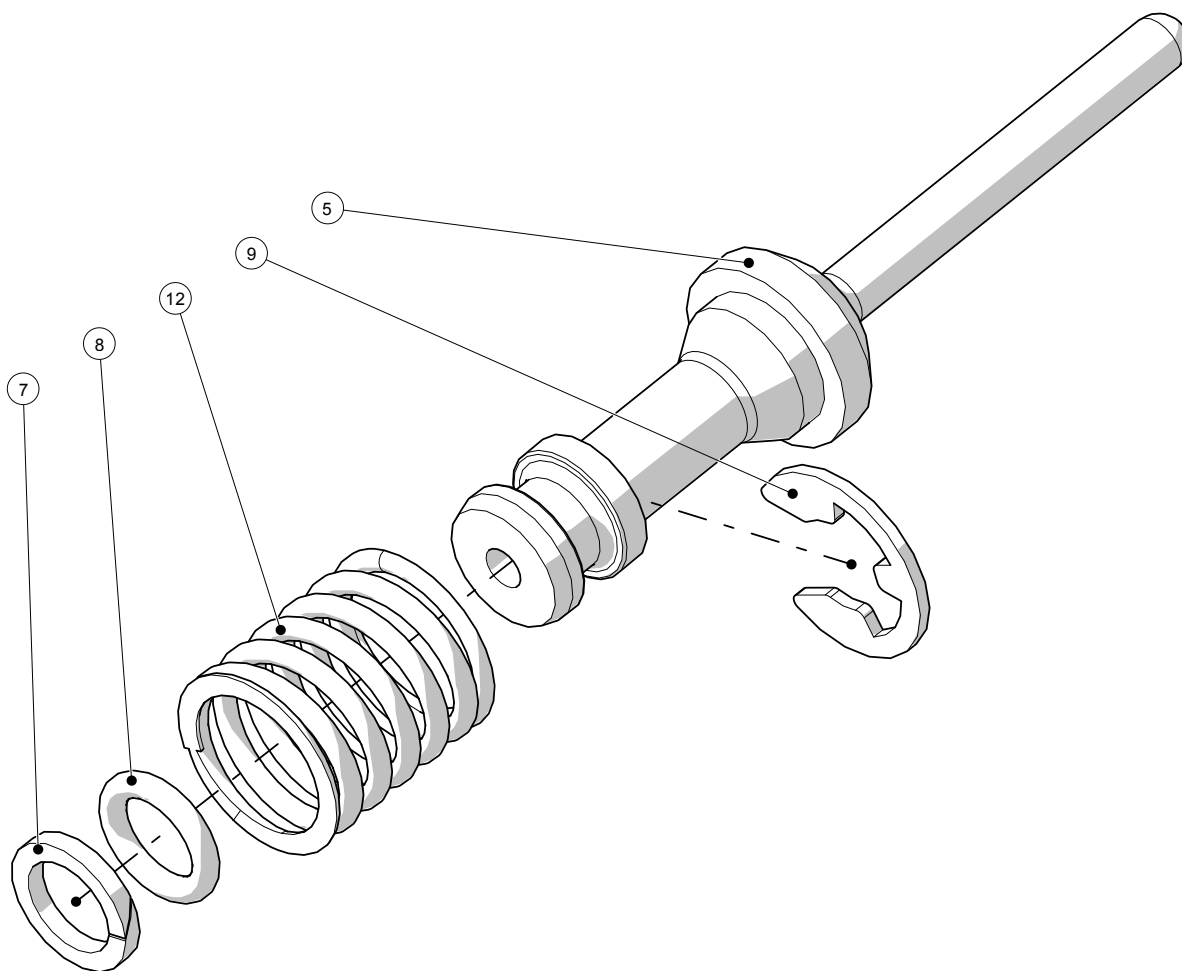


Рис. 14



### Действие 3: Сборка заглушки корпуса, золотника и седла

См. рис. 15.

1. Поместите опорное кольцо заглушки корпуса (10) и уплотнительное кольцо заглушки корпуса (11) на заглушку корпуса (2). Убедитесь, что они расположены в правильном порядке, согласно Рисунку 15.
2. Слегка смажьте уплотнительное кольцо заглушки корпуса (11) и резьбу заглушки корпуса (2).
3. Слегка смазать уплотнительное кольцо золотника (8) и прилегающую к нему зону (5).
4. Полностью вставьте собранный золотник в заглушку корпуса (2).
5. Для обоих типов седла поместите уплотнительное кольцо седла (17) на буртик в задней части корпуса седла (14).
6. Для седел низкого давления поместите уплотнительное кольцо вставки седла НД (16) и вставку седла НД (15) в корпус седла (14).
7. Поместите собранное седло в корпус таким образом, чтобы уплотнительное кольцо седла (17) было обращено к корпусу (4).
8. Вставьте заглушку корпуса и собранный золотник через седло и вставку корпуса.
9. Затяните заглушку корпуса (2) согласно таблице ниже.

		Номинальный крутящий момент в зависимости от размера изделия, фут-фунт (Н-м)		
Элемент	Название компонента	08, 12	16	24
Инструмент	Торцевой гаечный ключ	24 мм	30 мм	30 мм
2	Заглушка корпуса	30 (40)	37 (50)	52 (70)

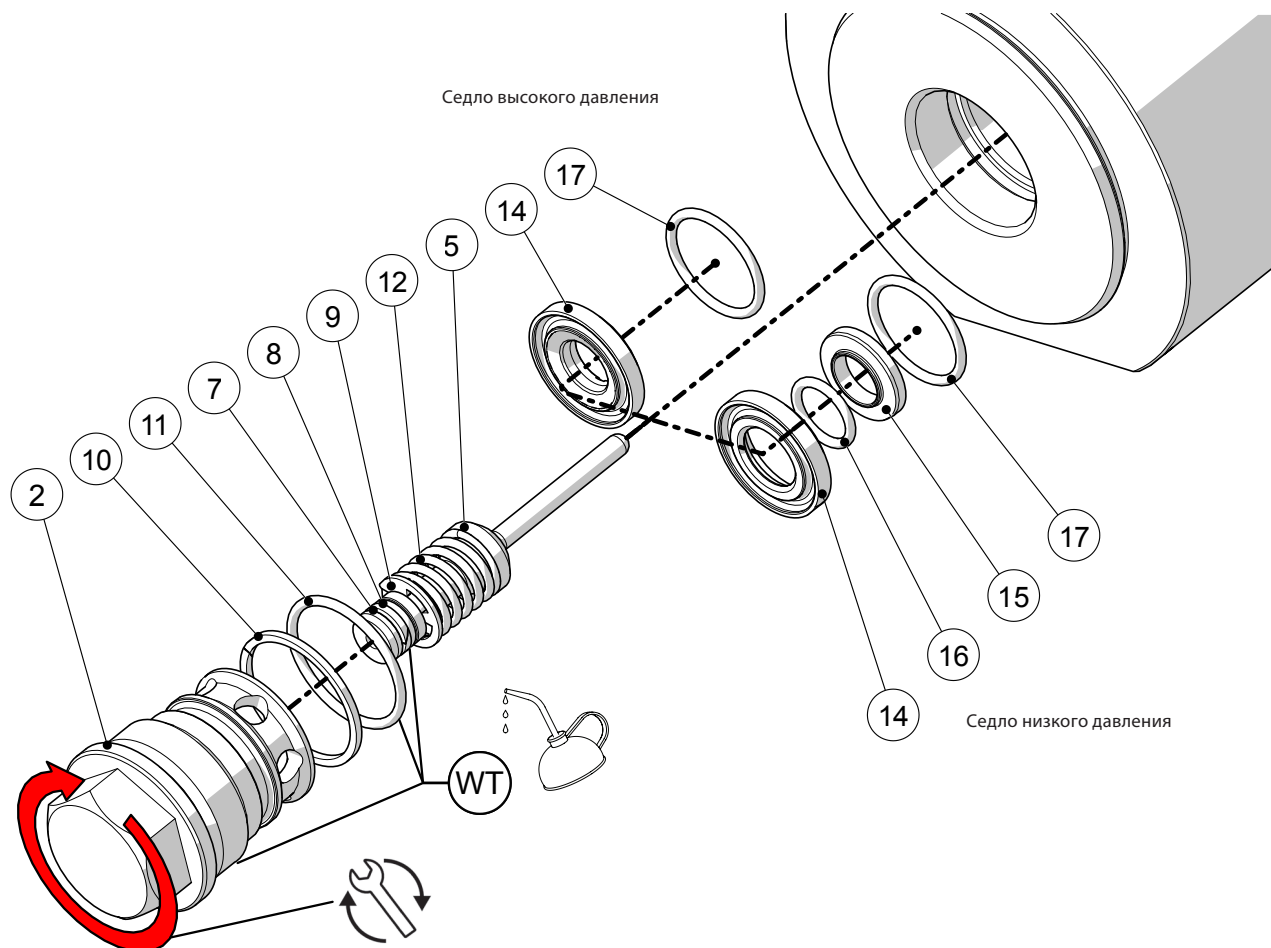


Рис. 15

## Действие 4а: Сборка мембраны

См. рис. 16.

Изображение носит репрезентативный характер. В зависимости от типа регулятора размер мембраны и пластин может отличаться.

1. Поместить нижнюю пластину мембраны (26), мембрану (27), и затем верхнюю пластину мембраны (28) на винт мембраны (25). Убедиться, что мембрана (27) полностью вошла в паз верхней пластины мембраны (28).
2. Слегка смазать резьбу винта мембраны (25).
3. Закрутить гайку мембраны (29) и затянуть ее в соответствии с таблицей, представленной ниже.
4. Вставить собранную в корпус, следя за тем, чтобы внешняя часть мембраны (27) полностью вошла в корпус (4).

		Номинальный крутящий момент в зависимости от размера изделия, фут-фунт (Н-м)		
Элемент	Название компонента	08, 12	16	24
Инструмент	Торцевой гаечный ключ	24 мм	24 мм	24 мм
29	Гайка мембраны	30 (40)	30 (40)	30 (40)

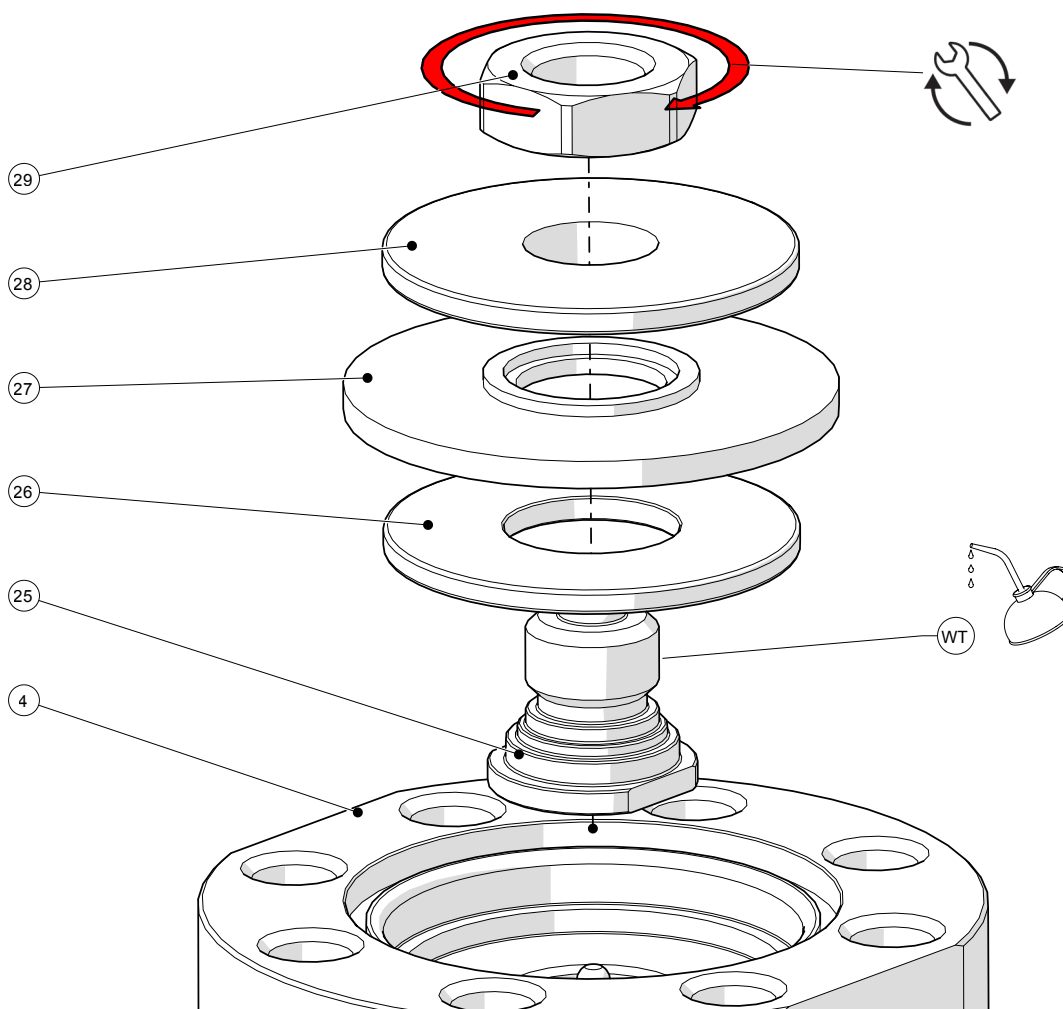


Рис. 16

## Действие 4b: Сборка поршня

См. рис. 17.

Изображение носит репрезентативный характер. В зависимости от диапазона регулирования давления регулятора размеры уплотнительного кольца и опорного кольца могут отличаться.

1. Слегка смазать первичные уплотнительные ступени поршня (30).
2. Поместить уплотнительное кольцо поршня (33) и опорное кольцо поршня (34) на поршень (30). Убедитесь, что они расположены в правильном порядке, согласно Рисунку 17.
3. Вставить поршень (30) в пластину поршня (31).
4. Поместить уплотнительное кольцо корпуса (32) в корпус (4), затем поместить пластину поршня (31) на корпус (4), совместив грани на обеих деталях.

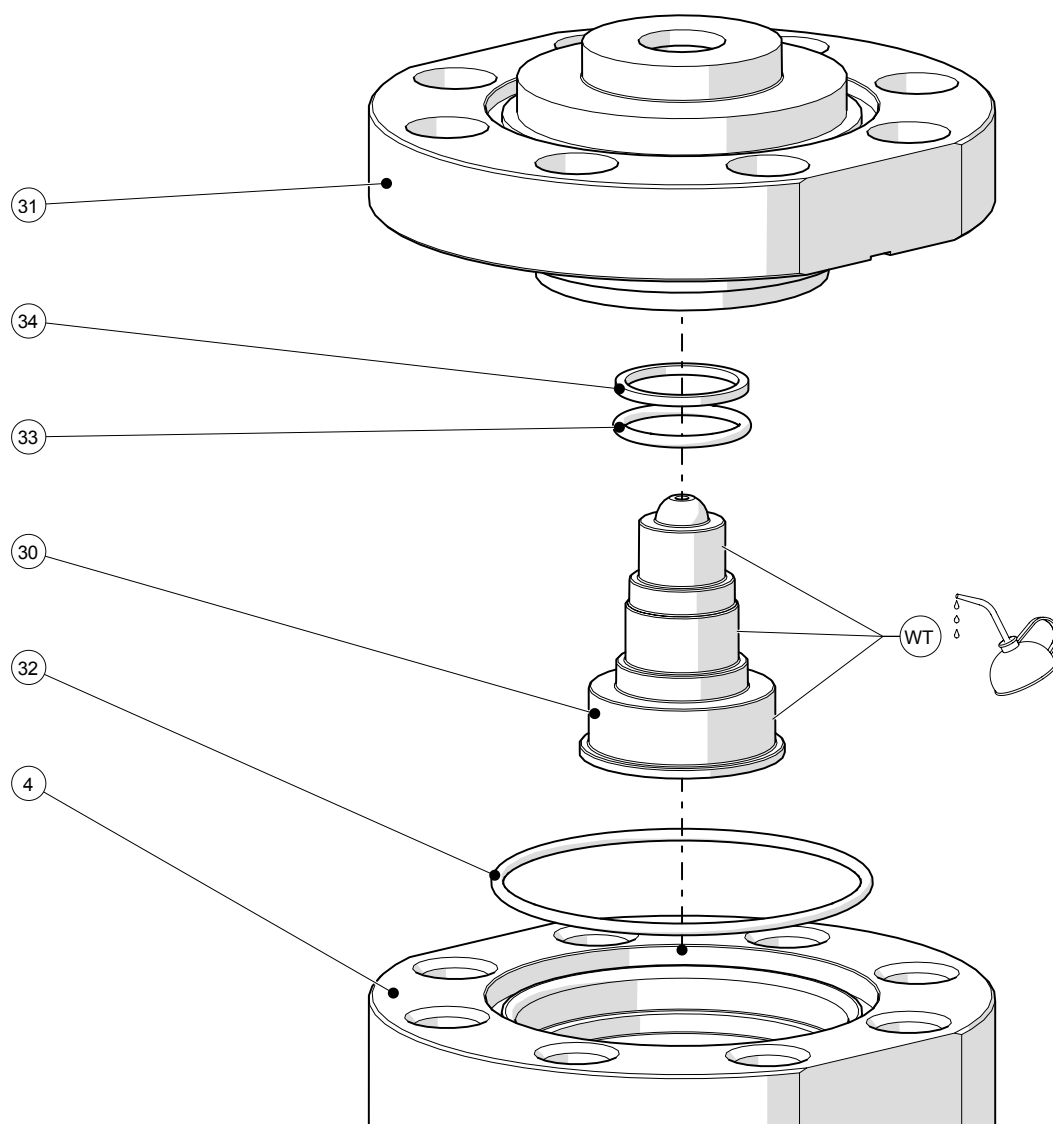


Рис. 17

**Действие 5 (необязательное): Сборка седла выпускного отверстия без отвода**

См. рис. 18.

1. Поместите уплотнительное кольцо седла выпуска без отвода (24) на седло (23).
2. Вставьте седло выпуска без отвода (23) в винт мембраны (25) или поршень с выпуском без отвода (30). Убедитесь в правильной ориентации седла (23).
3. Поместите уплотнительное кольцо вала выпускной пластины (36) на винт мембраны выпуска без отвода (25) или поршень выпуска без отвода (30).

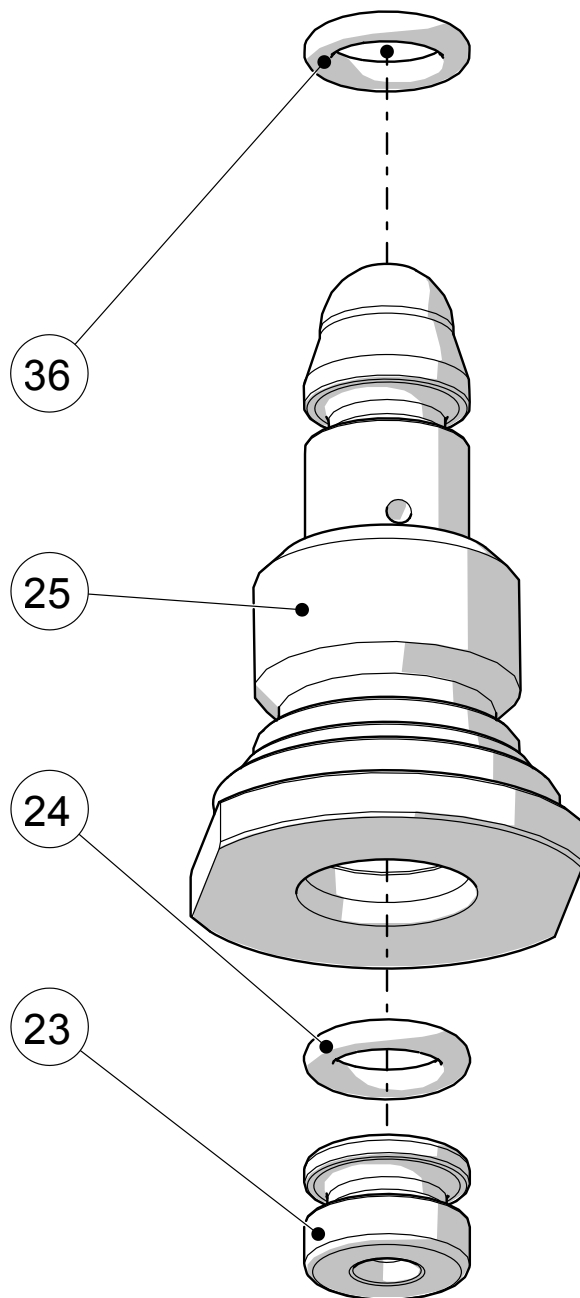


Рис. 18

**Действие 6 (необязательное): Сборка выпускной пластины**

См. рис. 19.

1. Слегка смажьте уплотнительное кольцо вала выпускной пластины (36).
2. Для поршневых чувствительных механизмов поместите уплотнительное кольцо корпуса выпускной пластины (37) в пластину поршня (31).
3. Поместите выпускную пластину (35) на чувствительный механизм выпуска без отвода, выровняв грани.

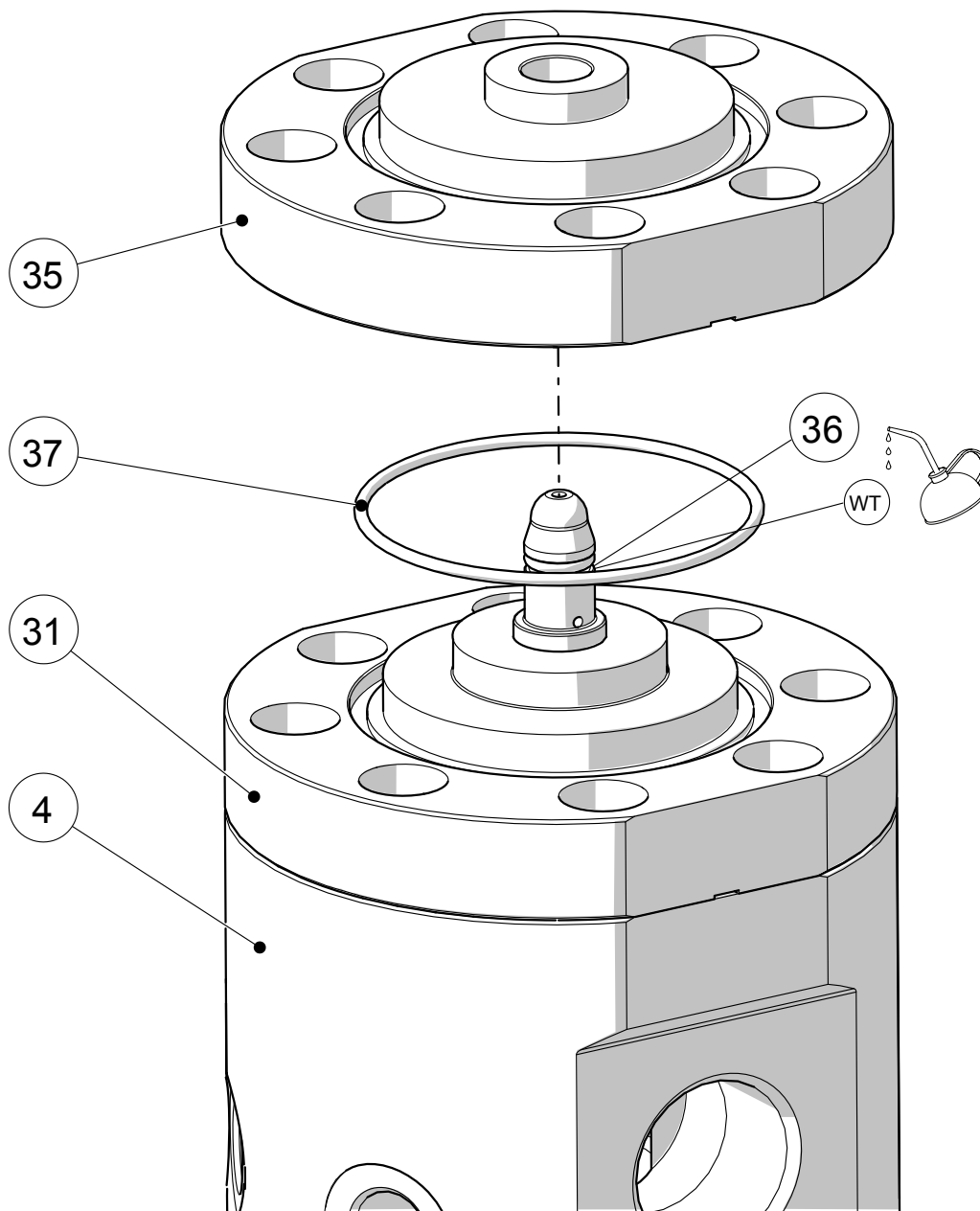


Рис. 19

## Действие 7 (необязательное): Сборка тарелки соотношений

См. рис. 20.

Изображение носит репрезентативный характер. В зависимости от типа регулятора количество пластин может отличаться.

1. Поместите тарелку (38) на верхнюю часть собранного узла.
2. Слегка смажьте первые три витка резьбы каждого винта (46).
3. Поместите все винты (46) в корпус (4) и затяните их в перекрестном порядке согласно таблице ниже.
4. Соберите и установите мембранный узел в соответствии с действием №4а на [Стр. 26](#).

		Номинальный крутящий момент в зависимости от размера изделия, фут-фунт (Н-м)		
Элемент	Название компонента	08, 12	16	24
Инструмент	Шестигранник	10 мм	14 мм	14 мм
46	Винт – головка	37 (50)	89 (120)	89 (120)

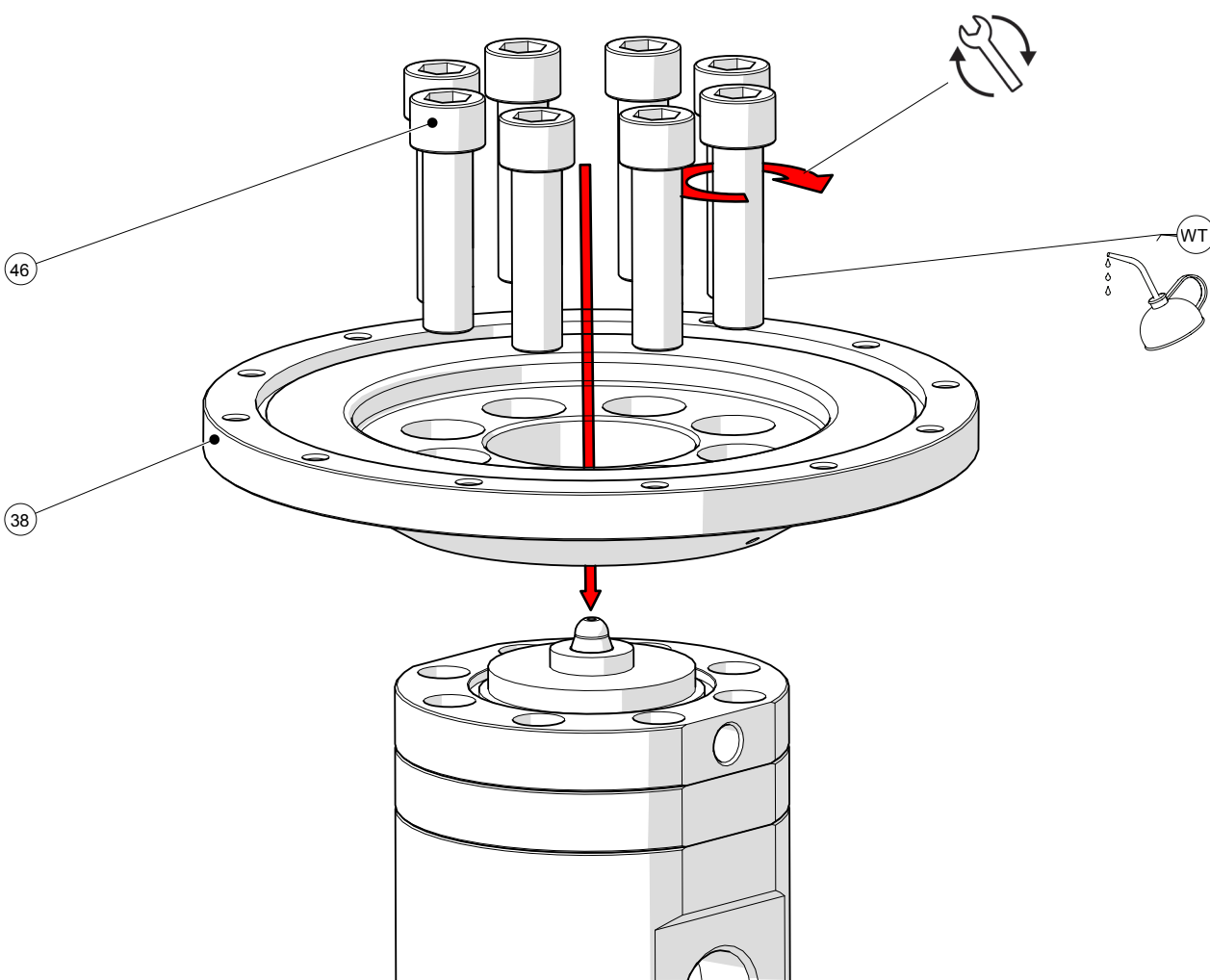


Рис. 20

## Действие 8 (необязательное): Сборка корпуса пружины

См. рис. 21.

1. Слегка смазать резьбу штока (50).
2. Полностью накрутите верхний фиксатор пружины (51) на шток (50). Учтите, что эти детали с левой резьбой.
3. Слегка смажьте торцевой вал штока (50) и поместите на него упорную шайбу (54). Смажьте тонким слоем упорную шайбу (54).
4. Поместите пружину регулировки диапазона (49) на шток. Вставьте собранный узел в корпус пружины (45).
5. Смажьте тонким слоем винт фиксатора (53). Сориентируйте верхний фиксатор пружины (51) так, чтобы резьбовое отверстие было обращено к пазу в корпусе пружины. Закрутите винт фиксатора (53) и затяните в соответствии с таблицей ниже.
6. Поместите демпфер пружины (44) на нижний фиксатор пружины (48), затем вставьте нижний фиксатор пружины (48) в пружину регулировки диапазона (49).

		Номинальный крутящий момент в зависимости от размера изделия, фут-фунт (Н-м)		
Элемент	Название компонента	08, 12	16	24
Инструмент	Шестигранник	3 мм	3 мм	3 мм
53	Винт фиксатора	1,5 (2)	1,5 (2)	1,5 (2)

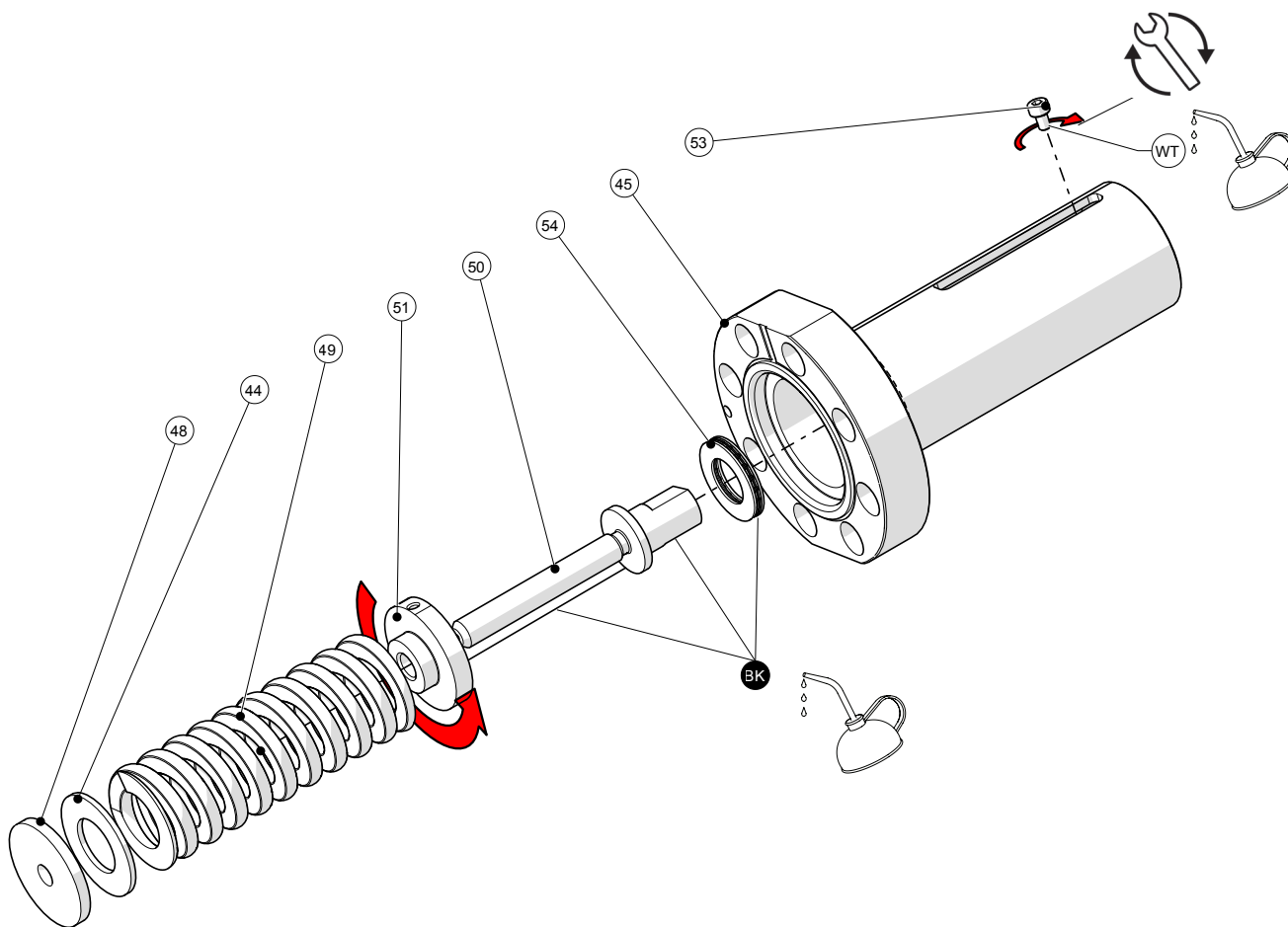


Рис. 21

## Действие 9: Установка корпуса пружины/купола на корпус

См. рис. 22.

Изображение носит репрезентативный характер. Процесс сборки аналогичен для всех пружинных корпусов и куполов. Количество винтов зависит от серии и размера изделия.

1. Поместите собранный корпус пружины (45) или купол (47) на корпус в сборе после совмещения всех плоских поверхностей. Для пружинных корпусов убедитесь, что нижний фиксатор пружины (48) находится на сферическом элементе верхней части чувствительного механизма.
2. Слегка смажьте первые три витка резьбы каждого винта (46 или 64).
3. Поместите все винты в корпус и затяните их в перекрестном порядке согласно таблице ниже.

		Номинальный крутящий момент в зависимости от размера изделия, фут-фунт (Н-м)		
Элемент	Название компонента	08, 12	16	24
<b>Стандартные регуляторы</b>				
Инструмент	Шестигранник	10 мм	14 мм	14 мм
46	Винты – головка	37 (50)	89 (120)	89 (120)
<b>Регуляторы с высокой чувствительностью и выбором диапазона</b>				
Инструмент	Шестигранник	5 мм	5 мм	5 мм
64	Винты – головка с высокой чувствительностью	3,7 (5)	3,7 (5)	3,7 (5)

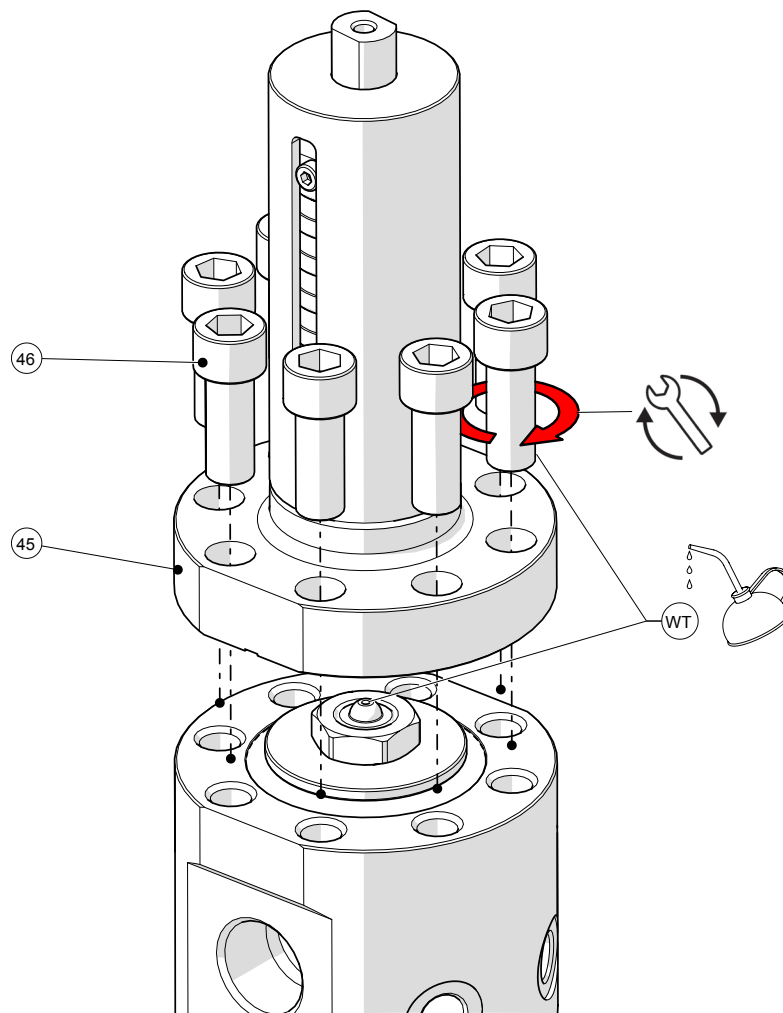


Рис. 22



## Действие 10а (необязательное): Сборка стандартной рукоятки

См. рис. 23.

1. Вставьте крышку паза (52) в паз на корпусе пружины (45). Убедитесь, что логотип Swagelok обращен к корпусу регулятора.
2. Поместите рукоятку (55) на шток (50).
3. Поместите две дисковых пружины (56) на шток (50). Убедитесь в правильной ориентации и что наибольшие диаметры обращены друг к другу.
4. Слегка смазать резьбу винта штока (58). Проденьте его через шайбу (57) и поместите в торец штока (50). Затяните в соответствии с приведенной ниже таблицей.
5. Вставьте крышку рукоятки (59) в рукоятку (55).

		Номинальный крутящий момент в зависимости от размера изделия, фут-фунт (Н-м)		
Элемент	Название компонента	08, 12	16	24
Инструмент	Шестигранник	5 мм	5 мм	5 мм
58	Винт штока	3,7 (5)	3,7 (5)	3,7 (5)

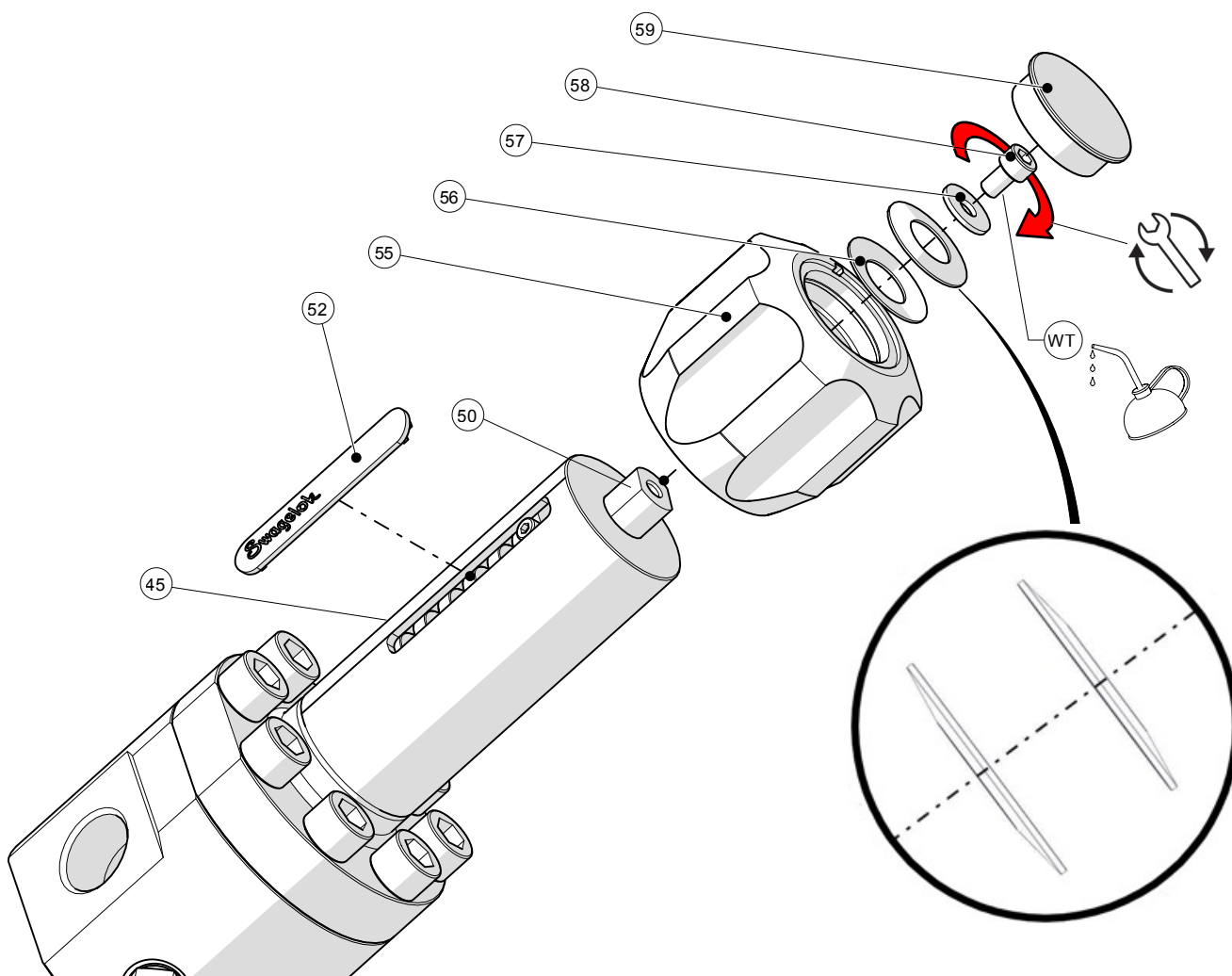


Рис. 23

## Действие 10b (необязательное): Сборка рукоятки с защитой от несанкционированного вмешательства

См. рис. 24.

1. Вставьте крышку паза (52) в паз на корпусе пружины (45). Убедитесь, что логотип Swagelok обращен к корпусу регулятора.
2. Слегка смажьте корпус пружины (45) вокруг штока (50), затем поместите две тарельчатые пружины (56) на шток (50). Убедитесь в правильной ориентации, и что наибольшие диаметры обращены друг к другу.
3. Поместите внутреннюю часть защиты от непреднамеренного вмешательства (60) на шток (50).
4. Поместите пружинное стопорное кольцо (63) на крышку (62).
5. Вставьте крышку (62) в наружную защиту от непреднамеренного вмешательства (61). Он встанет на место.
6. Установите собранную рукоятку на внутреннюю защиту от несанкционированного вмешательства (60).
7. Слегка смазать резьбу винта штока (58). Проденьте его через шайбу (57) и поместите в торец штока (50). Затяните в соответствии с приведенной ниже таблицей. Закрепите крышку круглой ручки (59) на верхней части узла рукоятки
8. Для регуляторов с заводской настройкой, после того как регулятор настроен нужным образом, потяните рукоятку с защитой от несанкционированного вмешательства (61) вверх, чтобы отсоединить ее от штока (50). Вставьте штифт скобы (65) через отверстие в рукоятке с защитой от несанкционированного вмешательства (61) и закрепите его тросиком/проволокой для защиты от снятия.

		Номинальный крутящий момент в зависимости от размера изделия, фут-фунт (Н-м)		
Элемент	Название компонента	08, 12	16	24
Инструмент	Шестигранник	5 мм	5 мм	5 мм
58	Винт штока	3,7 (5)	3,7 (5)	3,7 (5)

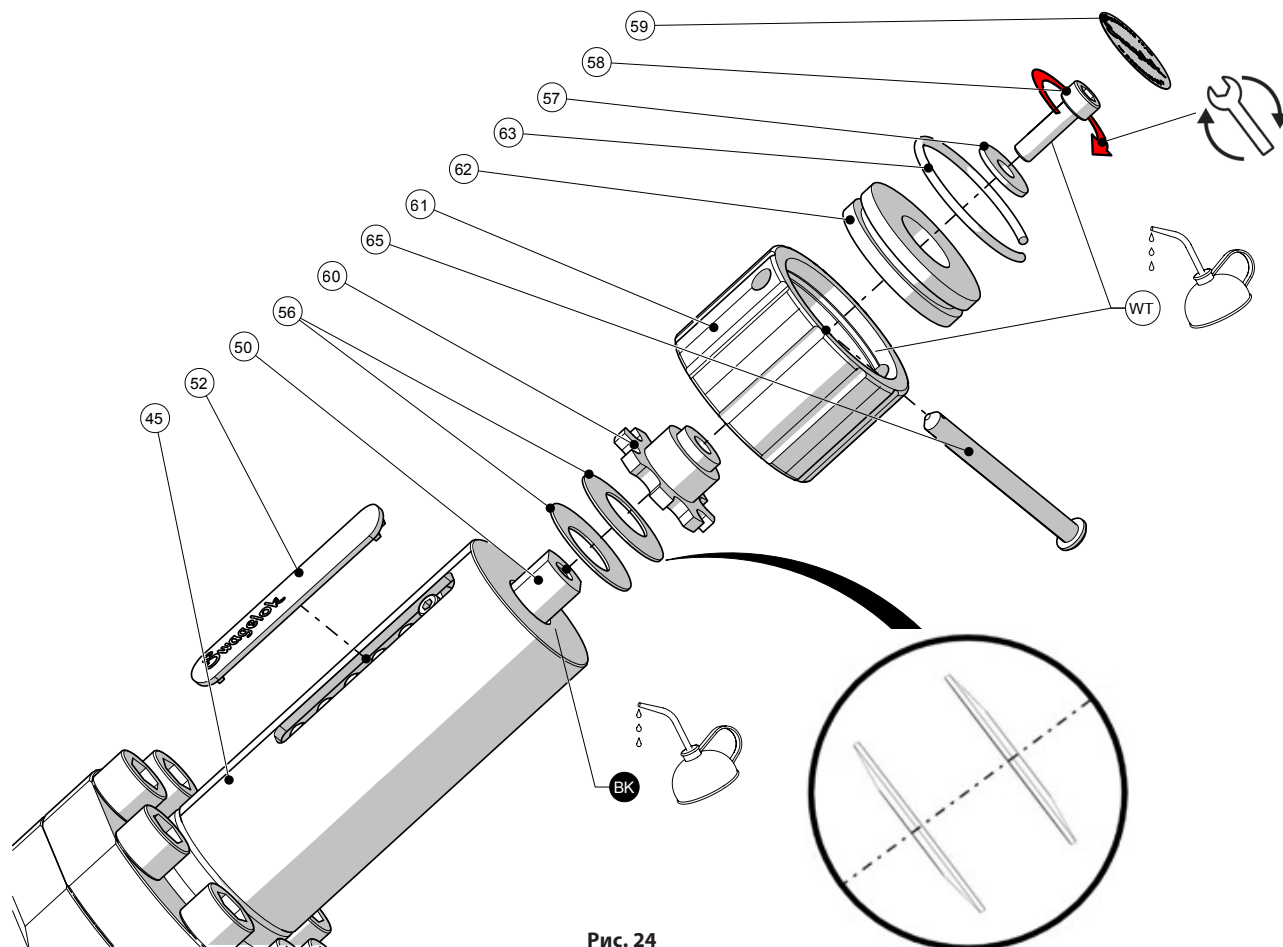


Рис. 24

## Действие 11: Сборка пилотного регулятора

См. рис. 25.

1. Вставьте пружину обратного клапана (74), направляющую обратного клапана (75) и седло обратного клапана (76) во вспомогательное выходное отверстие корпуса (4).
2. Установите все фитинги (70 и 77) и уплотнения (71) в дополнительные отверстия согласно указаниям завода-изготовителя.



**Убедитесь, что фитинг обратного клапана (77) вставлен во вспомогательное выходное отверстие в корпусе (4). Данный фитинг имеет ограничительную диафрагму, что очень важно для работы регулятора.**

3. Подключите все трубки (72), следуя инструкциям изготовителя фитингов для трубок. Убедитесь, что тройник пилотного регулятора (73) подключен к вспомогательному выходному отверстию корпуса (4).

		Номинальный крутящий момент в зависимости от размера изделия, фут-фунт (Н-м)		
Элемент	Название компонента	08, 12	16	24
Инструмент	Ключ типа «воронья лапа»	3/4 дюйма (19 мм)	3/4 дюйма (19 мм)	3/4 дюйма (19 мм)
70	BSP фитинги	26 (35)	26 (35)	26 (35)
77	Фитинг обратного клапана	26 (35)	26 (35)	26 (35)

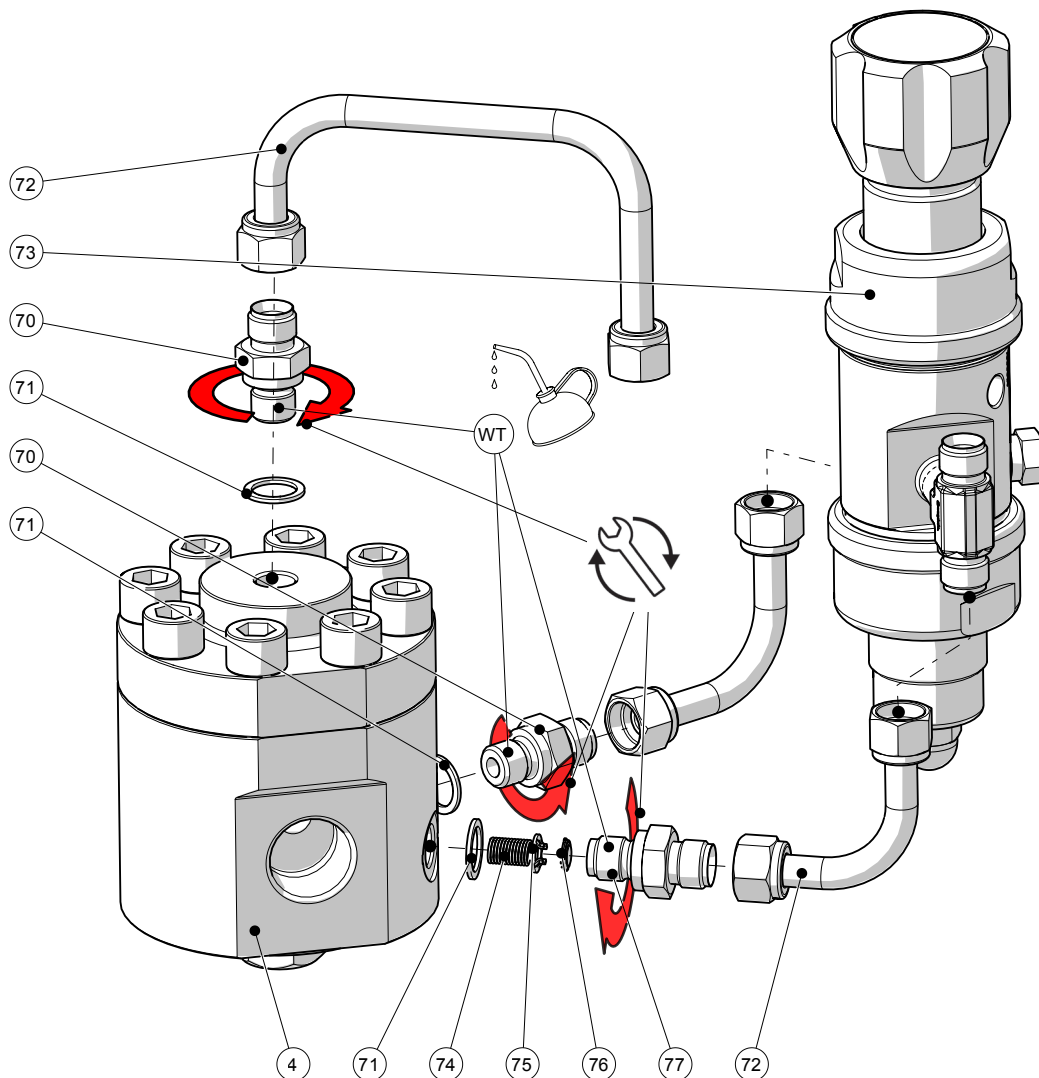


Рис. 25

## Испытания

Swagelok рекомендует провести испытание седла и корпуса регулятора на предмет утечек в атмосферу. Правильно работающий регулятор не должен иметь никаких признаков утечек. В случае выявления любых признаков утечек их необходимо устранить. Все поврежденные компоненты следует заменить.

### Испытание седла на утечку

1. Убедитесь в наличии достаточного нагнетаемого давления в регуляторе для проведения испытания.
2. Убедитесь, что рукоятка полностью закручена против часовой стрелки или что давление на купол отсутствует.
3. Поддерживайте входное давление в регуляторе на уровне примерно 14,5 psig (1 бар ман) и закройте выходной отсечной клапан.
4. Контролируйте выходное давление. Постепенное увеличение давления свидетельствует об утечке через седло.
5. Повторите процедуру с самым высоким входным давлением, подходящим для регулятора и системы.

### Испытание корпуса на утечку

1. Поддерживайте входное давление в регуляторе на уровне примерно 29 psig (2 бар ман) и закройте выходной отсечной клапан.
2. Увеличьте выходное давление приблизительно до 14,5 psig (1 бар ман).
3. С помощью жидкостного течеискателя проверьте, нет ли пузырьков в дренажном отверстии корпуса пружины/ купола, дренажном отверстии выпускной пластины и в месте сопряжения заглушки с корпусом согласно Рисунку 26.
4. Повторите процедуру с самым высоким входным и выходным давлением, подходящим для регулятора и системы.

## Места размещения Shell Leak Test Snoop®

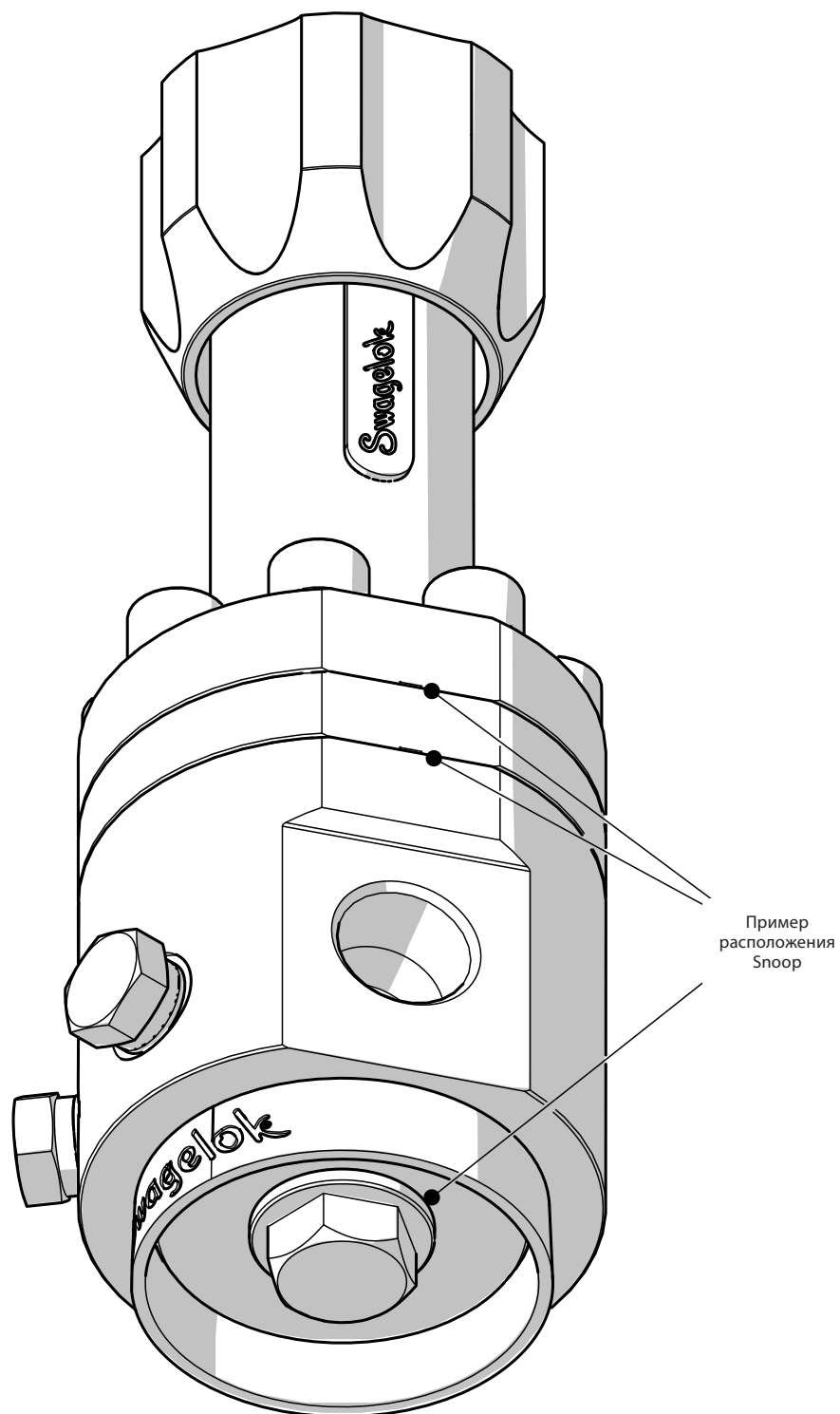


Рис. 26

## Настройка регулятора

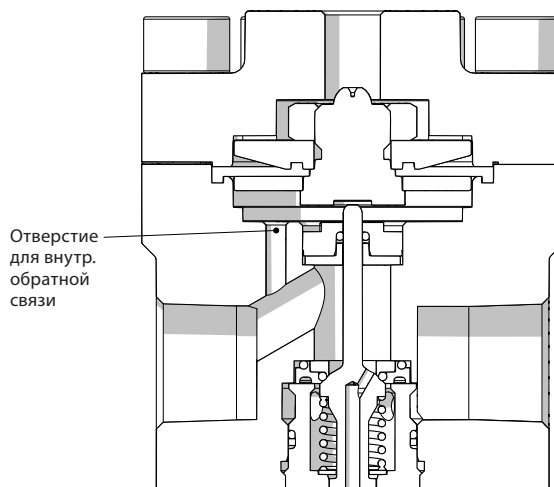
Регуляторы давления представляют собой механическую систему управления и обратной связи. Такие регуляторы совместимы с большинством систем и обладают функциями, которые позволяют настраивать их, тем самым повышая общую производительность и срок службы устройств.

Можно заказать комплекты ограничительных диафрагм с отверстиями 0,5 мм, 1,0 мм и 1,5 мм. Подробности см. в каталоге «Технологические регуляторы давления», [MS-02-492](#).

### Коэффициент обратной связи

Все регуляторы снижения давления имеют резьбовое внутреннее отверстие для обратной связи, чтобы при необходимости можно было установить ограничительную диафрагму.

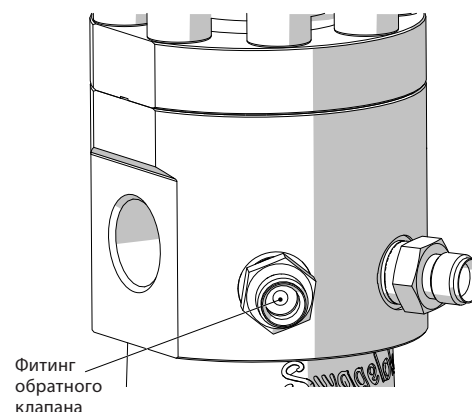
- Неограниченный поток позволяет регулятору быстро отслеживать изменения давления на выходе, что сильно ускоряет его отклик. Однако при резких колебаниях давления на выходе внутренние компоненты быстро изнашиваются, что значительно сокращает срок службы оборудования.
- Меньшие ограничения замедляют отклик регулятора, что может помочь скрыть выходное колебание на выходе. В этом случае регулятор будет откликаться медленнее, поэтому необходимо ограничить скорость изменения потребности в расходе.



### Коэффициент сброса у пилотного регулятора

Данный коэффициент применим только для купольных регуляторов с пилотным устройством с выпуском на выход. Фитинг спускного/обратного клапана имеет резьбовое отверстие, чтобы при необходимости можно было установить ограничительную диафрагму.

- Стандартные коэффициенты сброса (отв. 1 мм) приводят в действие пилотный регулятор сильнее, что может потребоваться при низком давлении срабатывания или более плотных средах.
- Более низкие коэффициенты сброса ограничат поток на пилотном регуляторе, что может быть полезно при высоких давлениях срабатывания или легких средах.



## Устранение неисправностей

Признак неисправности	Причина	Способ устранения
Давление на выходе медленно растёт без настройки регулятора.	Повреждены золотник и/или седло.	Замените золотник и/или седло.
Утечка через заглушку корпуса.	Повреждение уплотнительного кольца.	Замените уплотнительное кольцо.
Утечка на дренажном отверстии.	Повреждение мембраны или уплотнительного кольца.	Замените мембрану или уплотнительное кольцо.
	Винты с головкой под ключ затянуты с недостаточным моментом.	Затяните винты крышки согласно таблице на <a href="#">Стр. 32</a> .
Регулируемое давление резко падает, даже когда расход находится в допустимых пределах.	Засор фильтрующего элемента системы.	Замените фильтр системы.
Невозможно добиться требуемого давления на выходе.	Недостаточно высокое давление на входе в регулятор.	Убедитесь, что давление на входе в регулятор не ниже желаемого давления срабатывания.
Давление на выходе увеличивается слишком сильно при изменении ситуации с динамической на статическую.	Слишком большой расход в динамической ситуации.	Требуется регулятор большего размера или параллельный регулятор. Проверьте пропускную способность в вашей области применения и обратитесь в местный авторизованный центр торговли и сервисного обслуживания.
Давление на выходе не падает при повороте ручки против часовой стрелки или снижении купольного давления	Регулятор не имеет выпускных отверстий.	Для снижения давления на выходе должен быть открыт отсечной клапан в выходном трубопроводе.
Установление значение давления на выходе изменилось без настройки регулятора.	Изменение давления на входе может привести к изменению давления на выходе.	Поддерживайте постоянное давление на входе регулятора. См. <i>информацию о зависимости</i> в разделе « <a href="#">Стр. 7</a> . На <b>что следует обратить внимание</b> перед эксплуатацией».
	Изменение расхода может привести к изменению давления на выходе.	Поддерживайте постоянный расход через регулятор. См. <i>информацию о снижении давления</i> в разделе « <a href="#">Стр. 7</a> . На <b>что следует обратить внимание</b> перед эксплуатацией».
Шум или износ металлических деталей.	Регулятор слишком быстро реагирует на колебания давления.	Попробуйте меньше ограничить обратную связь. Для подробной информации см. <a href="#">Стр. 38</a> .
Замерзание пилотного регулятора (перед основным блоком) или чрезмерное падение давление.	Повышенный расход через пилотный регулятор.	Попробуйте меньше ограничить пилотное устройство. Для подробной информации см. <a href="#">Стр. 38</a> .

**Подбор продуктов с учетом требований безопасности**  
**При выборе продукта следует принимать во внимание всю систему в целом, чтобы обеспечить ее безопасную и бесперебойную работу. Ответственность за соблюдение функционального назначения устройств, совместимость материалов, надлежащие рабочие параметры, правильный монтаж, эксплуатацию и обслуживанию возлагается на проектировщика системы и пользователя.**

**⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:**

**Запрещается совместное использование и замена продуктов или компонентов Swagelok, на производство которых не распространяются отраслевые стандарты проектирования (в том числе торцевых соединений трубных обжимных фитингов Swagelok), продуктами или компонентами других производителей.**

## **Информация о гарантии**

На продукцию Swagelok предоставляется ограниченная гарантия компании Swagelok на весь срок службы. Чтобы получить экземпляр условий гарантии, посетите веб-сайт [www.swagelok.ru](http://www.swagelok.ru) или обратитесь к уполномоченному представителю компании Swagelok.