

# Регулирующий клапан CAV4 Fisher™

## Содержание

Введение .....	1
Область применения данного руководства ...	1
Описание .....	2
Обучение .....	3
Технические характеристики .....	3
Установка .....	4
Принцип действия .....	5
Техническое обслуживание .....	6
Смазка уплотнений .....	8
Техническое обслуживание сальников .....	9
Замена сальникового уплотнения .....	9
Демонтаж трима .....	12
Замена трима .....	17
Использование опционального промывного трима для углового клапана .....	21
Заказ запасных частей .....	23
Комплекты запасных частей .....	23
Перечень запасных частей .....	26

Рис. 1. Регулирующий клапан CAV4 Fisher с приводом 657



W2700-1

## Введение

### Область применения данного руководства

В настоящем руководстве приводится порядок установки, эксплуатации и технического обслуживания, а также дается информация по заказу запасных частей для регулирующего клапана Fisher CAV4 и трима Cavitrol™ IV. Также предоставляется информация о комплектации промывного трима. Подробные сведения о приводе, позиционере и других принадлежностях, используемых с этим регулирующим клапаном, приведены в отдельных руководствах.



Персонал, устанавливающий, эксплуатирующий или обслуживающий регулирующий клапан CAV4, должен пройти полный курс обучения и иметь опыт монтажа, эксплуатации и технического обслуживания клапанов, приводов и сопутствующего оборудования. Во избежание травматизма или повреждения оборудования необходимо внимательно изучить, усвоить и соблюдать все указания, приведенные в настоящем руководстве, включая все указания и предостережения по технике безопасности. Если у вас есть какие-либо вопросы по данным инструкциям, до начала работ обратитесь в местное [торговое представительство компании Emerson](#).

Табл. 1. Технические характеристики

**Доступные конфигурации и размеры клапанов**

Общие характеристики: 4-ступенчатый трим Cavitrol IV с мягкими седлами металл-металл, установленными в угловом клапане CAV4. Действие плунжера клапана заключается в «нажмиме вниз для закрытия»

Конструкция уплотнительного кольца: NPS

■ 2, ■ 3, ■ 4 или угловой ■ клапан NPS 6 с плунжером с уравновешенным клапаном и пружинным уплотнительным кольцом из ПТФЭ.

Для применения при низких температурах

Конструкция с уравновешенным штоком: угловой NPS ■ 2 или корпус клапана ■ 4 со сбалансированным штоком клапана (диаметр штока клапана равен номинальному диаметру клапанного отверстия для той части штока, которая проходит через колпак). Для применения в условиях высокой температуры

Конструкция поршневого кольца: клапан NPS 6 с клапанным плунжером, сбалансированным давлением и пятью поршневыми кольцами из графита. Для применения при высоких температурах

Несбалансированная конструкция: шаровой клапан NPS 2

**Максимальные значения давления на входе, температуры и перепадов давления<sup>(1)</sup>**

В соответствии с оценками давления/температуры ASME B16.34 CL1500 и CL2500; однако не превышайте условия давления, температуры и перепада давления, указанные при заказе клапана. См. также раздел «Установка» в настоящем руководстве.

**Типы торцевых соединений**

Сварка встык: все торцевые графиты стыковой сварки выполнить по ASME B16.25, совместимым с ASME B16.34 на корпус клапана.

Приподнятые концы или фланцевые концы, присоединяемые с помощью приварного кольца: входное соединение представляет собой фланец CL1500 или CL2500 по B16.5. Выходное соединение сопрягается с фланцем CL2500 и имеет резьбовые отверстия

**Классификация герметичности**

Трим герметичной отсечки (TSO): клапаны с тримом герметичной отсечки (TSO) прошли заводские испытания в соответствии с наиболее строгими требованиями компании Emerson Automation Solutions к отсутствию протечек во время транспортировки с соблюдением процедур стандартов ANSI/FCI 70-2 и IEC 60534-4 (класс V).

Конструкция поршневого кольца: класс IV по ANSI/FCI 70-2 и IEC 60534-4

Угловой корпус: класс VI по ANSI/FCI 70-2 и IEC 60534-4

Шаровой корпус: класс V по ANSI/FCI 70-2 и IEC 60534-4

**Направление потока**

Угловой корпуса: ввод через боковое соединение и вывод из нижнего соединения

Шаровой корпус: подача вниз

**Характеристика пропускной способности**

Линейная

**Диаметры окружностей и площадь дисбаланса**

Трим TSO, см. таблицу 2 или таблицу 3

**Минимальное усилие посадки**

Сначала обратитесь к рис. 2 для определения минимальной нагрузки на седло в фунтах на дюйм окружности отверстия, затем умножьте это значение на окружность отверстия из таблицы 2 или таблицы 3 для трима TSO

**Ход плунжера клапана**

См. таблицу 2

**Диаметры втулки коромысла и штока клапана**

См. таблицу 2

**Примерная масса**

См. таблицу 4

1. Не допускается превышение пределов по давлению и температуре, приведенных в данном руководстве, а также ограничений, накладываемых любыми другими применимыми стандартами или нормативными документами.

## Описание

Клапан управления CAV4, показанный на рис. 1, это угловой или шаровой клапан (только NPS 2) с мягкими седлами «металл-металл», тримом Cavitrol IV, направляющей для сепаратора и нажимным плунжером клапана. Цифры 6 и 8 обозначают типичную сбалансированную (плотно запираемую) конструкцию TSO. На рис. 13 показаны три дополнительных конструкции клапанных плунжеров, которые поставляются: одна с пружинным уплотнительным кольцом из ПТФЭ, с РЕЕК (полиэфирными или кетонными) противозастраивающими кольцами, другая с пятью поршневыми кольцами из графита и третья — со сбалансированным штоком.

Трим Cavitrol IV чаще всего используется, чтобы помочь устранить кавитационные повреждения при работе с жидкостью в условиях, когда дифференциальный перепад давления составляет более 207 бар (3000 фунтов на квадратный дюйм). Он также может быть использован в установках с меньшим перепадом давления, где требуются противокавитационные качества. На рис. 15 показан клапан с промывным тримом. Промывной трим состоит из двух пластин, установленных для промывки системы для защиты трима Cavitrol IV и уплотнения поверхностей корпуса клапана.

Ранние регулирующие клапаны CAV4 использовали жесткие седла «металл-металл». Мягкая версия седла «металл-металл» может быть идентифицирована по буквам SMS, отштампованным на кольце седла (поз. 35, рис. 13) или нижней сборке сепаратора (поз. 2, рис. 13).

## Обучение

Для получения информации по имеющимся курсам для подготовки по клапанам Fisher CAV4, а также по другим видам продукции следует использовать приведенные ниже контактные данные:

Emerson Automation Solutions  
Услуги по обучению — регистрация  
Тел.: 1-641-754-3771 или 1-800-338-8158  
Эл. почта: education@emerson.com  
emerson.com/fishervalvetraining

## Технические характеристики

Технические характеристики данных клапанов CAV4 приведены в табл. 1, 2 и 4.

Табл. 2. Дополнительные характеристики клапана

РАЗМЕР КЛАПАНА, NPS	ТИП КОРПУСА	ДИАМЕТР ШТОКА КЛАПАНА		ДИАМЕТР ВТУЛКИ КОРОМЫСЛА		ХОД		ДИАМЕТР ОТВЕРСТИЯ		ОКРУЖНОСТЬ ПОРТА		НЕАГРУЖЕННАЯ ПЛОЩАДЬ <sup>(1)</sup>		ПРИБЛИЗ. МАССА	
		мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм <sup>2</sup>	дюйм <sup>2</sup>	кг	фунт
2	Прямой	---	---	91	3-9/16	19	3/4	25,4	1	---	---	5,10	0,79	---	---
	Угловой	19,0 38,1	3/4 1-1/2 <sup>(2)</sup>	91 127	3-9/16 5	38	1,5	38,1	1,5	119,6	4,71	1,10	0,17	167 182	369 401
3	Угловой	19,0	3/4	91	3-9/16	51	2	55,6	2,1875	174,5	6,87	1,68	0,26	301	664
4	Угловой	19,0	3/4	91	3-9/16	64	2,5	69,9	2,75	219,4	8,64	2,06	0,32	532	1172
		25,4 69,8	1 2-3/4 <sup>(3)</sup>	127 178	5 7									532 554	1172 1222
6	Угловой	31,7	1-1/4	127	5 и 5H	102	4	111,1	4,375	349,2	13,75	3,29	0,51	1512	3334

1. Для конструкций уплотнительных и поршневых колец. Для конструкции со сбалансированным штоком используйте отверстие с площадью 11,4 см<sup>2</sup> (1,77 дюйма<sup>2</sup>) для клапана NPS 2 и 38,3 см<sup>2</sup> (5,94 дюйма<sup>2</sup>) для клапана NPS 4.  
2. Конструкция со сбалансированным штоком имеет 31,8 мм (1-1/4 дюйма) соединение штока клапана.  
3. Конструкция со сбалансированным штоком имеет 50,8 мм (2 дюйма) соединение штока клапана.

Табл. 3. Дополнительные спецификации клапана для трима TSO (герметичное отключение)

РАЗМЕР КЛАПАНА, NPS	МАКСИМАЛЬНЫЙ ХОД		РАЗМЕР ВТУЛКИ КОРОМЫСЛА <sup>(1)</sup>		ДИАМЕТР ОТВЕРСТИЯ				ОКРУЖНОСТЬ ПОРТА		C <sub>v</sub> СНИЖЕНИЕ НА 100 % ХОДА <sup>(2)</sup>
					Номинальное значение		Фактическое значение TSO				
	мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	мм	дюйм	
2 <sup>(3)</sup>	38	1,5	91 127	3-9/16 5	38,1	1,5	38,1	1,5	119,6	4,71	0 %
3	50,8	2	91	3-9/16	55,6	2,1875	55,6	2,1875	174,5	6,87	0 %
4	64	2,5	91 127	3-9/16 5	69,9	2,75	69,9	2,75	219,4	8,64	0 %

1. Для втулки коромысла большего размера проконсультируйтесь с заводом.  
2. В этом столбце перечислены проценты сокращения опубликованного максимального значения C<sub>v</sub> трима, перечисленные в столбце «Трим».  
3. Только угловой клапан.

Табл. 4. Примерная масса

РАЗМЕР КЛАПАНА, NPS	ТИП КОРПУСА	ДИАМЕТР ВТУЛКИ КОРОМЫСЛА		ВСЕГО		ТОЛЬКО КОЛПАК		ПЛУНЖЕР И ШТОК КЛАПАНА В СБОРЕ		НИЖНЯЯ КЛЕТКА В СБОРЕ		ВЕРХНЯЯ КЛЕТКА	
		мм	дюйм	кг	фунтов	кг	фунтов	кг	фунтов	кг	фунтов	кг	фунтов
2	Прямой	91	3-9/16	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
	Угловой	91 127	3-9/16 5	167 182	369 401	44 59	98 130	3 3	7 7	12 12	27 27	4 4	9 9
3	Угловой	91	3-9/16	301	664	47	103	5	12	14	30	7	16
4	Угловой	91 или 127	3-9/16 или 5	532	1172	127	280	12	27	37	82	12	27
		178	7	554	1222	150	330	12	27	37	82	12	27
6	Угловой	127	5 и 5H	1512	3334	240	530	44	98	84	186	54	120

## Установка

### ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание травм при выполнении монтажных работ необходимо использовать спецодежду, защитные рукавицы и защитные очки.

Во избежание травматизма персонала или повреждения оборудования в результате внезапного скачка давления не устанавливайте клапаны там, где рабочие условия могут превысить пределы, указанные в таблице данного руководства 1 или на соответствующих паспортных табличках. Чтобы избежать травм или повреждений используйте устройства для снятия давления в соответствии с требованиями действующих отраслевых документов, предотвращающих превышение условий для обслуживания.

Вместе с инженером-технологом или инженером по ТБ рассмотрите необходимость применения дополнительных мер для защиты от технологической среды.

При установке в существующую систему следует обратить внимание на параграф «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ» в начале раздела «Техническое обслуживание» данного руководства.

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Конфигурация клапана и материалы конструкции выбираются при размещении заказа таким образом, чтобы соответствовать конкретным требованиям к давлению, температуре, перепаду давления и параметрам регулируемой рабочей среды. Не используйте клапан в других рабочих условиях без предварительной консультации с местным [торговым представительством компании Emerson](#).

Детали трима, уплотнения и прокладки могут получить повреждения, если термическая обработка торцов после сварки применяется к зонам клапанов, отличных от торцевых соединений. Если термическая обработка должна быть выполнена по всему телу клапана, уплотнения и прокладки следует удалить. Уплотнения плунжера клапана могут быть использованы повторно; демонтированные прокладки не должны использоваться повторно. При сборке используйте новые прокладки.

При подъеме клапана убедитесь, что используемый подъемник рассчитан на вес клапана и привода. Кроме того, убедитесь, что стропа не повреждает окрашенные поверхности, надежно размещена для предотвращения раскачивания или скольжения и позиционируется таким образом, чтобы не повредить трубы или любые принадлежности.

1. Клапан должен быть установлен так, чтобы привод был расположен вертикально над корпусом клапана. Это положение уменьшает возможность неравномерного износа клапанного плунжера. Кроме того, такая позиция облегчает техническое обслуживание и предотвращает застревание штока из-за веса привода.
2. Убедитесь, что кран и прилегающие трубопроводы очищены от инородных материалов, которые могут повредить уплотняющие поверхности крана.
3. При необходимости непрерывной работы системы во время осмотра или технического обслуживания клапана установите стандартный трехклапанный байпас вокруг места установки клапана.

## ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Для увеличения срока службы и повышения эффективности работы технологическая жидкость не должна содержать загрязнений. Примеси и твердые взвеси в технологической жидкости могут привести к неустраняемой эрозии посадочных поверхностей и засорению отверстий в клетке, приводящему к кавитационной эрозии. Во время установки клапана или цикла очистки завода установите фильтр выше по течению от клапана, чтобы помочь освободить трубопроводы от инородного материала.

4. Поток через клапан должен проходить в направлении, указанном стрелкой, нанесенной на корпус клапана.
5. При установке клапана в трубопровод необходимо использовать надлежащие методики прокладки труб. Для фланцевых клапанов снимите защитное покрытие с выпускных фланцев и используйте соответствующую прокладку между клапаном и фланцами трубопровода.

## ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Утечки в сальнике могут привести к травмированию персонала. Хотя перед отгрузкой с завода сальник был затянут надлежащим образом, может потребоваться его регулировка в соответствии с конкретными условиям обслуживания.

Рис. 2. Рекомендуемая минимальная нагрузка на седла для всех конструкций



A2922-1

## Промывка трубопровода

Перед промывкой трубопроводной системы установите промывной трим CAV4 (рис. 15) при наличии такового, как описано в пункте «Использование опциональной процедуры промывки» в разделе «Обслуживание».

## Принцип действия

С помощью трима Cavitrol IV поток жидкости входит в клапан через боковое соединение и попадает в клетку через верхний набор отверстий, как показано на рис. 3. Значительного перепада давления в наборе отверстий не возникает, поскольку площадь потока относительно большая. По мере протекания жидкости вниз через клетку она проходит через 4 отверстия для сброса давления. Все значительные действия по регулированию происходят в четырех наборах отверстий, расположенных ниже по потоку от посадочных поверхностей. Поток выходит из клапана через нижнее соединение.

Когда клапан частично открыт, плунжер клапана блокирует некоторые отверстия над посадочными поверхностями. Небольшая часть потока попадает в заблокированные отверстия и вытекает через зазор между клеткой и плунжером. Поскольку все значительные перепады давления принимаются ниже посадочных поверхностей, поток в зазоре не подвержен кавитации или не вызывает эрозии посадочных поверхностей. Каждая из четырех ступеней имеет последовательно большую площадь потока, в результате чего более высокие перепады давления образуются на первых ступенях, где нет опасности достаточно низкого падения давления жидкости, обеспечивающего образование пузырьков пара, которые могут вызвать кавитацию.

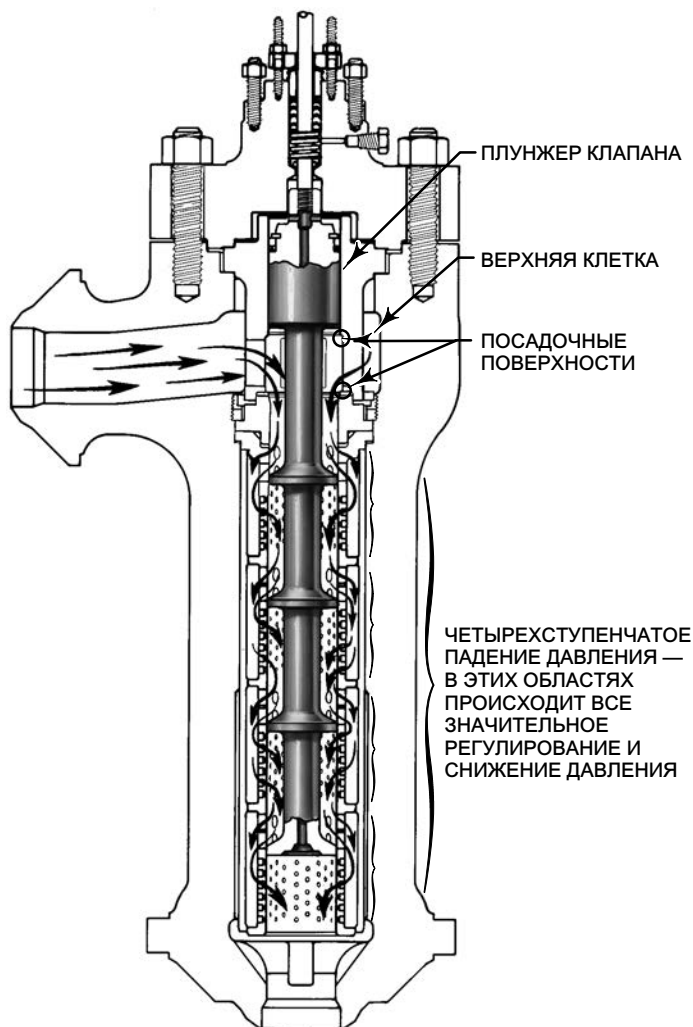
Поскольку более 90 % общего перепада давления происходит на первых трех ступенях, входное давление на последней ступени и перепад давления на последней ступени относительно невелики. Низкое давление на входе и падение давления на завершающем этапе обеспечивает давление в местном сужении потока (наименьшее давление, достигнутое в потоке), находящееся выше давления пара в жидкости. Поддержание этого более высокого давления в местном сужении потока гарантирует, что давление жидкости не упадет ниже давления пара, и, таким образом, кавитация не происходит.

## Техническое обслуживание

Детали кранов подвержены нормальному износу и поэтому нуждаются в периодической проверке и замене по необходимости. Периодичность осмотров и технического обслуживания зависит от жесткости условий эксплуатации. В этом разделе содержатся инструкции по смазке и замене сальниковой набивки, демонтажу трима, замене трима и использованию промывного трима.

Если не указано иное, номера позиций, используемые в данной процедуре, показаны на рис. 13.

Рис. 3. Схема углового клапана CAV4 с тримом Cavitrol IV



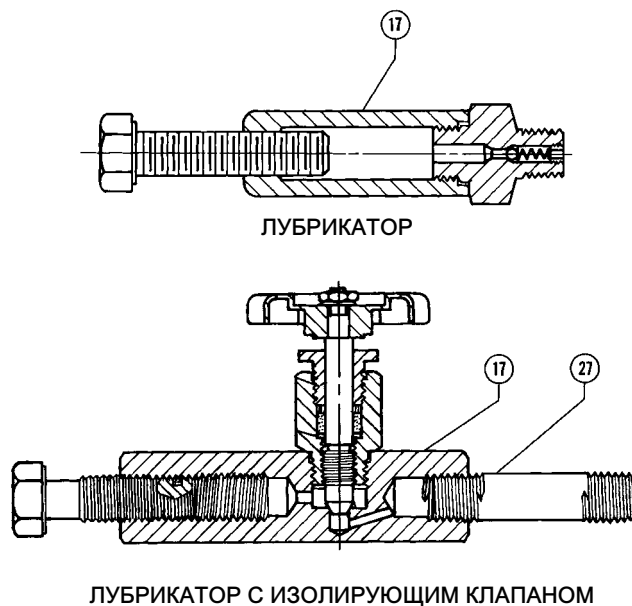
## ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не допускайте травмирования персонала или повреждения оборудования из-за внезапного выброса давления или разрыва деталей. Перед проведением любых работ по техническому обслуживанию:

- Не снимайте привод с клапана, пока клапан находится под давлением.
- Во избежание травм при выполнении работ по техническому обслуживанию следует надевать защитные перчатки, одежду и очки.
- Отсоедините все линии, по которым на привод подаются сжатый воздух, электроэнергия и управляющие сигналы. Убедитесь, что привод работает корректно, чтобы избежать неконтрольного открытия или закрытия клапана.
- Используйте байпасные клапаны или полностью остановите технологический процесс, чтобы остановить давление рабочей среды на клапан. Сбросьте давление технологического процесса с обеих сторон клапана. Слейте технологическую среду с обеих сторон клапана.
- Сравните давление нагрузки силового привода и устраните предварительную компрессию пружины привода.
- Используйте предусмотренные процедуры блокировки, чтобы убедиться, что вышеуказанные меры остаются в силе во время выполнения работ на оборудовании.

- В сальниковой камере клапана может находиться технологическая среда под давлением, *даже если клапан был снят с трубопровода*. Технологическая среда может выбрасываться под давлением при снятии деталей сальника или сальниковых колец или же при ослаблении фланца сальниковой коробки.
- Вместе с инженером-технологом или инженером по ТБ рассмотрите необходимость применения дополнительных мер для защиты от технологической среды.

Рис. 4. Лубрикатор и лубрикатор с изолирующим клапаном (дополнительно)



10A9421-A  
AJ5428-D  
AZ150-2

## Смазка уплотнений

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Запрещается смазывать графитовое уплотнение. Оно является самосмазываемым. Дополнительное смазывание может привести к прерывистому перемещению клапана.

#### Примечание

Во избежание разрушения смазочных материалов при повышенных температурах не смазывать набивку, используемую в процессах с температурой свыше 260 °C (500 °F).

При использовании сальника с уплотнением из ПТФЭ или других материалов, требующих уплотнения, доступен лубрикатор или лубрикатор с изолирующим клапаном (рис. 4). При использовании лубрикатора или лубрикатора с изолирующим клапаном они будут установлены вместо трубной заглушки (поз. 17) в крышке (поз. 12).

Используйте смазку хорошего качества на силиконовой основе. Запрещается смазывать сальниковое уплотнение, используемое в процессах с температурой, превышающей 260 °C (500 °F). Убедитесь, что смазка совместима с технологической жидкостью. Частота смазки зависит от жесткости рабочих условий.



Для использования лубрикатора необходимо просто повернуть болт по часовой стрелке и выдавить смазку в сальник. Лубрикатор с изолирующим вентиляем работает аналогично, за исключением того, что изолирующий вентиль необходимо сначала открыть, а затем закрыть после завершения смазывания.

Табл. 5. Рекомендуемые значения момента затяжки для гаек фланца сальника

ДИАМЕТР ШТОКА		МИНИМАЛЬНЫЙ		МАКСИМАЛЬНЫЙ	
мм	дюйм	Н•м	фунт-сила•фут	Н•м	фунт-сила•фут
19,1	3/4	41	30	61	45
25,4	1	61	45	91	67
31,8	1-1/4	81	60	122	90
38,1	1-1/2	61	45	91	67
69,9	2-3/4	81	60	122	90

## Техническое обслуживание сальников

Для подпружиненного одинарного фторопластового уплотнения в виде кольца V-образного сечения (рис. 5) пружина (поз. 23) сохраняет уплотняющую силу. При обнаружении утечки вокруг грундбоксы (поз. 22) проверьте, касается ли крышки буртик грундбоксы. Если заплечик не касается крышки, затяните гайки фланца сальникового уплотнения (поз. 15) так, чтобы заплечик коснулся крышки. Если таким способом устранить утечку не удастся, замените уплотнение в соответствии с приведенной в этом руководстве процедурой замены уплотнения.

При использовании уплотнения из ПТФЭ или графитовой ленты/волокна (рис. 5) утечку вокруг грундбоксы можно устранить, затянув гайки фланца сальникового уплотнения (поз. 15). Если затяжной гайк устранить утечку не удастся, замените уплотнение в соответствии с приведенной в этом руководстве процедурой замены уплотнения.

## Замена сальникового уплотнения

### **▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Обратитесь к ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ, приведенному в начале раздела «Техническое обслуживание».

Для подпружиненного одинарного фторопластового уплотнения в виде кольца V-образного сечения (см. рис. 5) затяните гайки фланца сальникового уплотнения (поз. 15) так, чтобы буртик грундбоксы (поз. 22 на рис. 5) касался крышки клапана (поз. 12). Если утечка упаковки все еще существует, замените набивку в соответствии с пронумерованными шагами ниже.

При наличии утечки в сальниковом уплотнении из ПТФЭ или графитовой ленты/волокна сначала попробуйте ограничить утечку и создать уплотнение штока, затянув гайки фланца сальникового уплотнения (поз. 15) по крайней мере до минимального рекомендованного момента затяжки, указанного в табл. 5. Однако при этом не следует превышать максимальный рекомендованный момент затяжки, указанный в табл. 5, в противном случае может возникнуть избыточное трение.

Если уплотнение сравнительно новое и плотно сидит на штоке и если затягивание фланцевых гаек уплотнения не останавливает утечку, то шток клапана может быть изношен или имеет задиры, что делает невозможным уплотнение. Шероховатость поверхности нового штока клапана составляет 0,1 мкм (4 микродюйма) (среднеквадратичное значение). Если имеется утечка по внешнему диаметру уплотнения, ее причиной могут быть задиры или царапины на стенках сальниковой камеры. В ходе замены в соответствии с указанной далее процедурой проверьте шток клапана и стенки корпуса сальника на отсутствие повреждений и царапин. Если задиры и царапины невозможно удалить с помощью повторной обработки поверхности, замените детали новыми.

1. Выкрутите болты из соединительной муфты (не показано) и разделите ее две половины. Затем полностью сбросьте давление из привода, если оно было к нему подано, и отсоедините трубопроводы подачи и отвода утечек.
2. Отверните шестигранные гайки (поз. 26) или стопорную гайку на втулке коромысла (не показана) и поднимите привод с колпака (поз. 12).
3. Ослабьте гайки фланца сальника (поз. 15) таким образом, чтобы набивка (поз. 19 или поз. 29 и 13, рис. 5) не была плотно затянута на штоке клапана (поз. 4). Снимите имеющиеся детали указателя хода клапана и контргайки штока с резьбовых участков штока клапана.

Рис. 5. Схемы сальниковых уплотнений

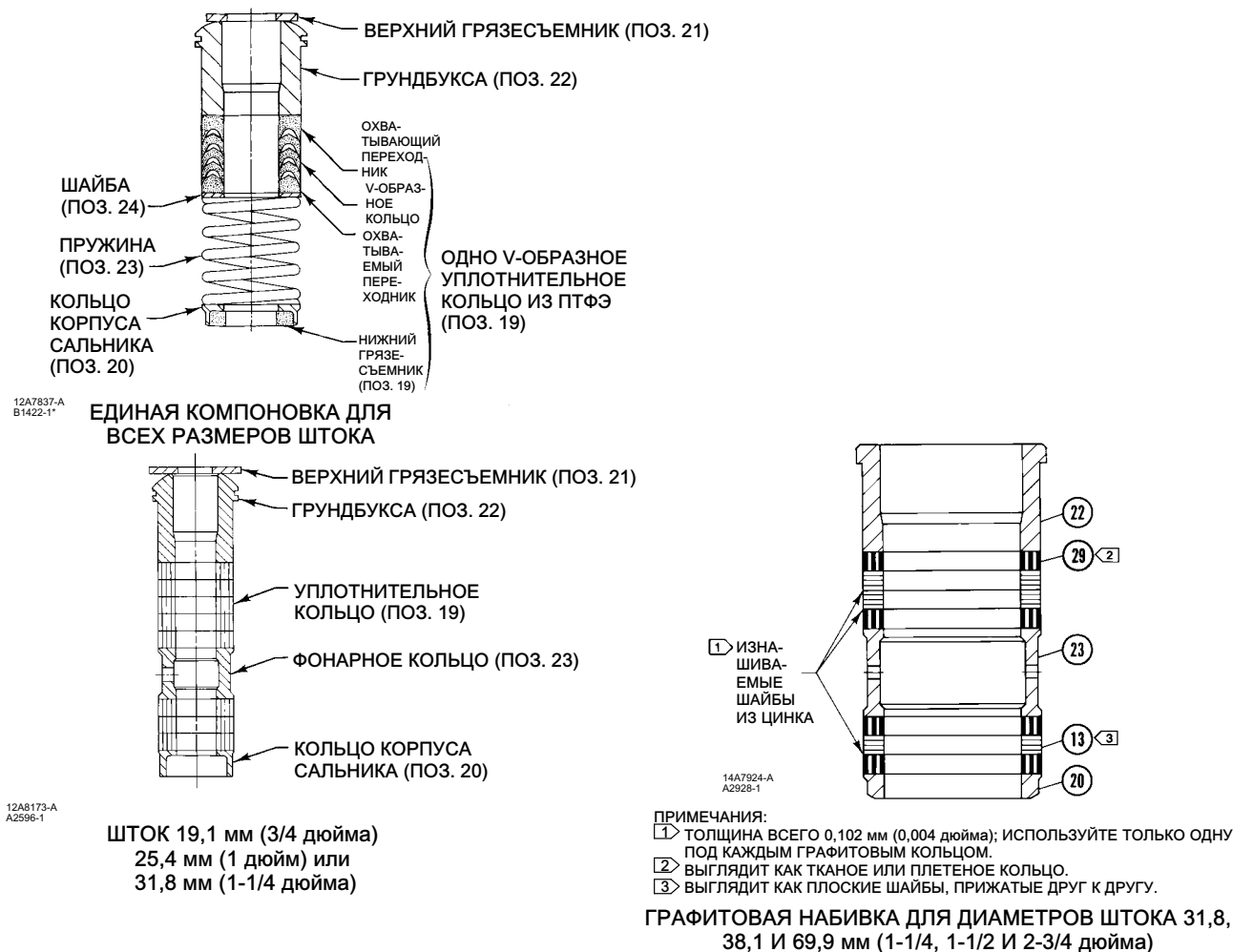


Табл. 6. Болтовое крепление крышки к корпусу клапана

РАЗМЕР КЛАПАНА, NPS	СТИЛЬ КОРПУСА	МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ	
		Н•м	фунт-сила•фут
2	Угловой	974	717
	Globe CL1500	258	190
	Globe CL2500	380	280
3	Угловой	1058	780
4		1776	1310
6		2712	2000

## ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

При снятии колпака (поз. 12) убедитесь, что узел плунжера и штока клапана (поз. 4) остается на седле клапана. Это позволит избежать повреждения посадочной поверхности, которое может быть вызвано падением этого узла с крышки после частичного подъема. Колпак легче обрабатывать отдельно.

При удалении набивки будьте осторожны, чтобы избежать царапин на стенке набивочной коробки.

- Отверните большие шестигранные гайки (поз. 27), которые крепят колпак (поз. 12) на корпусе клапана. Аккуратно поднимите колпак со штока клапана. Если плунжер и шток клапана в сборе (поз. 4) начинает подниматься вместе с колпаком, опустите его назад путем постукивания латунным молотком или аналогичным инструментом по торцу штока. Установите крышку на картонной или деревянной поверхности для предотвращения повреждения поверхности колпака, предназначенной под прокладку.
- Снимите верхнюю прокладку колпака (поз. 6).
- Закройте отверстие в корпусе клапана для защиты поверхности прокладки и предотвращения попадания инородных частиц в полость корпуса клапана.
- Снимите фланцевые гайки сальникового уплотнения (поз. 15), фланец сальникового уплотнения (поз. 16), верхний грязесъемник (поз. 21 на рис. 5 и 13, не используется с сальниковым уплотнением из графитовой ленты или волокна) и грундбуксу (поз. 22). Осторожно вытолкните все оставшиеся детали сальника с клапанной стороны крышки с помощью закругленного стержня или другого инструмента, не царапающего стенку корпуса сальника.
- Очистите набивочную коробку и следующие металлические детали: грундбуксу (поз. 22), кольцо корпуса сальника (поз. 20), пружинную и специальную шайбы (поз. 23 и 24, используются с уплотнением из ПТФЭ в виде кольца V-образного сечения, рис. 5) или фонарное кольцо (поз. 23, используется с другими уплотнениями в соответствии с порядком сборки на рис. 5).
- Осмотрите резьбу штока клапана на наличие острых кромок, которые могут повредить уплотнение. Если требуется, примените точильный брусок или наждачное полотно для обработки резьбы.
- Снимите защитный кожух с полости корпуса клапана и установите новую верхнюю прокладку колпака. Затем наденьте колпак (поз. 12) на шток и шпильки (поз. 28).

### Примечание

Шпильки и гайки должны быть установлены таким образом, чтобы товарный знак изготовителя и класс материала оставались видимыми, что позволяет легко сравнить выбранные материалы с указанными в паспортной карте Emerson/Fisher, предоставляемой в комплекте с данным изделием.

## ▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Использование шпилек и гаек из несоответствующих материалов или запчастей может стать причиной травм персонала или повреждения оборудования. Не эксплуатируйте и не собирайте данное изделие со шпилькой(-ами) или гайкой(-ами), не одобренными техническим отделом компании Emerson/Fisher и/или не включенными в паспортную карту, поставляемую в комплекте с данным изделием. Использование неодобренных материалов и запчастей может привести к нагрузкам, превышающим расчетные и нормативные пределы данного устройства. Установка шпилек должна осуществляться таким образом, чтобы маркировка материала и идентификационный знак производителя оставались видимыми. В случае наличия несоответствия между фактически установленными и одобренными деталями свяжитесь с местным [торговым представительством компании Emerson](#).

- Смажьте резьбу шпилек (поз. 28) и поверхности гаек шпильки крышки (поз. 27) противозадирной смазкой (поз. 18) (не требуется, если используются новые заводские предварительно смазанные шестигранные гайки). Замените шайбы и шестигранные гайки, но не затягивайте их. Затяните гайки в перекрестном порядке до значения момента затяжки, не превышающего 1/4 номинального значения, указанного в табл. 6. Когда все гайки будут затянуты до этого значения крутящего момента, увеличьте его на 1/4 указанного номинального значения крутящего момента и повторите затяжку по перекрестной схеме. Повторяйте эту процедуру, пока все гайки не будут затянуты до указанного номинального значения момента затяжки. Снова приложите конечный момент затяжки и, если хоть одна гайка проворачивается, еще раз затяните все гайки.
- Установите новый сальник и металлические детали сальниковой коробки в соответствии с порядком сборки, указанным на рис. 5. Установите трубу с гладкими кромками на шток клапана и легкими постукиваниями запрессуйте каждую мягкую деталь уплотнения в корпус сальника.

13. Установите грундбуксу (поз. 22), грязесъемник (поз. 21, не используется с уплотнением из графитовой ленты или волокна) и фланец сальникового уплотнения (поз. 16) на место. Смажьте шпильки уплотнительного фланца (поз. 14) и торцы гаек уплотнительного фланца (поз. 15). Установите гайки фланца уплотнения.

Для подпружиненного уплотнения из ПТФЭ в виде кольца V-образного сечения затяните гайки фланца сальникового уплотнения (поз. 15) так, чтобы буртик грундбуксы (поз. 22) касался крышки клапана (поз. 12).

Для уплотнений других типов затяните гайки фланца сальникового уплотнения (поз. 15) до максимального рекомендованного значения момента, указанного в табл. 5. Затем ослабьте гайки фланца сальникового уплотнения и снова затяните их до минимального рекомендованного значения момента затяжки, указанного в таблице.

14. Установите привод на узел корпуса клапана и снова соедините привод и шток клапана согласно процедурам, приведенным в соответствующем руководстве по эксплуатации привода. После возвращения клапана к обслуживанию повторно затяните шестигранные гайки (поз. 27) до значений момента, указанных в таблице 6.

## Демонтаж трима

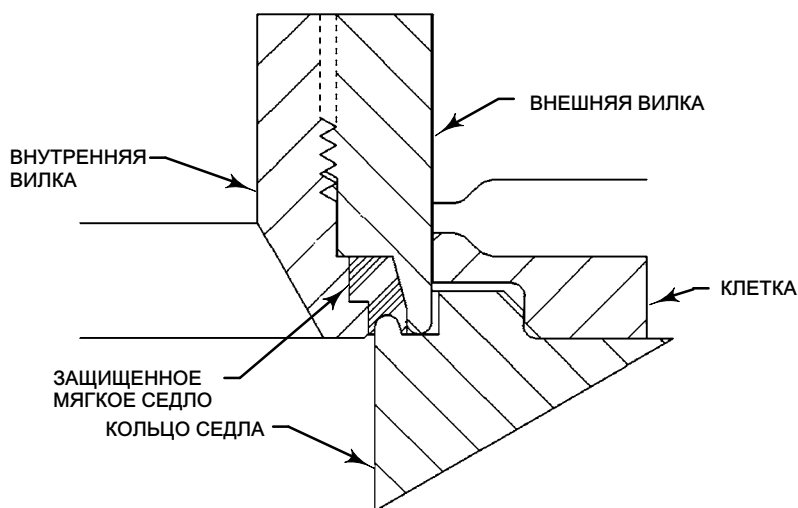
### Угловые клапаны

#### Примечание

Клапан NPS 3 CAV4 — это зажимная конструкция с тримом. Фиксатор клетки не используется. См. рис. 13. Таким образом, если эти инструкции используются для клапана NPS 3, ссылки на фиксатор клетки следует игнорировать.

Трим клапана состоит из узла плунжера и штока клапана (поз. 4), колец плунжера клапана, если они используются (поз. 8, 9, 10, 11 и 37), верхней клетки (поз. 3), фиксатора клетки (поз. 5), узла нижней клетки (поз. 2), отдельного кольца седла (поз. 35, только для конструкции с уплотнительным кольцом), верхней и нижней прокладок крышки (поз. 6) и прокладки клетки (поз. 7).

Рис. 6. Трим TSO (плотное закрытие), детализовка защищенного мягкого седла



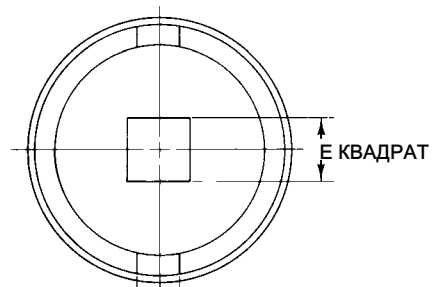
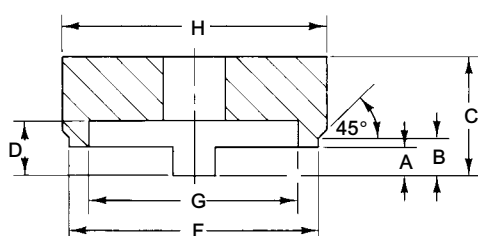
A7088

Во время снятия трима осмотрите посадочную поверхность вилки и нижнюю клетку или кольцо седла. Также осмотрите внутренний диаметр нижней клетки. Если посадочные поверхности требуют повторной обработки или внутренний диаметр нижней клетки имеет забившиеся отверстия, глубокие царапины или иные признаки износа, необходимо извлечь фиксатор клетки и узел нижней клетки. Если седло или нижняя клетка в сборе и фиксатор клетки находятся в хорошем состоянии, они могут оставаться в корпусе клапана.

Рис. 7. Данные для изготовления съемника фиксатора клетки и порядок его использования

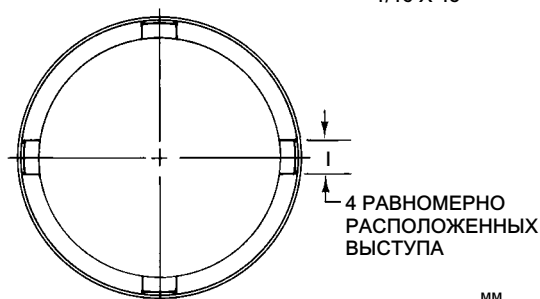
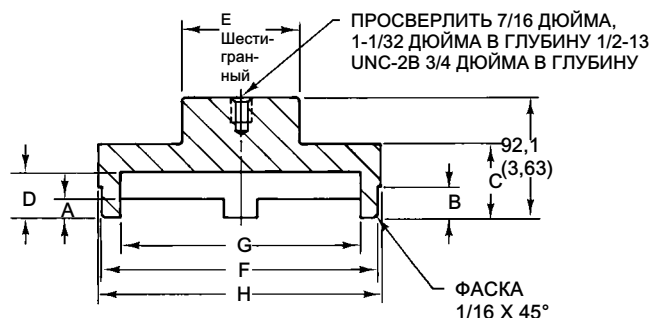
РАЗ- МЕР КЛА- ПАНА, NPS	РАЗМЕРЫ СЪЕМНИКА																	
	A <sup>(1)</sup>		B		C		D		E		Диаметр F <sup>(1)</sup>		Диаметр G		Диаметр H		I <sup>(1)</sup>	
	мм	дю- йм	мм	дю- йм	мм	дю- йм	мм	дю- йм	мм	дю- йм	мм	дюйм	мм	дю- йм	мм	дю- йм	мм	дю- йм
2	9,7	0,38	12,7	0,50	38,1	1,50	12,7	0,50	25,4	1,00	86,1 85,6	3,390 3,370	74,7	2,94	88,9	3,50	18,8 18,5	0,740 0,730
3	Неприменимо																	
4	11,2	0,44	14,2	0,56	36,6	1,44	15,8	0,62	38,1	1,50	143,3 142,8	5,640 5,620	127,0	5,00	145,8	5,74	25,2 24,9	0,990 0,980
6	17,7 17,4	0,695 0,685	19,1	0,75	54,0	2,12	31,8	1,25	88,9	3,50	201,7 201,5	7,942 7,932	182,6	7,19	205,7 205,5	8,100 8,090	25,2 24,9	0,990 0,980

1. Двойные размеры обозначают максимальные и минимальные значения.



A5495

СЪЕМНИК ДЛЯ NPS 2 И 4  
КОРПУСА КЛАПАНА

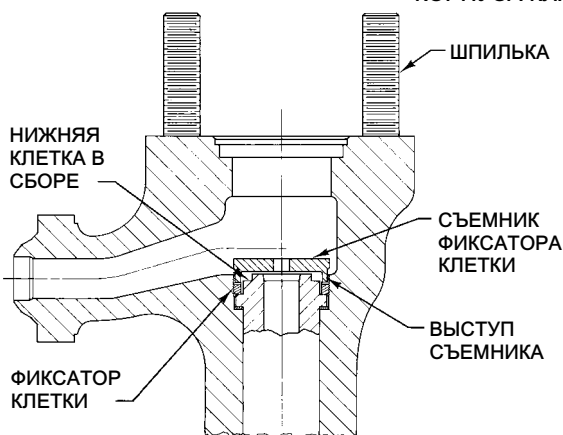


25A4066-D  
A2930-1

СЪЕМНИК ДЛЯ NPS 6  
КОРПУСА КЛАПАНА

мм  
(дюймов)

РАЗМЕР КЛАПАНА, NPS	МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ	
	Н•м	Фунт- сила•фут
2	1356	1000
3	-	-
4	6100	4500
6	13 560	10 000

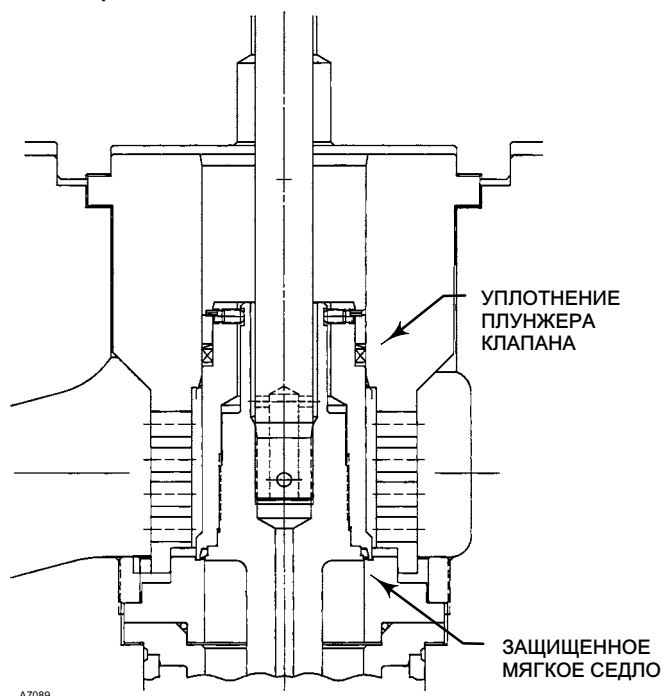


48A6264-A  
A2929-1

УСТАНОВКА СЪЕМНИКА

Рекомендуемые материалы	Минимальная твердость по шкале Роквелла
S41600	28
S17400	36
S41000	31

Рис. 8. Типовой сбалансированный трим TSO



Для снятия фиксатора клетки и нижней клетки в сборе требуется съемник фиксатора клетки. Если его заказывать специально, съемник поставляется вместе с клапаном. Его также можно заказать отдельно, указав номер детали съемника, включенный в перечень запасных частей данного руководства. Съемник можно изготовить по размерам, указанным на рис. 7.

#### Примечание

Изготовьте съемник из материала, указанного на рис. 7, или из материала с пределом текучести не менее 827 МПа (120 000 фунтов на квадратный дюйм). Использование инструмента, материал которого имеет более низкий предел текучести, может привести к повреждению резьбы в корпусе клапана.

## ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Для всех клапанов CAV4 чрезвычайно важны тщательная обработка и монтаж деталей трима. Любое повреждение прокладки и поверхностей уплотнения клетки или корпуса клапана, или плунжера клапана и посадочных поверхностей клетки может привести к утечке, что может вызвать повреждение клетки и корпуса клапана тела из-за эрозии и кавитации.

1. Снимите привод (не показан), колпак (поз. 12) и набивку, следуя шагам с 1 по 7 из раздела «Замена набивки».

## ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

При снятии плунжера клапана и сборки штока из корпуса клапана убедитесь, что верхняя клетка (поз. 3) остается в клапане (поз. 1). Это позволит предотвратить повреждение, которое может быть вызвано падением верхней клетки обратно в клапан после частичного подъема. Будьте осторожны, не повредите уплотняющие поверхности прокладки. Положите плунжер и шток клапана в сборе на защитную поверхность в безопасном месте.

Кольца для поршня NPS 6 CAV4, выполненные из графита (поз. 11), являются хрупкими и изготовлены в двух половинах. Будьте осторожны, чтобы избежать повреждений поршневых колец, вызванных падением или грубой обработкой.

2. Потяните узел плунжера и штока клапана (поз. 4) и извлеките его из клеток. Положите его на защитную поверхность в безопасном месте.
3. Для плунжеров со сбалансированным штоком перейдите к шагу 4.

Для плунжеров с уплотнительным кольцом снимите фиксирующее кольцо (поз. 10) с плунжера клапана при помощи отвертки. Аккуратно сдвиньте опорное кольцо (поз. 9), противовыталкивающее кольцо из двух деталей (поз. 37) и уплотнительное кольцо (поз. 8) с плунжера клапана (поз. 4).

Для плунжеров с поршневыми кольцами графитовые поршневые кольца (поз. 11) выполнены из двух половин. Если кольца изношены и нуждаются в замене, выньте секции из пазов в плунжере клапана (поз. 4).

Для трима TSO (герметичное отключение) выполните следующие действия (см. рисунки 6 и 8).

## ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

В следующих шагах действуйте с осторожностью, чтобы не повредить направляющие поверхности внешнего плунжера.

- Удалите поршневое кольцо, противовыталкивающие кольца, опорное и стопорное кольцо.
  - Выверните установочные винты, крепящие наружный плунжер к внутреннему плунжеру.
  - С помощью ленточного ключа или аналогичного инструмента открутите наружный плунжер с внутреннего плунжера. Избегайте повреждения направляющих поверхностей наружного плунжера.
  - Снимите защищенное уплотнение мягкого седла.
  - Осмотрите детали на предмет повреждений и при необходимости замените их.
4. Верхняя клетка (поз. 3) имеет два резьбовых отверстия, помогающие при демонтаже. Обратитесь к таблице 7, в которой указаны диаметр отверстия и тип резьбы. Установите рым-болты или аналогичные устройства в эти отверстия, а затем аккуратно поднимите верхнюю клетку из корпуса клапана.
  5. Снимите нижнюю прокладку колпака (поз. 6).

Если необходимо удалить нижнюю клетку, используйте съемник фиксатора 7) следующим образом, чтобы снять фиксатор клетки (поз. 5):

- a. Вставьте съемник в корпус клапана. Убедитесь, что выступы съемника вставлены в соответствующие прорези в фиксаторе.

## ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Не используйте ударный гаечный ключ для снятия или установки фиксатора седла. Это может привести к повреждению фиксатора клетки, резьбы корпуса клапана и нижней клетки.

- b. Используйте силовой динамометрический гаечный ключ, создающий крутящий момент, равный или превышающий показанные на рис. 7. Подсоедините динамометрический гаечный ключ к стандартной головке торцевого гаечного ключа или другому подходящему инструменту. Головка или другой инструмент должны плотно входить в квадратное отверстие или надеваться на шестигранную головку съемника фиксатора клетки. Обратитесь к рис. 7 для получения информации о размерах квадратного отверстия и шестигранной головки.
- c. Вставьте удлинитель в съемник фиксатора клетки.

- d. Используйте шпильки (поз. 28), чтобы предотвратить поворот динамометрического ключа.

Табл. 7. Диаметр отверстия и тип резьбы для демонтажа клетки

Размер клапана, NPS	Верхняя клетка	Нижняя клетка в сборе
2	2 отверстия, 1/4-20 UNC	---
3	2 отверстия, 3/8-16 UNC	4 отверстия, 1/4-20 UNC
4	2 отверстия, 3/8-16 UNC	4 отверстия, 1/4-20 UNC
6	2 отверстия, 1/2-13 UNC	4 отверстия, 3/8-16 UNC

## ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

При приложении усилия динамометрический ключ и присоединенный удлинитель ключа должны располагаться под прямым углом к фиксатору клетки. Перекос ключа и удлинителя при приложении момента вращения приведет к выскакиванию съемника фиксатора седла из прорезей в фиксаторе, что может привести к повреждению фиксатора и нижнего седла в сборе (поз. 2).

- e. Снимите фиксатор клетки (поз. 5).
- f. Снимите кольцо седла (поз. 35) и уплотнительное кольцо (поз. 36), если используется.
6. Нижние клетки в сборе NPS 4 и 6 (поз. 2) имеют резьбовые отверстия, помогающие в удалении. Обратитесь к таблице 7, в которой указаны диаметр отверстия и тип резьбы. Установите рым-болты или аналогичные устройства в эти отверстия. Аккуратно поднимите нижнюю клетку в сборе (поз. 2) прямо из корпуса клапана.
7. Снимите прокладку клетки (поз. 7).

## ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Кольцо седла (поз. 35) или встроенная клетка седла в сборе (поз. 2) имеют мягкое металлическое седло. Во избежание повреждения посадочных поверхностей ЗАПРЕЩАЕТСЯ притирать эту поверхность. Если эта зона нуждается в ремонте, обратитесь за помощью в [торговое представительство компании Emerson](#).

## Шаровой клапан NPS 2

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Для всех клапанов CAV4 чрезвычайно важны тщательная обработка и монтаж деталей трима. Любое повреждение прокладки и поверхностей уплотнения клетки или корпуса клапана, или плунжера клапана и посадочной поверхности клетки может привести к утечке, что может вызвать повреждение клетки и корпуса клапана тела из-за эрозии и кавитации.

1. Снимите привод (не показан), колпак (поз. 12) и набивку, следуя шагам с 1 по 7 из раздела «Замена набивки» (показано на рис. 14).

### ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

При снятии плунжера клапана и сборки штока из корпуса клапана убедитесь, что верхняя клетка (поз. 3), посадочное кольцо (поз. 35) и нижняя клетка в сборе (поз. 2) остаются в клапане (поз. 1). Это позволит предотвратить повреждение, которое может быть вызвано падением этих деталей обратно в клапан после их подъема.



2. Потяните узел плунжера и штока клапана (поз. 4) и извлеките его из клеток. Положите его на защитную поверхность в безопасном месте.
3. Снимите верхнюю прокладку колпака (поз. 6), а затем проставку колпака (поз. 40) и нижнюю прокладку крышки (поз. 6).
4. Снимите две спиральных прокладки (поз. 39).
5. Аккуратно поднимите верхнюю клетку (поз. 3) прямо из корпуса клапана.
6. Аккуратно снимите кольцо седла (поз. 35) и уплотнительное кольцо (поз. 36).
7. Аккуратно поднимите нижнюю клетку в сборе (поз. 2) прямо из корпуса клапана и удалите прокладку клетки или уплотнительное кольцо (поз. 7).

## Замена трима

### Угловые клапаны

---

#### Примечание

Клапан NPS 3 CAV4 — это зажимная конструкция с тримом. Фиксатор клетки не используется. См. рис. 13. Таким образом, если эти инструкции используются для клапана NPS 3, ссылки на фиксатор клетки следует игнорировать.

---

После завершения технического обслуживания трима снова соберите трим, выполнив действия, описанные ниже.

Убедитесь в том, что все уплотняемые прокладками поверхности очищены. При сборке используйте новые прокладки (поз. 6 и 7).

1. Если нижняя сборка клетки (поз. 2) и фиксатор клетки (поз. 5) оставались в корпусе клапана (поз. 1), переходите к шагу 4.

Если эти части были удалены, прочитайте следующие указания и перейдите к шагу 2:

### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

Во избежание наволакивания или неправильной нагрузки на прокладку, которая может привести к утечке, тщательно очистите поверхности резьбы и прокладки в корпусе клапана (поз. 1), в отверстии корпуса клапана и фиксаторе клетки (поз. 5). Смажьте поверхности, указанные на рис. 9, соответствующей смазкой. Будьте уверены, что смазали все следующие сопрягаемые поверхности:

- резьбу фиксатора клетки и корпуса клапана;
- нижнюю часть фиксатора клетки и верхнюю часть фланца на нижней части клетки в сборе.

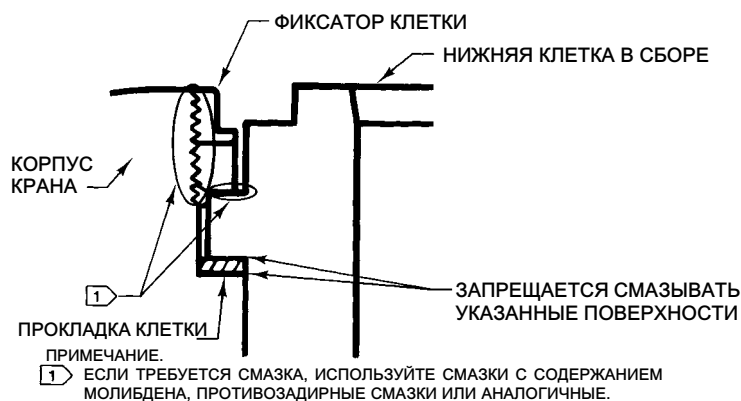
Запрещается смазывать поверхности прокладки.

Расположите клапан вертикально и аккуратно опустите нижнюю клетку в сборе в корпус клапана. При вставке используйте равномерное движение; запрещается качать нижнюю клетку в сборе во время ее установки. Обращайтесь с прокладкой клетки (поз. 7) предельно аккуратно, чтобы избежать ее повреждений.

---

2. Установите новую прокладку клетки (поз. 7) и вставьте нижнюю клетку в сборе (поз. 2) в корпус клапана. При установке отдельного кольца седла (поз. 35) сначала установите уплотнительное кольцо (поз. 36) вокруг нижнего диаметра кольца седла.
3. Вверните фиксатор клетки (поз. 5) в корпус клапана. Используйте съемник фиксатора клетки (см. рис. 7), чтобы затянуть фиксатор клетки следующим образом:
  - а. Вставьте съемник в корпус клапана. Убедитесь, что выступы съемника вставлены в соответствующие прорези в фиксаторе.

Рис. 9. Поверхности трима, требующие смазки, и рекомендуемые смазочные материалы

48A6264-A  
A2935-1

## ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Не используйте ударный гаечный ключ для снятия или установки фиксатора седла. Это может привести к повреждению фиксатора клетки, резьбы корпуса клапана и нижней клетки.

- b. Используйте силовой динамометрический гаечный ключ, создающий крутящий момент, равный или превышающий показанные на рис. 7. Подсоедините динамометрический гаечный ключ к стандартной головке торцевого гаечного ключа или другому подходящему инструменту. Удлинитель или другой инструмент должны плотно входить в квадратное отверстие или надеваться на шестигранную головку съемника фиксатора клетки. Обратитесь к рис. 7 для получения информации о размерах квадратного отверстия и шестигранной головки.
- c. Вставьте удлинитель в съемник фиксатора клетки.
- d. Используйте шпильки (поз. 28), чтобы предотвратить поворот динамометрического ключа.

## ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

При приложении усилия динамометрический ключ и присоединенный удлинитель ключа должны располагаться под прямым углом к фиксатору клетки. Перекос ключа и удлинителя при приложении момента вращения приведет к выскакиванию съемника фиксатора седла из прорезей в фиксаторе, что может привести к повреждению фиксатора и нижнего седла в сборе.

- e. Затяните фиксатор клетки (поз. 5) крутящим моментом, указанным на рис. 7.
4. Установите новую нижнюю прокладку колпака (поз. 6) и вставьте верхнюю клетку (поз. 3). Убедитесь, что выступы в нижней части клетки входят в соответствующие пазы в фиксаторе клетки (поз. 5).

### Примечание

Проверните рукой верхнюю клетку (поз. 3) по часовой стрелке, пока выступы клетки не попадут в пазы фиксатора клетки (поз. 5). Невыполнение этой операции может привести к небольшой утечке через седло.

5. Для плунжеров со сбалансированным штоком перейдите к шагу 6.

Для клапана с поршневыми кольцами при установке новых графитовых поршневых колец (поз. 11) каждое вновь устанавливаемое поршневое кольцо поставляется как цельная деталь. Используйте тиски с гладкими губками для того, чтобы разделить сменные кольца на две половины. Поместите новое кольцо в тиски так, чтобы губки сжали кольцо в овал. Медленно сжимайте кольцо до тех пор, пока оно не треснет с обеих сторон. Если кольцо треснуло только с одной стороны, не пытайтесь надорвать или надрезать другую сторону. Вместо этого сжимайте кольцо до тех пор, пока не треснет другая сторона кольца.

С плунжером клапана и штоком в сборе (поз. 4) на защитной поверхности, поместите поршневые кольца в канавки для поршневого кольца, совместив сломанные концы. Поверните кольца в канавках так, чтобы места излома находились в разных точках по окружности плунжера.

Для плунжера клапана с уплотнительным кольцом: установите уплотнительное кольцо (поз. 8), чтобы его открытая сторона была направлена к четырём канавкам на плунжере клапана. Надвиньте 2 части противовыталкивающего кольца (поз. 37) и опорное кольцо (поз. 9) на плунжер клапана. Закрепите стопорным кольцом (поз. 10).

Для трима TSO (герметичное отключение) выполните следующие действия (см. рис. 6 и 8).

## ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

В следующих шагах действуйте с осторожностью, чтобы не повредить направляющие поверхности внешнего плунжера.

- Наверните наружный плунжер на внутренний плунжер до образования посадки деталей «металл-металл»; делайте это с помощью ленточного ключа или аналогичного инструмента, который не повредит направляющие поверхности наружного плунжера.
  - Нанесите на верхние части внутреннего плунжера и наружного плунжера метки, показывающие совмещение в собранном состоянии.
  - Отсоедините наружный плунжер от внутреннего плунжера и установите уплотнение над внутренним плунжером таким образом, чтобы уплотнение находилось под резьбой.
  - Наверните наружный плунжер на внутренний плунжер и затяните с помощью ленточного ключа или аналогичного инструмента до совпадения меток. Это обеспечит посадку «металл-металл» для деталей затвора и надлежащее сжатие уплотнения. Избегайте повреждения направляющих поверхностей наружного плунжера.
  - Закрутите установочные винты, центрирующие внутренний плунжер в наружном, и затяните их с усилием до 11 Н•м (8 фунт-сила•фут).
  - Соберите поршневое кольцо, противовыталкивающие кольца, опорное и стопорное кольцо.
6. Вставьте узел плунжера клапана и штока (поз. 4) в клетку.
7. Поместите новую верхнюю прокладку колпака (поз. 6) на верхнюю клетку (поз. 3), как показано на рис. 13.
8. Установите колпак (поз. 12) через шток клапана на корпус клапана (поз. 1).

### Примечание

Шпильки и гайки должны быть установлены таким образом, чтобы товарный знак изготовителя и класс материала оставались видимыми, что позволяет легко сравнить выбранные материалы с указанными в паспортной карте Emerson/Fisher, предоставляемой в комплекте с данным изделием.

## ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Использование шпилек и гаек из несоответствующих материалов или запчастей может стать причиной травм персонала или повреждения оборудования. Не эксплуатируйте и не собирайте данное изделие со шпилькой(-ами) или гайкой(-ами), не одобренными техническим отделом компании Emerson/Fisher и/или не включенными в паспортную карту, поставляемую в комплекте с данным изделием. Использование неодобренных материалов и запчастей может привести к нагрузкам, превышающим расчетные и нормативные пределы данного устройства. Установка шпилек должна осуществляться таким образом, чтобы маркировка материала и идентификационный знак производителя оставались видимыми. В случае наличия несоответствия между фактически установленными и одобренными деталями свяжитесь с местным [торговым представительством компании Emerson](#).

9. Смажьте резьбу шпилек (поз. 28) и поверхности гаек крышки (поз. 27) противозадирной смазкой (поз. 18) (не требуется, если используются новые заводские предварительно смазанные шестигранные гайки). Замените шайбы и шестигранные гайки, но не затягивайте их. Затяните гайки в перекрестном порядке до значения момента затяжки, не превышающего 1/4 номинального значения, указанного в табл. 6. Когда все гайки будут затянуты до этого значения крутящего момента, увеличьте его на 1/4 указанного номинального значения крутящего момента и повторите затяжку по перекрестной схеме. Повторяйте эту процедуру, пока все гайки не будут затянуты до указанного номинального значения момента затяжки. Снова приложите конечный момент затяжки и, если хоть одна гайка проворачивается, еще раз затяните все гайки.
10. Установите новое сальниковое уплотнение и детали сальника в соответствии с действиями 12 и 13 раздела «Замена сальникового уплотнения».
11. Смонтируйте привод с помощью процедур из соответствующего руководства по эксплуатации. Проверьте уплотнение на утечку при вводе клапана в эксплуатацию. Затяните еще раз гайки фланца сальникового уплотнения, если потребуется. После возвращения клапана к обслуживанию повторно затяните шестигранные гайки (поз. 27) до значений момента, указанных в таблице 6.

## ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Срок службы мягкого металлического седла может быть серьезно сокращен, если тщательно не выполнен следующий шаг.

12. Следует изолировать клапан от процесса и поработать штоком по крайней мере три раза с максимальным усилием привода для того, чтобы установить поверхность плунжера относительно мягкого металлического седла.

## Шаровой клапан NPS 2

После завершения технического обслуживания трима снова соберите трим, выполнив действия, описанные ниже.

Убедитесь, что все уплотняемые прокладками поверхности очищены. При сборке используйте новые прокладки (поз. 6 и 39) вместе с новыми уплотнительными кольцами (поз. 36 и 7).

1. Установите новую прокладку клетки или уплотнительное кольцо (поз. 7) в нижнюю канавку нижней клетки в сборе (поз. 2). Расположите клапан вертикально и аккуратно опустите нижнюю клетку в сборе в корпус клапана (поз. 1). При вставке использовать равномерное движение; запрещается качать нижнюю клетку в сборе во время ее установки.
2. Установите новую прокладку или уплотнительное кольцо (поз. 36) в нижнюю канавку кольца седла (поз. 35). Осторожно опустите кольцо седла на нижнюю клетку в сборе. Уплотнительное кольцо можно смазать, прокладку смазывать не нужно.
3. Осторожно опустите верхнюю клетку (поз. 3) на кольцо седла.
4. Поместите две новые спиральные прокладки (поз. 39) на верхнюю клетку. Поместите новую нижнюю прокладку колпака (поз. 6) на корпус клапана.
5. Аккуратно опустите прокладку колпака (поз. 40) на корпус клапана.
6. Вставьте узел плунжера клапана и штока (поз. 4) в клетки.
7. Поместите новую верхнюю прокладку колпака (поз. 6) на верхнюю клетку.

- Установите колпак (поз. 12) через шток клапана на проставку колпака.

#### Примечание

Шпильки и гайки должны быть установлены таким образом, чтобы товарный знак изготовителя и класс материала оставались видимыми, что позволяет легко сравнить выбранные материалы с указанными в паспортной карте Emerson/Fisher, предоставляемой в комплекте с данным изделием.

### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Использование шпилек и гаек из несоответствующих материалов или запчастей может стать причиной травм персонала или повреждения оборудования. Не эксплуатируйте и не собирайте данное изделие со шпилькой(-ами) или гайкой(-ами), не одобренными техническим отделом компании Emerson/Fisher и/или не включенными в паспортную карту, поставляемую в комплекте с данным изделием. Использование неодобренных материалов и запчастей может привести к нагрузкам, превышающим расчетные и нормативные пределы данного устройства. Установка шпилек должна осуществляться таким образом, чтобы маркировка материала и идентификационный знак производителя оставались видимыми. В случае наличия несоответствия между фактически установленными и одобренными деталями свяжитесь с местным [торговым представительством компании Emerson](#).

- Смажьте резьбу шпилек (поз. 28) и поверхности гаек крышки (поз. 27) противозадирной смазкой (поз. 18) (не требуется, если используются новые заводские предварительно смазанные шестигранные гайки). Замените шестигранные гайки, но не затягивайте их. Затяните гайки в перекрестном порядке до значения момента затяжки, не превышающего 1/4 номинального значения, указанного в табл. 6. Когда все гайки будут затянуты до этого значения крутящего момента, увеличьте его на 1/4 указанного номинального значения крутящего момента и повторите затяжку по перекрестной схеме. По мере затяжки шпилек колпака прокрутите плунжер клапана несколько раз, чтобы убедиться, что клапан действует плавно. Повторяйте эту процедуру, пока все гайки не будут затянуты до указанного номинального значения момента затяжки. Снова приложите конечный момент затяжки и, если хоть одна гайка проворачивается, еще раз затяните все гайки.
- Установите новое сальниковое уплотнение и детали сальника в соответствии с действиями 12 и 13 раздела «Замена сальникового уплотнения».
- Смонтируйте привод с помощью процедур из соответствующего руководства по эксплуатации. Проверьте уплотнение на утечку при вводе клапана в эксплуатацию. Затяните еще раз гайки фланца сальникового уплотнения, если потребуется. После возвращения клапана к обслуживанию повторно затяните шестигранные гайки (поз. 27) до значений момента, указанных в таблице 6.

## Использование опционального промывного трима для углового клапана

Перед промывкой системы установите опциональный промывной трим (рис. 15) для защиты трима Cavitrol IV и уплотнения поверхностей корпуса клапана.

Прокладки (поз. 6 и 7), которые не были ранее в эксплуатации (например, первоначальные прокладки в устанавливаемом клапане CAV4 или новые прокладки в уже установленном клапане) можно использовать с тримом для промывки.

Если не указано иное, номера позиций, упомянутых в данном разделе, приведены на рис. 15.

- Снимите привод и разберите корпус клапана, выполнив шаги 1 и 2, а также с 4 по 7 для процедуры снятия трима.
- Установите нижнюю промывочную пластину (поз. 31).
- С ручным усилием ввинтите фиксатор клетки (поз. 5) в корпус клапана.

- Установите нижнюю прокладку колпака (поз. 6), верхнюю промывочную пластину (поз. 30) и верхнюю прокладку колпака (поз. 6).

---

**Примечание**

Шпильки и гайки должны быть установлены таким образом, чтобы товарный знак изготовителя и класс материала оставались видимыми, что позволяет легко сравнить выбранные материалы с указанными в паспортной карте Emerson/Fisher, предоставляемой в комплекте с данным изделием.

---

**▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Использование шпилек и гаек из несоответствующих материалов или запчастей может стать причиной травм персонала или повреждения оборудования. Не эксплуатируйте и не собирайте данное изделие со шпилькой(-ами) или гайкой(-ами), не одобренными техническим отделом компании Emerson/Fisher и/или не включенными в паспортную карту, поставляемую в комплекте с данным изделием. Использование неодобренных материалов и запчастей может привести к нагрузкам, превышающим расчетные и нормативные пределы данного устройства. Установка шпилек должна осуществляться таким образом, чтобы маркировка материала и идентификационный знак производителя оставались видимыми. В случае наличия несоответствия между фактически установленными и одобренными деталями свяжитесь с местным [торговым представительством компании Emerson](#).

---

- Поместите колпак (поз. 12, рис. 13) на корпус клапана. Смажьте резьбу шпилек (поз. 28) и поверхности гаек шпильки крышки (поз. 27) противозадирной смазкой (поз. 18) (не требуется, если используются новые заводские предварительно смазанные шестигранные гайки). Замените шайбы и шестигранные гайки, но не затягивайте их. Затяните гайки в перекрестном порядке до значения момента затяжки, не превышающего 1/4 номинального значения, указанного в табл. 6. Когда все гайки будут затянуты до этого значения крутящего момента, увеличьте его на 1/4 указанного номинального значения крутящего момента и повторите затяжку по перекрестной схеме. Повторяйте эту процедуру, пока все гайки не будут затянуты до указанного номинального значения момента затяжки. Снова приложите конечный момент затяжки и, если хоть одна гайка проворачивается, еще раз затяните все гайки.
- После завершения промывки системы снимите колпак (поз. 12) и прокладки крышки (поз. 6), верхнюю промывочную пластину (поз. 30), фиксатор клетки (поз. 5), нижнюю промывочную пластину (поз. 31) и прокладку клетки (поз. 7).
- Соберите клапан, как описано в процедуре замены трима.

## Заказ запасных частей

Каждой сборке, состоящей из корпуса клапана и колпака, присвоен серийный номер, который выбит на корпусе. Этот же номер также указывается на паспортной табличке привода, если клапан поставляется с завода-изготовителя в сборе. При обращении в [торговое представительство компании Emerson](#) за технической помощью или для заказа запасных частей необходимо указывать серийные номера.

### **⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Используйте только оригинальные запасные части производства компании Fisher. Компоненты, не поставляемые компанией Emerson Automation Solution, ни при каких обстоятельствах не должны устанавливаться и использоваться в любом оборудовании Fisher, так как это может привести к отмене гарантии, возможному неблагоприятному влиянию на характеристики клапана, а также возможной травме персонала и повреждению оборудования.

Также, заказывая запасные детали, полностью указывайте 11-значный номер детали из следующих комплектов деталей или перечня запасных частей.

## Комплекты запасных частей

Стандартные комплекты запасных частей для ремонта сальника (не подвергаемые переменным нагрузкам)

Диаметр штока мм (дюймы) Диаметр втулки коромысла, мм (дюймы)	19,1 (3/4) 90 (3-9/16)	25,4 (1) 127 (5)	31,8 (1-1/4) 127 (5, 5H)
ПТФЭ (содержит поз. 22, 24, 25, 26, 27)	РРАСКСХ00032	РРАСКСХ00342	РРАСКСХ00352
Двойной ПТФЭ (содержит поз. 22, 24, 26, 27)	РРАСКСХ00062	РРАСКСХ00362	РРАСКСХ00372
Одианрная графитовая лента/нить (содержит поз. 23 [ленточное кольцо], 23 [кольцо накаливания], 24 и 26)	РРАСКСХ00122	---	---
Одианрная графитовая лента/нить (содержит поз. 23 [ленточное кольцо], 23 [кольцо накаливания] и 26)	---	РРАСКСХ00532	РРАСКСХ00542
Одианрная графитовая лента/нить (содержит поз. 23 [ленточное кольцо], 23 [кольцо накаливания])	РРАСКСХ00152	---	---

## Комплекты модернизации сальниковых уплотнений ENVIRO-SEAL™

Комплекты для модернизации включают в себя детали для переделки клапанов с существующими стандартными колпаками в конструкцию сальниковой коробки ENVIRO-SEAL.

См. рис. 10, на котором показаны номера позиций для сальникового уплотнения из ПТФЭ, рис. 11, на котором показаны номера позиций сальникового уплотнения из графита ULF, и рис. 12, на котором показаны номера позиций для дуплексного сальникового уплотнения.

В комплекты с ПТФЭ входят позиции 200, 201, 211, 212, 214, 215, 217, 218, бирка и кабельная стяжка. В комплекты для сальникового уплотнения из графита ULF входят позиции 200, 201, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 214, 216, 217, бирка и кабельная стяжка. В комплекты для дуплексного уплотнения входят позиции 200, 201, 207, 209, 211, 212, 214, 215, 216, 217, бирка и кабельная стяжка.

Штоки и конструкции корпуса сальника, которые не удовлетворяют техническим характеристикам Fisher, допускам на размеры и требованиям к конструкции, могут отрицательно повлиять на рабочие характеристики данного комплекта сальникового уплотнения.

Для получения информации по отдельным деталям для комплектов ENVIRO-SEAL обратитесь к руководству по эксплуатации «Системы уплотнения ENVIRO-SEAL для клапанов со скользящим штоком», [D101642X012](#).

### Комплекты модернизации сальниковых уплотнений ENVIRO-SEAL

МАТЕРИАЛ УПЛОТНЕНИЯ	ДИАМЕТР ШТОКА И ДИАМЕТР ВТУЛКИ КОРОМЫСЛА, мм (дюймы)		
	19,1 (3/4) 90 (3-9/16)	25,4 (1) 127 (5)	31,8 (1-1/4) 127 (5 и 5H)
Двойной ПТФЭ	РРАСКСХРТ032	РРАСКСХРТ042	РРАСКСХРТ052
Графитовый ULF	РРАСКСХРТ282	РРАСКСХРТ292	РРАСКСХРТ302
Дуплекс	РРАСКСХРТ232	РРАСКСХРТ242	РРАСКСХРТ252

## Комплекты для ремонта сальниковых уплотнений ENVIRO-SEAL

Ремонтные комплекты включают в себя детали для замены «мягких» материалов набивки в клапанах, которые уже имеют набивку ENVIRO-SEAL, или в клапанах, которые были модернизированы с использованием комплектов модернизации ENVIRO-SEAL.

См. рис. 10, на котором показаны номера позиций для сальникового уплотнения из ПТФЭ, рис. 11, на котором показаны номера позиций сальникового уплотнения из графита ULF, и рис. 12, на котором показаны номера позиций для дуплексного сальникового уплотнения.

Комплекты для ремонта ПТФЭ включают поз. 214, 215 и 218. Комплекты для ремонта Graphite ULF включают поз. 207, 208, 209, 210 и 214. Комплекты для ремонта Duplex включают поз. 207, 209, 214 и 215.

Штоки и конструкции корпуса сальника, которые не удовлетворяют техническим характеристикам Fisher, допускам на размеры и требованиям к конструкции, могут отрицательно повлиять на рабочие характеристики данного комплекта сальникового уплотнения.

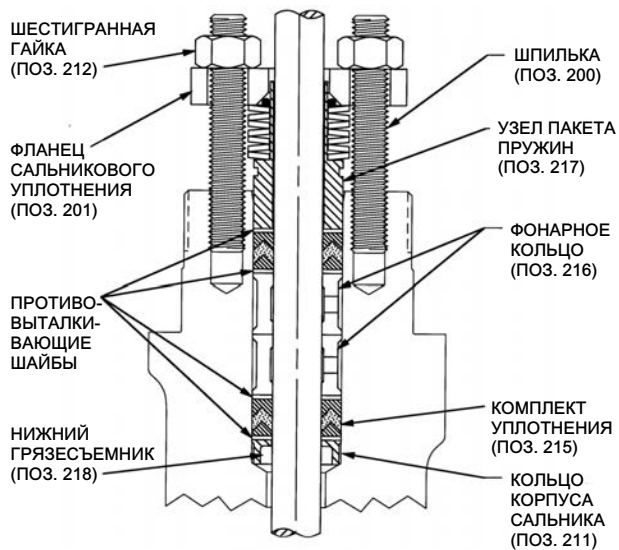
Для получения информации по отдельным деталям для комплектов ENVIRO-SEAL обратитесь к руководству по эксплуатации «Системы уплотнения ENVIRO-SEAL для клапанов со скользящим штоком», [D101642X012](#).

### Комплекты для ремонта сальниковых уплотнений ENVIRO-SEAL

Диаметр штока мм (дюймы) Диаметр втулки коромысла, мм (дюймы)	19,1 (3/4) 90 (3-9/16)	25,4 (1) 127 (5)	31,8 (1-1/4) 127 (5 и 5H)
Двойное ПТФЭ-уплотнение (включает поз. 214, 215 и 218)	РРАСКСХ00212	РРАСКСХ00222	РРАСКСХ00232
Графитовое ULF-уплотнение (включает поз. 207, 208, 209, 210 и 214)	РРАСКСХ00612	РРАСКСХ00622	РРАСКСХ00632
Дуплекс (содержит ключи 207, 209, 214 и 215)	РРАСКСХ00312	РРАСКСХ00322	РРАСКСХ00332

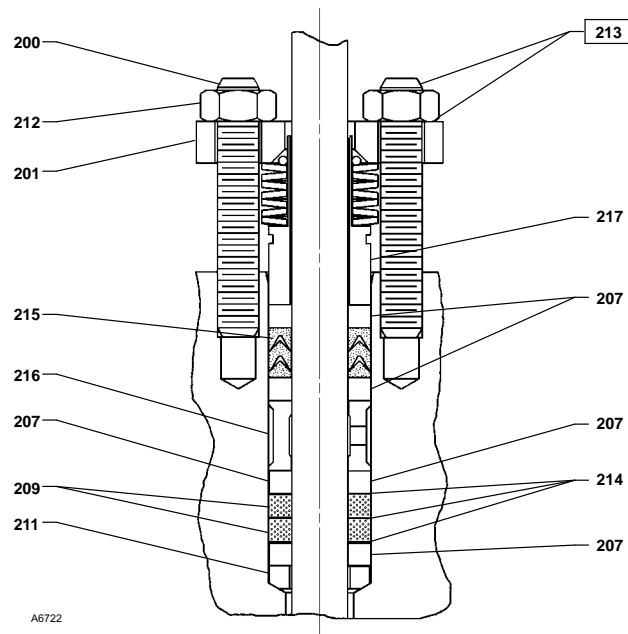


Рис. 10. Типовая система уплотнения ENVIRO-SEAL с использованием ПТФЭ



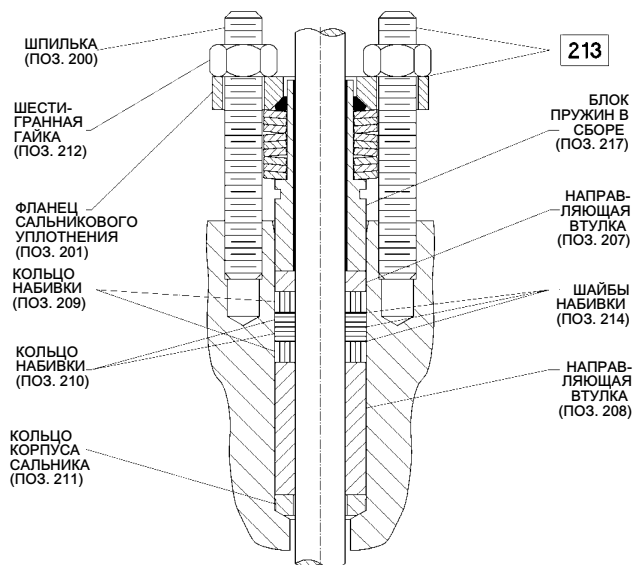
A6297-1

Рис. 12. Типовая система уплотнения ENVIRO-SEAL с дуплексным уплотнением



A6722

Рис. 11. Типовая система уплотнения ENVIRO-SEAL с графитовым уплотнением ULF



39B4612/A

## Перечень запасных частей

### Примечание

Номера по каталогу приведены только для рекомендованных запасных деталей. Для получения номеров деталей, не вошедших в данный список, обратитесь в местное [торговое представительство компании Emerson](#).

Позиция	Описание
1	Valve Body If you need a valve body as a replacement part, order by valve size, serial number, and desired material.
2*	Lower Cage Assembly
3*	Upper Cage
4*	Valve Plug and Stem Assembly
5*	Cage Retainer
6*	Bonnet Gasket (2 req'd)
7*	Cage Gasket or O-ring
8*	Valve Plug Seal Ring (for seal ring construction)
9	Valve Plug Back Up Ring
10*	Retaining Ring (for seal ring construction)
11*	Piston Ring (5 req'd)

Позиция	Описание
12	Bonnet If you need a bonnet as a replacement part, order by valve size and stem diameter, serial number, and desired material.
13*	Packing Ring
14	Packing Flange Stud Bolt (2 req'd)
15	Packing Flange Hex Nut [2 req'd, 4 req'd on 178 mm (7 in) yoke boss]
16	Packing Flange
17	Pipe Plug
18	Anti-Seize Lubricant (not furnished with the valve)
19*	Packing Set
20*	Packing Box Ring
21*	Upper Wiper
22	Packing Follower
23	Packing Spring
23	Lantern Ring
24	Special Washer
25	Stud Bolt (8 req'd)
26	Yoke Locknut (not shown)
26	Hex Nut (8 req'd)
27	Hex Nut NPS 2 through 4 (8 req'd) NPS 6 (12 req'd)
28	Stud Bolt NPS 2 through 4 (8 req'd) NPS 6 (12 req'd)
29*	Packing Rings
30	Upper Flushing Plate
31	Lower Flushing Plate
32	Line Flange Studs (8 req'd)
33	Yoke Locknut [for 19.1 mm (3/4 in) stem only] (not shown)
35*	Seat Ring
36*	O-Ring
37*	Anti-Extrusion Ring
39	Spiral Wound Gasket(s)
40	Bonnet Spacer

Рис. 13. Регулирующий клапан CAV4, угловой, с тримом Cavitrol IV

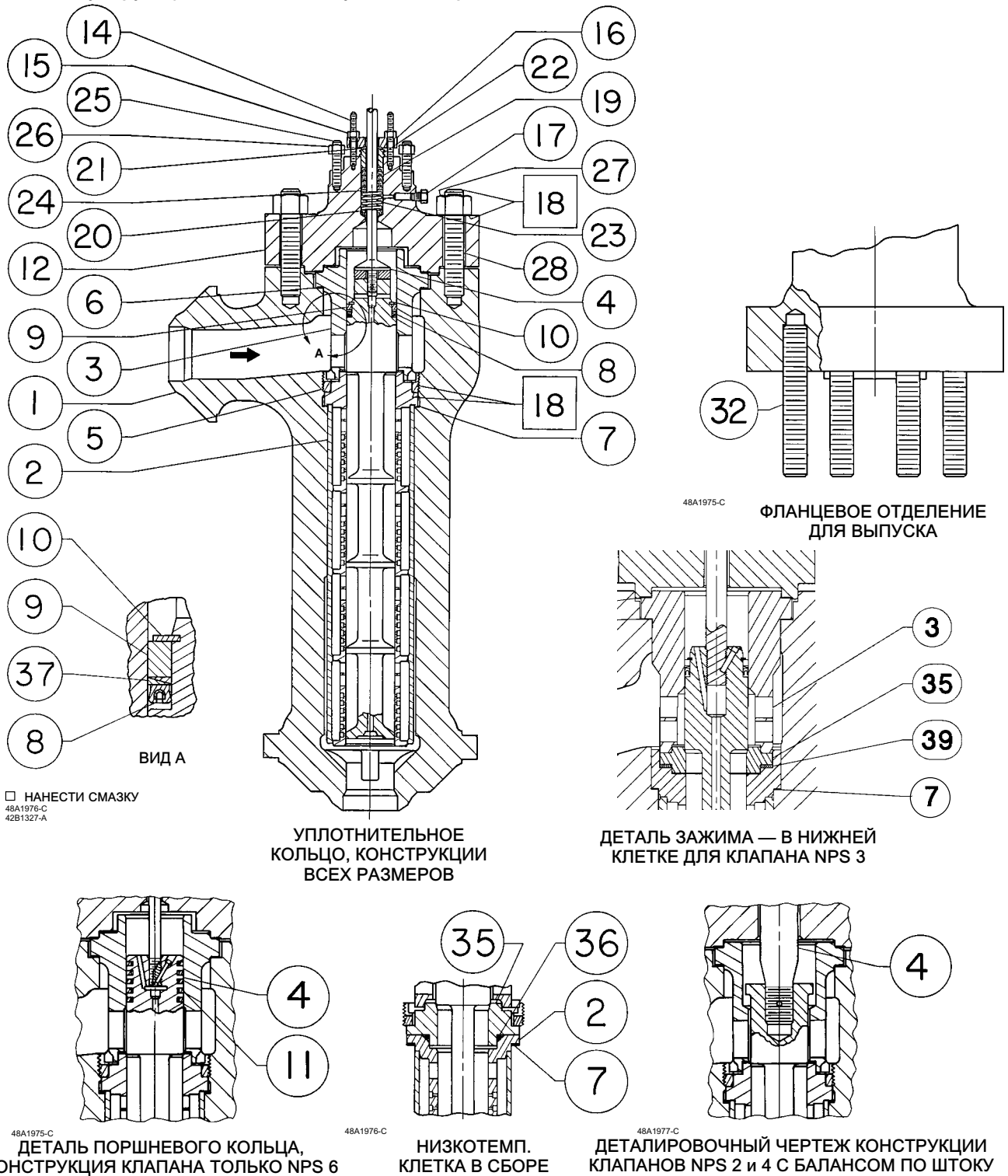


Рис. 14. Регулирующий клапан CAV4 Fisher, шаровой NPS 2

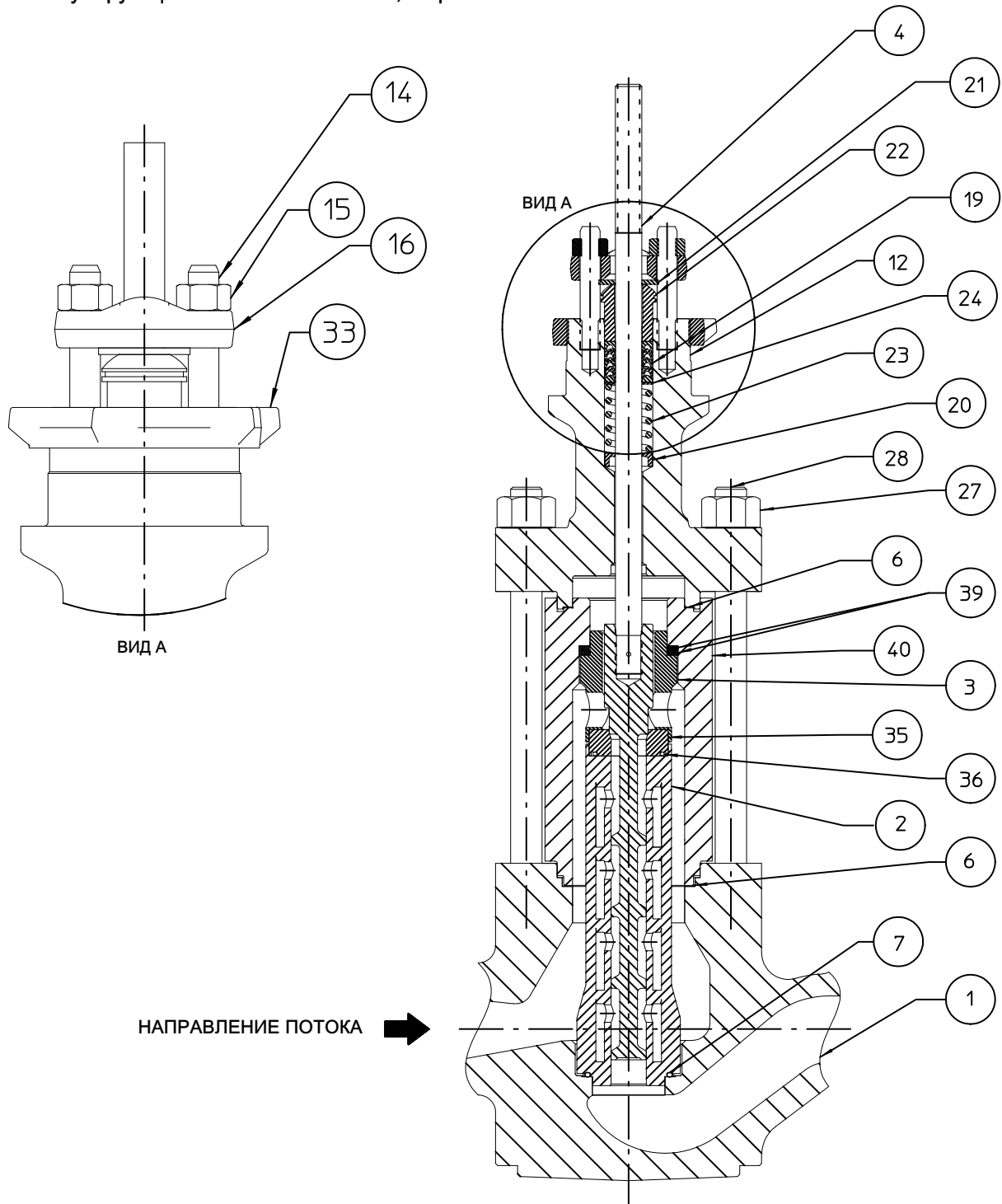
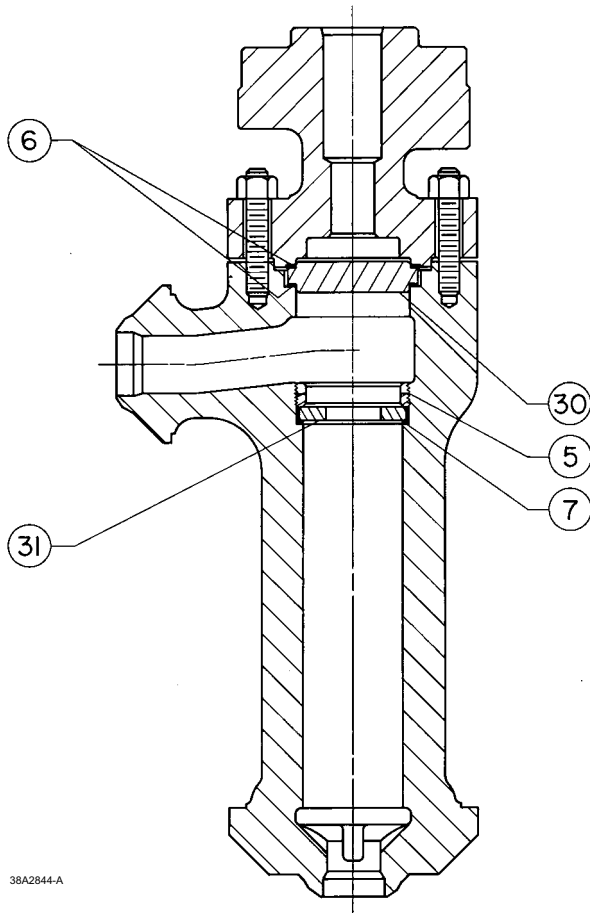


Рис. 15. Опциональный промывной трим



38A2844-A

Позиция Описание

Детали трима TSO (герметичное отключение)

2*	Cage Assembly	See following table
3*	Upper Cage	
4*	Plug/Stem Assembly	See following table
5*	Cage Retainer	
8*	Seal Ring	
9*	Back Up Ring	
10*	Retaining Ring	
35*	Seat Ring	
37*	Anti-Extrusion Ring	

## Поз. 4\*. Плунжер клапана и шток в сборе для угловых клапанов

РАЗМЕР КЛАПАНА, NPS	ДИАМЕТР ШТОКА КЛАПАНА		ХОД ПЛУН- ЖЕРА КЛАПАНА		ПРИВОДЫ <sup>(1)</sup>	МАТЕРИАЛ ПЛУНЖЕРА КЛАПАНА <sup>(2)</sup>
	мм	дюйм	мм	дюйм		Термическая обработка S44004
<b>Конструкция уплотнительного кольца</b>						
2	19,1	3/4	38	1,5	Группа 1	42B0593X022
3	19,1	3/4	51	2	Группа 1	47B9380X022
4	19,1	3/4	64	2,5	Группы 1, 402 и 403 Группа 100 Группы 101 и 405 Группа 406	41B8678X022
	25,4	1	64	2,5		42B0595X022
	25,4	1	64	2,5		42B0595X032
	25,4	1	64	2,5		42B0595X042
6	31,8	1-1/4	102	4	Группа 407 Группы 408 и 409	42B0600X022
			102	4		42B0600X032
<b>Конструкция со сбалансированным штоком</b>						
2	38,1	1-1/2	38	1,5	Группа 100 Группа 101	38A2821X022
						38A2821X032
4	69,9	2-3/4	64	2,5	657, размер 80 470, серия, размер 130 и группа 408	38A1967X022
			64	2,5		38A1967X032
<b>Конструкция поршневого кольца</b>						
6	31,8	1-1/4	102	4	Группа 407 Группы 408 и 409	42B0602X022 42B0602X032
1. См. таблицу групп привода (по номеру типу) для соответствующей группы привода.						
2. Материал штока клапана S31600, за исключением штока S17400 19,1 мм (3/4 в) в корпусе клапана NPS 4.						

## Поз. 2\* и 4\*. Трим TSO 810. Детали для угловых клапанов Fisher CAV4

РАЗ- МЕР КЛА- ПАНА, NPS	ОТ- ВЕР- СТИЕ, ДЮЙМ	ХОД, ДЮЙМ	ДИАМЕТР ШТОКА		ГРУППА ПРИВОДА	ХАРАКТЕРИСТИКА	ПОЗ. 2	ПОЗ. 4
			мм	дюйм			Клетка в сборе	Плунжер/шток в сборе
2	1,5	1,5	19,1	3/4	1	Станд. характер.	31B9642X012 31B9642X032	38B0289X012
3	2,1875	2	19,1	3/4	1	Станд. характер.	37B9440X012 37B9440X022	38B0296X012
4	2,6875	2,5	19,1	3/4	1, 402, 403	Станд. характер.	31B9649X012 31B9649X022	38B1301X012
					100	Станд. характер.	31B9649X012 31B9649X022	38B0288X012
			25,4	1	101, 405	Станд. характер.	31B9649X012 31B9649X022	38B0288X022
					406	Станд. характер.	31B9649X012 31B9649X022	38B0288X032

Поз. 19\*. Комплект упаковки

ОПИСАНИЕ	ДИАМЕТР ШТОКА, мм (дюйм)				
	19,1 (3/4)	25,4 (1)	31,8 (1-1/4)	38,1 (1-1/2)	69,9 (2-3/4)
Один комплект V-образных уплотнительных колец из ПТФЭ	1R290401012	1R290601012	1R290801012	---	---

Группы приводов (по номеру типа)

Группа 1 Втулка коромысла 90,5 мм (3-9/16 дюйма)	Группа 405 Втулка коромысла 127 мм (5 дюймов)
472 и 473 Приводы 585С — максимальный ход 50,8 мм (2 дюйма) 657 и 667 — максимальный ход 76,2 мм (3 дюйма) 1008 — за исключением хода 50,8 мм (2 дюйма)	657 МО 657-4 МО
Группа 100 Втулка коромысла 127 мм (5 дюймов)	Группа 406 Втулка коромысла 127 мм (5 дюймов)
472 473 474 476 585С 657 1008	667 МО 667-4 МО
Группа 101 Втулка коромысла 127 мм (5 дюймов)	Группа 407 Втулка коромысла 127 мм (5 дюймов)
667	474 585С 657
Группа 401 Втулка коромысла 90,5 мм (3-9/16 дюйма)	Группа 408 Втулка коромысла 127 мм (5Н) и 178 мм (7 дюймов)
657 657 МО 657-4 657-4 МО 667 667 МО	657, размер 100 685 1008
	Группа 409 Втулка коромысла 127 мм (5Н) и 178 мм (7 дюймов)
	667 размер 100

Уполномоченный представитель:

Emerson LLC, Россия, Москва, ул. Дубининская, д. 53, стр. 5, 115054

Год изготовления см. на паспортной табличке изделия.



Ни Emerson, ни Emerson Automation Solutions, а также ни одна из их дочерних компаний не несут ответственности за правильность выбора, использования и технического обслуживания любого из изделий. Ответственность за правильность выбора, использования и технического обслуживания любого изделия возлагается исключительно на покупателя и конечного пользователя.

Fisher, Cavtrol и ENVIRO-SEAL являются марками, принадлежащими одной из компаний предприятия Emerson Automation Solutions, принадлежащего Emerson Electric Co. Emerson Automation Solutions, Emerson и логотип Emerson являются товарными и сервисными знаками Emerson Electric Co. Все другие знаки являются собственностью соответствующих владельцев.

Содержимое данного документа представлено исключительно в информационных целях, и, хотя были приложены все усилия для обеспечения точности приводимой информации, ее нельзя истолковывать как поручительство или гарантию, прямо или косвенно касающиеся данной продукции или услуг либо их применения. Все продажи регулируются нашими условиями, с которыми можно ознакомиться по запросу. Компания оставляет за собой право изменять или совершенствовать конструкцию и технические характеристики этих изделий в любое время без предварительного уведомления.

Emerson Automation Solutions

Россия, 115054, г. Москва,

ул. Дубининская, 53, стр. 5

Тел.: +7 (495) 995-95-59

Факс: +7 (495) 424-88-50

Info.Ru@Emerson.com

www.emersonprocess.ru

www.Fisher.com

