



SRV
Отсечной пропорциональный клапан

Руководство по установке и эксплуатации

ВАЖНО



Это символ, напоминающий о необходимости соблюдать правила техники безопасности. Он используется для предупреждения об опасности потенциального травмирования. Выполняйте все указания по технике безопасности, которые следуют после этого символа, чтобы избежать возможной травмы или гибели людей.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- **ОПАСНОСТЬ** — указывает на опасную для жизни и здоровья персонала ситуацию, требующую принятия специальных мер.
- **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** — указывает на потенциально опасную для жизни и здоровья персонала ситуацию, требующую принятия специальных мер.
- **ВНИМАНИЕ** — указывает на опасную для персонала ситуацию, которая может привести к травмам незначительной и средней тяжести.
- **ПРИМЕЧАНИЕ** — указывает на опасную для персонала ситуацию, которая может привести только к имущественному ущербу (включая повреждение органов управления).
- **ВАЖНО** — приводятся советы по эксплуатации и предложения по техническому обслуживанию.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Двигатель, турбина или первичный привод другого типа должен быть оборудован устройством защиты от превышения нормальной частоты вращения или повреждения первичного привода, которое может привести к травмам, гибели людей или имущественному ущербу.

Устройство аварийного останова должно быть полностью независимым от системы управления первичным приводом. В ряде случаев, могут понадобиться устройства для останова при превышении предельной температуры или давления.



Перед установкой, эксплуатацией или обслуживанием данного оборудования прочтите настоящее руководство и сопутствующую документацию. Соблюдайте на практике все цеховые инструкции, инструкции по технике безопасности и меры предосторожности. Несоблюдение инструкций может привести к травмированию персонала и/или имущественному ущербу.



Настоящая копия публикации могла устареть с момента ее выпуска. Проверить актуальность вашей публикации можно на сайте компании Woodward:

www.woodward.com/pubs/current.pdf

Уровень версии можно посмотреть в правой нижней части титульной страницы, сразу за номером публикации. Последние версии большинства публикаций можно найти на странице:

www.woodward.com/publications

Если на сайте Вы не обнаружите необходимого издания, обратитесь за последней версией в ближайшее представительство по работе с клиентами.



Несанкционированное внесение изменений в конструкцию устройства или его эксплуатация за пределами установленных механических, электрических и прочих границ рабочего режима может привести к травмам и порче имущества, включая повреждение оборудования. Любое несанкционированное вмешательство ведет к следующим последствиям: 1) эксплуатация устройства признается «неправильной» или «небрежной», что означает прекращение гарантии на соответствующие повреждения; 2) сертификация устройства признается недействительной, оно исключается из перечней сертифицированного оборудования.

ПРИМЕЧАНИЕ

Во избежание повреждения системы управления, зарядка батарей которой производится от генератора переменного тока или устройства зарядки аккумуляторов, убедитесь, что эти устройства отключены, перед тем как отсоединить батарею от системы.

ПРИМЕЧАНИЕ

Во избежание повреждения электронных компонентов из-за неправильной эксплуатации прочтите и соблюдайте меры предосторожности, приведенные в руководстве Woodward 82715: «Руководство по эксплуатации и защите электронных компонентов, печатных плат и блоков».

■ Изменения – изменения в тексте обозначены черной линией сбоку вдоль текста.

Управляющая компания Woodward оставляет за собой право в любой момент внести изменения в любой раздел данной публикации. Информация, предоставляемая компанией Woodward Governor, считается достоверной и надежной. Однако компания не несет ответственности за предоставленную информацию, если иное не оговорено специально.

Содержание

СОБЛЮДЕНИЕ НОРМ И СТАНДАРТОВ	III
ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	1
Функциональные характеристики отсечного пропорционального газового клапана	2
ГЛАВА 2. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ОТСЕЧНОГО ПРОПОРЦИОНАЛЬНОГО КЛАПАНА	12
ГЛАВА 3. ПОДРОБНЫЕ ОПИСАНИЯ СТАНДАРТНЫХ КОМПОНЕНТОВ	13
Узел электрогидравлического сервоклапана с тремя обмотками.....	13
Узел золотникового аппарата переключения.....	13
Узел гидравлического фильтра	15
Позиционные датчики обратной связи ЛРДТ	15
ГЛАВА 4. УСТАНОВКА.....	16
Общие сведения	16
Упаковка.....	17
Установка трубной обвязки	17
Гидравлические соединения.....	20
Электрические соединения.....	20
Выпускное окно для топлива	21
Электронные параметры.....	21
ГЛАВА 5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЗАМЕНА ОБОРУДОВАНИЯ	23
Техническое обслуживание.....	23
Замена оборудования	23
Таблицы с инструкциями по поиску и устранению причин неисправностей	36
ГЛАВА 6. ВАРИАНТЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ	40
Варианты обслуживания устройства	40
Варианты заводского обслуживания Woodward	41
Возврат оборудования для ремонта	41
Запасные части	42
Техническое обслуживание.....	42
Как обратиться в компанию Woodward	43
Техническая помощь	43
ДЕКЛАРАЦИИ.....	45

Иллюстрации и таблицы

Рис. 1-1. 8-дюймовый отсечной пропорциональный газовый клапан SS-260 (вид в разрезе; показаны не все компоненты)	3
Рис. 1-2a. 8-дюймовый отсечной пропорциональный газовый клапан SS-260, контурный чертеж (показан с золотниковым гидравлическим аппаратом переключения при высоком давлении)	5
Рис. 1-2b. 8-дюймовый отсечной пропорциональный газовый клапан SS-260, контурный чертеж (показан с золотниковым гидравлическим аппаратом переключения при высоком давлении)	6
Рис. 1-2c. 8-дюймовый отсечной пропорциональный газовый клапан SS-260, контурный чертеж (показан с золотниковым гидравлическим аппаратом переключения при низком давлении)	7
Рис. 1-2d. 8-дюймовый отсечной пропорциональный газовый клапан SS-260, контурный чертеж (показан с золотниковым гидравлическим аппаратом переключения при низком давлении)	8
Рис. 1-3. Схема гидравлической системы 8-дюймового отсечного пропорционального газового клапана SS-260	9
Рис. 1-4a. Схема электрических соединений 8-дюймового отсечного пропорционального газового клапана SS-260	10
Рис. 1-4b. Схема электрических соединений 8-дюймового отсечного пропорционального газового клапана SS-260	11
Рис. 4-1a. Кронштейны опор на фланцах трубной обвязки (при установке клапана с фланцами)	18
Рис. 4-1b. Кронштейны опор на фланцах трубной обвязки (при установке клапана без фланцев)	19
Рис. 4-2. Блочная схема отсечного пропорционального клапана	21
Рис. 5-1. Приспособление для измерения величины хода клапана	29
Рис. 5-2. Совмещение меток	30

Соблюдение норм и стандартов

Соблюдение европейских требований к оборудованию с маркировкой «CE»
Приведенная ниже информация относится только к продукции с маркировкой «CE»

Директива об ЭМС Изделие соответствует требованиям директивы Европейского Совета 2004/108/ЕС от 15 декабря 2004 г., о сближении законов стран-участниц ЕС, относящихся к электромагнитной совместимости, и всех применимых приложений к ней. Требования директивы 2004/108/ЕС соблюдаются посредством оценки физических характеристик в сравнении с требованиями по защите от ЭМС. Директива не применяется в отношении пассивных или «безопасных» в электромагнитном отношении устройств. Тем не менее, изделие соответствует не только требованиям, но и целям директивы 2004/108/ЕС.

Директива о потенциально взрывоопасных газообразных средах (ATEX) Изделие соответствует требованиям директивы Европейского Совета 94/9/ЕС от 23 марта 1994 г. о сближении законов стран-участниц ЕС, относящихся к оборудованию и защитным системам, предназначенным для использования в потенциально взрывоопасных газообразных средах. Зона 2, категория 3, группа II G, Ex nA IIC T3X, IP54 Описание особых требований по обеспечению безопасности см. ниже.

Директива об оборудовании, работающем под высоким давлением (клапан компании Fisher) Сертификат соответствия директиве по напорному оборудованию 97/23/ЕС от 29 мая 1997 г., предназначенной для сближения законодательств государств-членов в области оборудования, работающего под давлением; сертификат Hartford Steam Boiler HSB-07-08-025, категория III, модуль H Заявление о соответствии компании Fisher Controls International, LLC прилагается к каждому отсечному пропорциональному клапану.

Соблюдение других европейских требований

Соответствие изделия требованиям следующей европейской директивы недостаточно для получения разрешения на нанесение маркировки «CE» на это изделие.

Директива о механическом оборудовании (узел клапана) Соответствует директиве Европейского парламента и Совета Европы 2006/42/ЕС по машинам и механизмам от 17 мая 2006 г. как частично укомплектованное оборудование.

Директива об оборудовании, работающем под высоким давлением (приводной механизм) Изделие сертифицировано как соответствующее требованиям директивы Европейского Совета 97/23/ЕС от 29 мая 1997 г. о сближении законов стран-участниц ЕС, относящихся к оборудованию, работающему под высоким давлением.

Директива о потенциально взрывоопасных газообразных средах (ATEX) Изделие исключено из не относящейся к электрическому оборудованию части директивы Европейского Совета 94/9/ЕС о потенциально взрывоопасных средах (ATEX) в связи с отсутствием потенциальных источников возгорания согласно стандарту EN 13463-1.

Соблюдение других международных требований

ГОСТ-Р Изделие сертифицировано как пригодное к применению во взрывоопасных газообразных средах в Российской Федерации согласно сертификату соответствия требованиям ГОСТ-Р РОСС US. МЛ14.В00144 с классификацией ExnAIIТЗ X.

Соблюдение североамериканских норм и стандартов

Пригодность к эксплуатации в опасных средах в Северной Америке — результат соответствия индивидуальных компонентов предъявляемым требованиям.

Сервоклапан Сертифицирован компанией FM как устройство класса I раздела 2 групп A, B, C, D, соответствующее требованиям документа 4B9A6.AX при эксплуатации в США.

Некоторые единицы оборудования сертифицированы Канадской ассоциацией стандартов (CSA) как компоненты класса I раздела 2 групп A, B, C, D, пригодные к эксплуатации в составе другого оборудования, утвержденного CSA или проводящим инспекции управлением, к юрисдикции которого относится место эксплуатации, в соответствии с требованиями документа CSA 1072373.

Соединительная коробка Сертифицирована компанией UL как устройство класса I зоны 1, AEx e II, Ex e II, T6, соответствующее требованиям документа UL E203312 при эксплуатации в США и Канаде.

Линейно регулируемый дифференциальный трансформатор (ЛРДТ) Сертифицирован Европейскими испытательными лабораториями (ETL) как устройство класса I разделов 1 и 2 групп A, B, C, D, T3, соответствующее требованиям документа ETL J98036083-003 при эксплуатации в США и Канаде.

Особые требования по обеспечению безопасности

Электрические соединения должны быть выполнены в соответствии с методами, предусмотренным в отношении условий эксплуатации класса I, раздела 1 (в Северной Америке) или зоны 2, категории 3 (в Европе), в зависимости от места эксплуатации, а также в соответствии с нормами и правилами, действующими в районе и стране эксплуатации.

Производственные электрические соединения должны быть рассчитаны на нагрев до не менее чем 100 °C.

Обозначение «Т3» относится к условиям в отсутствии технологического флюида. Поверхностная температура этого клапана приближается к максимальной температуре применяемой технологической среды. Пользователь несет ответственность за предотвращение проникновения в окружающую клапан среду опасных газов, способных воспламениться в диапазоне температур технологической среды.

Ответственность за соответствие требованиям директивы по механическому оборудованию 2006/42/ЕС, касающимся измерения и снижения уровня шума, возлагается на производителя оборудования, в котором устанавливается данное изделие.

**ВНИМАНИЕ**

ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА—Не подсоединяйте и не отсоединяйте электрические разъемы, не отключив предварительно подачу электропитания или не убедившись в безопасности участка, на котором установлено оборудование.

Замена компонентов может привести к непригодности оборудования к безопасной эксплуатации в условиях класса I раздела 2 или зоны 2.

Глава 1.

Общие сведения

Отсечной пропорциональный клапан компании Woodward (см. рис. 1-1) для промышленных и вспомогательных газовых турбин выполняет две функции: быстро перекрывает поступление топлива в систему регулировки подачи топлива в турбину и обеспечивает точную регулировку давления газового топлива на выходе отсечного пропорционального клапана (давления на входе регулятора подачи газового топлива).

Отсечной пропорциональный клапан отличается модульной конструкцией и отвечает важнейшим техническим требованиям к регулировке подачи топлива, причем клапан одной и той же конструкции может применяться в условиях, требующих самых различных характеристик хода клапана, результирующего усилия и механического сопряжения компонентов. Электрические и механические соединения клапана обеспечивают быстрые, беспрепятственные сборку-разборку и удаление клапана как в заводских условиях, так и на производстве. К числу компонентов клапана относятся встроенный гидравлический фильтр, электрогидравлический сервоклапан, золотниковый аппарат переключения, гидроцилиндр одностороннего действия и линейно регулируемый дифференциальный трансформатор (ЛРДТ) с дублированными обмотками.

Для оптимальной регулировки подачи газового топлива в турбину необходимо, чтобы приводной механизм и клапан быстро и точно реагировали на командные сигналы системы управления. Конструкция отсечного пропорционального клапана обеспечивает приложение результирующего усилия, с некоторым запасом превосходящего требуемое для раскрытия и закрытия клапана. Такой дополнительный запас способствует обеспечению быстрого реагирования системы даже в том случае, если клапан загрязнен или изношен в ходе эксплуатации. Золотниковый гидравлический аппарат переключения подобран таким образом, чтобы обеспечивались большой запас усилия исполнительного механизма и высокая пропускная способность, а также требуемая скорость закрытия клапана в условиях, вызывающих автоматическое переключение.

Благодаря применению длинного штока приводного механизма, соединяющего гидроцилиндр с рычагом клапана, значительно уменьшаются поперечные нагрузки на вал и уплотнения приводного механизма и вызванный трением износ скользящих движущихся компонентов, что, в свою очередь, способствует продлению полезного срока эксплуатации системы. Достаточное расстояние между смазываемыми, рассчитанными на интенсивную эксплуатацию линейно перемещающимися скользящими кольцами внутри отсечного пропорционального клапана амортизируют любые остаточные поперечные нагрузки. Эти характеристики конструкции клапана обеспечивают длительный срок службы даже в самых неблагоприятных условиях эксплуатации.

Это руководство относится к отсечным пропорциональным клапанам SS-260 для турбин GE Frame. Основные различия между различными моделями этих отсечных пропорциональных клапанов состоят в следующем.

Компонент, характеристика

Клапан SS-260 компании Fisher	С фланцами или без фланцев
Дублирование обмоток ЛРДТ	Двойная или тройная
Давление в контуре переключения*	Низкое (LP) или высокое (HP)

ВАЖНО

В зависимости от чертежа системы GE, к которой относится заказ, устанавливается золотниковый аппарат переключения при низком (LP) или высоком (HP) давлении. Рабочее давление в контуре переключения составляет 6,9 бар в контурах низкого давления (LP) и 110 бар в контурах высокого давления (HP).

Функциональные характеристики отсечного пропорционального газового клапана

Функциональный показатель	Технические данные отсечного пропорционального газового клапана
Тип клапана	Fisher, 8-дюймовый, SS-260, Vee-Ball®
Технологический флюид	Природный газ и синтетический газ
Диапазон температуры	Природный газ: от 10 до 288 °C (с нагревом топлива)
Точность позиционирования	±1% полного диапазона (при отклонении от температуры калибровки ± 14°C)
Воспроизводимость позиционирования	± 0,5% заданного значения в диапазоне раскрытия от 10% до 100%
Тип гидравлической жидкости	Гидравл. жидкости на основе нефтепродуктов, а также несгораемые гидравл. жидкости, такие, как Fyrquel EHC
Рабочее давление в гидравл. линии нагнетания	От 8274 до 16 552 КПа (номинальное давление 11 032 КПа)
Давление флюида при проведении контрольных испытаний	Мин. 16 548 КПа в соотв. с треб. SAE J214 (приемочные заводские испытания)
Мин. давление разрыва флюидом	Мин. 41 370 КПа в соотв. с треб. SAE J214
Требуемая фильтрация флюида	10–15 мкм при бета-распределении 75
Уровень загрязнения гидравл. жидкости	В соотв. с треб. ISO 4406: макс. код 18/16/13, предпочт. код 16/14/11
Температура гидравл. жидкости	От +10 до +66°C
Темп. окр. среды приводного механизма	От -29 до +82°C
Испытательный уровень вибрации	Случайно распределенная вибрация 0,01500 г ² /Гц от 10 до 40 Гц, линейно уменьшающаяся до 0,00015 г ² /Гц с частотой 500 Гц (1,04 г среднев.)
Ударные нагрузки	Не более 30 г в отношении сервоклапана
Время срабатывания	Менее 0,250 с (от 100% до 5% хода)
Время поворота в открытое положение	От 5% до 95% раскрытия за 0,630 ± 0,27 с
Время поворота в закрытое положение	От 95% до 5% раскрытия за 0,630 ± 0,27 с
Давление срабатывания (по отношению к гидравлическому давлению возврата)	В варианте переключения при низком давлении: Срабатывание = 165 ± 41 КПа Отпускание = 152 ± 41 КПа В варианте переключения при высоком давлении: Срабатывание = 5171 ± 690 КПа Отпускание = 5171 ± 690 КПа
Гидравлические соединения	Контур переключения: окно 1.062-12, стандартная мелкая цилиндрическая резьба (-12) Линия нагнетания: окно 1.312-12, станд. цилиндр. резьба (-16) Окно возвратной линии: 1.625-12 станд. цилиндр. резьба (-20)
Номинальный ток на входе сервоклапана	От -7,2 до +8,8 мА (нулевой ток 0,8 ± 0,32 мА)
Номинальная пропускная способность сервоклапана	56,8 л/мин под давлением 6895 КПа (4-ходовой отсечной клапан)
Номинальная утечка из сервоклапана	1,63 л/мин. под давлением 10 342 КПа
Диаметр полости цилиндра	79,38 мм
Ход клапана	152,4 мм
Неподвижные уплотнения	Эластомер, соотв. треб. стандарта США MIL-R-83248 («Витон»)
Покраска	Двухслойное эпоксидное покрытие
Приводные усилия (раскрыв под давлением 11 034 КПа) (пружинное закрытие)	Усилие раскрытия Полностью выдвинут 19267 Н Полностью втянут 33502 Н Усилие закрытия Полностью выдвинут 33573 Н Полностью втянут 19333 Н
Расчетная эксплуатационная готовность	Превышает 99,5% на протяжении 8760 ч эксплуатации
Уровень шума	В соотв. с каталогом 12 компании Fisher-Rosemount
Вес	С фланцами: 442 кг Без фланцев: 399 кг

ПРИМЕЧАНИЕ: Vee-Ball® — товарный знак компании Fisher-Rosemount.

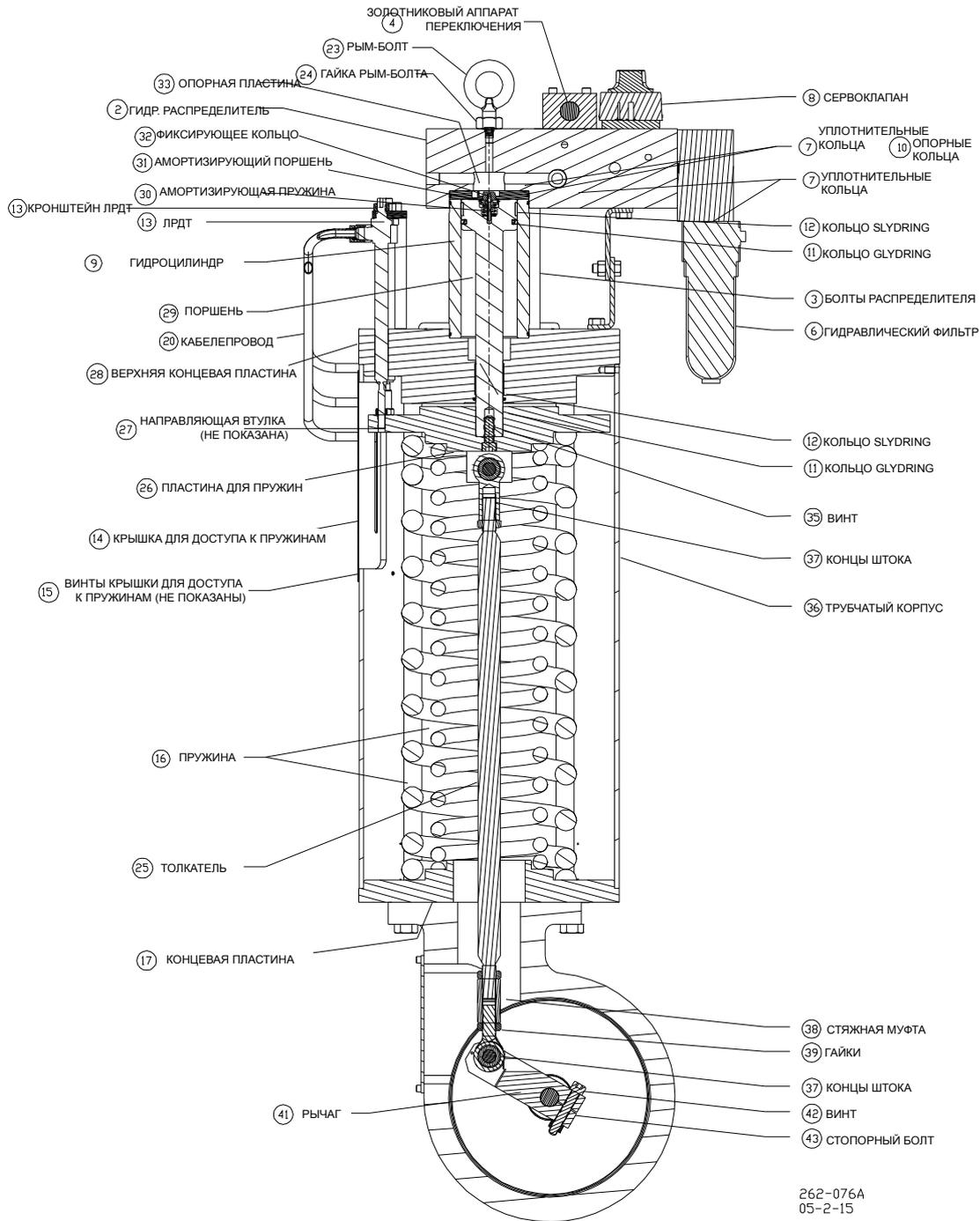


Рис. 1-1. 8-дюймовый отсечной пропорциональный газовый клапан SS-260 (вид в разрезе; показаны не все компоненты)

Перечень материалов к рис. 1-1

Поз.	Компонент	Кол-во	Основной материал
1	Клапан SS-260 Vee-Ball компании Fisher.....	1	Различные материалы НЕ ПОКАЗАН
2	Гидравл. распределитель	1	Алюминий 6061
3	Болты распределителя	4	Сталь
4	Золотниковый аппарат переключения.....	1	Сталь
6	Гидравлический фильтр.....	1	Различные материалы
7	Уплотнительные кольца		Фторуглеродный эластомер «Витон», соотв. треб. стандарта MIL-R-83248 НЕ ПОКАЗАНЫ
8	Сервоклапан.....	1	Различные материалы
9	Гидроцилиндр	1	Малоуглеродистая сталь 1117
10	Опорные кольца	3	ПТФЭ
11	Кольцо Glydring	1	Turcon T46 (ПТФЭ с присадкой меди)
12	Кольцо Slydring.....	2	Turcite T47 (ПТФЭ с присадкой меди)
13	ЛРДТ	1	Различные материалы
14	Крышка пружин	1	Алюминий
15	Винты крышки пружин	4	Сталь НЕ ПОКАЗАНЫ
16	Пружины	2	Сталь AISI 5160H
17	Торцевая пластина	1	Малоуглеродистая сталь
18	Направляющие стержни.....	4	Износоустойчивая сталь
19	Гайки направл. стержней	4	Сталь
20	Кабелепроводы	2	Различные материалы
21	Узел соединит. коробки	1	Различные материалы НЕ ПОКАЗАНА
22	Штепсельная колодка	1	Различные материалы
23	Рым-болт	2	Сталь
24	Гайка под рым-болт	2	Сталь
25	Приводной шток	1	Износоустойчивая сталь
26	Пластина для пружин	1	Сталь 1117
27	Направляющая втулка.....	1	Подш. бронза SAE 660 НЕ ПОКАЗАНА
28	Верхняя торцевая пластина.....	1	Алюминий 6061-T6
29	Поршень	1	Сталь AISI 1018
30	Амортизационная пружина.....	1	Нержавеющая сталь 17-7 PH
31	Амортизационный поршень	1	Сталь 1117
32	Фиксирующее кольцо.....	1	Сталь
33	Упорная пластина	1	Сталь 1117
34	Возвратная (сливная) трубка ...	1	Сталь 1117 НЕ ПОКАЗАНА
35	Винт.....	1	Сталь
36	Трубчатый корпус	1	Алюминий 5052
37	Наконечники стержней	2	Сталь
38	Стяжная муфта	2	Сталь
39	Гайки	2	Сталь
40	Кронштейн ЛРДТ.....	1	Сталь
41	Рычаг	1	Сталь
42	Вино	1	Сталь
43	Стопорная гайка.....	1	Сталь

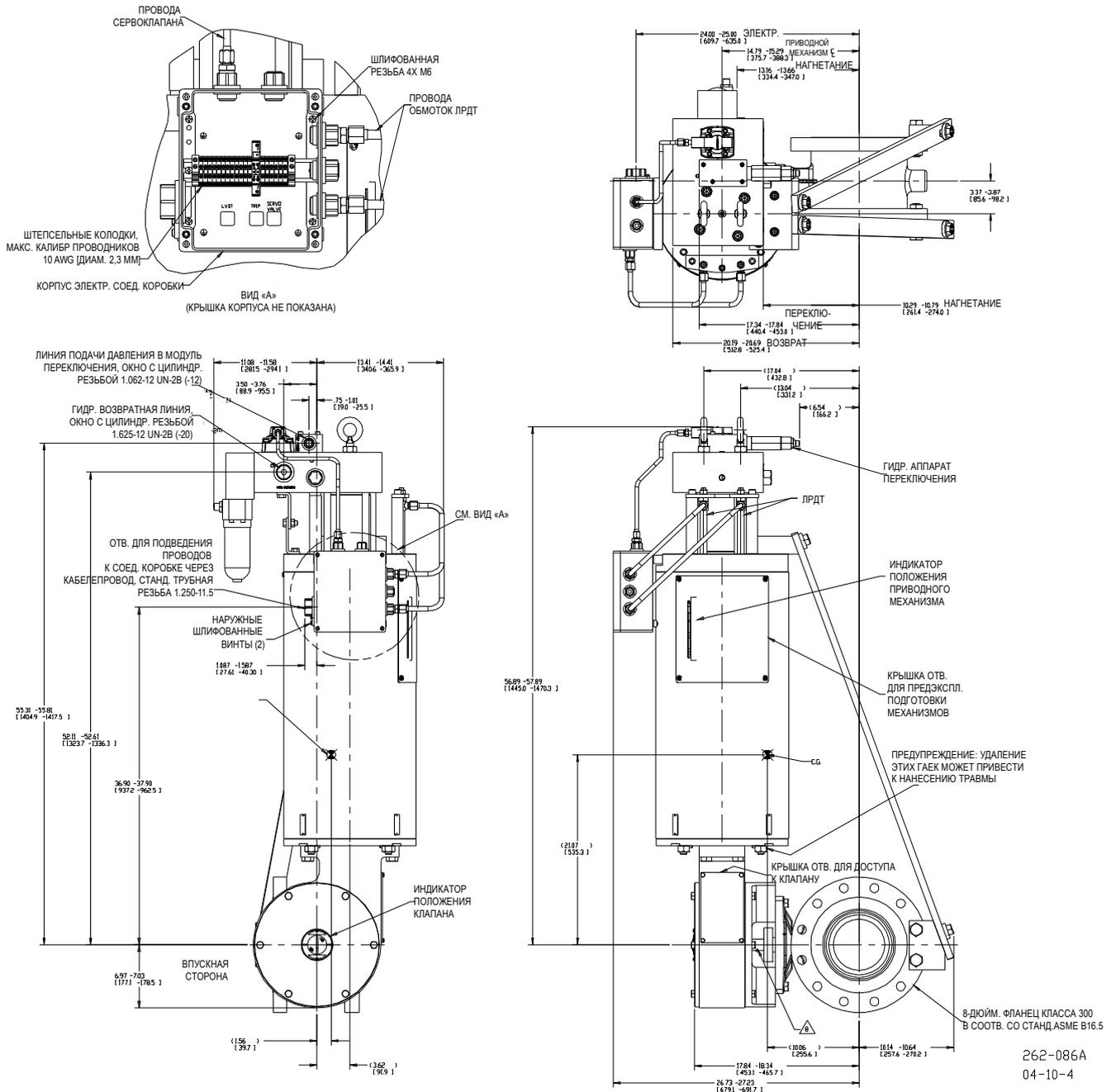


Рис. 1-2а. 8-дюймовый отсечной пропорциональный газовый клапан SS-260, контурный чертеж (показан с золотниковым гидравлическим аппаратом переключения при высоком давлении)

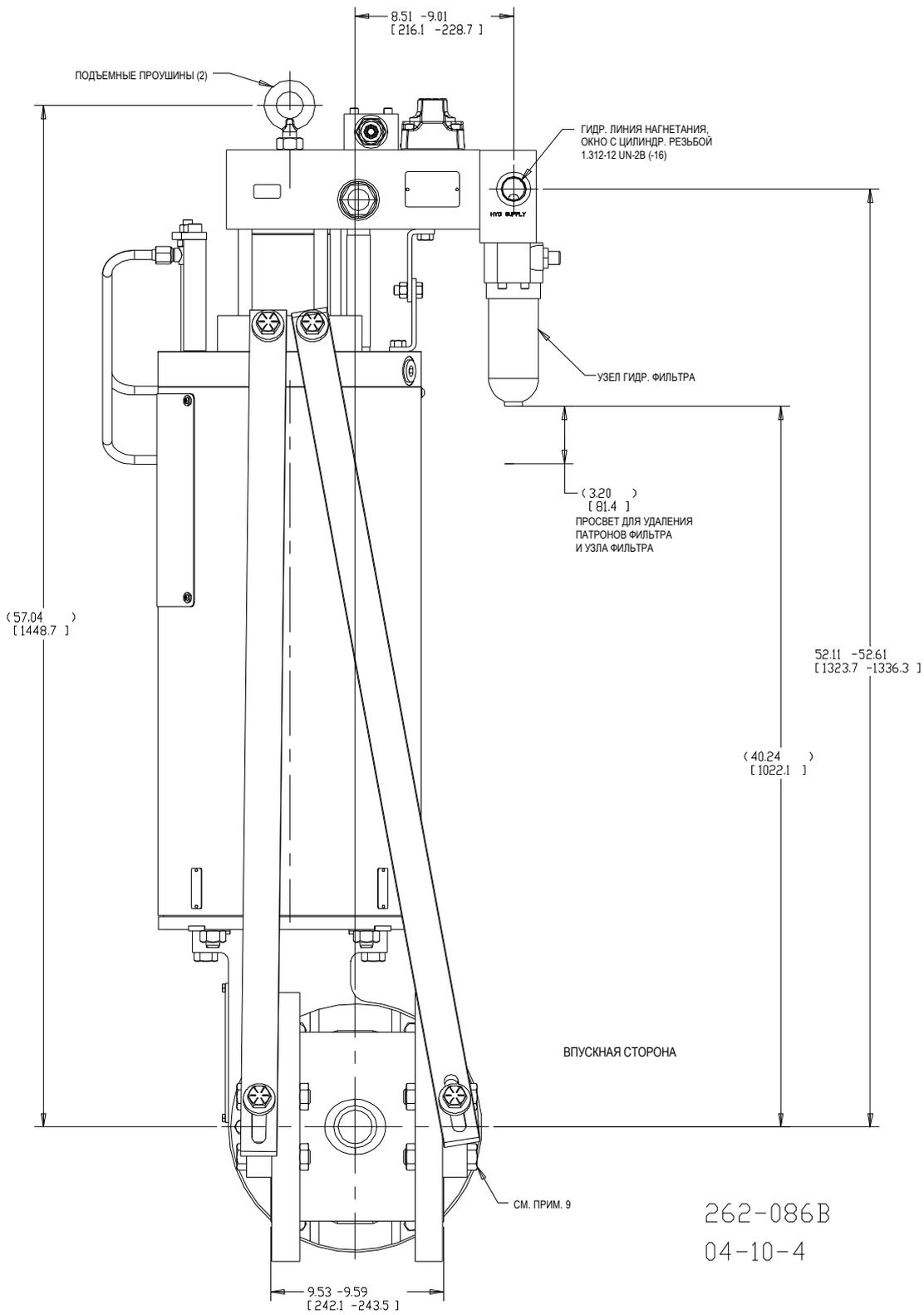


Рис. 1-2b. 8-дюймовый отсечной пропорциональный газовый клапан SS-260, контурный чертеж (показан с золотниковым гидравлическим аппаратом переключения при высоком давлении)

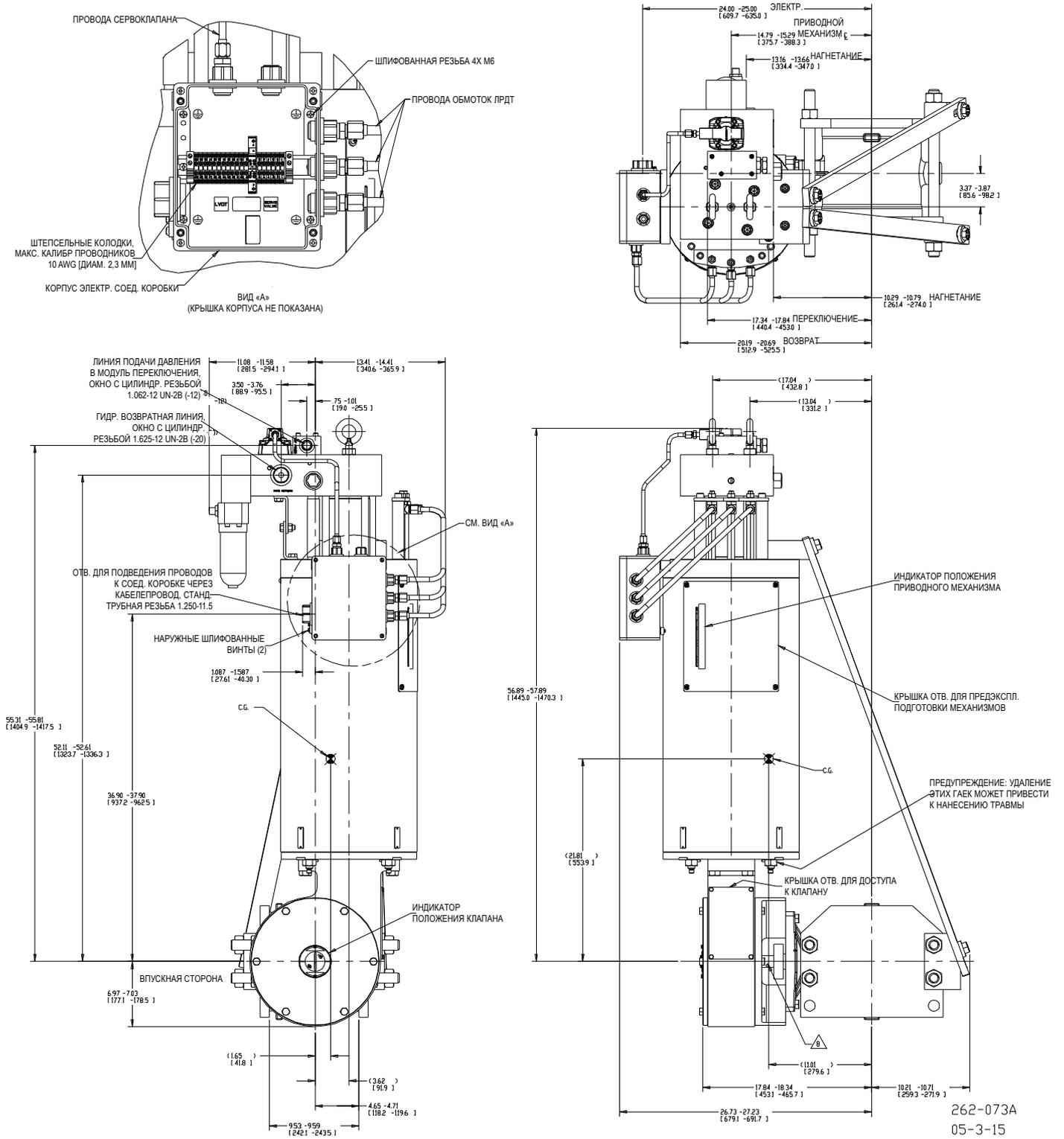


Рис. 1-2с. 8-дюймовый отсечной пропорциональный газовый клапан SS-260, контурный чертеж (показан с золотниковым гидравлическим аппаратом переключения при низком давлении)

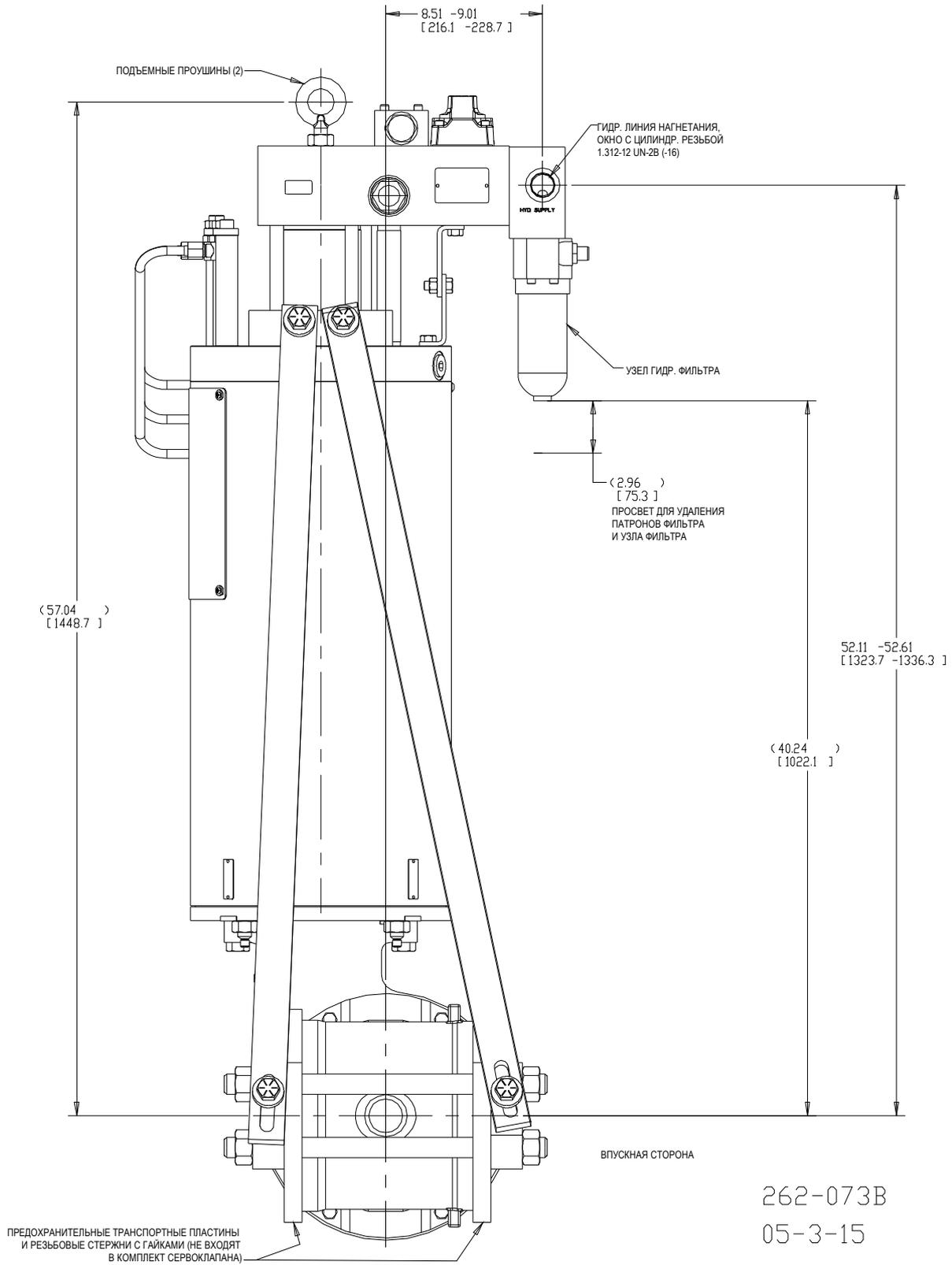


Рис. 1-2d. 8-дюймовый отсечной пропорциональный газовый клапан SS-260, контурный чертеж (показан с золотниковым гидравлическим аппаратом переключения при низком давлении)

Примечания к рис. 1-2

1. Ориентация при установке
Приводной механизм должен быть установлен в вертикальной ориентации, над трубой. Приводной механизм и его опоры должны поддерживаться только фланцами топливных труб. Другие рекомендации, относящиеся к установке, см. в дальнейших разделах этого руководства.
2. Сменные компоненты
Сервоклапан: компонент компании Woodward № 1350-1006
Уплотнительные кольца сервоклапана: компоненты компании Woodward №№ 1355-115 (4 шт.) и 1355-107 (1 шт.)
Фильтрующий элемент: компонент компании Woodward № 1326-8002
ЛРДТ: компонент компании Woodward № 1886-7009
Золотниковый аппарат переключения: комп. компании Woodward № 1309-045
Комплект уплотнений золотникового аппарата переключения: компонент компании Woodward № 8928-368

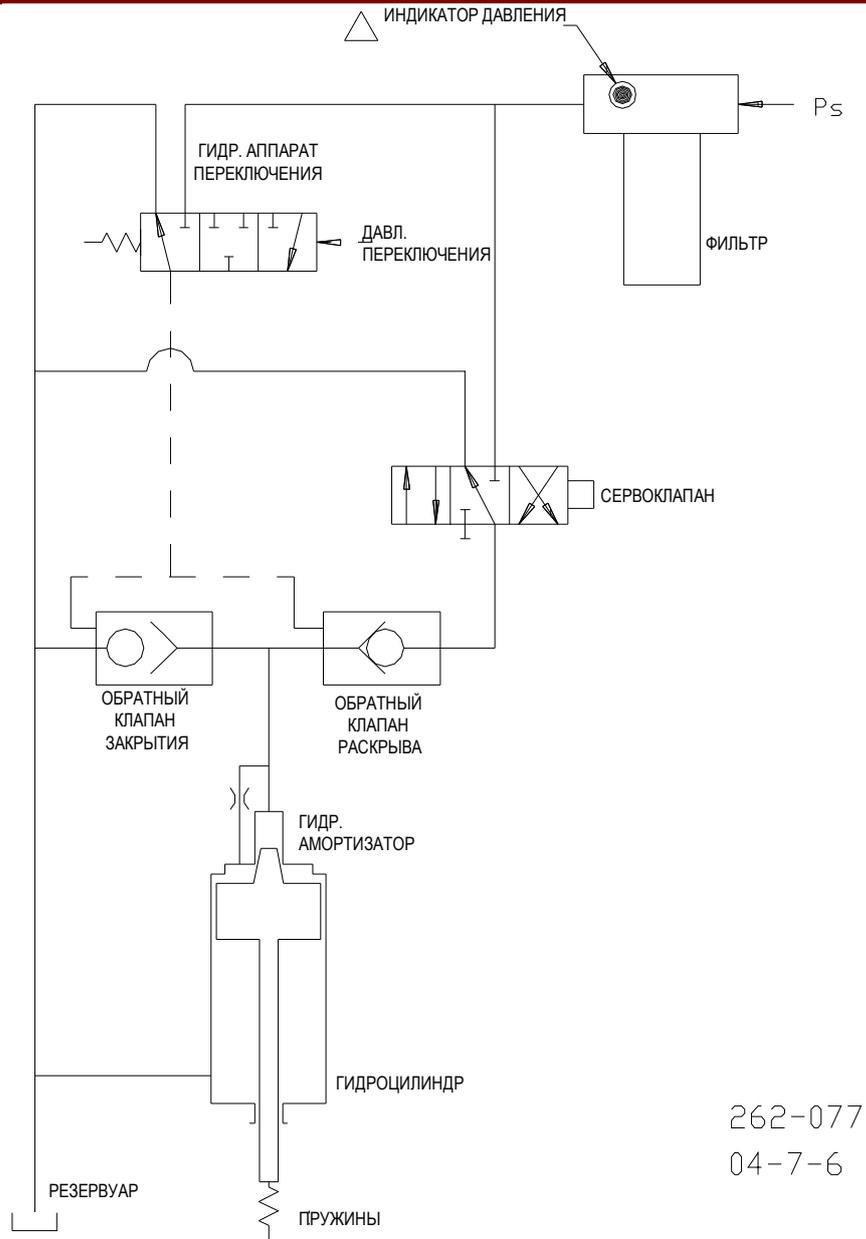
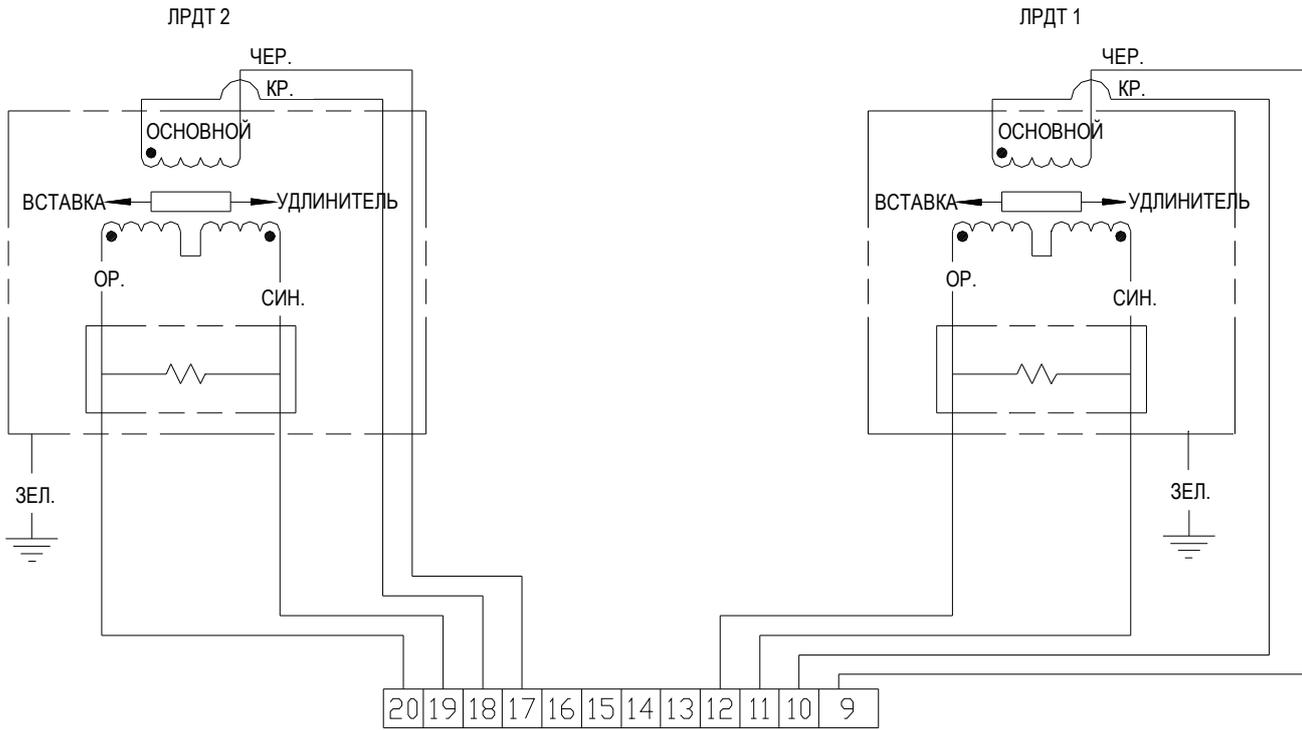
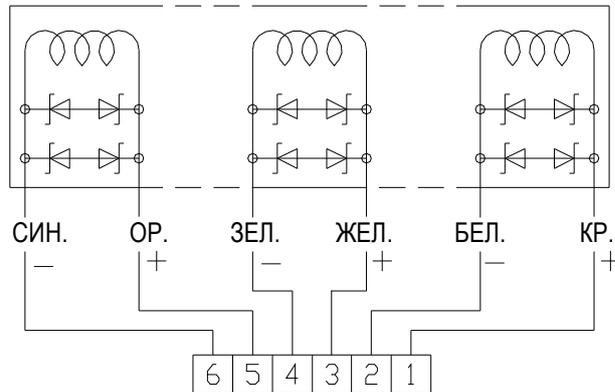


Рис. 1-3. Схема гидравлической системы 8-дюймового отсечного пропорционального газового клапана SS-260

ЛРДТ С 2 ОБМОТКАМИ



СЕРВОКЛАПАН



262-085

04-9-30

Рис. 1-4а. Схема электрических соединений 8-дюймового отсечного пропорционального газового клапана SS-260

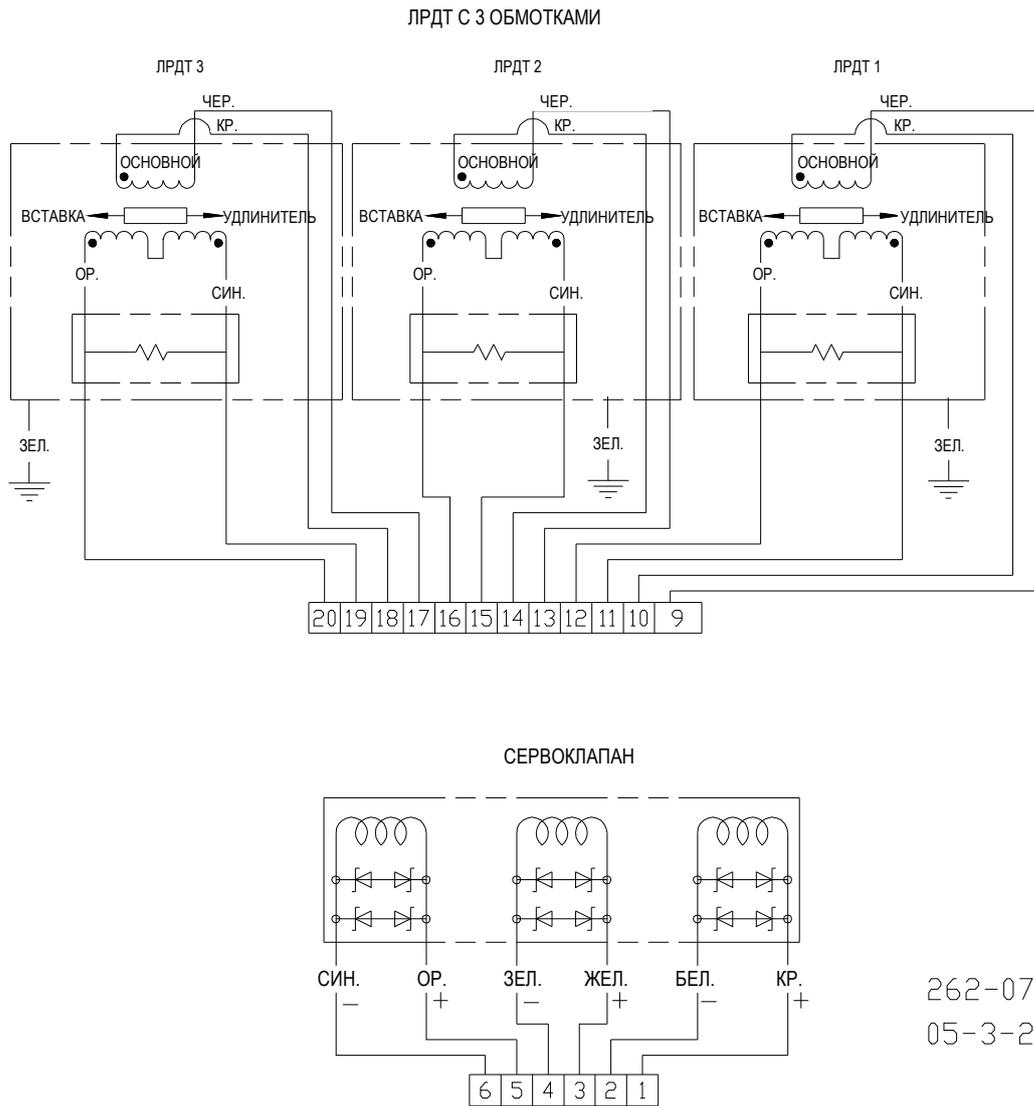


Рис. 1-4б. Схема электрических соединений 8-дюймового отсечного пропорционального газового клапана SS-260

Глава 2.

Функционирование отсечного пропорционального клапана

Приводной механизм отсечного пропорционального газового клапана контролируется электронной системой сервоуправления (не поставляемой в комплекте с клапаном), сравнивающей заданные и фактические положения клапана. Система управления модулирует входной токовый сигнал, принимаемый электрогидравлическим сервоклапаном, сводя к минимуму погрешность позиционирования. См. схему функционирования приводного механизма одностороннего действия на рис. 1-3.

Гидравлическая жидкость поступает в приводной механизм через сменный элемент фильтра со встроенным индикатором повышения перепада давления и направляется в четырехходовой электрогидравлический сервоклапан, используемый в трехходовой конфигурации. Гидравлический сигнал управления подается через окно РС1 сервоклапана в верхнюю часть поршневой полости. Когда усилие, создаваемое давлением гидравлической жидкости, становится больше противоположно направленного усилия сжимающихся пружин, поршень перемещается, и его шток поворачивает клапан в направлении раскрытия.

В контуре золотникового аппарата переключения используются один золотниковый аппарат и два логических клапана, блокирующие гидравлический сигнал сервоклапана, обычно поступающий в верхнюю часть поршневой полости. В случае снижения давления по сравнению с заданным уровнем золотниковый аппарат и логические клапаны срабатывают одновременно, блокируя выходной гидравлический сигнал сервоклапана и выпуская гидравлическую жидкость из верхней части поршневой полости в сливную линию. Благодаря усилию пружин приводного механизма шток поршня быстро втягивается и клапан поворачивается в закрытое положение.

В приводном механизме смонтированы также дублированные обмотки линейно регулируемого дифференциального трансформатора (ЛРДТ), выполняющие функцию датчиков положения клапана, передающих сигналы обратной связи. Внутренние и поддерживающие стержни ЛРДТ соединены с поршневым штоком приводного механизма рычажным механизмом с направляющими, обеспечивающими постоянное совмещение стержней и обмоток ЛРДТ.

Глава 3.

Подробные описания стандартных компонентов

Узел электрогидравлического сервоклапана с тремя обмотками

В приводном механизме отсечного пропорционального клапана используется двухкаскадный гидравлический сервоклапан, модулирующий положение поршневого штока и тем самым управляющий отсечным пропорциональным клапаном. В сервомоторе первого каскада установлена тройная обмотка, контролирующая положение клапанов первого и второго каскадов пропорционально суммарному току электрического сигнала, который подается к трем обмоткам.

Если система управления требует быстрого перемещения клапана, приводящего к повышению давления в линии подачи топлива к регуляторам, суммарный ток становится значительно больше нулевого тока. В этих условиях гидравлическая жидкость поступает из линии нагнетания в верхнюю часть поршневой полости приводного механизма. Расход жидкости, поступающей в верхнюю часть поршневой полости, пропорционален суммарному току, поступающему к трем обмоткам. Поэтому скорость перемещения штока приводного механизма и скорость раскрытия клапана также пропорциональны разнице между суммарным током и нулевым током, то есть величине тока, поступающего к сервомотору.

Если система управления требует быстрого перемещения клапана, приводящего к уменьшению давления в топливной линии на выходе отсечного пропорционального клапана, суммарный ток уменьшается и становится значительно меньше нулевого тока. В таких условиях поршневая полость приводного механизма соединяется со сливным гидравлическим контуром. Расход гидравлической жидкости, возвращающейся из верхней части поршневой полости клапана, пропорционален разнице между нулевым током и суммарным током. Поэтому расход топлива и скорость закрытия клапана в этом случае пропорциональны разнице между нулевым током и суммарным током меньше нулевого.

Если суммарный токовый сигнал приближается к значению нулевого тока, сервоклапан, по существу, изолирует верхнюю часть поршневой полости от гидравлической линии нагнетания и от сливного гидравлического контура, и давление в верхней части поршневой полости уравнивается усилием пружин, в связи с чем клапан остается в одном и том же положении. Система управления, регулирующая величину тока, поступающего к обмоткам, модулирует этот токовый сигнал таким образом, чтобы обеспечивалось надлежащее функционирование самоуравновешивающейся замкнутой системы с обратной связью.

Узел золотникового аппарата переключения

В контуре золотникового аппарата переключения отсечного пропорционального клапана используется трехходовой двухпозиционный золотниковый аппарат с гидравлическим управлением, блокирующий гидравлический сигнал управления приводным механизмом в случае снижения давления до заданного уровня. Выходной гидравлический сигнал этого золотникового аппарата переключения управляет двумя логическими клапанами. Открывающий логический клапан аппарата переключения (РТО) находится между сервоклапаном и верхней частью полости гидроцилиндра. Закрывающий логический клапан аппарата переключения (РТС) находится между верхней частью полости гидроцилиндра и сливным контуром. Эти логические клапаны, управляемые золотниковым аппаратом переключения, создают большую площадь сечения потока, необходимую для быстрого срабатывания приводного механизма.

Предлагаются варианты клапана с переключением при низком давлении и с переключением при высоком давлении, в зависимости от диапазона рабочего давления, указанного на чертеже соответствующей турбины GE. Ниже приводится описание функционирования клапана с переключением при низком давлении, и клапана с переключением при высоком давлении.

Клапан с переключением при низком давлении

Если давление, поступающее извне в контур золотникового аппарата переключения, начинает превышать давление в сливном контуре более, чем на 165 ± 41 КПа, открывающий логический клапан аппарата переключения (РТО) подает управляющий гидравлический сигнал сервоклапана в верхнюю часть поршневой полости гидроцилиндра, а закрывающий логический клапан аппарата переключения (РТС) предотвращает выпуск гидравлической жидкости в сливной контур. Если разница между давлением, поступающим извне в контур золотникового аппарата переключения, и давлением в сливном контуре становится меньше 152 ± 41 КПа, золотник аппарата переключения перемещается и логические клапаны аппарата переключения, открывающий и закрывающий, также перемещаются. Открывающий логический клапан закрывается, блокируя выходной гидравлический сигнал сервоклапана, а закрывающий логический клапан открывается, выпуская гидравлическую жидкость из верхней поршневой полости гидроцилиндра в сливную линию. При этом усилие возвратных пружин приводного механизма заставляет шток приводного механизма подняться вверх и повернуть газовый клапан в закрытое положение, тем самым перекрывая поступление топлива к дозирующему регулятору подачи топлива.

Клапан с переключением при высоком давлении

Если давление, поступающее извне в контур золотникового аппарата переключения, начинает превышать давление в сливном контуре более, чем на 5171 ± 690 КПа, открывающий логический клапан аппарата переключения (РТО) подает управляющий гидравлический сигнал сервоклапана в верхнюю часть поршневой полости гидроцилиндра, а закрывающий логический клапан аппарата переключения (РТС) предотвращает выпуск гидравлической жидкости в сливной контур. Если разница между давлением, поступающим извне в контур золотникового аппарата переключения, и давлением в сливном контуре становится меньше 5171 ± 690 КПа, золотник аппарата переключения перемещается и логические клапаны аппарата переключения, открывающий и закрывающий, также перемещаются. Открывающий логический клапан закрывается, блокируя выходной гидравлический сигнал сервоклапана, а закрывающий логический клапан открывается, выпуская гидравлическую жидкость из верхней поршневой полости гидроцилиндра в сливную линию. При этом усилие возвратных пружин приводного механизма заставляет шток приводного механизма подняться вверх и повернуть газовый клапан в закрытое положение, тем самым перекрывая поступление топлива к дозирующему регулятору подачи топлива.

ПРИМЕЧАНИЕ

Захваченный воздух может препятствовать гидравлической амортизации приводного механизма, что приводит к приложению чрезмерного усилия при поступлении сигнала, вызывающего переключение. Поэтому во время первоначального запуска оборудования и перед началом эксплуатации приводного механизма, гидравлического фильтра или гидравлической линии нагнетания в условиях, в которых возможна подача управляющего сигнала переключения, необходимо выполнять следующие операции:

- выпустите захваченный воздух из линии нагнетания гидравлической жидкости в приводной механизм;
- пользуясь системой управления, переведите приводной механизм из полностью выдвинутого в полностью втянутое положение и обратно (но не подавайте команду переключения) не менее 20 раз, чтобы вытеснить захваченный воздух из приводного механизма.

Эту предохранительную меру особенно важно принимать в том случае, если приводной механизм установлен в горизонтальной ориентации или таким образом, что он находится ниже отсечного клапана. Если захваченный воздух не будет удален из приводного механизма и линии нагнетания гидравлической жидкости, возможно повреждение приводного механизма при поступлении команды переключения.

Узел гидравлического фильтра

В приводном механизме отсечного пропорционального клапана предусмотрен встроенный фильтр с высокой пропускной способностью. Этот фильтр, пригодный для очистки самых различных гидравлических жидкостей, предохраняет внутренние компоненты гидравлической системы регулятора от крупных загрязняющих частиц, способных вызывать заедание гидравлических компонентов или неустойчивость эксплуатационных характеристик регулятора. Смотровое окно индикатора фильтра позволяет проверять, превышает ли рекомендуемый перепад давления и, следовательно, требуется ли замена фильтрующего элемента.

Позиционные датчики обратной связи ЛРДТ

В приводном механизме отсечного пропорционального клапана используются дублированные обмотки линейно регулируемого дифференциального трансформатора (ЛРДТ), генерирующие сигналы обратной связи, отражающие фактическое положение клапана. В клапане с фланцами используются две обмотки ЛРДТ, а в клапане без фланцев — три обмотки ЛРДТ. Уровень сигнала обратной связи, генерируемого ЛРДТ, задается изготовителем и составляет $0,7 \pm 0,1$ В (среднекв.) в закрытом положении клапана и $3,5 \pm 0,5$ В (среднекв.) в открытом положении клапана. Фактические значения напряжения в каждой из обмоток ЛРДТ указаны на ярлыке, находящемся внутри электрической соединительной коробки приводного механизма; эти значения используются в процессе калибровки клапана на производстве.

Глава 4. Установка

Общие сведения

См. в главе 1 и на контурном чертеже (рис. 1-2):

- габаритные размеры;
- расположение фланцев для технологической трубной обвязки;
- диаметры гидравлических фитингов;
- электрические соединения;
- точки подъема и центр тяжести;
- вес клапана.

В связи с конструкцией клапана Vee-Ball® вал привода вращения необходимо монтировать горизонтально. Кроме того, как правило, предпочтительна вертикальная ориентация приводного механизма, позволяющая экономить площадь участка под оборудованием, а также упрощающее выполнение электрических, топливных и гидравлических соединений и замены элемента гидравлического фильтра.

Отсечной пропорциональный клапан поддерживается только фланцами трубной обвязки; применение дополнительных опор не требуется и не рекомендуется.

Стандартный отсечной пропорциональный клапан поставляется в левосторонней ориентации (см. контурные чертежи). Возможна также правосторонняя ориентация клапана; тем не менее, для того, чтобы заказчик получил клапан правосторонней ориентации, такая ориентация должна быть особо указана заказчиком во время оформления заказа.



ВНИМАНИЕ

В связи с типичным уровнем шума рядом с турбиной при обслуживании клапана и при выполнении работ, связанных с клапаном, необходимо применять средства защиты органов слуха.



ВНИМАНИЕ

Поверхность этого оборудования может нагреваться или охлаждаться до опасной температуры. В таких условиях при обращении с оборудованием применяйте надлежащие средства защиты. Расчетный диапазон температуры указан в разделе этого руководства, содержащем технические данные оборудования.

ПРИМЕЧАНИЕ

Захваченный воздух может препятствовать гидравлической амортизации приводного механизма, что приводит к приложению чрезмерного усилия при поступлении сигнала, вызывающего переключение. Поэтому во время первоначального запуска оборудования и перед началом эксплуатации приводного механизма, гидравлического фильтра или гидравлической линии нагнетания в условиях, в которых возможна подача управляющего сигнала переключения, необходимо выполнять следующие операции:

- выпустите захваченный воздух из линии нагнетания гидравлической жидкости в приводной механизм;
- пользуясь системой управления, переведите приводной механизм из полностью выдвинутого в полностью втянутое положение и обратно (но не подавайте команду переключения) не менее 20 раз, чтобы вытеснить захваченный воздух из приводного механизма.

Эту предохранительную меру особенно важно принимать в том случае, если приводной механизм установлен в горизонтальной ориентации или таким образом, что он находится ниже отсечного клапана. Если захваченный воздух не будет удален из приводного механизма и линии нагнетания гидравлической жидкости, возможно повреждение приводного механизма при поступлении команды переключения.

**ВНИМАНИЕ**

ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА—Температура поверхности этого клапана приближается к максимальной температуре применяемой технологической среды. Пользователь несет ответственность за предотвращение проникновения в окружающую среду опасных газов, способных воспламениться в диапазоне температуры технологической среды.

**ВНИМАНИЕ**

Не поднимайте и не перемещайте клапан, взявшись за кабель или за патрубок. Поднимайте и перемещайте клапан только с помощью болтов с проушинами.

**ВНИМАНИЕ**

Наружные средства противопожарной защиты не поставляются в комплекте с этим оборудованием. Пользователь несет ответственность за соблюдение всех требований, применимых в отношении его системы.

Упаковка

Клапан поставляется в герметичном мешке, содержащем влагопоглотитель, предотвращающий коррозию. Мы рекомендуем хранить клапан в транспортной упаковке вплоть до его установки. Если потребуется длительное хранение клапана, помещайте его в герметичный контейнер, содержащий влагопоглотитель.

Установка трубной обвязки

См. подробную информацию о типах и размерах фланцев, прокладок и болтов в описании стандарта ASME B16.5.

Убедитесь в том, что расстояния от центральных осей технологической трубной обвязки до торцевых поверхностей фланцев соответствуют требованиям, указанным на контурных чертежах (рис. 1-2) с соблюдением стандартных допусков, применяемых в отношении трубных соединений. Клапан следует монтировать между трубными соединениями таким образом, чтобы совмещение фланцев с помощью болтов фланцев обеспечивалось усилием, прилагаемым вручную. Совмещая фланцы клапанов и регуляторов, никогда не следует прилагать чрезмерные усилия, создаваемые такими механическими устройствами, как домкраты, полиспасты, тали и т. п.

Отсечной пропорциональный клапан поддерживается только фланцами трубной обвязки; применение дополнительных опор не требуется и не рекомендуется.

ПРИМЕЧАНИЕ

Отсечной пропорциональный клапан SS-260 оснащен встроенной системой опор, сводящей к минимуму возможное воздействие чрезмерных нагрузок на горловину клапана SS-260 компании Fisher во время его перевозки и перемещения, а также во время эксплуатации. Инерционные нагрузки, вызываемые срабатыванием приводного механизма, а также вызванные внешними факторами перемещения трубной обвязки, на которой смонтирован отсечной пропорциональный клапан, должны ограничиваться встроенной системой опор. Если встроенная система опор не будет надлежащим образом установлена, возможно повреждение горловины клапана SS-260 компании Fisher чрезмерными нагрузками, возникающими при переключении клапана.

Отсечной пропорциональный клапан поставляется с транспортными пластинами одноразового пользования и четырьмя временными фиксаторами, закрепляющими систему опор во время перевозки. Эта система опор должна оставаться неповрежденной до тех пор, пока отсечной пропорциональный клапан не будет подготовлен к установке в системе технологической трубной обвязки. Система опор ограничивает нагрузки, действующие на горловину и вал клапана SS-260 компании Fisher во время перевозки и в ходе эксплуатации.

В ходе подготовки отсечного пропорционального клапана к установке требуется выполнить следующую последовательность операций.

1. Подвесьте сборку отсечного пропорционального клапана на подъемных проушинах, находящихся в верхней части клапана.
2. Ослабьте четыре болта $\frac{3}{4}$ -16, крепящих опоры.

ПРИМЕЧАНИЕ

Проследите за тем, чтобы после ослабления болтов системы опор сборка отсечного пропорционального клапана не опиралась на клапан компании Fisher.

3. Удалите и выбросьте четыре временных фиксатора и транспортные пластины.
4. Разместите подвешенный отсечной пропорциональный клапан между фланцами технологической трубной обвязки.
5. Разместите нижние кронштейны опор снаружи на фланцах трубной обвязки, так, как показано на рис. 4-1.

ВАЖНО

Для того, чтобы обеспечивалось достаточное трение и опоры функционировали надлежащим образом, контактирующие поверхности опор и кронштейнов опор следует очищать от смазочных материалов, краски и других загрязнителей.

В процессе установки клапана между фланцами технологической трубной обвязки следует применять болты или резьбовые стержни сорта 5 (метрического сорта 8.8).

Если устанавливается клапан с фланцами, для закрепления кронштейнов опор требуются четыре резьбовых стержня или болта длиной 177,8 мм. В остальных восьми позициях отверстий фланцев устанавливаются фланцевые болты стандартной длины.

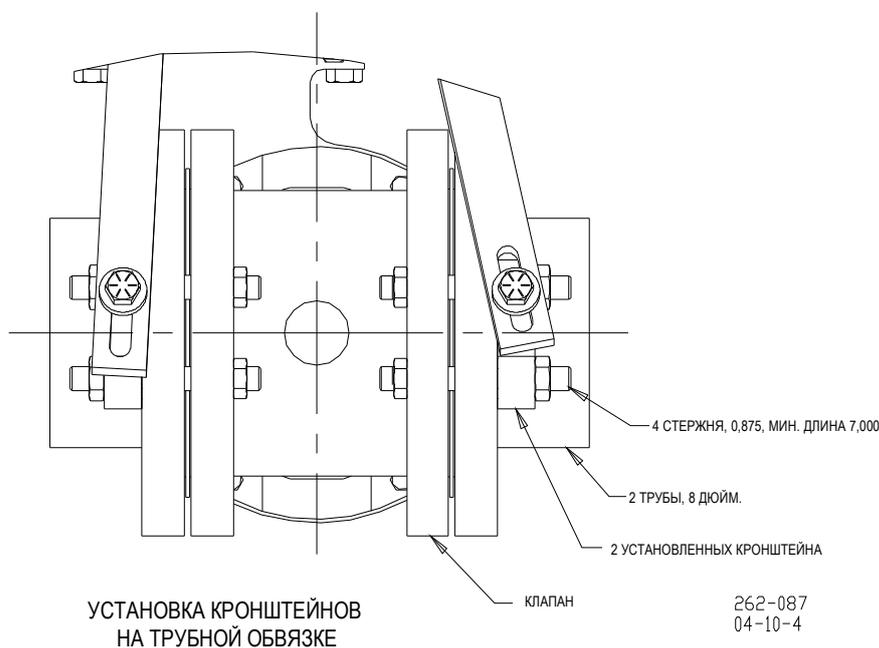


Рис. 4-1а. Кронштейны опор на фланцах трубной обвязки (при установке клапана с фланцами)

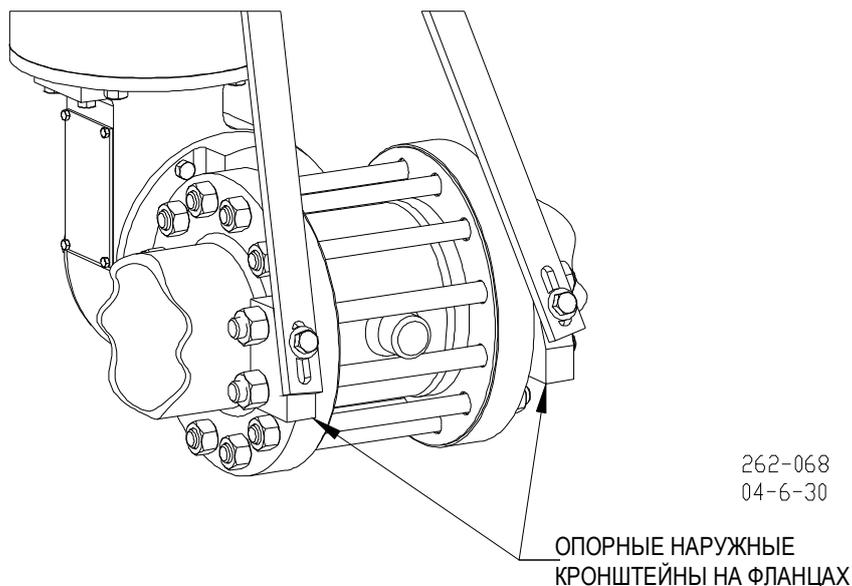


Рис. 4-1b. Кронштейны опор на фланцах трубной обвязки
(при установке клапана без фланцев)

Если клапан, поставляемый без фланцев, длина резьбовых стержней и диаметр фланцев класса 600 должны соответствовать значениям, приведенным в следующей таблице, в зависимости от диаметра фланцев клапана.

Номинальный диам. труб	Число болтов	Диаметр болтов	Длина резьбовых стержней
203,2 мм	8	28,6 мм	432 мм (мин.)
203,2 мм	4	28,6 мм	533 мм (мин.)

Материал прокладок фланцев должен соответствовать требованиям стандарта ASME B16.20. Пользователь должен выбирать прокладки из материала, выдерживающего ожидаемую нагрузку на болты без продавливания, приводящего к необратимому повреждению, и соответствующего условиям эксплуатации.

Подсоединяя клапан к технологической трубной обвязке, важно затягивать резьбовые стержни и (или) болты с приложением надлежащего момента вращения и в надлежащей последовательности с тем, чтобы торцевые поверхности фланцев соединяемого оборудования были строго параллельны. Рекомендуется затягивать соединения в два этапа. Завинтив резьбовые стержни и (или) болты пальцами, затяните их в перекрестной последовательности с приложением половины требуемого момента вращения. После этого повторите процесс затягивания стержней и (или) болтов, на этот раз с приложением полного требуемого момента вращения.

Диаметр болтов	Номинальный момент вращения
28,6 мм	407–475 Нм
22,2 мм	203–237 Нм

- Установите прокладки трубных фланцев, резьбовые стержни фланцев и гайки резьбовых стержней фланцев, завинтив гайки вручную, но не затягивая их.
- Частично затяните четыре болта 0.750–16 креплений опор, чтобы обеспечить совмещение поверхностей опор и кронштейнов опор. Не затягивайте эти болты полностью.
- Затяните резьбовые стержни трубных фланцев с усилием, указанным выше.
- Затяните четыре болта 0.750–16 креплений опор с усилием 380–407 Нм.

Гидравлические соединения

При установке каждого клапана выполняются три гидравлических соединения: соединение контура нагнетания, соединение контура возврата и соединение контура гидравлического переключения. В клапане предусмотрены соединительные окна с уплотнительными кольцами и цилиндрической трубной резьбой, соответствующие требованиям стандарта SAE J514. Конструкция трубной обвязки, подсоединяемой к клапану, должна обеспечивать предотвращение воздействия на клапан вибрации или каких-либо иных усилий.

Необходимо обеспечить надлежащую фильтрацию гидравлической жидкости, которая подается в приводной механизм клапана. Фильтрация в системе должна обеспечивать подачу гидравлической жидкости, уровень загрязнения которой не превышает максимальный, предусмотренный стандартом ISO 4406 (18/16/13); предпочтительно, чтобы уровень загрязнения составлял 16/14/11. Фильтрующий элемент, поставляемый с приводным механизмом, не предназначен обеспечивать достаточную фильтрацию на всем протяжении срока службы приводного механизма.

Гидравлическую жидкость следует подавать в приводной механизм по трубе диаметром 25,40 мм.

В качестве сливной гидравлической линии следует использовать трубу диаметром 31,8 мм, обеспечивающую беспрепятственный слив жидкости из клапана. Давление в сливной линии не должно превышать 207 КПа ни в каких условиях.

В качестве линии, подающей гидравлическую жидкость в золотниковый аппарат переключения, следует использовать трубу диаметром 19,05 мм. Давление в линии золотникового аппарата переключения должно превышать давление в сливном контуре как минимум на 276 КПа.

Электрические соединения



ВНИМАНИЕ

ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА—Не подсоединяйте и не отсоединяйте электрические разъемы, не отключив предварительно подачу электропитания или не убедившись в безопасности участка, на котором установлено оборудование.



ВНИМАНИЕ

В связи с тем, что клапаны устанавливаются на опасных участках, применение электропроводки надлежащего типа и надлежащих методов выполнения электрических соединений имеет важнейшее значение.

ПРИМЕЧАНИЕ

Не подсоединяйте какие-либо заземляющие проводники кабелей к «заземлениям на корпус», «контрольным заземлениям» или каким-либо иным контактам, не обеспечивающим грунтовое заземление. Выполняйте все требуемые электрические соединения в соответствии со схемой электрических соединений (рис. 1-4).

Рекомендуется использование кабелей с индивидуально экранированными витыми парами проводников. Все линии передачи сигналов должны быть экранированы с тем, чтобы предотвращалась случайная регистрация сигналов находящегося рядом оборудования. На участках, отличающихся большим количеством электромагнитных помех (ЭМП) могут потребоваться прокладка экранированного кабеля в кабелепроводе, применение проводов с двойным экранированием или другие меры предосторожности. Подсоединяйте экранирующие оболочки к компонентам системы управления или в соответствии с инструкциями по выполнению электрических соединений системы управления, но никогда не подсоединяйте экранирующую оболочку с обоих концов, чтобы не образовывался заземляющий контур. Длина участков проводов, выступающих за экранирующую оболочку, должна составлять менее 51 мм. Затухание сигнала до менее чем 68 дБ не допускается.

Электрическое подключение сервоклапана

Кабель сервоклапана должен состоять из трех индивидуально экранированных витых пар проводников. Каждая пара проводников подсоединяется к одной из обмоток сервоклапана так, как показано на схеме электрических соединений (рис. 1-4).

Если устанавливается клапан с фланцами, кабель линейно регулируемого дифференциального трансформатора (ЛРДТ) должен состоять из четырех индивидуально экранированных витых пар проводников. Если устанавливается клапан без фланцев, кабель линейно регулируемого дифференциального трансформатора (ЛРДТ) должен состоять из шести индивидуально экранированных витых пар проводников. Напряжение возбуждения каждой из обмоток ЛРДТ должно подаваться с использованием отдельной пары проводников, а сигналы обратной связи по напряжению, генерируемые каждой из обмоток ЛРДТ, также должны передаваться с использованием отдельной пары проводников.

Выпускное окно для топлива

Выпускное окно для топлива, находящееся на сборке сальника вала клапана SS-260, должно быть подсоединено к линии, отводящей газовое топливо на безопасный участок. В нормальных условиях утечка топлива через это выпускное окно должна быть нулевой. Тем не менее, если будет наблюдаться чрезмерная утечка топлива через выпускное окно, обратитесь за помощью к представителю компании Woodward.

Электронные параметры

Параметры динамической настройки

Совершенно необходимо, чтобы с помощью системы управления были заданы правильные динамические характеристики клапана, обеспечивающие функционирование клапана и системы управления в пределах допустимых диапазонов изменения параметров.

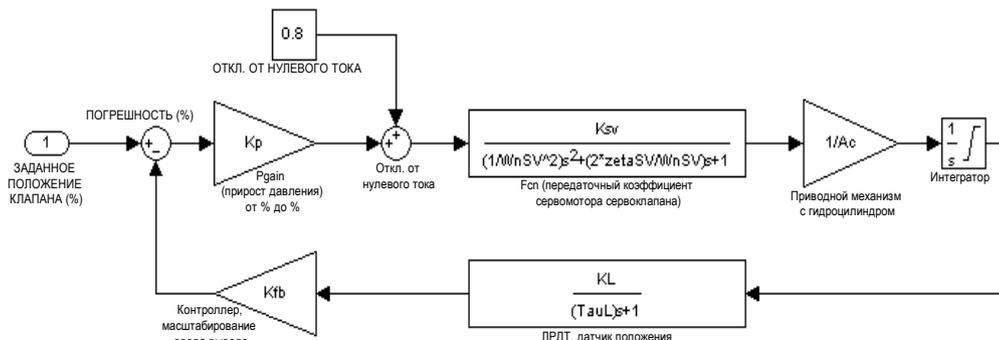


Рис. 4-2. Блочная схема отсечного пропорционального клапана

K_{sv} (ном.) = 8,1 дюйм.³/с/мА при нагнетании под давлением 1600 фунт./дюйм.² (в направлении раскрыва);
 14,8 дюйм.³/с/мА при нагнетании под давлением 1600 фунт./дюйм.² (в направлении закрытия);
 параметр K_{sv} пропорционален корню квадратному значения давления нагнетания и не изменяется в зависимости от положения клапана.
 $ZetaSV$ = 0,8
 $WnSV$ = 126 рад/с (20 Гц); параметр $WnSV$ пропорционален корню квадратному значения давления нагнетания.

As =	9,62 кв. дюйм.
KL =	0,467 В(среднекв.)/дюйм.
Ход сервокл. =	6,0 дюйм.
TauL =	0,005 с (зависит от возбуждения и (или) демодуляции)

Коррекция нулевого тока

Каждый клапан поставляется с документацией, в которой указывается фактическое значение нулевого тока (Null Current), измеренное компанией Woodward. Совершенно необходимо, чтобы нулевой ток системы управления соответствовал измеренному значению тока в отношении каждого клапана, установленного в системе. Только пропорциональное регулирование с использованием неправильно заданной величины нулевого тока приведет к ошибочному регулированию положения клапана.

Методы предэксплуатационной калибровки

Внутри электрической соединительной коробки клапана наклеен ярлык с указанием надлежащего положения клапана (процентной доли полного хода клапана), фактической длины хода клапана (в дюймах) и соответствующих сигналов обратной связи ЛРДТ для каждой из обмоток ЛРДТ (допускается возбуждение 7,0 В (среднекв.) с частотой 3000 Гц).

После подсоединения системы управления к клапану и проверки выполнения клапаном команд системы управления задайте положение клапана, соответствующее 0% полного хода клапана. Измерьте напряжение сигнала обратной связи, генерируемого каждой из обмоток линейно регулируемого дифференциального трансформатора (ЛРДТ). Корректируйте коэффициент усиления сигнала обратной связи до тех пор, пока его напряжение не будет соответствовать документированным значениям, указанным для этого положения клапана (см. ярлык, наклеенный внутри электрической соединительной коробки). После этого задайте положение клапана, соответствующее 100% полного хода клапана. Корректируйте коэффициент усиления сигнала обратной связи до тех пор, пока напряжение сигнала обратной связи, генерируемого каждой из обмоток ЛРДТ, не будет соответствовать документированным значениям. Задайте закрытое положение клапана. Убедитесь в том, что клапан закрыт, произведя визуальную проверку, а также в том, что напряжение сигнала обратной связи, генерируемого ЛРДТ, составляет $0,7 \pm 0,1$ В (среднекв.). Может потребоваться повторение этих операций до тех пор, пока напряжение сигналов обратной связи не будет соответствовать документированным значениям для заданных положений клапана, соответствующих 0% и 100% хода (полного раскрытия) клапана.

Глава 5.

Техническое обслуживание и замена оборудования

Техническое обслуживание

В нормальных условиях эксплуатации отсечного пропорционального клапана и в ходе его подготовки к эксплуатации не требуются какие-либо их техническое обслуживание или регулировка.

Компания Woodward рекомендует регулярно производить проверку показаний индикатора перепада давления в контуре гидравлического фильтра с тем, чтобы заменять фильтрующий элемент по мере его частичного засорения. Если показания индикатора перепада давления считываются в красной области шкалы смотрового окна, значит, требуется замена фильтрующего элемента.

В случае неисправности какого-либо стандартного компонента регулятора возможна замена некоторых компонентов на производстве. Обратитесь за помощью к представителю компании Woodward.

Замена оборудования

**ВНИМАНИЕ**

Для предотвращения нанесения тяжелой травмы персоналу или повреждения оборудования перед началом любого технического обслуживания или ремонта убедитесь в том, что от клапана отсоединены все источники электроэнергии, гидравлического давления и подачи топлива.

**ВНИМАНИЕ**

ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА—Не подсоединяйте и не отсоединяйте электрические проводники под напряжением, если оборудование установлено на взрывоопасном участке.

Замена компонентов может приводить к несоответствию оборудования условиям эксплуатации класса I раздела 2 или зоны 2.

**ВНИМАНИЕ**

В связи с типичным уровнем шума рядом с турбиной при обслуживании отсечного пропорционального клапана и при выполнении работ, связанных с этим клапаном, необходимо применять средства защиты органов слуха.

**ВНИМАНИЕ**

Поверхность этого оборудования может нагреваться или охлаждаться до опасной температуры. В таких условиях при обращении с оборудованием применяйте надлежащие средства защиты. Расчетный диапазон температуры указан в разделе этого руководства, содержащем технические данные оборудования.

**ВНИМАНИЕ**

Не поднимайте и не перемещайте клапан, взявшись за кабель или за патрубок. Поднимайте и перемещайте регулятор только с помощью болтов с проушинами.

**ВНИМАНИЕ**

Наружные средства противопожарной защиты не поставляются в комплекте с этим оборудованием. Пользователь несет ответственность за соблюдение всех требований, применимых в отношении его системы.

Расположение компонентов см. на контурном чертеже (рис. 1-2).

Узел гидравлического фильтра с патроном

Гидравлический фильтр устанавливается на патрубке гидравлического распределителя, непосредственно под сервоклапаном.

Замена узла фильтра

1. Удалите четыре винта 0.312-18 с углубленными головками под ключ.
2. Отделите узел фильтра от блока гидравлического распределителя.

ВАЖНО

Фильтр содержит большое количество гидравлической жидкости, которая может вылиться во время удаления фильтра.

3. Удалите два уплотнительных кольца, установленных между фильтром и гидравлическим распределителем.
4. Получите новый узел фильтра.
5. Установите два новых уплотнительных кольца в сборке нового фильтра.
6. Установите узел фильтра на блоке гидравлического распределителя. Не забудьте установить фильтр в правильной ориентации. См. контурный чертеж (рис. 1-2).
7. Установите четыре винта 0.312-18 с углубленными головками под ключ, пропустив их через отверстия фильтра и затянув их на распределителе с усилием 18,1–22,6 Нм).

ПРИМЕЧАНИЕ

Захваченный воздух может препятствовать гидравлической амортизации приводного механизма, что приводит к приложению чрезмерного усилия при поступлении сигнала, вызывающего переключение. Поэтому во время первоначального запуска оборудования и перед началом эксплуатации приводного механизма, гидравлического фильтра или гидравлической линии нагнетания в условиях, в которых возможна подача управляющего сигнала переключения, необходимо выполнять следующие операции:

- выпустите захваченный воздух из линии нагнетания гидравлической жидкости в приводной механизм;
- пользуясь системой управления, переведите приводной механизм из полностью выдвинутого в полностью втянутое положение и обратно (но не подавайте команду переключения) не менее 20 раз, чтобы вытеснить захваченный воздух из приводного механизма.

Эту предохранительную меру особенно важно принимать в том случае, если приводной механизм установлен в горизонтальной ориентации или таким образом, что он находится ниже отсечного клапана. Если захваченный воздух не будет удален из приводного механизма и линии нагнетания гидравлической жидкости, возможно повреждение приводного механизма при поступлении команды переключения.

Замена фильтрующего элемента

ВАЖНО

Фильтр содержит большое количество гидравлической жидкости, которая может вылиться во время удаления фильтра.

1. Пользуясь гаечным ключом с раскрывом зева 1-5/16 дюйма (~33+ мм), ослабьте крепление патрона фильтра.
2. Удалите фильтрующий элемент, вынимая его вертикально вниз.
3. Получите новый фильтрующий элемент.
4. Смажьте гидравлической жидкостью уплотнительное кольцо во внутренней канавке элемента.
5. Вставьте элемент в узел фильтра, надев открытый конец элемента на соединительную трубку.
6. Установите патрон фильтра. Затягивайте патрон только вручную.

ПРИМЕЧАНИЕ

Захваченный воздух может препятствовать гидравлической амортизации приводного механизма, что приводит к приложению чрезмерного усилия при поступлении сигнала, вызывающего переключение. Поэтому во время первоначального запуска оборудования и перед началом эксплуатации приводного механизма в условиях, в которых возможна подача управляющего сигнала переключения, необходимо выполнять следующие операции:

- выпустите захваченный воздух из линии нагнетания гидравлической жидкости в приводной механизм;
- пользуясь системой управления, переведите приводной механизм из полностью выдвинутого в полностью втянутое положение и обратно (но не подавайте команду переключения) не менее 20 раз, чтобы вытеснить захваченный воздух из приводного механизма.

Эту предохранительную меру особенно важно принимать в том случае, если приводной механизм установлен в горизонтальной ориентации или таким образом, что он находится ниже отсечного клапана. Если захваченный воздух не будет удален из приводного механизма и линии нагнетания гидравлической жидкости, возможно повреждение приводного механизма при поступлении команды переключения.

Замена элемента золотникового аппарата переключения

Элемент золотникового аппарата переключения находится в блоке адаптера над блоком гидравлического распределителя.

ВАЖНО

В процессе удаления элемента может вылиться гидравлическая жидкость.

1. Пользуясь гаечным ключом с раскрывом зева 1-1/2 дюйма (~38+ мм), ослабьте крепление элемента золотникового аппарата переключения на гидравлическом распределителе.
2. Осторожно и постепенно удалите элемент из гидравлического распределителя.
3. Получите новый элемент золотникового аппарата переключения; проверьте соответствие его номера компонента и варианта модели обслуживаемому клапану.
4. Убедитесь в том, что на новом элементе установлены все требуемые уплотнительные кольца.
5. Смажьте уплотнительные кольца гидравлической жидкостью или техническим вазелином.
6. Установите элемент в блоке гидравлического распределителя.
7. Затяните соединение элемента с усилием 108–122 Нм.

Сервоклапан

Сервоклапан установлен на гидравлическом распределителе, непосредственно над узлом фильтра. См. контурный чертеж (рис. 1-2).

ВАЖНО

В процессе отсоединения сливной линии может вылиться большое количество гидравлической жидкости.

1. Удалите крышку электрической соединительной коробки.
2. Отсоедините провода сервоклапана от штепсельных колодок 1-6.
3. Ослабьте фитинги кабелепровода на электрической соединительной коробке и на сервоклапане.
4. Осторожно отсоедините кабелепровод от сервоклапана и вытащите провода из кабелепровода.
5. Удалите четыре винта 0.312-18 с углубленной головкой под ключ и стандартной крупной цилиндрической резьбой, удерживающие сервоклапан на гидравлическом распределителе.
6. Удалите и выбросьте восемь уплотнительных колец, установленных между сервоклапаном, пластиной адаптера и гидравлическим распределителем.
7. Получите сменный сервоклапан из компании Woodward и проверьте соответствие его номера компонента и варианта модели обслуживаемому клапану.
8. Разместите четыре новых уплотнительных кольца на пластине адаптера.
9. Разместите пластину адаптера на гидравлическом распределителе так, чтобы окна гидравлических линий и отверстия под болты были правильно совмещены. Проследите за тем, чтобы все четыре уплотнительных кольца оставались во время сборки в правильном положении, с нижней стороны пластины адаптера, обращенной к распределителю.
10. Удалите защитную пластину сменного сервоклапана и убедитесь в том, что уплотнительные кольца установлены во всех раззенкованных поверхностях окон сервоклапана.
11. Разместите сервоклапан на пластине адаптера, установленной на гидравлическом распределителе. Не забудьте установить новый сервоклапан в той ориентации, в которой был установлен прежний. Проследите за тем, чтобы во время сборки уплотнительные кольца не смещались и оставались в правильном положении.
12. Установите четыре винта 0.312-18 с углубленной головкой под ключ и стандартной крупной цилиндрической резьбой и затяните их с усилием 12,2–14,9 Нм.
13. Протяните электропроводку через кабелепровод в электрическую соединительную коробку.
14. Подсоедините кабелепровод к сервоклапану и затяните его соединение с усилием 11–14 Нм.
15. Затяните соединение кабелепровода и электрической коробки с усилием 11–14 Нм.
16. Подсоедините провода к штепсельным колодкам сервоклапана, обозначенным номерами 1-6, так, как показано на схеме электрических соединений (рис. 1-4). Если при подсоединении проводов потребуются их укорачивание, не забудьте предусмотреть как минимум одну запасную петлю проводки.
17. Установите крышку соединительной коробки и затяните ее винты.

Замена ЛРДТ

**ВНИМАНИЕ**

Для того, чтобы предотвратить нанесение травмы персоналу, НЕ УДАЛЯЙТЕ подпружиненную крышку (усилие сжатия пружин составляет свыше 17760 Н). На четырех гайках 0.750-16 со стандартной мелкой резьбой предусмотрены металлические стопорные шайбы с лапками; не трогайте эти шайбы.

Линейно регулируемый дифференциальный трансформатор (ЛРДТ) установлен на верхней монтажной пластине, над большим пружинным гидроцилиндром, под гидравлическим распределителем. См. контурный чертеж (рис. 1-2).

1. Удалите крышку электрической соединительной коробки.
2. Отсоедините провода ЛРДТ от штепсельных колодок.
3. Ослабьте фитинги кабелепровода на электрической соединительной коробке и на неисправном ЛРДТ.
4. Осторожно отсоедините кабелепровод от неисправного ЛРДТ и вытащите провода из кабелепровода.
5. Удалите крепежные гайки 0.500-20 со стандартной мелкой резьбой со всех трех обмоток ЛРДТ.
6. Удалите два винта 0.500-13 с углубленной головкой под ключ и стандартной мелкой резьбой, удерживая кронштейн ЛРДТ на верхней монтажной пластине.
7. Удалите монтажную пластину ЛРДТ, понимая ее вертикально вверх.
8. Удалите четыре винта #10-32 со стандартной мелкой резьбой, удерживающих крышку отверстия для доступа на боковой поверхности подпружиненного гидроцилиндра, чтобы получить доступ к внутренним стержням ЛРДТ.
9. Ослабьте контргайку 0.375-24 со стандартной мелкой резьбой на внутреннем стержне неисправного ЛРДТ.
10. Удалите стержень неисправного ЛРДТ, пользуясь плоскими срезами длиной 0,250 дюйма в верхней части резьбы. Этот стержень вывинчивается с трудом, так как в отверстии пластины для пружин применяется резьбовой герметик.
11. Получите сменный ЛРДТ и проверьте соответствие его номера компонента и варианта модели обслуживаемому клапану.
12. Установите контргайку 0.375-24 со стандартной мелкой резьбой на внутреннем стержне сменного ЛРДТ.
13. Установите стержень сменного ЛРДТ в отверстии пластины для пружин, разместив его так, чтобы его высота примерно соответствовала высоте стержней других обмоток ЛРДТ. Не затягивайте контргайку.
14. Осторожно опустите сменный ЛРДТ через отверстие верхней монтажной пластины и наденьте его на стержень ЛРДТ. Выполняя любые операции с ЛРДТ, не прилагайте никаких усилий, чтобы не повредить стержень ЛРДТ.
15. Установите монтажную пластину поверх трех обмоток ЛРДТ.
16. Установите два винта 0.500-13 с углубленной головкой под ключ и стандартной крупной резьбой, удерживающих кронштейн ЛРДТ на верхней монтажной пластине, и затяните их с усилием 81,3–95 Нм.
17. Установите крепежные гайки 0.500-20 со стандартной мелкой резьбой на всех трех обмотках ЛРДТ и затяните крепежные гайки с усилием 45–56 Нм.
18. Пропустите провода сменного ЛРДТ через кабелепровод в электрическую соединительную коробку.
19. Подсоедините кабелепровод к ЛРДТ и затяните его соединение с усилием 51–62 Нм.
20. Затяните соединение кабелепровода с электрической соединительной коробкой с усилием 51–62 Нм.
21. Подсоедините провода к штепсельным колодкам ЛРДТ так, как показано на схеме электрических соединений (см. рис. 1-4). Если при подсоединении проводов потребуются их укорачивание, не забудьте предусмотреть как минимум одну запасную петлю проводки.
22. После установки ЛРДТ необходимо произвести его калибровку в соответствии с приведенными ниже инструкциями.

Калибровка ЛРДТ

1. Каждый раз, когда производится замена ЛРДТ или наблюдается нарушение совмещения внутреннего стержня ЛРДТ, необходимо производить калибровку выходного напряжения ЛРДТ в соответствии со следующими инструкциями.



ВНИМАНИЕ

Соблюдайте осторожность и точно выполняйте все инструкции после удаления крышки отверстия для доступа. Внутренние компоненты могут переместиться и повредить пальцы, а некоторые из них удерживаются пружинами, сжатыми со значительным усилием.

2. Перекройте линию подачи гидравлической жидкости в приводной механизм отсечного пропорционального клапана.
3. Снимите крышку отверстия для доступа с боковой поверхности корпуса приводного механизма отсечного пропорционального клапана, удалив четыре винта #10-32 со стандартной мелкой резьбой и соответствующие шайбы и получив, таким образом, возможность отрегулировать положение внутренних стержней ЛРДТ.
4. Ослабьте контргайку внутреннего стержня ЛРДТ и отрегулируйте положение стержня ЛРДТ так, чтобы напряжение выходного сигнала сменного ЛРДТ составляло $0,7 \pm 0,1$ В (среднекв.), когда шток приводного механизма отсечного пропорционального клапана полностью втянут (когда газовый клапан полностью закрыт).
5. Затяните контргайку 0.375-24 со стандартной мелкой резьбой стержня ЛРДТ с усилием 31–36 Нм.
6. Убедитесь в том, что выходное напряжение ЛРДТ продолжает составлять $0,7 \pm 0,1$ В (среднекв.). Отрегулируйте его по мере необходимости.
7. Установите приспособление для измерения величины хода клапана (компонент компании Woodward № 3780-1034, поставляемое вместе с приводным механизмом отсечного пропорционального клапана), на ползуне приводного механизма так, как показано на рис. 5-1.
8. Подсоедините устройство, позволяющее точно измерять величину хода клапана, составляющую 152 мм (циферблатный индикатор или эквивалентный прибор), к корпусу приводного механизма отсечного пропорционального клапана. Разместите наконечник плунжера индикатора на приспособлении для измерения величины хода так, как показано на рис. 5-1.
9. Подайте гидравлическое давление в приводной механизм отсечного пропорционального клапана и вручную, с помощью электронного устройства управления (контроллера), задайте перемещение приводного механизма на $152,4 \pm 0,25$ мм.
10. Зарегистрируйте выходное напряжение обмоток ЛРДТ в этом положении приводного механизма (выдвинутом на 152,4 мм).
11. Прекратите подачу команды, чтобы приводной механизм вернулся в исходное положение (чтобы газовый клапан закрылся).
12. Перекройте подачу гидравлической жидкости в приводной механизм отсечного пропорционального клапана.
13. Обновите значение выходного напряжения ЛРДТ, используемое схемой управления отсечным пропорциональным клапаном.
14. Снимите крышку электрической соединительной коробки приводного механизма отсечного пропорционального клапана.
15. Замените первоначальное значение максимального выходного напряжения ЛРДТ, указанное на ярлыке внутри электрической соединительной коробки приводного механизма отсечного пропорционального клапана, на новое зарегистрированное значение.
16. Установите крышку соединительной коробки и затяните ее винты.
17. Удалите циферблатный индикатор и приспособление для измерения величины хода клапана.
18. Установите крышку отверстия для доступа с помощью четырех винтов #10-32 со стандартной мелкой резьбой таким образом, чтобы метка закрытого положения крышки совместилась с гнездом винта индикатора положения. Затяните четыре винта, закрепляющие крышку, с усилием 3,4–4,5 Нм.



Рис. 5-1. Приспособление для измерения величины хода клапана

Отделение узла приводного механизма с передаточной коробкой от газового клапана компании Fisher



ВНИМАНИЕ

Для того, чтобы предотвратить нанесение травмы персоналу, НЕ УДАЛЯЙТЕ подпружиненную крышку (усилие сжатия пружин составляет свыше 17760 Н). На четырех гайках 0.750-16 со стандартной мелкой резьбой предусмотрены металлические стопорные шайбы с лапками; не трогайте эти шайбы.

1. Перекройте линию подачи гидравлической жидкости в приводной механизм отсечного пропорционального клапана.
2. Снимите крышку отверстия для доступа к передаточному рычажному механизму и узлу концевой пластины с корпуса передаточной коробки. В удалении указателя положения вала или в отделении втулки вала от концевой пластины нет необходимости.
3. Удалите поперечный болт толкателя рычажного передаточного механизма.
4. Ослабьте болт хомута, удерживающего рычаг приводного механизма. Удалите рычаг.
5. Обеспечьте поддержку газового клапана компании Fisher и подвесьте узел приводного механизма отсечного пропорционального клапана с корпусом передаточной коробки.
6. Удалите четыре болта 0.625-11 со стандартной крупной резьбой, крепящих газовый клапан компании Fisher на корпусе передаточной коробки приводного механизма отсечного пропорционального клапана.
7. Отделите корпус передаточной коробки от газового клапана компании Fisher.

Соединение узла приводного механизма с передаточной коробкой и газового клапана

1. Удалите крышку отверстия для доступа к рычажному механизму и концевую пластину корпуса передаточной коробки приводного механизма.
2. Удалите нижний шток толкателя приводного механизма вместе с контргайкой штока.
3. Удалите стяжную муфту с толкателя приводного механизма. Оставьте контргайку на толкателе.

4. Обеспечив поддержку приводного механизма и газового клапана компании Fisher, соедините приводной механизм и клапан, осторожно пропуская вал клапана через подшипник корпуса передаточного механизма.
5. Установите четыре болта 0.625-11 со стандартной крупной резьбой, крепящих газовый клапан на приводном механизме. Затяните эти болты с усилием 476–203 Нм
6. Временно разместите рычаг на валу клапана примерно в той ориентации, которая показана на рис. 5-2.
7. Подготовьте клапан, повернув рычаг в требуемое положение. Для перемещения рычага можно пользоваться монтировкой, вставленной в окно для доступа к передаточному механизму.
8. Отрегулируйте газовый клапан компании Fisher в соответствии с инструкциями изготовителя клапана (документ 5290; инструкции по устранению неисправностей клапана SS-260, опубликованные в октябре 2004 г. или позже):
 - убедитесь в том, что клапан закрыт;
 - вставьте отвертку или монтировку между наружным ушком шара клапана и корпусом клапана;
 - плотно прижмите шар клапана к опорной шайбе и подшипнику со стороны приводного механизма;
 - переместите газовый клапан компании Fisher в полностью закрытое положение в соответствии с инструкциями изготовителя таким образом, чтобы зазор между уплотнением клапана и фиксирующим кольцом уплотнения составлял не менее 0,25–0,51 мм.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для того, чтобы предотвратить повреждение уплотнения клапана, вызванное чрезмерным усилием закрытия шарового клапана, см. инструкции, приведенные в руководстве по эксплуатации клапана Vee-Ball® компании Fisher.

9. Если это потребуются, удалите рычаг и снова установите его, соединив рычаг с зубчатыми шлицами вала таким образом, чтобы достигалось наилучшее возможное совмещение меток на поверхности рычага и на корпусе передаточной коробки (см. рис. 5-2). Метка на поверхности рычага должна находиться (в направлении против часовой стрелки) на расстоянии не более 25,4 мм над меткой на корпусе передаточной коробки и (в направлении по часовой стрелке) не более 12,7 мм под меткой на корпусе.

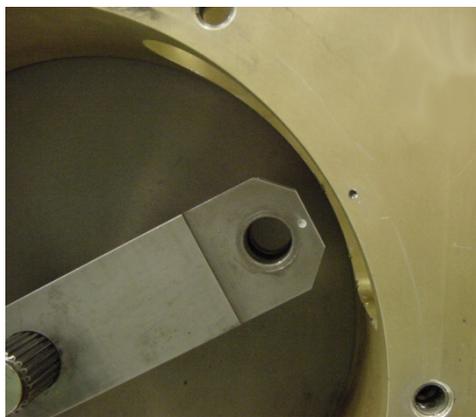


Рис. 5-2. Совмещение меток

10. Нажмите на рычаг, посаженный на валу, так, чтобы он прикоснулся или почти прикоснулся к латунному подшипнику вала с обратной стороны передаточной коробки приводного механизма.
11. Установите болт и стопорную гайку хомута рычага. Нажимая на рычаг внутрь так, чтобы он прикоснулся к подшипнику с обратной стороны, затяните болт хомута рычага с усилием 68–95 Нм.

21. Поверните рычаг по часовой стрелке (в направлении раскрытия клапана), чтобы высвободить рычажной механизм толкателя.

**ВНИМАНИЕ**

Не допускайте вращения клапана Vee-Ball в направлении закрытия дальше полностью закрытого положения.

13. Отрегулируйте положение контргайки на толкателе таким образом, чтобы между контргайкой и концом толкателя оставался промежуток резьбы длиной $25,4 \pm 0,8$ мм.
14. Установите стяжную муфту на толкателе так, чтобы она соприкасалась с контргайкой, но не затягивайте контргайку.
15. Отрегулируйте положение контргайки на нижнем конце штока таким образом, чтобы между контргайкой и концом штока оставался промежуток резьбы длиной $25,4 \pm 0,8$ мм.
16. Удерживая стяжную муфту, чтобы она не поворачивалась, установите нижний конец штока в стяжной муфте так, чтобы контргайка, установленная в предварительно отрегулированном положении, соприкоснулась со стяжной муфтой, но не затягивайте контргайку.
17. Предотвращая, по возможности, вращение нижнего конца штока, совместите нижний конец штока в соответствующем пазу рычага по мере вращения рычага против часовой стрелки, так, чтобы метка на рычаге приблизительно совместилась с меткой на корпусе передаточной коробки.
18. Предотвращая, по возможности, вращение нижнего конца штока, отрегулируйте положение стяжной муфты так, чтобы совместить отверстие на нижнем конце штока с отверстием под поперечный болт рычага.
19. Установите поперечный болт рычага с шайбой и стопорной гайкой. Затяните стопорную гайку с усилием 176–197 Нм.
20. Отрегулируйте положение стяжной муфты таким образом, чтобы обеспечивалась предэксплуатационная подготовка клапана в соответствии с инструкциями изготовителя клапана Vee-ball SS-260 компании Fisher (документ 5290; инструкции по устранению неисправностей клапана SS-260, опубликованные в октябре 2004 г. или позже). Окончательное положение клапана достигается в направлении закрытия клапана в процессе сжатия стяжной муфты (напряжения толкателя), имитирующего перемещение приводного механизма.

ВАЖНО

В процессе предэксплуатационной подготовки клапана SS-260 в соответствии с инструкциями компании Fisher указанный зазор фиксирующего уплотнения седла клапана (0,25–0,51 мм) измеряется на участке *наименьшей* величины зазора, наблюдаемой вдоль всей окружности зазора между уплотнением и фиксирующим кольцом уплотнения. Шар клапана должен находиться примерно в центре полости фиксирующего кольца уплотнения.

21. Не поворачивая стяжную муфту, переместите верхнюю и нижнюю контргайки стяжной муфты примерно на 2–4 витка резьбы в направлении от стяжной муфты.
22. Нанесите герметик Loctite 246 на обнажившуюся резьбу между стяжной муфтой и контргайками.
23. Удерживая стяжную муфту так, чтобы она не поворачивалась, затяните контргайки с усилием 136–163 Нм. Удалите ветошью выдавленный лишний герметик Loctite.
24. Сразу же после этого (до того, как герметик Loctite застынет), поверните толкатель вручную, чтобы убедиться в беспрепятственности его перемещения и в том, что нижний конец штока не заедает в гнезде рычага. Если нижний конец штока заедает, ослабьте контргайку стяжной муфты, удерживая стяжную муфту так, чтобы она не поворачивалась. Затем, слегка повернув стяжную муфту настолько, насколько это потребует, снова затяните нижнюю контргайку, предотвращая вращение стяжной муфты. Повторяйте выполнение операций 23 и 24 до тех пор, пока толкатель не будет перемещаться беспрепятственно.
25. Установите крышку отверстия для доступа к рычажному механизму. Затяните ее винты с усилием 8,5–11,3 Нм.

26. Установите концевую пластину передаточной коробки приводного механизма таким образом, чтобы надпись «CLOSED» («ЗАКРЫТ») на индикаторе положения вала была сверху и чтобы указатель на втулке вала совместился с ориентировочной меткой закрытого положения клапана («CLOSED»). Затяните болты пластины с усилием 75–95 Нм.
27. Если это потребует, отрегулируйте положение указателя положения вала так, чтобы он совместился с ориентировочной меткой закрытого положения клапана («CLOSED») на окружающей вал шкале индикатора. Снова затяните винты указателя с усилием 3,4–4,0 Нм.

ПРИМЕЧАНИЕ

Захваченный воздух может препятствовать гидравлической амортизации приводного механизма, что приводит к приложению чрезмерного усилия при поступлении сигнала, вызывающего переключение. Поэтому во время первоначального запуска оборудования и перед началом эксплуатации приводного механизма, гидравлического фильтра или гидравлической линии нагнетания в условиях, в которых возможна подача управляющего сигнала переключения, необходимо выполнять следующие операции:

- выпустите захваченный воздух из линии нагнетания гидравлической жидкости в приводной механизм;
- пользуясь системой управления, переведите приводной механизм из полностью выдвинутого в полностью втянутое положение и обратно (но не подавайте команду переключения) не менее 20 раз, чтобы вытеснить захваченный воздух из приводного механизма.

Эту предохранительную меру особенно важно принимать в том случае, если приводной механизм установлен в горизонтальной ориентации или таким образом, что он находится ниже отсечного клапана. Если захваченный воздух не будет удален из приводного механизма и линии нагнетания гидравлической жидкости, возможно повреждение приводного механизма при поступлении команды переключения.

Отделение приводного механизма отсечного пропорционального клапана от узла газового клапана компании Fisher с передаточной коробкой

**ВНИМАНИЕ**

Для того, чтобы предотвратить нанесение травмы персоналу, НЕ УДАЛЯЙТЕ подпружиненную крышку (усилие сжатия пружин составляет свыше 17760 Н). На четырех гайках 0.750-16 со стандартной мелкой резьбой предусмотрены металлические стопорные шайбы с лапками; не трогайте эти шайбы.

1. Перекройте линию подачи гидравлической жидкости в приводной механизм отсечного пропорционального клапана.
2. Удалите крышку отверстия для доступа к рычажному механизму и узел концевой пластины передаточной коробки. В удалении указателя положения вала или в отделении втулки вала от концевой пластины нет необходимости.
3. Удалите поперечный болт рычажного передаточного механизма.
4. Обеспечьте поддержку узла газового клапана компании Fisher с передаточной коробкой и подвесьте приводной механизм отсечного пропорционального клапана.
5. Удалите четыре болта 0.750-10 с шестигранной головкой и стандартной крупной резьбой, крепящих приводной механизм на передаточной коробке.
6. Поднимите приводной механизм, отделив его от узла передаточной коробки и клапана.

Соединение приводного механизма с узлом передаточной коробки и газового клапана

1. Удалите крышку отверстия для доступа к рычажному механизму и концевую пластину передаточной коробки приводного механизма.
2. Удалите нижний конец штока с контргайкой, отделив его от толкателя приводного механизма.
3. Удалите стяжную муфту с толкателя приводного механизма. Оставьте контргайку стяжной муфты на толкателе.
4. Обеспечив поддержку приводного механизма и газового клапана компании Fisher, соедините приводной механизм с узлом клапана и передаточной коробки, осторожно пропуская толкатель приводного механизма через горловину передаточной коробки.
5. Установите четыре болта 0.750-10 со стандартной крупной резьбой, крепящих приводной механизм отсечного пропорционального клапана на передаточной коробке. Затяните эти болты с усилием 217–244 Нм.
6. Временно разместите рычаг на валу клапана примерно в той ориентации, которая показана на рис. 5-2.
7. Подготовьте клапан, повернув рычаг в требуемое положение. Для перемещения рычага можно пользоваться монтировкой, вставленной в окно для доступа к передаточному механизму.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для того, чтобы предотвратить повреждение уплотнения клапана, вызванное чрезмерным усилием закрытия шарового клапана, см. инструкции, приведенные в руководстве по эксплуатации клапана Vee-Ball® компании Fisher.

8. Отрегулируйте газовый клапан компании Fisher в соответствии с инструкциями изготовителя клапана (документ 5290; инструкции по устранению неисправностей клапана SS-260, опубликованные в октябре 2004 г. или позже):
 - убедитесь в том, что клапан закрыт;
 - вставьте отвертку или монтировку между наружным ушком шара клапана и корпусом клапана;
 - плотно прижмите шар клапана к опорной шайбе и подшипнику со стороны приводного механизма;
 - переместите газовый клапан компании Fisher в полностью закрытой положение в соответствии с инструкциями изготовителя таким образом, чтобы зазор между уплотнением клапана и фиксирующим кольцом уплотнения составлял не менее 0,25–0,51 мм.
9. Если это потребуется, удалите рычаг и снова установите его, соединив рычаг с зубчатыми шлицами вала таким образом, чтобы достигалось наилучшее возможное совмещение меток на поверхности рычага и на корпусе передаточной коробки (см. рис. 5-2). Метка на поверхности рычага должна находиться (в направлении против часовой стрелки) на расстоянии не более 25,4 мм над меткой на корпусе передаточной коробки и (в направлении по часовой стрелке) не более 12,7 мм под меткой на корпусе.
10. Нажмите на рычаг, посаженный на валу, так, чтобы он прикоснулся или почти прикоснулся к латунному подшипнику вала с обратной стороны передаточной коробки приводного механизма.
11. Установите болт и стопорную гайку хомута рычага. Нажимая на рычаг внутрь так, чтобы он прикоснулся к подшипнику с обратной стороны, затяните болт хомута рычага с усилием 68–95 Нм.
12. Поверните рычаг по часовой стрелке (в направлении раскрытия клапана), чтобы высвободить рычажной механизм толкателя.



ВНИМАНИЕ

Не допускайте вращения клапана Vee-Ball в направлении закрытия дальше полностью закрытого положения.

13. Отрегулируйте положение контргайки на толкателе таким образом, чтобы между контргайкой и концом толкателя оставался промежуток резьбы длиной $25,4 \pm 0,8$ мм.

14. Установите стяжную муфту на толкателе так, чтобы она соприкасалась с контргайкой, но не затягивайте контргайку.
15. Отрегулируйте положение контргайки на нижнем конце штока таким образом, чтобы между контргайкой и концом штока оставался промежуток резьбы длиной $25,4 \pm 0,8$ мм.
16. Удерживая стяжную муфту, чтобы она не поворачивалась, установите нижний конец штока в стяжной муфте так, чтобы контргайка, установленная в предварительно отрегулированном положении, соприкоснулась со стяжной муфтой, но не затягивайте контргайку.
17. Предотвращая, по возможности, вращение нижнего конца штока, совместите нижний конец штока в соответствующем пазу рычага по мере вращения рычага против часовой стрелки, так, чтобы метка на рычаге приблизительно совместилась с меткой на корпусе передаточной коробки.
18. Предотвращая, по возможности, вращение нижнего конца штока, отрегулируйте положение стяжной муфты так, чтобы совместить отверстие на нижнем конце штока с отверстием под поперечный болт рычага.
19. Установите поперечный болт рычага с шайбой и стопорной гайкой. Затяните стопорную гайку с усилием 176–197 Нм.
20. Отрегулируйте положение стяжной муфты таким образом, чтобы обеспечивалась предэксплуатационная подготовка клапана в соответствии с инструкциями изготовителя клапана Vee-ball SS-260 компании Fisher (документ 5290; инструкции по устранению неисправностей клапана SS-260, опубликованные в октябре 2004 г. или позже). Окончательное положение клапана достигается в направлении закрытия клапана в процессе сжатия стяжной муфты (напряжения толкателя), имитирующего перемещение приводного механизма.

ВАЖНО

В процессе предэксплуатационной подготовки клапана SS-260 в соответствии с инструкциями компании Fisher указанный зазор фиксирующего уплотнения седла клапана (0,25–0,51 мм) измеряется на участке *наименьшей* величины зазора, наблюдаемой вдоль всей окружности зазора между уплотнением и фиксирующим кольцом уплотнения. Шар клапана должен находиться примерно в центре полости фиксирующего кольца уплотнения.

21. Не поворачивая стяжную муфту, переместите верхнюю и нижнюю контргайки стяжной муфты примерно на 2–4 витка резьбы в направлении от стяжной муфты.
22. Нанесите герметик Loctite 246 на обнажившуюся резьбу между стяжной муфтой и контргайками.
23. Удерживая стяжную муфту так, чтобы она не поворачивалась, затяните контргайки с усилием 136-163 Нм. Удалите ветошью выдавленный лишний герметик Loctite.
24. Сразу же после этого (до того, как герметик Loctite застынет), поверните толкатель вручную, чтобы убедиться в беспрепятственности его перемещения и в том, что нижний конец штока не заедает в гнезде рычага. Если нижний конец штока заедает, ослабьте контргайку стяжной муфты, удерживая стяжную муфту так, чтобы она не поворачивалась. Затем, слегка повернув стяжную муфту настолько, насколько это потребуется, снова затяните нижнюю контргайку, предотвращая вращение стяжной муфты. Повторяйте выполнение операций 23 и 24 до тех пор, пока толкатель не будет перемещаться беспрепятственно.
25. Установите крышку отверстия для доступа к рычажному механизму. Затяните ее винты с усилием 8,5–11,3 Нм.
26. Установите концевую пластину передаточной коробки приводного механизма таким образом, чтобы надпись «CLOSED» («ЗАКРЫТ») на индикаторе положения вала была сверху и чтобы указатель на втулке вала совместился с ориентировочной меткой закрытого положения клапана («CLOSED»). Затяните болты пластины с усилием 75–95 Нм.

27. Если это потребуется, отрегулируйте положение указателя положения вала так, чтобы он совместился с ориентировочной меткой закрытого положения клапана («CLOSED») на окружающей вал шкале индикатора. Снова затяните винты указателя с усилием 3,4–4,0 Нм.

ПРИМЕЧАНИЕ

Захваченный воздух может препятствовать гидравлической амортизации приводного механизма, что приводит к приложению чрезмерного усилия при поступлении сигнала, вызывающего переключение. Поэтому во время первоначального запуска оборудования и перед началом эксплуатации приводного механизма, гидравлического фильтра или гидравлической линии нагнетания в условиях, в которых возможна подача управляющего сигнала переключения, необходимо выполнять следующие операции:

- выпустите захваченный воздух из линии нагнетания гидравлической жидкости в приводной механизм;
- пользуясь системой управления, переведите приводной механизм из полностью выдвинутого в полностью втянутое положение и обратно (но не подавайте команду переключения) не менее 20 раз, чтобы вытеснить захваченный воздух из приводного механизма.

Эту предохранительную меру особенно важно принимать в том случае, если приводной механизм установлен в горизонтальной ориентации или таким образом, что он находится ниже отсечного клапана. Если захваченный воздух не будет удален из приводного механизма и линии нагнетания гидравлической жидкости, возможно повреждение приводного механизма при поступлении команды переключения.

Замена правостороннего приводного механизма левосторонним

ПРИМЕЧАНИЕ

Для того, чтобы предотвратить повреждение уплотнения клапана, вызванное чрезмерным усилием закрытия шарового клапана, см. инструкции, приведенные в руководстве по эксплуатации клапана Vee-Ball® компании Fisher.

ВАЖНО

Для выполнения этой последовательности операций необходимо отсоединение клапана Vee-Ball компании Fisher от трубной обвязки.

1. Ориентация клапана SS-260 (правосторонняя, RH), показанная на контурном чертеже (рис. 1-2) — стандартная ориентация, предусмотренная компанией Woodward (положение В, позиция 1 компании Fisher). Следующая последовательность операций позволяет устанавливать приводной механизм клапана в другой, левосторонней ориентации, если этого требуют условия эксплуатации.
2. Отделите узел приводного механизма с передаточной коробкой от газового клапана компании Fisher, выполнив инструкции, приведенные выше.
3. Сверяясь с соответствующим руководством компании Fisher (документ 5290, клапан типа Vee-Ball), переместите монтажную траверсу и рычаг из положения В в положение С. При этом толкатель приводного механизма должен нажимать на клапан так, чтобы клапан оставался в открытом положении (PDTO) и в позиции 1 (приводной механизм, установленный в вертикальной ориентации, должен находиться над горизонтальной трубной обвязкой).

4. Соедините узел приводного механизма с передаточной коробкой и газовый клапан компании Fisher, выполнив инструкции, приведенные выше.

**ВНИМАНИЕ**

Не допускайте вращения клапана Vee-Ball в направлении закрытия дальше полностью закрытого положения.

ПРИМЕЧАНИЕ

Захваченный воздух может препятствовать гидравлической амортизации приводного механизма, что приводит к приложению чрезмерного усилия при поступлении сигнала, вызывающего переключение. Поэтому во время первоначального запуска оборудования и перед началом эксплуатации приводного механизма, гидравлического фильтра или гидравлической линии нагнетания в условиях, в которых возможна подача управляющего сигнала переключения, необходимо выполнять следующие операции:

- выпустите захваченный воздух из линии нагнетания гидравлической жидкости в приводной механизм;
- пользуясь системой управления, переведите приводной механизм из полностью выдвинутого в полностью втянутое положение и обратно (но не подавайте команду переключения) не менее 20 раз, чтобы вытеснить захваченный воздух из приводного механизма.

Эту предохранительную меру особенно важно принимать в том случае, если приводной механизм установлен в горизонтальной ориентации или таким образом, что он находится ниже отсечного клапана. Если захваченный воздух не будет удален из приводного механизма и линии нагнетания гидравлической жидкости, возможно повреждение приводного механизма при поступлении команды переключения.

Таблицы с инструкциями по поиску и устранению причин неисправностей

Отказы системы управления подачей топлива или регулировки подачи топлива нередко связаны с изменениями скорости срабатывания основного приводного механизма, хотя такие изменения не всегда приводят к отказам системы управления или регулировки. Поэтому в тех случаях, когда наблюдаются непредусмотренные измерения скорости срабатывания, проверяйте функционирование всех компонентов системы, в том числе двигателя или турбины. Локализируйте причину неисправности, сверяясь с применимыми руководствами по эксплуатации электронной системы управления. Ниже приводятся инструкции по поиску и устранению причин неисправностей отсечного пропорционального клапана системы подачи газового топлива.

Разборка отсечного пропорционального клапана системы подачи газового топлива на производстве не рекомендуется в связи с опасным сжатием внутренних пружин приводного механизма. В необычных обстоятельствах, требующих разборки клапана на производстве, все работы и регулировочные операции должны выполняться только персоналом, имеющим достаточный опыт применения правильных методов разборки.

Обращаясь в компанию Woodward с запросом о предоставлении информации или о техническом обслуживании, важно указывать номер компонента и серийный номер узла клапана.

Признак неисправности	Возможные причины	Методы устранения
Наружная утечка гидравлической жидкости	Отсутствие или повреждение неподвижного уплотнительного кольца	Заменяйте, по мере необходимости, уплотнительные кольца компонентов, обслуживаемых заказчиком (фильтра, сервоклапана, золотникового аппарата переключения). Если компонент не обслуживается заказчиком, верните приводной механизм в компанию Woodward для обслуживания.
	Отсутствие или повреждение подвижного уплотнительного кольца	Верните приводной механизм в компанию Woodward для обслуживания.
Внутренняя утечка гидравлической жидкости	Отсутствие или повреждение внутреннего уплотнительного кольца сервоклапана	Замените сервоклапан.
	Износ измерительных поверхностей золотника сервоклапана	Замените сервоклапан.
	Отсутствие или повреждение уплотнения поршня	Верните приводной механизм в компанию Woodward для обслуживания.
Наружная утечка газового топлива	Отсутствие или повреждение прокладок фланцев трубной обвязки	Замените прокладки.
	Неправильное совмещение фланцев трубной обвязки	Отрегулируйте соединения трубной обвязки в соответствии с требованиями по совмещению фланцев, приведенными в главе 4.
	Болты фланцев трубной обвязки затянуты с приложением неправильного момента	Отрегулируйте момент затягивания болтов в соответствии с требованиями, приведенными в главе 4.
	Требуется регулировка нажимной втулки сальника	Отрегулируйте нажимную втулку сальника в соответствии с инструкциями изготовителя (компании Fisher), приведенными в руководстве по эксплуатации клапана типа Vee-Ball (документ 5290).
	Отсутствует или поврежден сальник.	Произведите обслуживание сальника в соответствии с инструкциями изготовителя (компании Fisher), приведенными в руководстве по эксплуатации клапана типа Vee-Ball (документ 5290).
Внутренняя утечка газового топлива	Уплотнение клапана Vee-Ball отсутствует или повреждено	Произведите обслуживание уплотнения в соответствии с инструкциями изготовителя (компании Fisher), приведенными в руководстве по эксплуатации клапана типа Vee-Ball (документ 5290), и инструкциями по устранению неисправностей клапана Vee-Ball SS-260 компании Fisher.

Признак неисправности	Возможные причины	Методы устранения
Клапан не открывается	Сервоклапан принимает неправильный токовый сигнал управления. (Для того, чтобы клапан открывался, сумма величин тока, возбуждающего три обмотки сервоклапана, должна быть больше нулевого компенсационного тока сервоклапана.)	Проверьте выполнение всех электрических соединений в соответствии со схемой, приведенной в этом руководстве (рис. 1-4), и схемами электрических соединений системы GE. Обращайте особое внимание на полярность электрических соединений сервоклапана и ЛРДТ.
	Неисправность сервоклапана	Замените сервоклапан.
	Недостаточность давления в гидравлической линии нагнетания	Давление в линии нагнетания должно составлять не менее 8274 КПа (предпочтительно 11 032 КПа).
	Недостаточность давления в золотниковом аппарате переключения	Давление в контуре переключения должно быть не менее чем на 276 КПа выше, чем в сливном контуре.
	Заело клапан Vee-Ball	Произведите обслуживание клапана Vee-Ball в соответствии с инструкциями изготовителя (компании Fisher), приведенными в руководстве по эксплуатации клапана типа Vee-Ball (документ 5290).
Клапан не закрывается	Сервоклапан принимает неправильный токовый сигнал управления. (Для того, чтобы клапан закрывался, сумма величин тока, возбуждающего три обмотки сервоклапана, должна быть меньше нулевого компенсационного тока сервоклапана.)	Проверьте выполнение всех электрических соединений в соответствии со схемой, приведенной в этом руководстве (рис. 1-4), и схемами электрических соединений системы GE. Обращайте особое внимание на полярность электрических соединений сервоклапана и ЛРДТ.
	Неисправность сервоклапана	Замените сервоклапан.
	Неисправность ЛРДТ	Замените ЛРДТ.
	Сломались пружины	Верните приводной механизм в компанию Woodward для обслуживания.
	Сломался передаточный рычажный механизм	Верните приводной механизм в компанию Woodward для обслуживания.
Заело клапан Vee-Ball	Произведите обслуживание клапана Vee-Ball в соответствии с инструкциями изготовителя (компании Fisher), приведенными в руководстве по эксплуатации клапана типа Vee-Ball (документ 5290).	

Признак неисправности	Возможные причины	Методы устранения
Не обеспечивается плавное срабатывание клапана	Засорился гидравлический фильтр	Проверьте показания индикатора перепада давления на корпусе фильтра.
	Заедает золотник сервоклапана	Проверьте соответствие уровня загрязнения гидравлической жидкости рекомендациям, приведенным в главе 1. В загрязненной системе улучшению эксплуатационных характеристик клапана может способствовать использование добавочного псевдослучайного сигнала.
	Засорился внутренний фильтр контура управления сервоклапана	Замените сервоклапан.
	Чрезмерное трение между компонентами клапана Vee-Ball	Произведите обслуживание уплотнения в соответствии с инструкциями изготовителя (компании Fisher), приведенными в руководстве по эксплуатации клапана типа Vee-Ball (документ 5290), и инструкциями по устранению неисправностей клапана Vee-Ball SS-260 компании Fisher.
	Износились концы или один из концов штока толкателя	Верните приводной механизм в компанию Woodward для обслуживания.
	Износилось уплотнение поршня	Верните приводной механизм в компанию Woodward для обслуживания.
Преждевременный износ уплотнений приводного механизма	Чрезмерное загрязнение гидравлической жидкости	Проверьте соответствие уровня загрязнения гидравлической жидкости рекомендациям, приведенным в главе 1. В загрязненной системе улучшению эксплуатационных характеристик регулятора может способствовать использование добавочного псевдослучайного сигнала.
	В системе наблюдаются постоянные колебания давления (срок службы уплотнений сокращается пропорционально суммарной величине ходов клапана). Даже незначительные колебания (порядка $\pm 1\%$ максимального хода клапана) с низкой частотой (порядка 0,1 Гц) приводят к быстрому износу уплотнений.	Определите и устраните исходную причину колебаний давления в системе.
Наблюдается непредусмотренное переключение клапана в закрытое положение	Слишком низкое давление переключения клапана	Приведите давление переключения клапана в соответствии с техническими требованиями.
	Слишком высокое давление в сливном контуре или чрезмерные пульсации давления в сливном контуре	Сбросьте давление в сливном контуре. Прочистите сливную линию. Устраните причину пульсаций давления в сливном контуре.

Глава 6.

Варианты обслуживания

Варианты обслуживания устройства

Если у вас возникли проблемы, связанные с установкой или неудовлетворительной работой продукции Woodward, вы можете:

- Обратиться к инструкции по поиску и устранению неисправностей настоящего руководства.
- Связаться с производителем или поставщиком вашей системы.
- Связаться с сервисным дистрибьютором Woodward, обслуживающим ваш район.
- Обратиться в службу технической поддержки Woodward (см. раздел «Как обратиться в компанию Woodward» в этой главе ниже) и объяснить свою проблему. В большинстве случаев, ваша проблема может быть решена по телефону. В противном случае, вы можете выбрать один из вариантов обслуживания, приведенных в данной главе.

Поддержка производителя и поставщика. Многие устройства управления Woodward устанавливаются в системы и программируются OEM-производителем или упаковщиком оборудования на их заводах. В некоторых случаях программы защищены паролем OEM-производителя или упаковщика, и они являются лучшим источником обслуживания и поддержки. Гарантийное обслуживание продукции Woodward, поставляемой с аппаратными средствами, должно также осуществляться OEM-производителем или упаковщиком. Подробности см. в документации аппаратного средства.

Поддержка деловых партнеров Woodward: Woodward осуществляет поддержку глобальной сети независимых бизнес-партнеров, чьей миссией является обслуживание пользователей устройств управления Woodward.

- **Полный сервисный дистрибьютор** осуществляет продажи, обслуживание, предоставляет интегрированные решения, техническую поддержку и работает на вторичном рынке продукции Woodward в своей географической зоне и сегменте рынка.
- **Уполномоченный независимый сервисный центр** осуществляет обслуживание оборудования, включая ремонт, поставку запасных частей и гарантийное обслуживание в интересах Woodward. Основной миссией сервисного центра является обслуживание, а не продажа нового оборудования.
- **Официальная фирма по модернизации двигателей** является независимой компанией, осуществляющей модернизацию и обновление поршневых газовых двигателей и установок двойной фильтрации топлива, и обеспечивает модернизацию всей линейки продукции Woodward, ее осмотр, обновление в соответствии со стандартами выбросов, производит срочный ремонт и т.д.
- **Официальная фирма по модернизации турбин** — это независимая компания, занимающаяся модернизацией и обновлением как паровых, так и газовых турбин, а также модернизацией и осмотром полной линейки продукции Woodward, обслуживанием долгосрочных сервисных контрактов, срочным ремонтом и т.д.

Текущий список деловых партнеров компании Woodward см. на сайте www.woodward.com/support.

Варианты заводского обслуживания Woodward

На основании стандартной гарантии на продукцию и сервис Woodward (5-01-1205), действующей на момент начальной поставки продукции из Woodward или выполнения обслуживания, полные сервисные дистрибьюторы, OEM-производители и упаковщики предоставляют следующие услуги по обслуживанию продукции Woodward.

- Замена и обмен (24-часовое обслуживание);
- Ремонт по фиксированным расценкам;
- Восстановление по фиксированным расценкам.

Замена и обмен: Замена и обмен — это премиальная программа, разработанная для пользователей, нуждающихся в немедленном обслуживании. Она позволяет запрашивать и получать заменяемый агрегат в течение минимального отрезка времени (обычно в течение 24 часов) после запроса; обеспечение подходящим агрегатом доступно во время запроса и таким образом уменьшается дорогостоящее время простоя. Эта программа также структурирована как программа с фиксированными расценками и включает в себя стандартные гарантии на продукцию Woodward (гарантии Woodward на продукцию и обслуживание 5-01-1205).

Это дополнение позволяет позвонить полному сервисному дистрибьютору в случае неожиданной или плановой остановки и запросить заменяемый блок регулирования. Если блок есть в наличии на момент запроса, он может быть отгружен, как правило, в течение 24 часов. Устройство управления заменяется на подобное и возвращается полному сервисному дистрибьютору.

Затраты на услуги по замене и обмену основаны на фиксированных расценках и расходах по доставке. Клиенту выставляется счет, включающий фиксированную расценку расходов по замене и обмену и основные расходы по доставке заменяемого изделия. Если изделие возвращено в течение 60 дней, будет открыт кредит на основные расходы.

Ремонт по фиксированным расценкам: Ремонт на объекте по фиксированным расценкам возможен для большинства стандартных изделий. Преимущество этой программы в том, что она предлагает ремонт изделия с заранее известной стоимостью. Все ремонтные работы имеют стандартную гарантию на услуги Woodward (гарантия на продукцию и услуги Woodward 5-01-1205) на заменяемые компоненты и выполняемые работы.

Восстановление по фиксированным расценкам: Восстановление по фиксированным расценкам отличается от ремонта на объекте по фиксированным расценкам тем, что агрегат будет возвращен в состояние «нового», и на него будет распространяться полная стандартная гарантия Woodward (Гарантия на продукцию и услуги Woodward 5-01-1205). Данный вариант касается только механических изделий.

Возврат оборудования для ремонта

Если система регулирования или любая ее электронная часть подлежат возврату полному сервисному дистрибьютору для ремонта, пожалуйста, обратитесь заранее, чтобы получить номер разрешения на возврат.

При доставке изделия (изделий) приложите этикетку со следующей информацией:

- обратный номер;
- наименование места, где установлена система регулирования;
- имя и телефон контактного лица;
- полные шифры компонентов и серийные номера изделий Woodward;
- описание проблемы;
- рекомендации относительно желательного типа ремонта.

Упаковка системы регулирования

При возврате системы регулирования целиком используйте следующие материалы:

- защитные колпачки для всех соединителей;
- антистатические защитные мешки для всех электронных блоков;
- упаковочные материалы, которые не будут повреждать поверхность изделий;
- по крайней мере, 100 мм плотного одобренного для применения в промышленности упаковочного материала;
- упаковочную картонную коробку с двойными стенками;
- крепкую ленту по внешней стороне картонной коробки для увеличения надежности упаковки.

ПРИМЕЧАНИЕ

Во избежание повреждения электронных компонентов из-за неправильной эксплуатации прочтите и соблюдайте меры предосторожности, приведенные в руководстве Woodward 82715: «Руководство по эксплуатации и защите электронных компонентов, печатных плат и блоков».

Запасные части

В заказ на запасные части для систем регулирования следует включить следующую информацию:

- шифры компонентов (XXXX-XXXX), имеющиеся на паспортной табличке корпуса;
- серийный номер блока, также имеющийся на паспортной табличке.

Техническое обслуживание

Компания Woodward предлагает различные инженерные услуги для своих продуктов. По поводу этих услуг можно обратиться в компанию по телефону, по электронной почте или через сайт Woodward.

- Техническая поддержка;
- Обучение обращению с изделием;
- Обслуживание на месте.

Техническая поддержка осуществляется поставщиком оборудования, вашим местным полным сервисным дистрибьютором, а также многочисленными филиалами Woodward по всему миру, в зависимости от продукции и варианта применения. Данный тип обслуживания призван помочь в решении технических вопросов или проблем, возникающих в часы работы представительства Woodward в вашем регионе. Во внерабочее время доступна срочная помощь по телефону Woodward.

Обучение обращению с товаром доступно в стандартизированных классах во многих филиалах компании. Компания также предлагает специальные курсы, которые могут быть подстроены под нужды заказчика и проводиться на месте. Такое обучение, проводимое опытным персоналом, гарантирует, что прошедшие его смогут поддерживать надежность и доступность системы.

Возможно также **обслуживание на месте**. Оно зависит от обслуживаемого устройства и места его нахождения. Обслуживание может выполняться одним из множества представительств по всему миру или одним из полных сервисных дистрибьюторов. Сервис-инженеры компании обладают опытом работы как с продукцией Woodward, так и с большим количеством стороннего оборудования, взаимодействующего с ней.

Информацию по этим услугам можно получить по телефону, по электронной почте или на сайте www.woodward.com/support в разделе **Customer Support**.

Как обратиться в компанию Woodward

За помощью можно обратиться в одно из следующих представительств Woodward, где Вам предоставят адрес и номер телефона ближайшего офиса, в котором можно получить всю необходимую информацию и обслуживание.

Электрические системы

Рабочий	номер телефона
Бразилия	+55 (19) 3708 4800
Китай	+86 (512) 6762 6727
Германия:	
Кемпен	+49 (0) 21 52 14 51
Штутгарт	+49 (711) 78954-0
Индия	+91 (129) 4097100
Япония	+81 (43) 213-2191
Корея	+82 (51) 636-7080
Польша	+48 12 295 13 00
США	+1 (970) 482-5811

Системы двигателей

Рабочий	номер телефона
Бразилия	+55 (19) 3708 4800
Китай	+86 (512) 6762 6727
Германия:	
Штутгарт	+49 (711) 78954-0
Индия	+91 (129) 4097100
Япония	+81 (43) 213-2191
Корея	+82 (51) 636-7080
Нидерланды	+31 (23) 5661111
США	+1 (970) 482-5811

Турбинные системы

Рабочий	номер телефона
Бразилия	+55 (19) 3708 4800
Китай	+86 (512) 6762 6727
Индия	+91 (129) 4097100
Япония	+81 (43) 213-2191
Корея	+82 (51) 636-7080
Нидерланды	+31 (23) 5661111
Польша	+48 12 295 13 00
США	+1 (970) 482-5811

Информацию о ближайшем дистрибьюторе Woodward или центре обслуживания можно получить в отделе по обслуживанию клиентов компании или на веб-сайте по адресу www.woodward.com/support.

Техническая помощь

Для обращения за технической поддержкой по телефону вам понадобится следующая информация: Пожалуйста, заполните этот бланк перед звонком:

Ваше имя	_____
Местонахождение	_____
Номер телефона	_____
Номер факса	_____
<hr/>	
Номер модели двигателя/турбины	_____
Производитель	_____
Номер модели двигателя/турбины	_____
Вид топлива (бензин, газ, пар и т.д.)	_____
Производительность	_____
Применение	_____
<hr/>	
Контроль/Регулятор 1	
Шифр компонента Woodward и номер извещения об изменении	_____
Описание системы регулирования или тип регулятора	_____
Серийный номер	_____
<hr/>	
Контроль/Регулятор 2	
Шифр компонента Woodward...	_____
Описание системы регулирования...	_____
Серийный номер	_____
<hr/>	
Контроль/Регулятор 3	
Шифр компонента Woodward...	_____
Описание системы регулирования...	_____
Серийный номер	_____

Если у вас электронная или программируемая система регулирования, пожалуйста, запишите значения настроек или пунктов меню и держите их под рукой во время звонка.

DECLARATION OF CONFORMITY

Manufacturer's Name: WOODWARD GOVERNOR COMPANY (WGC)

Manufacturer's Address: 1000 E. Drake Rd.
Fort Collins, CO, USA, 80525

Model Name(s): Gas Stop/Ratio Valve, consisting of an electrohydraulic actuator and gas valve

Conformance to Directive(s): 94/9/EC Council Directive of 23 March 1994 on the approximation of the laws of the Member States concerning equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres
2004/108/EC COUNCIL DIRECTIVE of 15 December 2004 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility and all applicable amendments.
2004/108/EC is met by evaluation of the physical nature to the EMC protection requirement. Electromagnetically passive or "benign" devices are excluded from the scope of the Directive 2004/108/EC, however they also meet the protection requirement and intent of the directive.

Marking(s):  Category 3 Group II G, Ex nA IIC T3X, IP54

Applicable Standards: EN60079-0, 2006: Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General Requirements
EN60079-15, 2005: Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 15: Type of protection 'n'
EN61000-6-4, 2007: EMC Part 6-4: Generic Standards - Emissions for Industrial Environments. (By technical evaluation, not testing.)
EN61000-6-2, 2005: EMC Part 6-2: Generic Standards - Immunity for Industrial Environments. (By technical evaluation, not testing.)

We, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directive(s).

MANUFACTURER

Arlen McMurray
Signature

Arlen McMurray
Full Name

Quality Manager
Position

WGC, Fort Collins, CO, USA
Place

31 - Dec - 09
Date

**DECLARATION OF INCORPORATION
Of Partly Completed Machinery
2006/42/EC**

Manufacturer's Name: WOODWARD GOVERNOR COMPANY (WGC)

Manufacturer's Address: 1000 E. Drake Rd. 3800 N. Wilson Ave.
Fort Collins, CO, USA, 80525 Loveland, CO, USA 80538

Model Name(s)/Number(s): Gas Stop Ratio Valves, consisting of an electrohydraulic actuator and gas valve.

This product complies, where applicable, with the following Essential Requirements of Annex I: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7

The relevant technical documentation is compiled in accordance with part B of Annex VII. Woodward shall transmit relevant information if required by a reasoned request by the national authorities. The method of transmittal shall be agreed upon by the applicable parties.

This product must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of this Directive, where appropriate.

The undersigned hereby declares, on behalf of Woodward Governor Company of Loveland and Fort Collins, Colorado that the above referenced product is in conformity with Directive 2006/42/EC as partly completed machinery:

MANUFACTURER

Arlen McMurray
Signature

Arlen McMurray
Full Name

Quality Manager
Position

WGC, Fort Collins, CO, USA
Place

31-Dec-09
Date



Declaration of Conformity
Pressure Equipment Directive 97/23/EC



Fisher Controls International, LLC
P.O. Box 1658
4725 Highway 75 South
Sherman, TX 75091-1658 USA
(903) 868-3200
(903) 868-3280

Name and address of manufacturer	European Representative
Fisher Controls International, LLC (Valve Division) P.O. Box 1658 4725 Highway 75 South Sherman, TX 75091-1658 USA	Emerson Process Management Rue Paul Baudry BP 10, 68701 Cernay, France
Name and address of the Notified Body monitoring the manufacturer's QA system	
Hartford Steam Boiler International GmbH Landersumer Weg 40, D-48431 Rheine, Germany	

Description of Pressure Equipment: Valve
Type: SS-260
Serial Number(s): 19176153

Category: III
Conformity Assessment Module: H
Notified Body I.D. Number: 0871

EC Type Examination Certificate: Not applicable
EC Design Examination Certificate (B1): Not applicable
EC Certificate of Conformity: Not applicable
PED Quality Assurance Certificate: HSB-07-08-025-03

Technical Standards and Specifications Used

- Diffusers: ASME B & PV Code, Section VIII, Division 1
- Valves: ASME B16.34 (EN 1092 for DIN flanges)
- Whisper Disk: ASME B & PV Code, Section VIII, Division 1

We hereby declare that the pressure equipment detailed above and information given is in compliance with the Pressure Equipment Directive 97/23/EC.

Authorized Person for the Manufacturer: Eric Williamson
Title: DOCUMENTATION TECH.


Signature

Woodward Note:
This is a SAMPLE declaration of conformity only. The original serialized DoC for each individual valve is shipped with the valve.

9 Nov, 2009

Date

Мы с благодарностью принимаем замечания, относящиеся к содержанию документации.

Посылайте замечания по адресу icinfo@woodward.com

Пожалуйста, указывайте номер руководства, указанный спереди на обложке.



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA
1000 East Drake Road, Fort Collins CO 80525, USA
Phone +1 (970) 482-5811 • Fax +1 (970) 498-3058

Электронная почта и сайт: www.woodward.com

Компания Woodward располагает производственными предприятиями, подразделениями и филиалами, а также оптовыми торговыми представительствами и другими уполномоченными обслуживающими и торговыми предприятиями, рассредоточенными по всему миру.

Точные адреса, номера телефонов и факсимиле и электронные почтовые адреса всех предприятий и подразделений нашей компании можно найти на нашем сайте.