



Руководство по установке и эксплуатации



SS-260 **Газовый пропорциональный/ стопорный клапан**

Руководство 26276 (Редакция Н)

ОСТОРОЖНО — ОПАСНОСТЬ ЛЕТАЛЬНОГО ИСХОДА И ПОЛУЧЕНИЯ ТРАВМ



ВНИМАНИЕ — СЛЕДУЙТЕ ИНСТРУКЦИЯМ

Полностью прочтите это руководство и все остальные документы, относящиеся к проводимым работам, перед установкой, эксплуатацией или обслуживанием этого оборудования. Соблюдайте все инструкции и предупреждения, принятые на заводе. Несоблюдение инструкций может привести к травмам и/или повреждению оборудования.



ВНИМАНИЕ — УСТАРЕВШЕЕ ИЗДАНИЕ

Данное издание может иметь новую редакцию или обновления после выпуска этой копии. Для проверки того, что в наличии последняя версия, необходимо посетить сайт Woodward:

www.woodward.com/pubs/current.pdf

Редакция указана в нижней части обложки после номера издания. Последние версии большинства изданий доступны для скачивания по адресу:

www.woodward.com/publications

Если вы не обнаружили там своего издания, свяжитесь с представителем отдела обслуживания для получения свежей копии.



ВНИМАНИЕ — ОГРАНИЧЕНИЕ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ

Двигатель, турбина или иные первичные движители должны быть оснащены устройством аварийного отключения при превышении допустимой частоты вращения для защиты от разноса или повреждения оборудования и травм или летального исхода.

Устройство аварийного отключения при превышении частоты вращения должно быть полностью независимо от системы управления первичным движителем. Также может потребоваться установка устройства защиты от превышения температуры или давления.



ВНИМАНИЕ — ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Любое несанкционированное изменение конструкции или использование оборудования вне допустимых механических, электрических или иных эксплуатационных пределов может привести к травмам и/или повреждению оборудования. Любое такое несанкционированное изменение конструкции: (i) включает "неправильное использование" и/или "небрежное использование" в пределах гарантии на изделие ведет к утрате гарантийного покрытия любого полученного ущерба и (ii) лишает силы сертификации или перечни.

ВНИМАНИЕ - ВОЗМОЖНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ



ВНИМАНИЕ — ЗАРЯДКА БАТАРЕЙ

Для предотвращения повреждений системы управления, которая использует генератор переменного тока или устройство зарядки батарей, необходимо отключать зарядное устройство перед извлечением батарей из системы.



ОСТОРОЖНО — ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ РАЗРЯД

Электронные средства управления содержат элементы, чувствительные к статическому электричеству. Соблюдайте следующие предосторожности для предотвращения их повреждения.

- Снимите заряд статического электричества перед касанием к ним (если устройство управления отключено, то необходимо иметь постоянный контакт с заземленной поверхностью при работе с ним).
- Избегайте касания к печатной монтажной плате любыми предметами из пластика, винила и пенопласта (за исключением антистатических).
- Не прикасайтесь к компонентам или проводникам на печатной монтажной плате руками или проводящими устройствами.

ВАЖНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Обозначение **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** сообщает о потенциально опасной ситуации, возникновение которой может привести к летальному исходу или серьезным травмам.
- Обозначение **ВНИМАНИЕ** сообщает о потенциально опасной ситуации, возникновение которой может привести к повреждению оборудования или собственности.
- Обозначение **ПРИМЕЧАНИЕ** содержит иную полезную информацию, которая не попадает под действие обозначений "ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ" или "ОСТОРОЖНО".

■ Редакции—Изменения в тексте обозначены черной линией вдоль текста.

Компания Woodward Governor оставляет за собой право изменения любой части этого издания в любое время. Информацию, представленную компанией Woodward Governor, можно считать проверенной и надежной. Тем не менее, компания Woodward Governor не несет ответственности, если отдельно не указано иное.

Содержание

СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ	II
ГЛАВА 1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	1
Характеристики газового пропорционального/стопорного клапана.....	2
ГЛАВА 2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОГО/СТОПОРНОГО КЛАПАНА	12
ГЛАВА 3. СТАНДАРТНЫЕ КОМПОНЕНТЫ И ДЕТАЛИ.....	13
Блок трехкатушечного электрогидравлического сервоклапана.....	13
Блок клапана управления отключением	13
Блок гидравлического фильтра	14
Датчики обратной связи положения LVDT	15
ГЛАВА 4. УСТАНОВКА	16
Общая информация	16
Снятие упаковки	17
Монтаж трубопровода	17
Гидравлические соединения.....	20
Электрические соединения.....	20
Отверстие распределения топлива.....	21
Настройка электроники	21
ГЛАВА 5. ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЗАМЕНА ОБОРУДОВАНИЯ.....	23
Обслуживание.....	23
Замена оборудования	23
Устранение неисправностей.....	35
ГЛАВА 6. СЕРВИСНЫЕ ОПЦИИ	37
СЕРВИСНЫЕ ОПЦИИ ПРОДУКТА	37
Возврат оборудования для ремонта	38
Запасные части.....	39
Связь с компанией Woodward.....	39
Инженерные услуги	40
Техническая помощь	41
ДЕКЛАРАЦИИ.....	43

Иллюстрации и таблицы

рисунк 1-1. Газовый пропорциональный/стопорный клапан SS-260 8 дюймов (Частичный разрез)	3
Рисунок 1-2a. Схематический чертеж газового пропорционального/стопорного клапана SS-260 8 дюймов	5
Рисунок 1-2b. Схематический чертеж газового пропорционального/стопорного клапана SS-260 8 дюймов	6
Рисунок 1-2c. Схематический чертеж газового пропорционального/стопорного клапана SS-260 8 дюймов.....	7
Рисунок 1-2d. Схематический чертеж газового пропорционального/стопорного клапана SS-260 8 дюймов	8
Рисунок 1-3. Газовый пропорциональный/стопорный клапан SS-260 8 дюймов (Схема)	9
Рисунок 1-4a. Электрическая схема и проводка газового пропорционального/стопорного клапана SS-260 8 дюймов Диаграмма.....	10
Рисунок 1-4b. Электрическая схема и проводка газового пропорционального/стопорного клапана SS-260 8 дюймов Диаграмма	11
Рисунок 4-1a. Крупный план крепежных скоб на фланцах труб (фланцевая версия).....	18
Рисунок 4-1b. Крупный план крепежных скоб на фланцах труб (безфланцевая версия)	19
Рисунок 4-2. Блок-схема пропорционального/стопорного клапана	21
Рисунок 5-1. Пластина измерения рабочего хода.....	28
Рисунок 5-2. Выравнивание указателей	29

Соответствие требованиям

Соответствие европейским требованиям при маркировке CE:

(Эти перечни относятся только к устройствам с маркировкой CE.)

Директива EMC: Объявлена Директива Совета Европы 2004/108/ЕС от 15 декабря 2004 года о соответствии законам стран-участниц, относящихся к электромагнитной совместимости, и всем применимым поправкам. 2004/108/ЕС соответствует физической природе требований электромагнитной защиты. Пассивные или "безопасные" устройства исключены из сферы применения директивы 2004/108/ЕС, тем не менее, они также соответствуют требованиям по защите и предназначению директивы.

**ATEX - Совет Европы
атмосферах
Директива:** Соответствие директиве Совета Европы 94/9/ЕЕС от 23 марта 1994 года на основе законов стран-участниц о взрывоопасных атмосферах по использованию в потенциально взрывоопасных Зона 2, Категория 3, Группа II G, Ex nA II T3X, IP54. См. ниже об особых условиях безопасного использования.

**Директиве для
оборудования,
работающего
Директива:
(клапаны Fisher)** Сертификация на соответствие Директиве для оборудования, работающего под давлением 97/23/ЕС от 29 мая 1997 года о соответствии законам стран-участниц асательно оборудования высокого давления, категория III: Соответствие блока газового клапана компании Fisher Controls Сертификату (B1) проверки конструкции ЕС: RPS 0160249/04 ЕС Сертификат соответствия: HSBI-03-06-008. I.D. Уполномоченного органа 0871 Компания Fisher Controls Inc. Декларация соответствия поставляется с каждым газовым пропорциональным/стопорным клапаном.

Другие соответствия европейским и международным стандартам:

Соответствие следующим европейским директивам или стандартам не квалифицируют данный продукт для нанесения маркировки CE:

**Директива:
(Требования
к клапанам
стран-участниц
в отношении
машиностроения.
блок)** Соответствие машиностроительным нормам как часть директивы CE 98/37/ЕС: Директива от 23 июля 1998 года на соответствие

**директивы по
оборудованию,
работающему
Директива:
(Оборудование
привода. Часть)** Соответствие высокому давлению "SEP" по статье 3.3 директивы по оборудованию, работающему под давлением 97/23/ЕС от 29 мая 1997 на соответствие законам стран-участниц относительно оборудования высокого давления

Соответствие североамериканским требованиям:

Пригодность для использования в опасных зонах Северной Америки является результатом соответствия отдельных компонентов:

- Сервоклапан:** Сертификат FM для Класса 1, раздел 2, групп A, B, C, D, FM 4B9A6AX, для использования в США.
- Некоторые установки имеют сертификат Канадской ассоциации стандартов для использования в зонах класса 1, раздел 2, группы A, B, C, D в качестве компонентов другого оборудования, принимаемого CSA или контролирующим органом, уполномоченным CSA по CSA 1072373.
- Распределительная коробка:** Сертификат UL для зон класса 1, зоны 1, AEx e II, Ex e II, T6, UL E203312 для использования в США и Канаде.
- LVDT:** Сертификат ETL для Класса 1, разделы 1 и 2, групп A, B, C, D, T3, ETL J98036083-003 для использования в США и Канаде.

Проводка должна соответствовать североамериканским способам проводки для класса 1, раздел 2 или европейским зоны 2, категории 3, а также требованиям уполномоченных органов.

Полевая проводка должна выдерживать не менее 100 °C.

Специальные условия для безопасного использования:

T3 отображает условия без рабочей жидкости. Температура поверхности этого клапана приближается к максимальной температуре рабочей среды. Пользователь обязан обеспечить отсутствие во внешней среде горючих газов, которые могут воспламениться в пределах протекания рабочей среды.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - ВЗРЫВООПАСНО

Не производите включений/выключений цепи под напряжением, если не известно, что зона безопасна.

Замена компонентов может привести к несоответствию требованиям Класса I, Раздел 2 или Зоны 2.



AVERTISSEMENT—RISQUE D'EXPLOSION

Ne pas raccorder ni débrancher tant que l'installation est sous tension, sauf en cas l'ambiance est décidément non dangereuse.

La substitution de composants peut rendre ce matériel inacceptable pour les emplacements de Classe I, Division 2 ou Zone 2.

Глава 1.

Общая информация

Газовый пропорциональный/стопорный клапан компании Woodward (Рис. 1-1) способен выполнять две функции в промышленных и коммунальных газовых турбинах. Одна функция быстро отключает подачу топлива в систему управления питанием турбины. Другая функция обеспечивает точное управление давлением газа на выходе пропорционального/стопорного клапана. Это давление поступает на впуски клапанов управления подачей газа.

Газовый пропорциональный/стопорный клапан имеет модульную конструкцию и соответствует критическим характеристикам управления, что позволяет одному клапану работать в системах с различными рабочими ходами, выходными усилиями и механическими интерфейсами. Электрические и механические интерфейсы разработаны для быстрого и легкого монтажа и разборки клапана на заводе и в полевых условиях. Среди его компонентов есть гидравлический фильтр, электрогидравлический сервоклапан, клапан отключения, односторонний гидравлический цилиндр и резервные LVDT.

Для оптимального управления газовой турбиной необходимо, чтобы привод и клапан быстро и точно отслеживали сигналы панели управления. Пропорциональный/стопорный клапан обеспечивает выходное усилие, которое превышает требования открытия и закрытия с некоторым запасом. Дополнительный запас помогает системе работать быстрее, даже если клапан загрязнен или изношен. Гидравлический клапан аварийного отключения выбран для обеспечения большого запаса рабочей силы, пропускной способности и способности закрытия в соответствующих условиях.

Благодаря использованию длинного стержня между гидравлическим цилиндром и рычагом клапана значительно сокращаются боковые нагрузки на вал привода и уплотнители, что снижает износ трущихся частей и повышает срок службы системы. Достаточное расстояние между смачиваемыми упрочненными уплотнительными кольцами внутри пропорционального/стопорного клапана поглощает остаточные боковые нагрузки. Это обеспечивает повышенный срок службы даже в жестких условиях эксплуатации.

Данное руководство относится к пропорциональным/стопорным клапанам SS-260 для рамных турбин GE. Главные различия между двумя пропорциональными/стопорными клапанами, описанных в этом руководстве, заключены в следующем:

Параметр

Клапан SS-260 Fisher	Фланцевый	Бесфланцевый
Резервирование LVDT	Двойное	Тройное
Рабочее давление контура отключения *	LP или HP	LP или HP



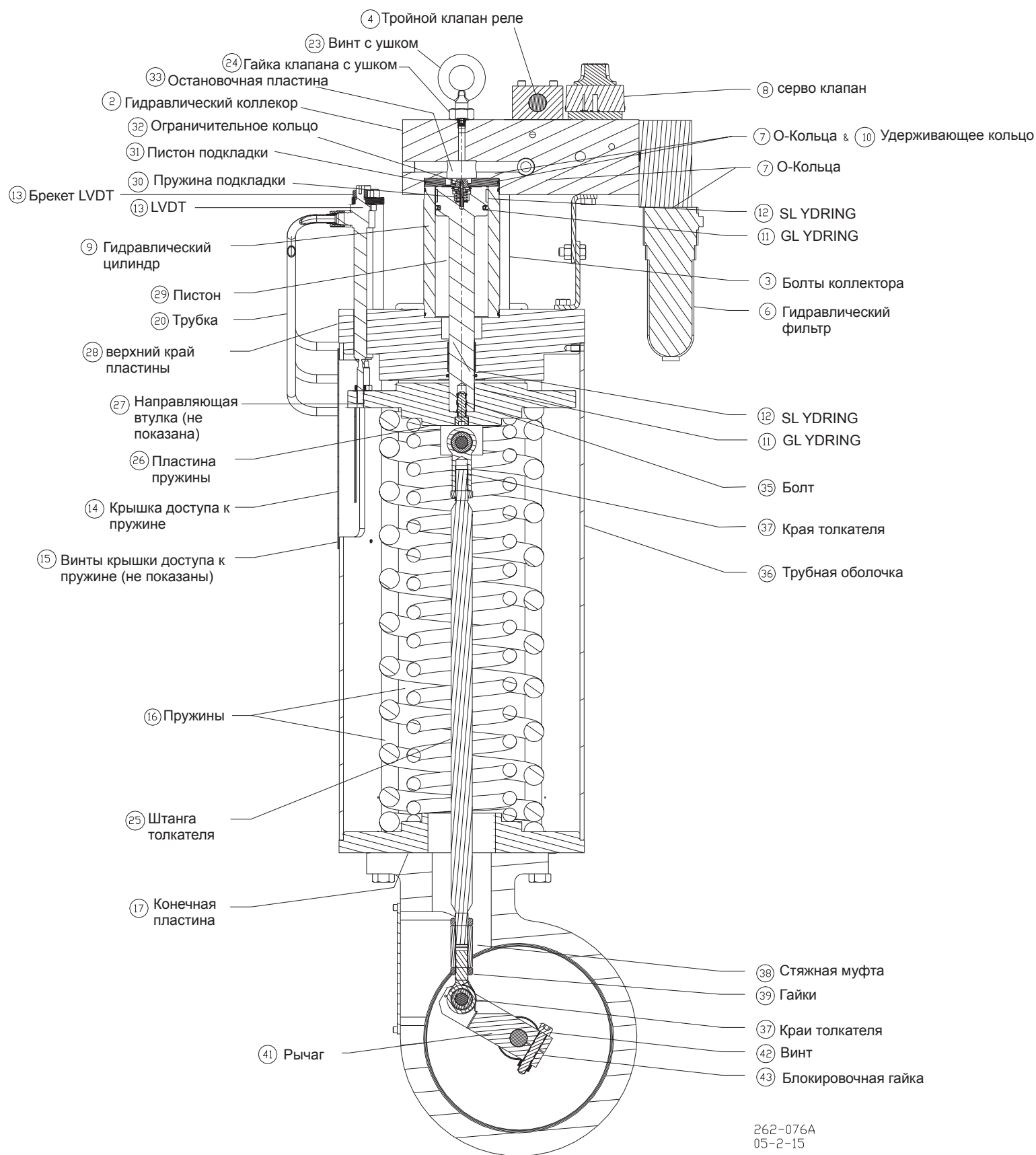
* ПРИМЕЧАНИЕ

Установки могут быть оснащены клапанами отключения низкого (LP) и высокого давления (HP) согласно чертежу заказа GE. Рабочее давление контура отключения составляет 100 psig (6,9 атм.) для системы LP и 1600 psig (110 атм.) для системы HP.

Характеристики газового пропорционального/ стопорного клапана

Функциональные требования	Газовый пропорциональный/стопорный клапан
Тип клапана	Тип Fisher 8 дюймов SS-260 Vee-Ball®
Рабочая жидкость	Природный и синтетический газы
Диапазон температур	Природный газ от 50 до 450 °F (от 10 до 232 °C) (разогретое топливо)
Точность позиционирования	±1% полной шкалы (отклонение более ±25 °F/±14 °C от калибровки)
Повторяемость положения	±0,5% пункта от диапазона 10 - 100%
Тип гидравлической жидкости	Гидравлические жидкости на основе нефти, а также противопожарные гидравлические жидкости, такие как Fyrquel EHC
Рабочее давление гидравлической жидкости	От 1200 до 2400 psig (от 8274 до 16552 кПа) (вычислено при 1600 psig/11032 кПа)
Проверенный уровень давления жидкости	минимум 2400 psig (16 548 кПа) по SAE J214 (произв. тест)
Минимальное давление разрыва	минимум 6000 psig (41 370 кПа) по SAE J214
Требования к фильтрации жидкости	10-15 мм при 75 Beta
Загрязнение гидравлической жидкости Уровень	По ISO 4406 макс. код 18/16/13, предпочтителен код 16/14/11
Температура гидравлической жидкости	От +50 до +150 °F (от +10 до +66 °C)
Окружающая температура привода	От -20 до +180 °F (от -29 до +82 °C)
Проверенный уровень вибрации	Случайный 0,01500 гр ² /Гц от 10 до 40 Гц отклонение до 0,00015 гр ² /Гц при 500 Гц (1,04 Гмс)
Ударная нагрузка	Ограничена 30г на сервоклапане
Время отключения	Менее 0,250 секунд (100-5% рабочего хода).
Время открытия	От 5% до 95% за 0,63 ±0,27 секунды
Время закрытия	От 95% до 5% за 0,63 ±0,27 секунды
Давление отключения (относительно гидравлического возвратного давления)	Отключение при низком давлении: Срабатывание = 24 ±6 psid (165 ±41 кПа) Отключение = 22 ±6 psid (152 ±41 кПа) Отключение при высоком давлении: Срабатывание = 750 ±100 psid (5171 ±690 кПа) Отключение = 750 ±100 psid (5171 ±690 кПа)
Соединения гидравлической жидкости	Давление реле отключения –1,062-12 UNF разъем с прямой резьбой (-12) Давление подачи –1,312-12 UN разъем с прямой резьбой (-16) Разъем возврата -1,625-12 UN разъем с прямой резьбой (-20)
Значение силы тока сервохода	От -7,2 до +8,8 мА (нулевая наклонная 0,8 ±0,32 мА)
Значение потока сервоклапана	15 ам. гал./мин (56,8 л/мин) при 1000 psid (6895 кПа) падение клапана, 4 стороны
Значение утечки сервоклапана	0,43 ам. гал./мин (1,63 л/мин) при 1500 psid (10 342 кПа)
Отверстие цилиндра	Диаметр 3,125 дюйма (79,38 мм)
Рабочий ход	152,4 мм (6 дюймов)
Статические уплотнители	Эластомер по US MIL-R-83248 (Viton)
Краска	Две части Эпоксидный
Силы привода (открытие при 1600 psig/11 034 кПа) (закрытие осуществляется пружиной)	Сила открытия Полностью вытянут 4335 ф/19267 Н Полностью втянут 7538 ф/33502 Н Сила закрытия Полностью вытянут 7538 ф/33573 Н Полностью втянут 4350 ф/19333 Н
Требование по пригодности конструкции	Более 99,5% через период 8760 часов
Уровень шума	По каталогу 12 Fisher-Rosemount
Масса	Фланцевый - 975 ф (442 кг) Безфланцевый - 880 а (399 кг)

ПРИМЕЧАНИЕ — Vee-Ball® является товарным знаком Fisher-Rosemount.



262-076A
05-2-15

Рисунок 1-1. Газовый пропорциональный/стопорный клапан SS-260 8 дюймов
(Частичный разрез)

Список материалов рисунка 1-1

Элемент		Материал основания	
№	Название части..... Кол-во.		
1	Fisher SS-260 Vee-Ball..... 1	Различные	НЕ ОТОБРАЖЕНЫ
2	Гидравлический трубопровод..... 1	6061 Алюминий	
3	Болты трубопровода 4	Сталь	
4	Клапан управления отключением 1	Сталь	
6	Гидравлический фильтр..... 1	Различные	
7	Уплотнительные кольца 1	Фторуглерод Viton по MIL-R-83248	НЕ ОТОБРАЖЕНЫ
8	Сервоклапан 1	Различные	
9	Гидравлический цилиндр..... 1	1117 Мягкая сталь	
10	Опорные кольца 3	ПТФЭ	
11	Уплотнитель Glydring 1	Turcon T46 (из ПТФЭ с бронзой)	
12	Опорные кольца Slydring 2	Turcite T47 (из ПТФЭ с бронзой)	
13	LVDT 1	Различные	
14	Крышка доступа к пружине..... 1	Алюминий	
15	Винты крышки доступа к пружине..... 4	Сталь	НЕ ОТОБРАЖЕНЫ
16	Пружины..... 2	Сталь AISI 5160H	
17	Торцевая пластина 1	Мягкая сталь	
18	Направляющие стержни 4	Ударопрочная сталь	
19	Гайки направляющего стержня 4	Сталь	
20	Канал 2	Различные	
21	Блок коробки проводов 1	Различные	
22	Контактная колодка..... 1	Различные	
23	Болт с проушиной 2	Сталь	
24	Гайка болта с проушиной 2	Сталь	
25	Шток толкателя..... 1	Ударопрочная сталь	
26	Пружинный лист 1	1117 Сталь	
27	Направляющая втулка 1	SAE 660 Прокладочная бронза	НЕ ОТОБРАЖЕНЫ
28	Верхняя торцевая пластина..... 1	6061-T6 Алюминий	
29	Поршень..... 1	Сталь AISI 1018	
30	Буферная пружина 1	Нержавеющая сталь 17-7 PH	
31	Буферный поршень..... 1	1117 Сталь	
32	Стопорное кольцо 1	Сталь	
33	Ограничитель 1	1117 Сталь	
34	Возвратная трубка (дренаж) 1	1117 Сталь	НЕ ОТОБРАЖЕНЫ
35	Винт 1	Сталь	
36	Корпус Tubular 1	5052 Алюминий	
37	Наконечники 2	Сталь	
38	Стяжная муфта..... 2	Сталь	
39	Гайки 2	Сталь	
40	Кронштейн LVDT 1	Сталь	
41	Рычаг..... 1	Сталь	
42	Винт 1	Сталь	
43	Стопорная гайка 1	Сталь	

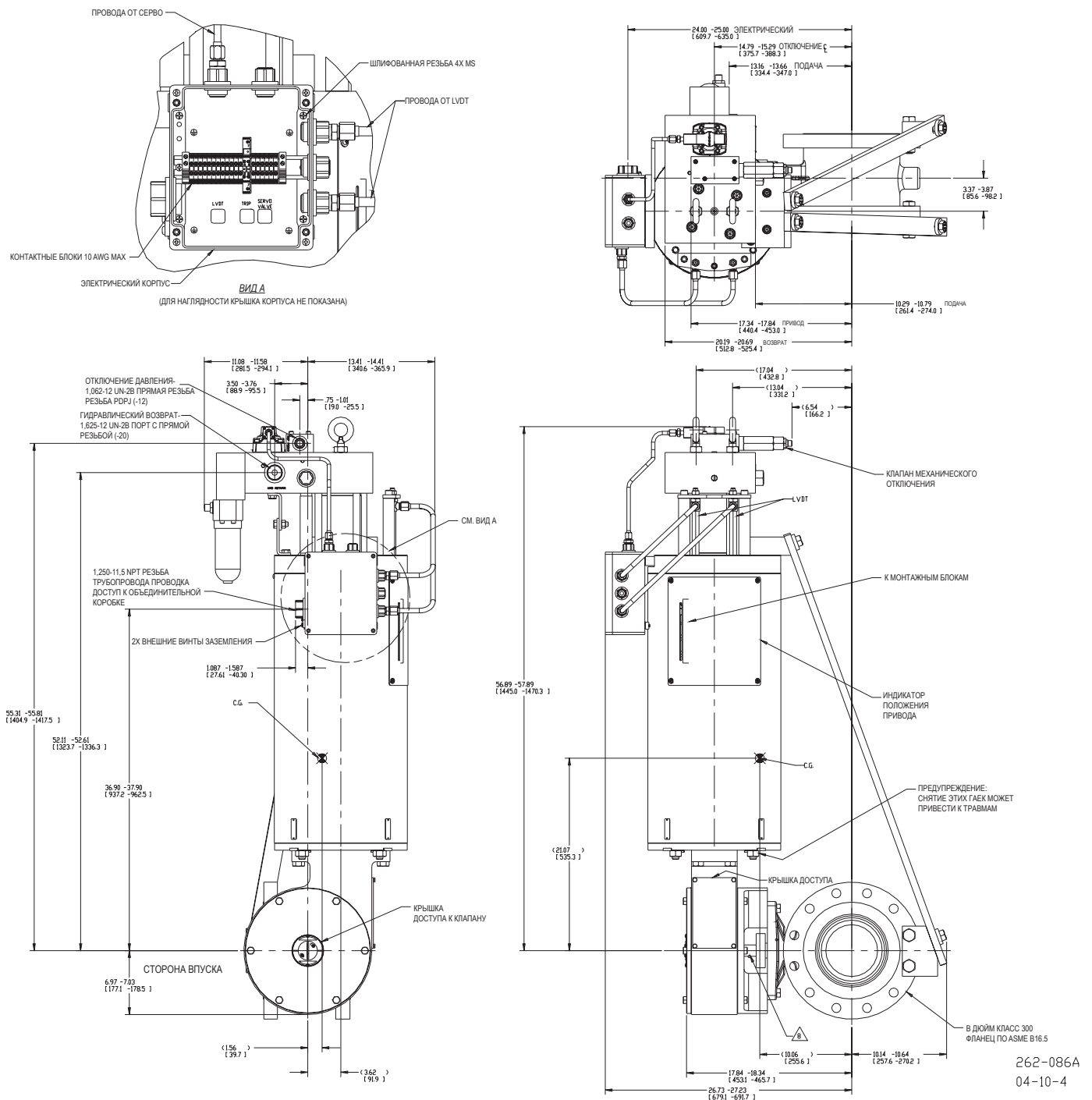


Рисунок 1-2а. Схематический чертеж газового пропорционального/стопорного клапана SS-260 8 дюймов (изображен с клапаном отключения высокого давления)

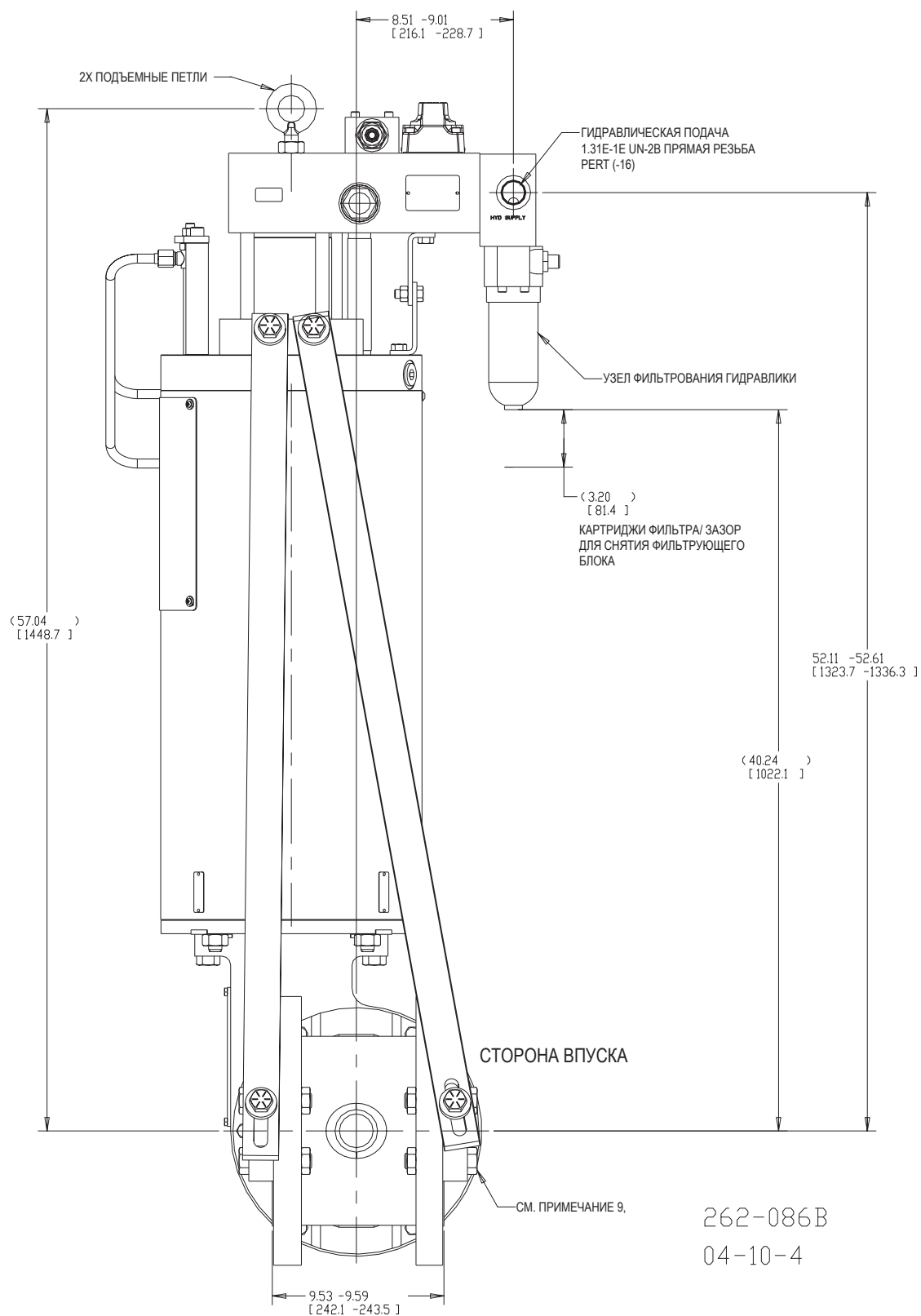


Рисунок 1-2b. Схематический чертеж газового пропорционального/стопорного клапана SS-260 8 дюймов (изображен с клапаном отключения высокого давления)

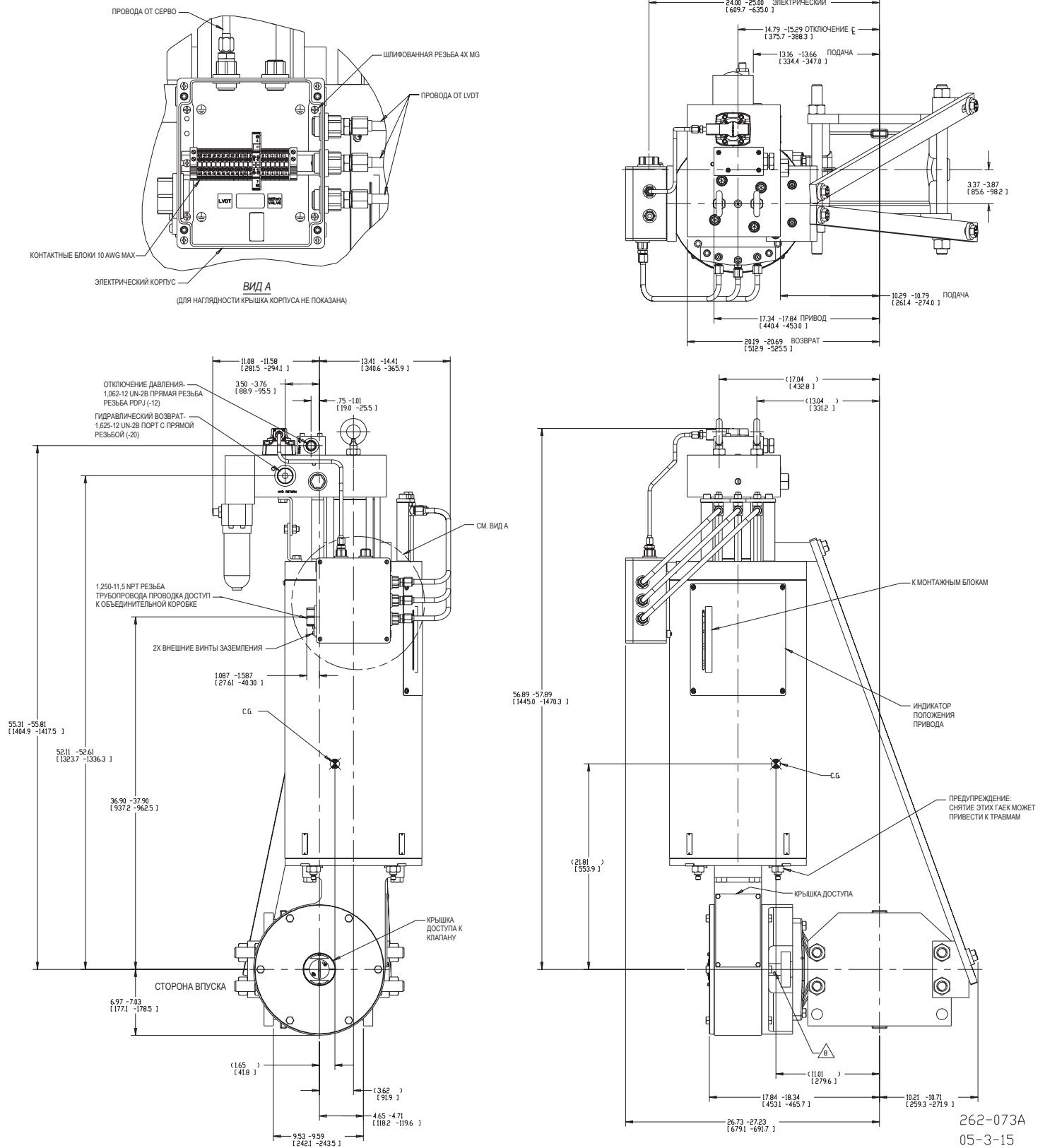


Рисунок 1-2с. Схематический чертеж газового пропорционального/стопорного клапана SS-260 8 дюймов (изображен с клапаном отключения низкого давления)

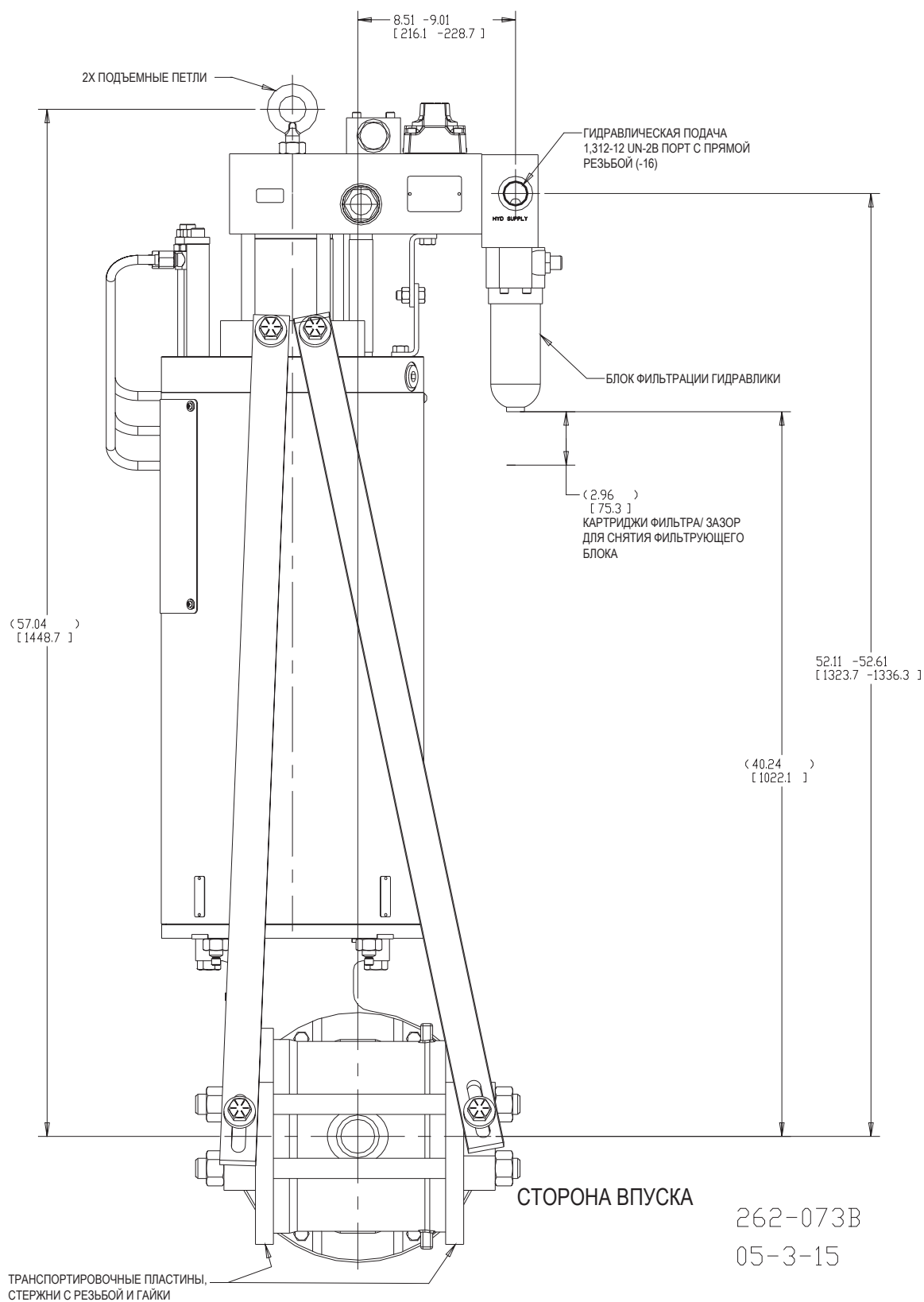


Рисунок 1-2d. Схематический чертеж газового пропорционального/стопорного клапана SS-260 8 дюймов (изображен с клапаном отключения низкого давления)

Примечания к Рисунку 1-2

- Ориентация при установке:
Привод устанавливается вертикально над трубой. Привод и его подпорки должны поддерживаться только фланцами топливопровода.
Другие рекомендации по установке находятся в иных местах руководства.
- Запасные части
Сервоклапан — Номер по каталогу Woodward 1350-1006
Уплотнители для сервоклапана — Номер по каталогу Woodward 1355-115 (4x) и 1355-107 (1x)
Фильтр — Номер по каталогу Woodward 1326-8002
LVDT—Номер по каталогу Woodward 1886-7009
Клапан управления отключением — Номер по каталогу Woodward 1309-045
Комплект уплотнителей для клапана управления отключением—Номер по каталогу Woodward 8928-368

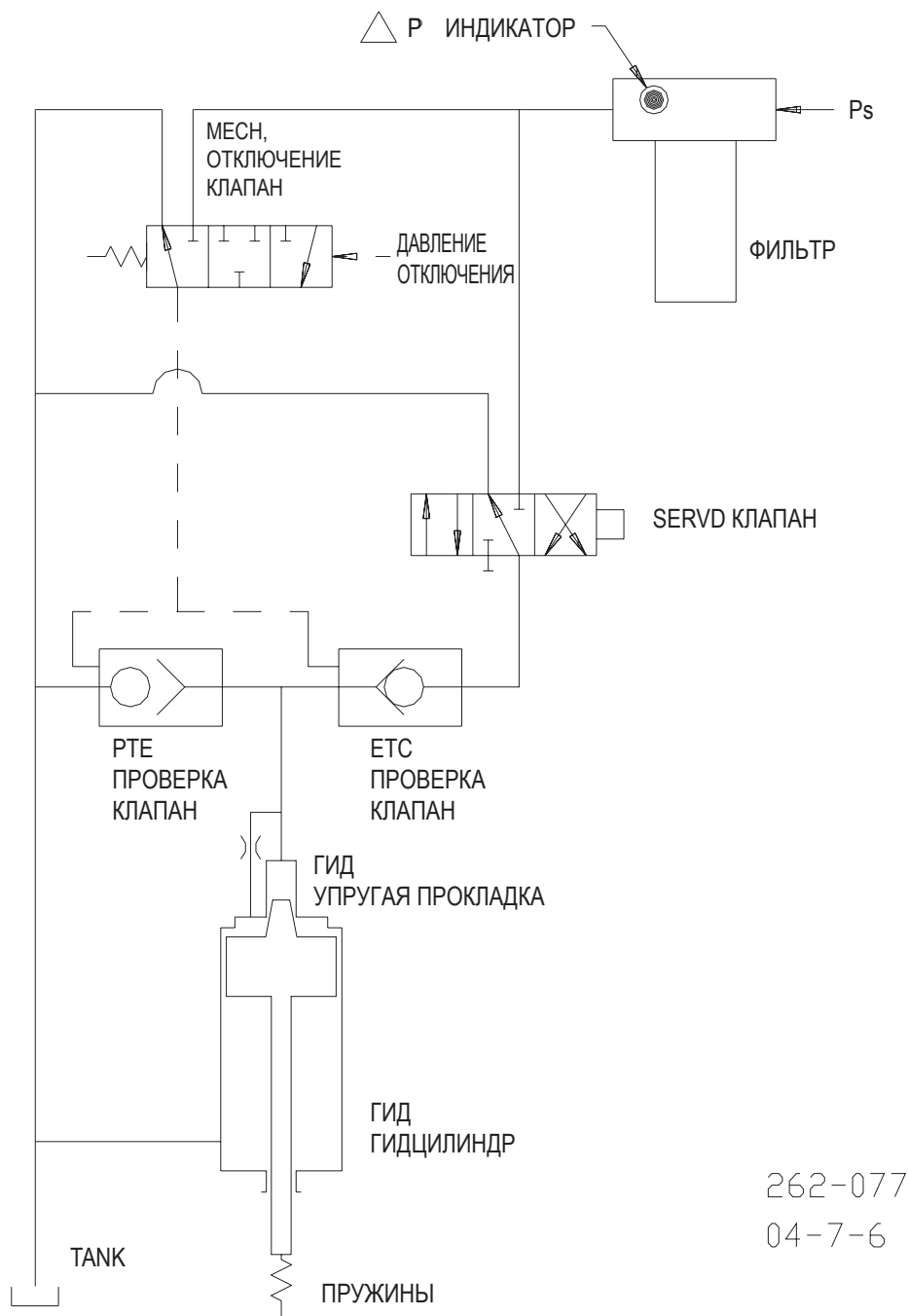
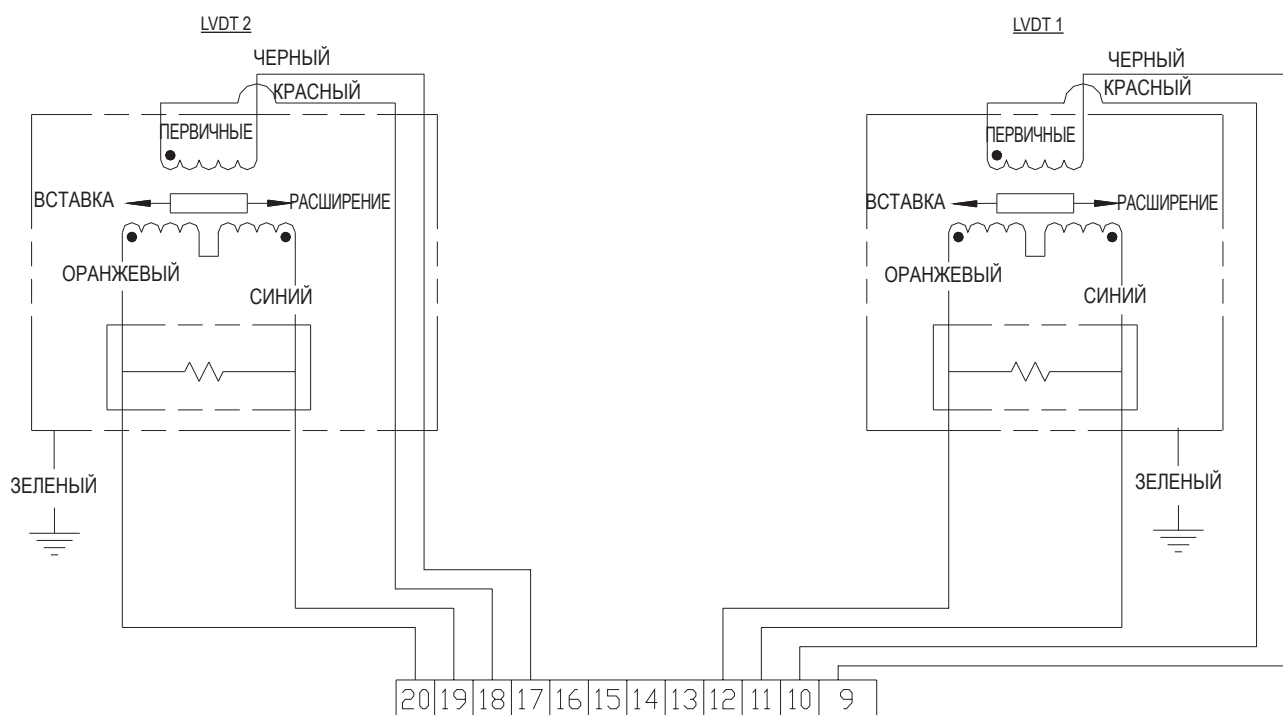
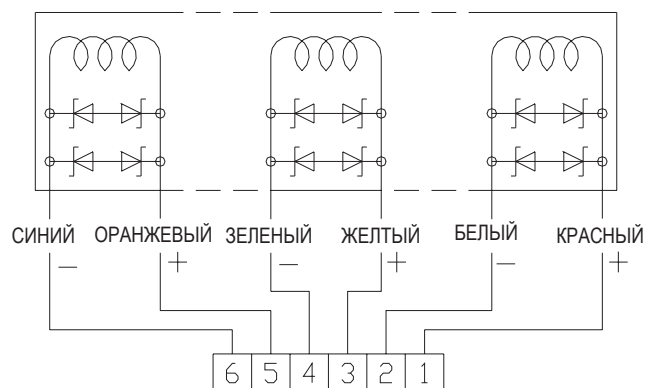


Рисунок 1-3. Газовый пропорциональный/стопорный клапан SS-260 8 дюймов (Схема гидравлики)

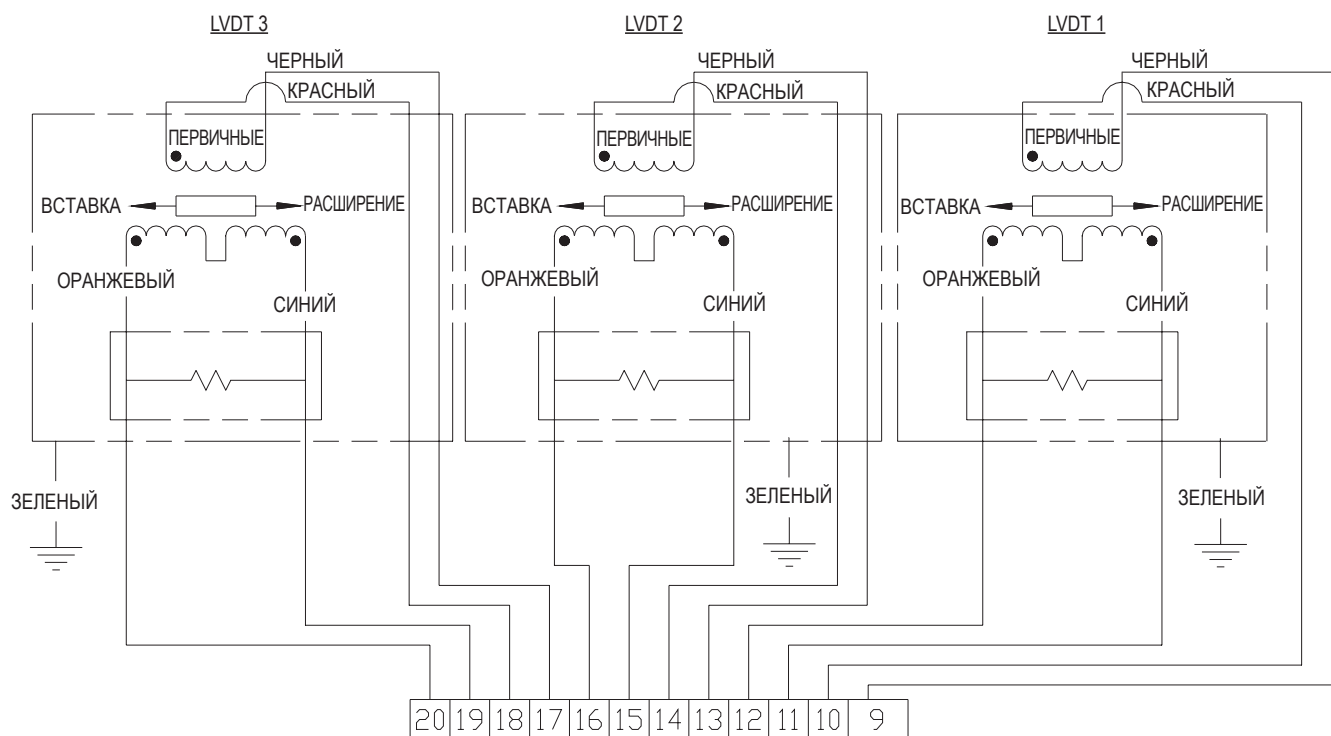
ДВОЙНОЙ LVDTСЕРВО

262-085

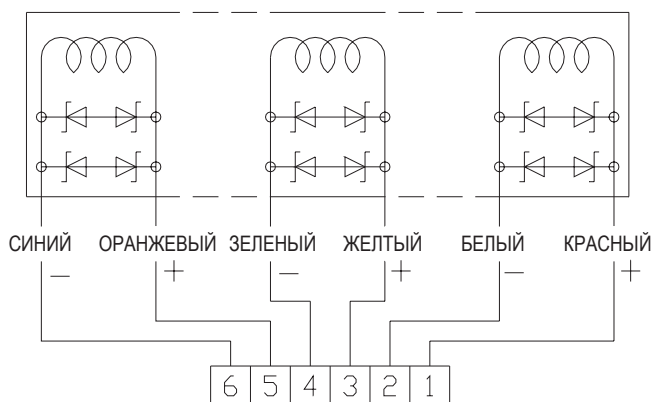
04-9-30

Рисунок 1-4а. Электрическая схема и проводка газового пропорционального/стопорного клапана SS-260 8 дюймов

ТРОЙНОЙ LVBT



СЕРВО



262-074

05-3-28

Рисунок 1-4b. Электрическая схема и проводка газового пропорционального/стопорного клапана SS-260 8 дюймов Схема

Глава 2.

Ориентация пропорционального/стопорного клапана

Привод пропорционального/стопорного клапана управляется системой сервоуправления (не включена в комплект), которая сравнивает заданное и фактическое положение клапана. Система управления корректирует входящий сигнал электрогидравлического сервоклапана для сокращения ошибок системы позиционирования. Функциональная схема привода простого действия показана на рис. 1-3.

Гидравлическая жидкость поступает в привод через съемный фильтр со встроенным индикатором разности давления и распределяется четырехсторонним электрогидравлическим сервоклапаном, используемым в трехсторонних системах. Выход управления давлением PC1 сервоклапана направлен в верхнюю часть гидравлического поршня. Когда сила, формируемая гидравлическим давлением, превышает противодействующую силу прижим, поршень вытягивается и переводит клапан в открытое положение.

Цепь управления отключением использует клапан управления отключением и два логических клапана для преодоления давления сервосистемы, которое в нормальном состоянии направлено в гидравлический поршень. Когда давление отключения пропадает, эти клапаны действуют вместе для блокировки выхода сервоклапана и сброса давления над поршнем. Затем сила пружины привода быстро втягивает привод, возвращая газовый клапан в закрытое положение.

Также в каждом приводе установлены вспомогательные датчики обратной связи положения LVDT. Сердечники и опоры датчика LVDT соединены с главным кронштейном привода посредством направляющего стержня, который поддерживает блок сердечника/катушки LVDT.

Глава 3.

Стандартные компонент

Блок электрогидравлического сервоклапана с тройной катушкой

В приводе пропорционального/стопорного клапана используется двухсекционный гидравлический сервоклапан, изменяющий положение выходного вала и таким образом контролирующей работу всего клапана. Тяговый двигатель на первом этапе использует тройную катушку, которая управляет положением клапанов первого и второго этапов пропорционально силе тока, подаваемой на эти три катушки.

Если системе управления необходимо быстрое перемещение клапана для повышения давления топлива на клапанах управления, то сила тока значительно повышается относительно исходной. В таких условиях гидравлическое масло подается в полость над поршнем привода. Его объем пропорционален силе тока, подаваемой на три катушки. Поэтому скорость перемещения привода и открытие клапана также пропорциональны силе тока, превышающей нулевую точку, подаваемой на тяговый двигатель.

Если системе управления необходимо быстрое перемещение клапана для сокращения давления топлива на пропорциональном/стопорном клапане, то сила тока значительно понижается относительно исходной. В таких условиях полость поршня клапана подключается к контуру слива масла в емкость. Объем возвращающейся из полости поршня гидравлической жидкости пропорционален магнитуде общей силы тока относительно нулевой точки.

Пропускная способность и скорость закрытия клапана в этом случае пропорциональны общей силе тока ниже нулевой точки. При нахождении силы тока вблизи нулевой точки сервоклапан практически полностью изолирует верхнюю полость поршня от подачи и оттока масла и происходит выравнивание верхнего давления масла в поршне и силы пружины для поддержания постоянного положения. Система управления, которая регулирует подачу силы тока на катушки, изменяет ее для получения эффективной работы замкнутого контура системы.

Блок клапана управления отключением

Контур управления отключения клапана использует трехсторонний двухпозиционный гидравлический клапан для замещения положения привода в ответ на падение давления отключения. Выход этого клапана управляет двумя логическими клапанами. Логический клапан РТО расположен между сервоклапаном и верхней частью гидравлического цилиндра. Логический клапан РТС расположен между верхней частью гидравлического цилиндра и дренажной емкостью. Эти логические клапаны, управляемые клапаном управления отключением, обеспечивают большую пропускную способность для быстрого срабатывания привода.

На чертеже заказа GE изображены предлагаемые клапаны отключения высокого и низкого давления. Эти клапаны отключения могут работать как в контурах отключения как с низким, так и высоким давлением.

Клапан отключения низкого давления

Если подаваемое извне давление превышает 24 ± 6 psid (165 ± 41 кПа) относительно выходного давления, то логические клапаны РТО позволяют давлению сервоклапана попасть в гидравлический поршень, а клапан РТС предотвращает его потери через дренажную линию. Если давление отключения падает ниже 22 ± 6 psid (152 ± 41 кПа) относительно выходного давления, то клапан управления отключением переключается, что вызывает переключение и клапанов РТС и РТО. Клапан РТО закрывается, блокируя выход сервоклапана, а клапан РТС открывается, сбрасывая давление гидравлического поршня в дренажную линию. Сила возвратной пружины сервоклапана передвигает толкатель привода вверх, что ведет к закрытию газового клапана, останавливая поток топлива в расходомер.

Клапан отключения высокого давления

Если подаваемое извне давление превышает 750 ± 100 psid (5171 ± 690 кПа) относительно выходного давления, то логические клапаны РТО позволяют давлению сервоклапана попасть в гидравлический поршень, а клапан РТС предотвращает его потери через дренажную линию. Если давление отключения падает ниже 750 ± 100 psid (5171 ± 690 кПа) относительно выходного давления, то клапан управления отключением переключается, что вызывает переключение и клапанов РТС и РТО. Клапан РТО закрывается, блокируя выход сервоклапана, а клапан РТС открывается, сбрасывая давление гидравлического поршня в дренажную линию. Сила возвратной пружины сервоклапана передвигает толкатель привода вверх, что ведет к закрытию газового клапана, останавливая поток топлива в расходомер.



ВНИМАНИЕ—ЗАХВАЧЕННЫЙ ВОЗДУХ

Захваченный воздух может отрицательно повлиять на гидравлическое действие привода и вызвать чрезмерные ударные нагрузки при поступлении команды отключения. Поэтому во время первого запуска и после обслуживания привода, масляного фильтра или гидравлической линии подачи необходимо произвести следующие действия, прежде, чем устройству будет дана команда отключения.

- Выпустите захваченный воздух из гидравлической линии, питающей привод.
- Дайте приводу команду быстрого действия (но не команду отключения) приводу, находящемуся в крайнем втянутом и вытянутом положениях не менее 20 раз, чтобы выгнать из него воздух.

Эта процедура особенно важна, если привод расположен горизонтально или вверх нижней частью (привод ниже рабочего клапана).

Существует риск повреждения привода, если поступает команда отключения до удаления всего воздуха из привода и питающей линии.

Блок гидравлического фильтра

Пропорциональный/стопорный привод поставляется со встроенным фильтром высокой производительности. Этот универсальный фильтр защищает внутренние компоненты управления от крупных частиц маслянистого загрязнения, которые могут привести к залипанию компонентов или неправильной работе. Фильтр оснащен визуальным индикатором, который необходим для отображения превышения рекомендованной разности давления и необходимости замены фильтра.

Датчики обратной связи положения LVDT

Пропорциональный/стопорный привод использует вспомогательные LVDT для осуществления обратной связи. Во фланцевой модификации используется два LVDT, в безфланцевой - три. Заводской установкой LVDT является сигнал обратной связи $0,7 \pm 0,1$ В (среднеквадр.) в открытом положении клапана и $3,5 \pm 0,5$ В (среднеквадр.) в закрытом. Фактические значения напряжения каждого LVDT указаны на табличке, размещенной внутри распределительного шкафа привода, что необходимо при калибровке на месте эксплуатации.

Глава 4. Установка

Общая информация

См. 1 главу и рис. 1-2 (схематический чертеж) для:

- Габаритные размеры
- Расположения фланцев рабочих трубопроводов
- Размеры гидравлических фитингов
- Электрические соединения
- Точки подъема и центр тяжести
- Масса клапана

Конструкция клапана Vee-Ball® требует горизонтальной установки приводного вала. Дополнительно, вертикальное положение привода предпочтительнее для экономии рабочей площади, облегчения подключения электрических и гидравлических соединений, топливопроводов, а также замены гидравлического фильтра.

Конструкция пропорционального/стопорного клапана позволяет поддерживать фланцы трубопроводов. Использование дополнительных опор не рекомендуется.

Стандартный пропорциональный/стопорный клапан поставляется с левосторонней ориентацией, как показано на схематическом чертеже. Клапан можно приспособить для правосторонней ориентации, но это необходимо указать при заказе во время его размещения.



ВНИМАНИЕ—ЗАХВАЧЕННЫЙ ВОЗДУХ

Захваченный воздух может отрицательно повлиять на гидравлическое действие привода и вызвать чрезмерные ударные нагрузки при поступлении команды отключения. Поэтому во время первого запуска и после обслуживания привода, масляного фильтра или гидравлической линии подачи необходимо произвести следующие действия, прежде, чем устройству будет дана команда отключения.

- Выпустите захваченный воздух из гидравлической линии, питающей привод.
- Дайте приводу команду быстрого действия (но не команду отключения) приводу, находящемуся в крайнем втянутом и вытянутом положениях не менее 20 раз, чтобы выгнать из него воздух.

Эта процедура особенно важна, если привод расположен горизонтально или вверх нижней частью (привод ниже рабочего клапана). Существует риск повреждения привода, если поступает команда отключения до удаления всего воздуха из привода и питающей линии.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ—ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ШУМА

Ввиду высокого уровня шума вблизи турбин рекомендуется использовать защиту органов слуха при работе с клапаном.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - ОПАСНОСТЬ ОЖОГОВ

Поверхность установки может нагреваться или охлаждаться до опасных значений. В этом случае необходимо использовать защитные приспособления. Значения температур указаны в разделе спецификаций данного руководства.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ—ВЗРЫВООПАСНО

Температура поверхности этого клапана приближается к максимальной температуре рабочей среды. Пользователь обязан обеспечить отсутствие во внешней среде горючих газов, которые могут воспламениться в пределах протекания рабочей среды.



ВНИМАНИЕ—ПОДЪЕМ

Не поднимайте и не перемещайте клапан, держась за трубопроводы. Используйте для этих целей болты с проушинами.



ВНИМАНИЕ—ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Взрывоопасно—В комплекте поставки данного продукта пожарная защита не содержится. Покупатель обязан самостоятельно выполнить все требования по пожаробезопасности системы.

Распаковка

Клапан поставляется в герметичном пакете с влагопоглотителем для обеспечения защиты от коррозии. Рекомендуется сохранять заводскую упаковку до момента установки клапана. Если клапан будет храниться длительное время, необходимо обеспечить целостность герметичного пакета с влагопоглотителем.

Монтаж трубопроводов

См. в ASME B16.5 информацию о фланцах, прокладках, типах болтов и размерах.

Проверьте, что размеры фланцевых поверхностей рабочих трубопроводов соответствуют требованиям на схематическом чертеже (рис. 1-2) и стандартным допускам. Клапан должен устанавливаться между трубами таким образом, чтобы вставку фланцевых болтов и выравнивание фланцевых поверхностей можно было сделать вручную. Использование механических приспособлений (рычаги, домкраты, блоки, тали и прочее) запрещено при выравнивании трубопровода и фланцев клапана.

Пропорциональный/стопорный клапан со встроенной системой поддержки должен держаться только на фланцах труб. Использование дополнительных опор не рекомендуется.



ВНИМАНИЕ—ВСТРОЕННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ

Клапан SS-260 оснащен встроенной системой поддержки для сокращения чрезмерных нагрузок на шейку клапана во время транспортировки, перемещения и работы. Внутренние нагрузки, производимые при срабатывании привода, или внешние нагрузки, производимые трубопроводом, подключенным к клапану, должны передаваться на встроенную систему поддержки. Если встроенная система не установлена должным образом, то во время операции отключения шейки клапана Fisher SS-260 может испытывать значительные перегрузки.

Клапан поставляется с установленными транспортировочными пластинами и 4 временными креплениями для защиты во время транспортировки. Эту систему поддержки необходимо сохранять до момента монтажа клапана в трубопроводной системе. Система поддержки сокращает нагрузки на шейку и вал клапана Fisher SS-260 во время перевозки и эксплуатации.

Подготовка пропорционального/стопорного клапана к установке:

1. Подвесьте пропорциональный/стопорный клапан за монтажные крюки в верхней части.
2. Ослабьте 4 болта (-16) крепления.



ВНИМАНИЕ—ЗАЩИТА КЛАПАНА FISHER

Не переносите всю массу блока пропорционального/стопорного клапана только на клапан Fisher, если болты системы поддержки откручены.

3. Снимите четыре временных крепления фланцев и транспортировочные пластины.
4. Расположите подвешенный блок пропорционального/стопорного клапана между фланцами рабочего трубопровода.
5. Расположите нижние скобы крепления снаружи от фланцев рабочего трубопровода, как показано на рис. 4-1.



ВАЖНО

Соприкасающиеся поверхности опор и креплений не должны смазываться, покрываться краской и иными загрязнениями для обеспечения необходимого трения и поддержки системы.

Для установки клапана на трубопроводе необходимо использовать болты или крепления 5 сорта (метрический класс 8.8).

Для фиксации скоб фланцевой модификации необходимо использовать длинные (177,8 мм) резьбовые крепления или болты. В оставшихся 8 болтовых отверстиях фланцев можно использовать фланцевые болты стандартной длины.

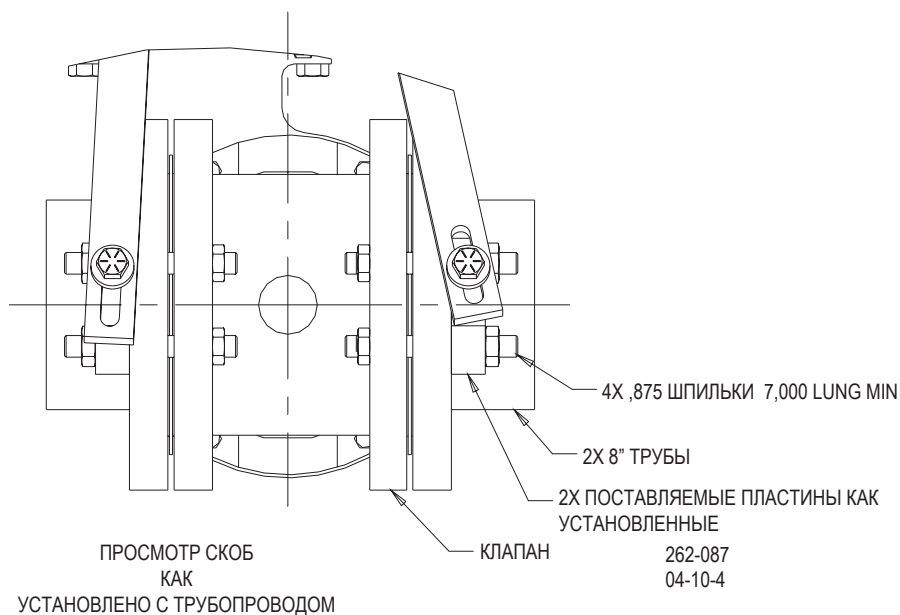


Рисунок 4-1а. Крупный план крепежных скоб на фланцах труб (фланцевая модификация)

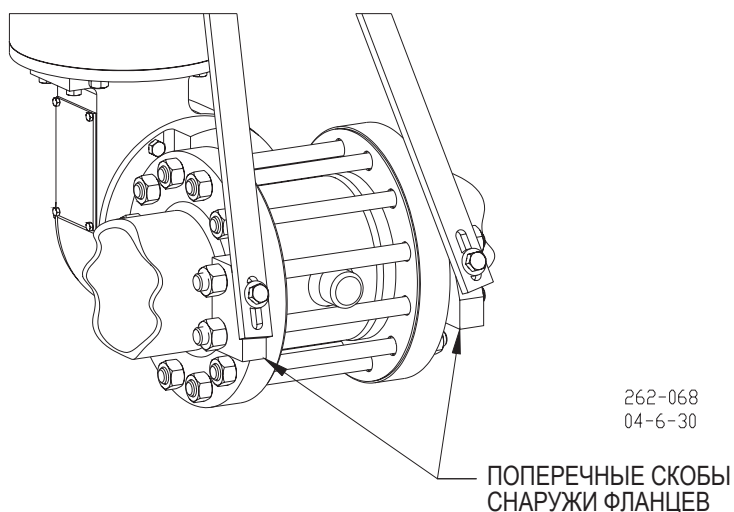


Рисунок 4-1b. Крупный план крепежных скоб на фланцах труб (безфланцевая модификация)

В безфланцевой модификации длина и диаметр резьбовых креплений фланцев класса 600 должны соответствовать следующей таблице в зависимости от размера фланца клапана.

Номинальная труба Размер	Количество Болты	Диаметр Болты	Длина крепления
8 дюймов/ 203,2 мм	8	1,125 дюймов/ 28,6 мм	17 дюймов (мин) / 432 мм (мин)
8 дюймов/ 203,2 мм	4	1,125 дюймов/ 28,6 мм	21 дюймов (мин)/ 533 мм (мин)

Материалы фланцевой прокладки должны соответствовать ANSI B16.20. Покупатель должен выбрать прокладку, которая сможет выдерживать ожидаемую нагрузку на болты без разрушения и которая подходит условиям эксплуатации.

При установке клапана на рабочую трубу необходимо надежно зажать крепления/болты в правильной последовательности, чтобы поверхности фланцев и соприкасающегося оборудования были параллельными. Рекомендуется метод двухэтапного зажатия. После зажатия креплений/болтов вручную зажмите их по перекрестной схеме с силой, равной половине указанного в следующей таблице значения. После зажатия таким образом повторите его по той же схеме с применением указанного момента силы.

Размер болта	Заданное усилие
1,125 дюйма (28,6 мм)	300-350 фунта на фут (407–475 Н•м)
0,875 дюйма (22,2 мм)	150-175 фунта на фут (203–237 Н•м)

- Установите прокладки фланцев труб, фланцевые крепления и их гайки, подтяните все гайки, не зажимая в этот раз до конца.
- Частично зажмите четыре болта крепления (0,750–16), чтобы обеспечить выравнивание поверхностей креплений и крепежных скоб. Не зажимайте полностью в этот раз.
- Зажмите крепления фланцев труб с усилием, указанным выше.
- Зажмите четыре болта крепления (0,750–16) с усилием 280-300 фунтов на фут (380-407 Н•м).

Гидравлические соединения

На каждом клапане необходимо сделать по три гидравлических соединения: подача, возврат и отключение. Эти соединения являются стандартными (SAE J514) с прямой резьбой и уплотнением. Трубопровод клапана должен быть сделан таким образом, чтобы исключить передачу любых вибраций и иных усилий на клапан.

При подаче гидравлической жидкости в привод необходимо осуществить ее фильтрацию. Система фильтрации должна быть построена так, чтобы обеспечивать уровень загрязнения масла по ISO 4406 не более 18/16/13, предпочтительно 16/14/11. Фильтрующий элемент не рассчитан на работу в течение всего срока службы привода.

Гидравлическая подача к приводу осуществляется через трубку сечением 25,4 мм (1 дюйм).

Дренаживание жидкости должно осуществляться через трубку сечением 31,8 мм (1,25 дюйма), трубка не должна препятствовать оттоку жидкости от клапана. Дренажное давление не должно превышать 30 psig (207 кПа) в любых условиях.

Подача к клапану управления отключения осуществляется через трубку сечением 19,05 мм (0,75 дюйма). Давление управления отключением в нормальных условиях должно превышать дренажное на не менее 40 psig (276 кПа).

Электрические соединения



ВНИМАНИЕ — ПРОВОДКА

Ввиду использования данного клапана в опасных средах необходимо в точности соблюдать правила проводки и использовать указанные типы проводов.

Не подключайте заземление к "инструментальному заземлению", "заземлению управления" или любой незаземленной точке системы. Все электрические соединения необходимо выполнять на основе схемы проводки (рис. 1-4).

Рекомендуется использование кабелей с витыми парами с отдельным экранированием. Все сигнальные линии должны быть экранированы, чтобы на передачу не влияли случайные сигналы окружающего оборудования. Установка в условиях сильных электромагнитных помех (EMI) может потребовать монтаж экранированных кабелей в отдельных каналах, с двойным экранированием или иными мерами предосторожности.

Подключите экраны на стороне системы управления или как принято на практике монтажа проводки, но никогда не подключайте на обеих сторонах экрана, чтобы не возникал заземленный контур. Длина проводов без экрана не должна превышать 51 мм (2 дюйма). Проводка должна ослаблять сигнал не более чем на 60 дБ.

Кабель сервоклапана должен состоять из не менее 3 экранированных витых пар. Каждая пара должна подключаться к одной катушке сервоклапана, как показано на рис. 1-4 (Схема проводки). Во фланцевых модификациях кабель LVDT должен состоять из четырех отдельных экранированных витых пар. В безфланцевых модификациях кабель LVDT должен состоять из шести отдельных экранированных витых пар. Отдельные пары должны использоваться для каждого из напряжений возбуждения LVDT, отдельные пары должны также использоваться для каждого напряжения обратной связи LVDT.

Отверстие вентиляции топлива

Топливное отверстие, расположенное на блоке вала клапана SS-260, должно отводиться в безопасное место. При нормальных условиях оно должно иметь нулевую утечку. При обнаружении повышенных утечек через это отверстие обратитесь за помощью к представителю Woodward.

Настройки электроники

Динамически настраиваемые параметры

Для обеспечения работы системы в допустимых пределах совершенно необходимо ввести правильные динамические характеристики в систему управления клапаном.

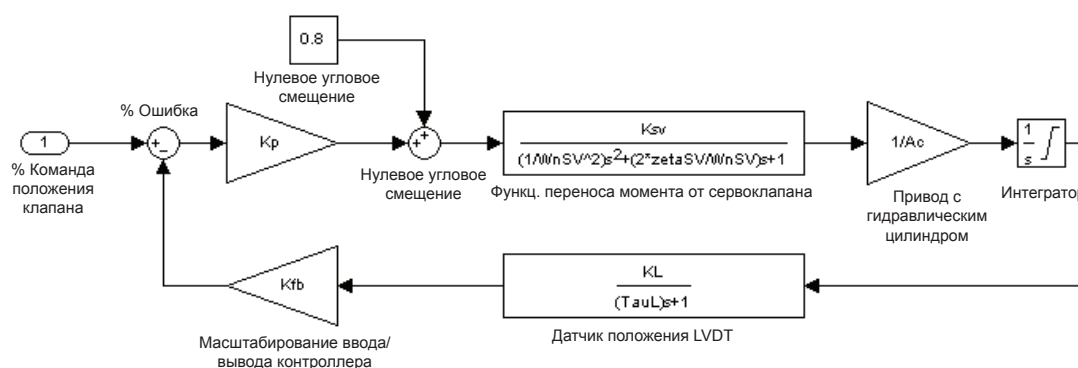


Рисунок 4-2. Блок-схема пропорционального/стопорного клапана

Ksv номинал =	8,1 дюйм/сек/мА при подаче 1600 psi (открытие клапана); 14,8 дюйма/сек/мА при подаче 1600 psi (закрытие клапана); Ksv пропорционально квадратному корню значения подачи и является постоянным в одном положении.
ZetaSV =	0.8
WnSV =	126 рад/с (20 Гц); WnSV пропорционально квадратному корню значения подачи
Ac =	9,62 дюйма
KL =	0,467 Всреднекв./дюйм
Ход сервопривода =	6,0 дюймов
TauL =	0,005 сек. (обычно зависит от возбуждения/демодуляции)

Регулировка нулевого тока

Каждый клапан имеет в комплекте поставки документы с указанными фактическими значениями нулевого тока, измеренного Woodward. Крайне важным является то, чтобы нулевой ток системы управления совпадал с измеренным значением для каждого клапана в системе. Неправильная настройка нулевого тока и только пропорциональным управлением может привести к возникновению ошибок.

Процедура сборки

Внутри электрического блока клапана есть наклейка, на которой указано соответствующее положение клапана (в процентах от полного рабочего хода), физический рабочий ход (дюймы) и соответствующие сигналы обратной связи для каждого LVDT (принимается 7,0 Всреднекв. при 3000 Гц).

После подключения и установки системы управления клапана необходимо задать команду перевода клапана в положение 0% полного хода. Измерьте напряжение обратной связи от каждого LVDT. Отрегулируйте смещение контуре обратной связи таким образом, чтобы оно соответствовало документации (см. наклейку внутри электрического блока). Отрегулируйте команду перехода в положение 100% полного хода. Отрегулируйте усиление в контуре обратной связи, чтобы напряжение обратной связи LVDT совпадало с документами. Установите команду для закрытия клапана. Визуально проверьте, чтобы клапан был закрыт, также проверьте, чтобы сигналы обратной связи от LVDT были равны $0,7 \pm 0,1$ Всреднекв. Может потребоваться повторение этого процесса для проверки соответствия напряжений обратной связи 0% и 100% значениям в документах.

Глава 5.

Обслуживание и замена оборудования

Обслуживание

Газовый пропорциональный/стопорный клапан не требует обслуживания или регулировки перед или во время нормальной эксплуатации.

Woodward рекомендует регулярно проверять манометр на блоке фильтрации, чтобы убедиться, что фильтр не засорен. Если индикатор разности давления стал красным, то фильтр необходимо заменить.

В случае выхода из строя любого стандартного компонента клапана, то возможна его замена на месте эксплуатации. Обратитесь к специалистам Woodward за помощью.

Замена оборудования



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — ОТКЛЮЧЕНИЕ

Для предотвращения вероятных серьезных травм или повреждения оборудования необходимо обеспечить отключение электропитания, сброс гидравлического давления и давления газа в клапане и приводе перед началом обслуживания или ремонта.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ШУМА

Ввиду высокого уровня шума вблизи турбин рекомендуется использовать защиту органов слуха при работе с газовым пропорциональным/стопорным клапаном.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — ВЗРЫВООПАСНО

Не производите включений/выключений цепи под напряжением, если не известно, что зона безопасна.

Замена компонентов может привести к несоответствию требованиям Класа I, Раздел 2 или Зоны 2.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — ОПАСНОСТЬ ОЖОГОВ

Поверхность установки может нагреваться или охлаждаться до опасных значений. В этом случае необходимо использовать защитные приспособления.

Значения температур указаны в разделе спецификаций данного руководства.



ВНИМАНИЕ — ПОДЪЕМ

Не поднимайте и не перемещайте клапан, держась за трубопроводы. Используйте для этих целей болты с проушинами.



ВНИМАНИЕ — ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Взрывоопасно—В комплекте поставки данного продукта пожарная защита не содержится. Покупатель обязан самостоятельно выполнить все требования по пожаробезопасности системы.



ВАЖНОЕ ПРИМЕЧАНИЕ!

Разборка данного клапана в отсутствие специалиста Woodward лишает оборудование гарантии.

Расположение элементов см. на схематическом чертеже (рис. 1-2).

Блок/картридж гидравлического фильтра

Гидравлический фильтр расположен на гидравлическом трубопроводе непосредственно под сервоклапаном.

Замена блока фильтрации

1. Открутите 4 винта с торцевыми головками 0,312-18 UNC.
2. Снимите фильтр с трубопровода.



ПРИМЕЧАНИЕ

Фильтр содержит большое количество гидравлической жидкости, которая может пролиться при его замене.

3. Снимите два уплотнителя, находящихся на поверхности между фильтром и трубопроводом.
4. Возьмите новый фильтр.
5. Установите два уплотнителя в новый блок фильтрации.
6. Установите фильтр на трубопровод. Убедитесь, что фильтр расположен правильно. См. схематический чертеж (рис. 1-2).
7. Вставьте 4 винта с торцевыми головками (0,312-18) в фильтр и закрепите его на трубопроводе с усилием 160-200 фунтов на фут (18,1-22,6 Нм).



ВНИМАНИЕ—ЗАХВАЧЕННЫЙ ВОЗДУХ

Захваченный воздух может отрицательно повлиять на гидравлическое действие привода и вызвать чрезмерные ударные нагрузки при поступлении команды отключения. Поэтому во время первого запуска и после обслуживания привода, масляного фильтра или гидравлической линии подачи необходимо произвести следующие действия, прежде, чем устройству будет дана команда отключения.

- Выпустите захваченный воздух из гидравлической линии, питающей привод.
- Дайте приводу команду быстрого действия (но не команду отключения) приводу, находящемуся в крайнем втянутом и вытянутом положениях не менее 20 раз, чтобы выгнать из него воздух.

Эта процедура особенно важна, если привод расположен горизонтально или вверх нижней частью (привод ниже рабочего клапана).

Существует риск повреждения привода, если поступает команда отключения до удаления всего воздуха из привода и питающей линии.

Замена картриджа фильтра



ПРИМЕЧАНИЕ

Фильтр содержит большое количество гидравлической жидкости, которая может пролиться при его замене.

1. Используйте ключ на 33 для откручивания стакана из блока фильтрации.
2. Извлеките фильтрующий элемент, потянув его вниз.
3. Возьмите новый фильтрующий элемент.
4. Смажьте уплотнитель картриджа гидравлическим маслом.
5. Установите картридж в блоке, вставив открытую сторону картриджа в ниппель.
6. Установите стакан фильтра. Зажмите вручную.



ВНИМАНИЕ—ЗАХВАЧЕННЫЙ ВОЗДУХ

Захваченный воздух может отрицательно повлиять на гидравлическое действие привода и вызвать чрезмерные ударные нагрузки при поступлении команды отключения. Поэтому во время первого запуска и после обслуживания привода, масляного фильтра или гидравлической линии подачи необходимо произвести следующие действия, прежде, чем устройству будет дана команда отключения.

- Выпустите захваченный воздух из гидравлической линии, питающей привод.
- Дайте приводу команду быстрого действия (но не команду отключения) приводу, находящемуся в крайнем втянутом и вытянутом положениях не менее 20 раз, чтобы выгнать из него воздух.

Эта процедура особенно важна, если привод расположен горизонтально или вверх нижней частью (привод ниже рабочего клапана). Существует риск повреждения привода, если поступает команда отключения до удаления всего воздуха из привода и питающей линии.

Картридж клапана управления отключением

Картридж клапана управления отключением расположен в адаптере, установленном на верхней стороне трубопровода.



ПРИМЕЧАНИЕ

Гидравлическая жидкость может пролиться во время замены картриджа.

1. Используя ключ на 38, выкрутите клапан управления отключением из трубопровода.
2. Медленно извлеките картридж из трубопровода.
3. Возьмите новый картридж клапана управления отключением и проверьте номер детали и версии на старом образце.
4. Проверьте, что все уплотнители и опорные кольца в новом картридже установлены.
5. Смажьте уплотнители гидравлическим маслом или вазелином.
6. Установите картридж в корпус трубопровода.
7. Зажмите с усилием 80-90 фунтов на фут (108-122 Нм).

Сервоклапан

Сервоклапан расположен в верхней части гидравлического трубопровода непосредственно над блоком фильтрации. См. схематический чертеж (рис. 1-2).

1. Снимите крышку электрического объединительного блока.
2. Отключите два провода сервоклапана от контактных блоков с обозначением 1-6.
3. Ослабьте фитинги канала в электрическом блоке и сервоклапане.
4. Осторожно извлеките канал из сервоклапана и вытяните провод из канала.
5. Выкрутите четыре винта (0,312-18 UNC) с торцевыми головками, которые удерживают сервоклапан на трубопроводе.
6. Удалите восемь уплотнителей из сервоклапана, пластины адаптера и трубопровода.
7. Возьмите новый сервоклапан и сравните номер детали и версии со старым образцом.
8. Поместите четыре новых уплотнителя на пластину адаптера.

9. Установите пластину адаптера на гидравлическом трубопроводе, проверив выравнивание гидравлических каналов и болтовых отверстий. Убедитесь, что все уплотнители остались на своих местах во время сборки блока на нижней части пластины адаптера, которая соприкасается с трубопроводом.
10. Извлеките защитную пластину из сервоклапана и проверьте наличие уплотнителей на всех четырех отверстиях сервоклапана.
11. Установите сервоклапан на пластину адаптера, расположенного на трубопроводе. Проверьте, чтобы ориентация сервоклапана совпадала с исходной. Проверьте, что все четыре уплотнителя расположены на своих местах во время сборки.
12. Закрутите четыре винта (0,312-18 UNC) с торцевой головкой с усилием 108-132 фунта на фут (12,2-14,9 Н•м).
13. Протяните провода сервоклапана через канал и подключите их в электрическом блоке.
14. Подсоедините канал к сервоклапану и зажмите его с усилием 100-125 фунтов на фут (11-14 Н•м).
15. Подсоедините канал к электрическому блоку и зажмите его с усилием 100-125 фунтов на фут (11-14 Н•м).
16. Подключите провода сервоклапана к контактным блокам с обозначением 1-6, показанным на схеме проводки (рис. 1-4). Если необходимо отрезать провода при установке, убедитесь, что оставлен хотя бы один служебный контур.
17. Установите крышку электрического блока и зажмите ее винты.

Замена LVDT



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - НЕ СНИМАЙТЕ КРЫШКУ ПРУЖИНЫ

В целях предотвращения травм НЕ снимайте крышку пружины (пружина сжата с силой 4000 фунтов/17760 Н). Четыре гайки (0,750-16 UNF), удерживающие крышку пружины, имеют металлические фиксаторы, которые нельзя трогать.

LVDT расположена на верхней монтажной пластине, которая расположена в верхней части большого пружинного цилиндра, ниже гидравлического трубопровода. См. схематический чертеж (рис. 1-2).

1. Снимите крышку электрического объединительного блока.
2. Отключите провода неисправного LVDT от контактного блока.
3. Ослабьте фитинги канала в электрическом блоке и неисправном LVDT.
4. Осторожно извлеките канал из неисправного LVDT и вытяните провод LVDT из канала.
5. Открутите монтажные гайки (0,500-20 UNF) из всех трех LVDT.
6. Выкрутите четыре винта (0,500-13 UNC) с торцевыми головками, которые удерживают скобу LVDT на монтажной пластине.
7. Снимите монтажную пластину LVDT, подняв ее вертикально вверх.
8. Открутите четыре винта (10-32 UNF), удерживающих крышку доступа со стороны пружинного цилиндра для доступа к сердечникам LVDT.
9. Ослабьте контргайку (0,375-24 UNF) неисправного сердечника LVDT.
10. Извлеките неисправный стержень LVDT, используя плоскости 0,25 дюйма в верхней части резьбы. Стержень будет трудно выкрутить из-за функции предотвращения откручивания в пластине пружины.
11. Возьмите новый LVDT и сравните номер детали и версии со старым образцом.
12. Закрутите контргайку (0,375-24 UNF) на новом сердечнике LVDT.
13. Установите новый стержень LVDT в пружинной пластине, установив его примерно на одинаковой высоте с остальными стержнями LVDT. Не зажимайте контргайку в этот момент.
14. Аккуратно вставьте новый LVDT в верхнюю монтажную пластину и над стержнем LVDT. Избегайте чрезмерного воздействия на LVDT, так как это может повредить стержень LVDT.
15. Замените монтажную пластину LVDT над тремя LVDT.

16. Установите два винта (0,500-13 UNC) с торцевыми головками, удерживающими скобу LVDT, в верхнюю монтажную пластину и зажмите их с усилием 60-70 фунтов на фут (81.3-95 Н•м).
17. Установите монтажные гайки (0,500-20 UNF) на три LVDT и зажмите их с усилием 400-500 фунтов на фут (45-56 Н•м).
18. Протяните провода нового LVDT через канал и подключите их в электрическом блоке.
19. Подсоедините канал к LVDT и зажмите его с усилием 450-550 фунтов на фут (51-62 Н•м).
20. Подсоедините канал к электрическому блоку и зажмите его с усилием 450-550 фунтов на фут (51-62 Н•м).
21. Подключите провода LVDT к контактным блокам, показанным на схеме проводки (рис. 1-4). Если необходимо отрезать провода при установке, убедитесь, что оставлен хотя бы один служебный контур.
22. После установки LVDT нуждается в калибровке, как описано ниже.

Калибровка LVDT

1. После замены LVDT или нарушения регулировки сердечника необходимо провести калибровку напряжения LVDT следующим способом.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ—ОПАСНОСТЬ СЖАТОЙ ПРУЖИНЫ

Будьте внимательны и соблюдайте все инструкции после снятия крышки доступа к пружине. Внутренние компоненты могут повредить пальцы, некоторые компоненты удерживаются со значительным усилием.

2. Отключите гидравлическую подачу к приводу.
3. Снимите крышку доступа со стороны корпуса привода, выкрутив четыре винта (10-32 UNF) с шайбами, для проведения регулировки сердечника LVDT.
4. Ослабьте контргайку сердечника LVDT и отрегулируйте стержень LVDT так, чтобы напряжение на выходе было $0,7 \pm 0,1$ Всреднекв. при полностью втянутом приводе (газовый клапан полностью закрыт).
5. Зажмите контргайку (0,375-24 UNF) стержня LVDT с усилием 270-320 фунтов на фут (31-36 Н•м).
6. Проверьте, что выходное напряжение LVDT осталось на уровне $0,7 \pm 0,1$ Всреднекв. Повторите регулировку, если необходимо.
7. Установите измеритель рабочего хода (номер в каталоге Woodward 3780-1034, поставляется с приводом) на подвижную пластину привода, как показано на рисунке 5-1.
8. Установите приспособление для точного измерения рабочего хода (циферблатный индикатор или его аналог) с возможностью измерения 6 дюймов (152 мм) рабочего хода на корпус привода. Поместите наконечник плунжера индикатора на измерителе, как показано на рисунке 5-1.
9. Подайте гидравлическое давление в привод и вручную дайте команду перемещения привода на $6 \pm 0,01$ дюймов ($152,4 \pm 0,25$ мм) при помощи электронного контроллера.
10. Запишите значение выходного напряжения LVDT в этом положении рабочего хода.
11. Отмените команду управления приводом, чтобы он вернулся в свое исходное положение (газовый клапан закрыт).
12. Отключите гидравлическую подачу к приводу.
13. Внесите обновленные значения напряжения LVDT в логику управления.
14. Снимите крышку электрического объединительного блока пропорционального/стопорного привода.
15. Замените исходное максимальное выходное значение LVDT на наклейке в электрическом блоке привода на новое значение.
16. Установите крышку электрического блока и зажмите ее винты.
17. Снимите циферблатный индикатор и измеритель.
18. Верните на место крышку доступа, закрутив четыре винта (10-32 UNF), отрегулируйте метку индикатора закрытия с индикатором положения винта в разьеме. Затяните винты с усилием 30-40 фунтов на фут (3,4-4,5 Н•м).



Рисунок 5-1. Пластина измерения рабочего хода

Отсоединение пропорционального/стопорного привода и раздаточной коробки от газового клапана Fisher



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - НЕ СНИМАЙТЕ КРЫШКУ ПРУЖИНЫ

В целях предотвращения травм НЕ снимайте крышку пружины (пружина сжата с силой 4000 фунтов/17 760 Н). Четыре гайки (0,750-16 UNF), удерживающие крышку пружины, имеют металлические фиксаторы, которые нельзя трогать.

1. Отключите гидравлическую подачу к приводу.
2. Снимите крышку доступа к передаче и торцевую пластину с раздаточной коробки привода. Нет необходимости извлекать индикатор положения вала или втулку из торцевой пластины.
3. Открутите болт передачи толкателя привода.
4. Отожмите болт фиксации рычага привода. Снимите рычаг.
5. Обеспечьте поддержку газового клапана Fisher, а также подъемное приспособление для привода и раздаточной коробки.
6. Открутите четыре болта (0,625-11 UNC), соединяющих газовый клапан Fisher с раздаточной коробкой привода.
7. Разъедините раздаточную коробку и газовый клапан Fisher.

Сборка привода/раздаточной коробки и газового клапана

1. Снимите крышку доступа к передаче и торцевую пластину с раздаточной коробки привода.
2. Извлеките нижний наконечник и его контргайку из толкателя привода.
3. Извлеките стяжную муфту из толкателя привода. Ее контргайку необходимо оставить на толкателе.
4. Обеспечьте поддержку привода и газового клапана Fisher, соедините привод и клапан, аккуратно направляя вал клапана через подшипник раздаточной коробки.
5. Вставьте четыре болта (0,625-11 UNC), которые соединяют привод и газовый клапан. Зажмите болты с усилием 130-150 фунтов на фут (476-203 Н•м).

6. Временно поместите рычаг на вал клапана, расположенный приблизительно как показано на рисунке 5-2.
7. Предварительно разместите клапан, вращая рычаг по мере необходимости. Для перемещения рычага можно использовать монтировку, вставленную в смотровое отверстие в раздаточной коробке.
8. Проведите предварительную регулировку газового клапана Fisher в соответствии с руководством по эксплуатации (форма 5290; список опечаток SS-260, октябрь 2004 или позже):
 - Проверьте, что клапан закрыт.
 - Вставьте отвертку или монтировку между внешней проушиной шарика и корпусом клапана.
 - Сильно нажмите на шарик со стороны упорной шайбы и подшипника привода клапана.
 - Переведите газовый клапан Fisher в полностью закрытое положение, как указано, оставив минимальный зазор (0,25-0,51 мм) между уплотнителем клапана и защитным кольцом уплотнителя.



ВНИМАНИЕ—ИНСТРУКЦИИ К КЛАПАНУ VEE BALL

См. руководство по эксплуатации клапана Fisher Vee-Ball® для предотвращения повреждения его уплотнителя, вставя шарик слишком далеко.

9. Если необходимо, снимите рычаг, и установите его, соединив рычаг и шлиц вала с минимально возможным расстоянием между технологическими метками на поверхности рычага и раздаточной коробки (см. рис 5-2). Технологическая метка рычага не должна быть выше 25,4 мм (против часовой стрелки) метки на раздаточной коробке и ниже 12,7 мм (по часовой стрелке) метки на корпусе.

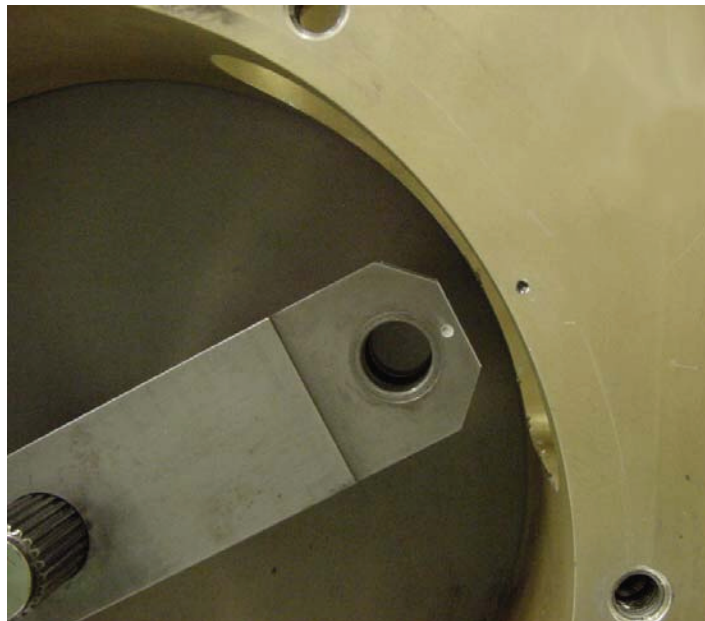


Рисунок 5-2. Выравнивание технологических меток

10. Поместите рычаг на вал, чтобы он соприкасался или находился вблизи бронзовой опоры вала на задней стороне раздаточной коробки привода.
11. Установите фиксирующий болт рычага и стопорную гайку. Вставьте рычаг внутрь, чтобы он соприкасался с задним подшипником и зажмите фиксирующий болт. Зажмите болт фиксации с усилием 50-70 фунтов на фут (68-95 Н•м)
12. Вращайте рычаг по часовой стрелке (направление открытия клапана) для разъединения механизма толкателя.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ—ВРАЩЕНИЕ КЛАПАНА VEE BALL

Не позволяйте клапану Vee-Ball вращаться слишком далеко в направлении закрытия в закрытом положении.

13. Накрутите контргайку на толкатель, чтобы между ней и концом толкателя осталась свободная резьба около $1\pm 0,03$ дюйма ($25,4 \pm 0,8$ мм).
14. Установите стяжную муфту на толкатель, чтобы она соприкасалась с контргайкой. Пока не зажимайте гайку.
15. Накрутите контргайку на нижний наконечник, чтобы между ней и концом наконечника осталась свободная резьба около $1\pm 0,03$ дюйма ($25,4 \pm 0,8$ мм).
16. Не давая стяжной муфте вращаться, вставьте нижний наконечник в муфту, пока она не коснется контргайки. Пока не зажимайте контргайку.
17. Незначительно вращая нижний наконечник, выровняйте его с соответствующим разъемом рычага, по мере вращения рычага против часовой стрелки его технологическая метка должна примерно совпасть с меткой на лицевой поверхности раздаточной коробки.
18. Не давая нижнему наконечнику вращаться, отрегулируйте стяжную муфту так, чтобы проушина нижнего наконечника совпала с отверстием в рычаге.
19. Установите болт рычага, шайбу и стопорную гайку. Зажмите гайку с усилием 130-145 фунтов на фут ($176-197$ Н•м).
20. Отрегулируйте стяжную муфту для достижения окончательной установки клапана в соответствии с руководством по эксплуатации клапана Fisher SS_260 Vee-ball (форма 5290; список опечаток SS-260, октябрь 2004 или позже). Окончательное положение клапана должно быть приближено к направлению закрытия клапана, при котором муфта сокращается (натяжение толкателя), повторяя движение привода.



ПРИМЕЧАНИЕ

При установке клапана SS-260 в соответствии с процедурой Fisher указанный зазор опоры клапана ($0,01-0,02$ дюйма/ $0,25-0,51$ мм) должен быть минимальным зазором по всему периметру уплотнителя и защитного кольца уплотнителя. Шарик необходимо отцентрировать приблизительно по отверстию в опорном кольце уплотнителя.

21. Не поворачивая стяжную муфту, открутите верхнюю и нижнюю контргайки стяжной муфты на 2-4 витка от муфты.
22. Нанесите пасту Loctite 246 на освободившиеся витки резьбы между муфтой и контргайками.
23. Удерживая муфту в неподвижном состоянии, зажмите контргайки с усилием 100-120 фунтов на фут ($136-163$ Н•м). Удалите излишки пасты Loctite.
24. Немеленно (пока не застыла паста Loctite) поворачивайте толкатель вручную, чтобы проверить, что он свободно двигается и нижний наконечник не застревает на стороне отверстия в рычаге. Если он застревает, зафиксируйте муфту, чтобы она не вращалась, и ослабьте нижнюю контргайку. Слегка поворачивайте муфту, как необходимо, затем зажмите нижнюю контргайку, не давая муфте вращаться. Повторите шаги 23 и 24 для достижения свободного хода толкателя.
25. Установите крышку доступа к передаче. Зажмите болты с усилием 75-100 фунтов на фут ($8,5-11,3$ Н•м).
26. Установите торцевую пластину раздаточной коробки привода таким образом, чтобы на верхней стороне индикатора положения вала было слово "Закрыт", затем установите втулку вала, чтобы ее метка совпала с технологической отметкой "Закрыт". Зажмите болты с усилием 55-70 фунтов на фут ($75-95$ Н•м).
27. При необходимости, отрегулируйте указатель положения вала по метке "Закрыт" на круговой шкале индикатора. Затяните винты указателя с усилием 30-35 фунтов на фут ($3,4-4,0$ Н•м).

**ВНИМАНИЕ—ЗАХВАЧЕННЫЙ ВОЗДУХ**

Захваченный воздух может отрицательно повлиять на гидравлическое действие привода и вызвать чрезмерные ударные нагрузки при поступлении команды отключения. Поэтому во время первого запуска и после обслуживания привода, масляного фильтра или гидравлической линии подачи необходимо произвести следующие действия, прежде, чем устройству будет дана команда отключения.

- Выпустите захваченный воздух из гидравлической линии, питающей привод.
- Дайте приводу команду быстрого действия (но не команду отключения) приводу, находящемуся в крайнем втянутом и вытянутом положениях не менее 20 раз, чтобы выгнать из него воздух.

Эта процедура особенно важна, если привод расположен горизонтально или вверх нижней частью (привод ниже рабочего клапана). Существует риск повреждения привода, если поступает команда отключения до удаления всего воздуха из привода и питающей линии.

Отсоединение пропорционального/стопорного привода от раздаточной коробки и газового клапана Fisher**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - НЕ СНИМАЙТЕ КРЫШКУ ПРУЖИНЫ**

В целях предотвращения травм НЕ снимайте крышку пружины (пружина сжата с силой 4000 фунтов/17 760 Н). Четыре гайки (0,750-16 UNF), удерживающие крышку пружины, имеют металлические фиксаторы, которые нельзя трогать.

1. Отключите гидравлическую подачу к приводу.
2. Снимите крышку доступа к передаче и торцевую пластину с раздаточной коробки привода. Нет необходимости извлекать индикатор положения вала или втулку из торцевой пластины.
3. Открутите болт передачи толкателя привода.
4. Обеспечьте поддержку газового клапана Fisher/раздаточной коробки, а также подъемное приспособление для привода.
5. Выкрутите четыре шестигранных винта (0,750-10 UNC), которые соединяют привод и раздаточную коробку.
6. Поднимите привод над раздаточной коробкой/клапаном.

Сборка привода и раздаточной коробки/газового клапана

1. Снимите крышку доступа к передаче и торцевую пластину с раздаточной коробки привода.
2. Извлеките нижний наконечник и его контргайку из толкателя привода.
3. Извлеките стяжную муфту из толкателя привода. Ее контргайку необходимо оставить на толкателе.
4. Поддерживая привод и газовый клапан Fisher, соедините привод с клапаном/раздаточной коробкой, аккуратно направляя толкатель привода через отверстие к раздаточной коробке.
5. Закрутите четыре шестигранных винта (0,750-10 UNC), которые соединяют привод и раздаточную коробку. Зажмите эти болты с усилием 160-180 фунтов на фут (217-244 Н•м).
6. Временно поместите рычаг на вал клапана, расположенный приблизительно как показано на рисунке 5-2.
7. Предварительно разместите клапан, вращая рычаг по мере необходимости. Вставьте монтажку в смотровое отверстие раздаточной коробки для перемещения рычага.

**ВНИМАНИЕ—ИНСТРУКЦИИ К КЛАПАНУ VEE BALL**

См. руководство по эксплуатации клапана Fisher Vee-Ball® для предотвращения повреждения его уплотнителя, вставляя шарик слишком далеко.

8. Проведите предварительную регулировку газового клапана Fisher в соответствии с руководством по эксплуатации (форма 5290; список опечаток SS-260, октябрь 2004 или позже):
 - Проверьте, что клапан закрыт.
 - Вставьте отвертку или монтировку между внешней проушиной шарика и корпусом клапана.
 - Сильно нажмите на шарик со стороны упорной шайбы и подшипника привода клапана.
 - Переведите газовый клапан Fisher в полностью закрытое положение, как указано, оставив минимальный зазор (0,25-0,51 мм) между уплотнителем клапана и защитным кольцом уплотнителя.
9. При необходимости извлеките рычаг и установите его, соединив рычаг и шлиц вала с минимально возможным расстоянием между технологическими метками на поверхности рычага и раздаточной коробки (см. рис 5-2) Технологическая метка рычага не должна быть выше 25,4 мм (против часовой стрелки) метки на раздаточной коробке и ниже 12,7 мм (по часовой стрелке) метки на корпусе.
10. Поместите рычаг на вал, чтобы он соприкасался или находился вблизи бронзовой опоры вала на задней стороне раздаточной коробки привода.
11. Установите фиксирующий болт рычага и стопорную гайку. Вставьте рычаг внутрь, чтобы он соприкасался с задним подшипником и зажмите фиксирующий болт. Зажмите болт фиксации с усилием 50-70 фунтов на фут (68-95 Н•м).
12. Вращайте рычаг по часовой стрелке (направление открытия клапана) для разъединения механизма толкателя.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — ВРАЩЕНИЕ КЛАПАНА VEE BALL**

Не позволяйте клапану Vee-Ball вращаться слишком далеко в направлении закрытия в закрытом положении.

13. Накрутите контргайку на толкатель, чтобы между ней и концом толкателя осталась свободная резьба около $1\pm 0,03$ дюйма (25,4 \pm 0,8 мм).
14. Установите стяжную муфту на толкатель, чтобы она соприкасалась с контргайкой. Пока не зажимайте гайку.
15. Накрутите контргайку на нижний наконечник, чтобы между ней и концом наконечника осталась свободная резьба около $1\pm 0,03$ дюйма (25,4 \pm 0,8 мм).
16. Не давая стяжной муфте вращаться, вставьте нижний наконечник в муфту, пока она не коснется контргайки. Пока не зажимайте контргайку.
17. Незначительно вращая нижний наконечник, выровняйте его с соответствующим разъемом рычага, по мере вращения рычага против часовой стрелки его технологическая метка должна примерно совпасть с меткой на лицевой поверхности раздаточной коробки.
18. Не давая нижнему наконечнику вращаться, отрегулируйте стяжную муфту так, чтобы проушина нижнего наконечника совпала с отверстием в рычаге.
19. Установите болт рычага, шайбу и стопорную гайку. Зажмите гайку с усилием 130-145 фунтов на фут (176-197 Н•м).
20. Отрегулируйте стяжную муфту для достижения окончательной установки клапана в соответствии с руководством по эксплуатации клапана Fisher SS-260 Vee-ball (форма 5290; список опечаток SS-260, октябрь 2004 или позже). Окончательное положение клапана должно быть приближено к направлению закрытия клапана, при котором муфта сокращается (натяжение толкателя), повторяя движение привода.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

При установке клапана SS-260 в соответствии с процедурой Fisher указанный зазор опоры клапана (0,01-0,02 дюйма/0,25-0,51 мм) должен быть минимальным зазором по всему периметру уплотнителя и защитного кольца уплотнителя. Шарик необходимо отцентрировать приблизительно по отверстию в опорном кольце уплотнителя.

21. Зафиксируйте стяжную муфту и открутите верхнюю и нижнюю контргайки муфты на 2-4 витка в направлении от муфты.

22. Нанесите пасту Loctite 246 на освободившиеся витки резьбы между муфтой и контргайками.
23. Удерживая муфту в неподвижном состоянии, зажмите контргайки с усилием 100-120 фунтов на фут (136-163 Н•м). Удалите излишки пасты Loctite.
24. Немеленно (пока не застыла паста Loctite) поворачивайте толкатель вручную, чтобы проверить, что он свободно двигается и нижний наконечник не застревает на стороне отверстия в рычаге. Если он застревает, зафиксируйте муфту, чтобы она не вращалась, и ослабьте нижнюю контргайку. Слегка поворачивайте муфту, как необходимо, затем зажмите нижнюю контргайку, не давая муфте вращаться. Повторите шаги 23 и 24 для достижения свободного хода толкателя.
25. Установите крышку доступа к передаче. Зажмите болты с усилием 75-100 фунтов на фут (8,5-11,3 Н•м).
26. Установите торцевую пластину раздаточной коробки привода таким образом, чтобы на верхней стороне индикатора положения вала было слово "Закрыт", затем установите втулку вала, чтобы ее метка совпала с технологической отметкой "Закрыт". Зажмите болты с усилием 55-70 фунтов на фут (75-95 Н•м).
27. При необходимости, отрегулируйте указатель положения вала по метке "Закрыт" на круговой шкале индикатора. Затяните винты указателя с усилием 30-35 фунтов на фут (3,4-4,0 Н•м).



ВНИМАНИЕ—ЗАХВАЧЕННЫЙ ВОЗДУХ

Захваченный воздух может отрицательно повлиять на гидравлическое действие привода и вызвать чрезмерные ударные нагрузки при поступлении команды отключения. Поэтому во время первого запуска и после обслуживания привода, масляного фильтра или гидравлической линии подачи необходимо произвести следующие действия, прежде, чем устройству будет дана команда отключения.

- Выпустите захваченный воздух из гидравлической линии, питающей привод.
- Дайте приводу команду быстрого действия (но не команду отключения) приводу, находящемуся в крайнем втянутом и вытянутом положениях не менее 20 раз, чтобы выгнать из него воздух.

Эта процедура особенно важна, если привод расположен горизонтально или вверх нижней частью (привод ниже рабочего клапана). Существует риск повреждения привода, если поступает команда отключения до удаления всего воздуха из привода и питающей линии.

Изменение правостороннего привода на левосторонний



ВНИМАНИЕ — ИНСТРУКЦИИ К КЛАПАНУ VEE BALL

См. руководство по эксплуатации клапана Fisher Vee-Ball для предотвращения повреждения его уплотнителя, вставляя шарик слишком далеко.



ПРИМЕЧАНИЕ

Выполнение этой операции требует извлечения клапана Fisher Vee-Ball из трубопровода.

1. Ориентация клапана (RH) SS-260, показанная на схематическом чертеже (рисунок 1-2), является стандартной ориентацией Woodward (Стиль В Fisher, положение 1). Следующая процедура облегчает установку в случаях, когда стандартная ориентация не подходит.
2. Отсоедините привод/раздаточную коробку от газового клапана Fisher, следуя инструкциям выше.

3. Ознакомьтесь с соответствующим руководством Fisher (форма 5290, тип Vee-Ball) и замените монтажный хомут и рычаг со стиля В на стиль С. Сохраните действие PDT0 (Ход вниз для открытия) и положение 1 (вертикальный привод на горизонтальным трубопроводом).
4. Соедините привод/раздаточную коробку и газовый клапан Fisher, следуя инструкциям выше.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — ВРАЩЕНИЕ КЛАПАНА VEE BALL**

Не позволяйте клапану Vee-Ball вращаться слишком далеко в направлении закрытия в закрытом положении.

**ВНИМАНИЕ — ЗАХВАЧЕННЫЙ ВОЗДУХ**

Захваченный воздух может отрицательно повлиять на гидравлическое действие привода и вызвать чрезмерные ударные нагрузки при поступлении команды отключения. Поэтому во время первого запуска и после обслуживания привода, масляного фильтра или гидравлической линии подачи необходимо произвести следующие действия, прежде, чем устройству будет дана команда отключения.

- Выпустите захваченный воздух из гидравлической линии, питающей привод.
- Дайте приводу команду быстрого действия (но не команду отключения) приводу, находящемуся в крайнем втянутом и вытянутом положениях не менее 20 раз, чтобы выгнать из него воздух.

Эта процедура особенно важна, если привод расположен горизонтально или вверх нижней частью (привод ниже рабочего клапана).

Существует риск повреждения привода, если поступает команда отключения до удаления всего воздуха из привода и питающей линии.

Устранение неисправностей

Ошибки подачи топлива или системы управления часто связаны с изменениями скорости первичного двигателя, но такие изменения скорости не всегда свидетельствуют об ошибках подачи топлива или системы управления. Поэтому при наличии недопустимых изменений скорости, проверьте работу всех компонентов, включая двигатель или турбину. Для помощи в устранении неисправности ознакомьтесь с руководствами электронной системы управления.

Следующие шаги описывают поиск и устранение неисправностей в газовом пропорциональном/стопорном клапане. Разборка газового клапана на месте эксплуатации не рекомендуется из-за опасности, заключенной в сжатых пружинах. В исключительных условиях, когда разборка становится неизбежной, все работы и регулировки должны производиться подготовленными специалистами.

При запросе дополнительной информации или обращении за помощью в компанию Woodward необходимо указать номер детали и серийный номер оборудования.

Симптом	Возможные причины	Средства устранения
Внешние гидравлические протекания	Статические уплотнители отсутствуют либо разрушены	Замените уплотнители обслуживаемых покупателем компонентов (фильтр, серво клапан, клапан управления отключением), если необходимо. Иначе верните привод в компанию Woodward для ремонта.
	Динамические уплотнители отсутствуют либо разрушены	Верните привод в компанию Woodward для ремонта.
Внутренние гидравлические протекания	Внутренние уплотнители сервоклапана отсутствуют либо разрушены	Замените сервоклапан.
	Изношены измерительные кромки сервоклапана	Замените сервоклапан.
	Уплотнитель поршня отсутствует либо разрушен	Верните привод в компанию Woodward для ремонта.
Внешнее газовое протекание	Прокладки фланцев трубопроводов отсутствуют либо разрушены	Замените прокладки.
	Фланцы трубопроводов не выровнены	Переработайте трубопровод для достижения выравнивания, описанного в 4 главе.
	Болты фланцев труб зажаты неправильно	Пережмите болты для достижения значений усилия, определенных в главе 4.
	Уплотнительный повторитель нуждается в регулировке	Отрегулируйте повторитель в соответствии с руководством Fisher формы 5290, тип Vee-Ball.
	Уплотнение отсутствует либо разрушено	Восстановите уплотнение в соответствии с руководством Fisher формы 5290, тип Vee-Ball.
Внутреннее газовое протекание	Уплотнитель Vee-Ball отсутствует либо разрушен	Восстановите уплотнитель в соответствии с руководством Fisher формы 5290, тип Vee-Ball, и списком опечаток Fisher для типа Vee-Ball SS-260.
Клапан не откроется	Сила тока команды сервоклапана неправильная. Сумма силы тока в трех катушках серво клапана должна превышать нулевое значение серво клапана при открытом газовом клапане.)	Проверьте все провода по электрической схеме (рис. 1-4) и схеме системной проводки GE. Особое внимание уделите полярности проводов сервоклапана и LVDT.
	Неисправность сервоклапана.	Замените сервоклапан.
	Давление гидравлической подачи некорректно	Подаваемое давление должно быть больше 1200 psig/8274 кПа (1600 psig/11 032 кПа предпочтительно).
	Давление управления отключением некорректно	Давление управления отключением должно превышать на 40 psid (276 кПа) давление дренирования.
	Застревание Vee-Ball	Проведите ремонт Vee-Ball в соответствии с руководством Fisher формы 5290, тип Vee-Ball.

Симптом	Возможные причины	Средства устранения
Клапан не закрывается	Сила тока команды сервоклапана неправильная. Сумма силы тока в трех катушках серво клапана должна быть меньше нулевого значения серво клапана при закрытом положении.)	Проверьте все провода по электрической схеме (рис. 1-4) и схеме системной проводки GE. Особое внимание уделите полярности проводов сервоклапана и LVDT.
	Неисправность сервоклапана.	Замените сервоклапан.
	Неисправность LVDT	Замените LVDT.
	Поломка пружины	Верните привод в компанию Woodward для ремонта.
	Неисправность передачи	Верните привод в компанию Woodward для ремонта.
	Застывание Vee-Ball	Проведите ремонт Vee-Ball в соответствии с руководством Fisher формы 5290, тип Vee-Ball и списком опечаток для Vee-Ball SS-260.
Клапан не работает плавно	Засорение гидравлического фильтра	Проверьте индикатор разности давления на корпусе фильтра.
	Залипание золотника сервоклапана	Проверьте соответствие уровня загрязнения гидравлической жидкости рекомендациям в 1 главе. Встряхивание может повысить производительность в загрязненных системах.
	Внутренний управляющий фильтр сервоклапана засорен	Замените сервоклапан.
	Чрезмерное трение в блоке Vee-Ball	Проведите ремонт Vee-Ball в соответствии с руководством Fisher формы 5290, тип Vee-Ball и списком опечаток для типа Vee-Ball SS-260.
	Наконечники изношены	Верните привод в компанию Woodward для ремонта.
	Уплотнение поршня изношено	Верните привод в компанию Woodward для ремонта.
Уплотнители привода изношены преждевременно	Загрязнение гидравлической жидкости превысило допустимый уровень	Проверьте соответствие уровня загрязнения гидравлической жидкости рекомендациям в 1 главе. Встряхивание может повысить производительность в загрязненных системах.
	Вибрации в системе (срок службы уплотнителя пропорционален пройденному расстоянию). Даже небольшие колебания (не более $\pm 1\%$) при низких частотах (в пределах 0,1 Гц) вызывают быстрый износ.	Определите и устраните главную причину колебаний.
Клапан неправильно срабатывает и переходит в закрытое положение	Давление отключения слишком низкое	Проверьте, что давление отключения соответствует спецификациям.
	Давление дренирования слишком высокое или колеблется до слишком высокого значения	Сократите давление дренирования. Сократите ограничения в сливной линии. Сократите колебания потока в линии, вызывающие колебания давления.

6 главе. Служебные опции

Опции обслуживания продукции

Для обслуживания оборудования Woodward можно воспользоваться следующими заводскими возможностями, которые основаны на стандартной гарантии Woodward на изделия и обслуживание, бывших в силе на момент приобретения продукции в компании Woodward или проведения обслуживания:

- Замена/Обмен (круглосуточно)
- Ремонт по единому тарифу
- Переработка по единому тарифу

Следующие варианты возможны в случае, если есть проблемы с установкой или неудовлетворительной производительностью системы.

- Ознакомьтесь с разделом устранения неисправностей этого руководства.
- Обратитесь в компанию Woodward за помощью (см. "Как связаться с компанией Woodward") далее в этой главе) и опишите свою проблему. В большинстве случаев проблему можно решить по телефону. Если нет, то можно выбрать действия из набора услуг, предоставляемых компанией и перечисленных в этом разделе.

Замена/Обмен

Замена/Обмен является программой высшего уровня для тех, кто нуждается в немедленном обслуживании. Она позволяет заказать и получить практические новое устройство в кратчайший срок (обычно через 24 часа после запроса), что ведет к сокращению времени простоя, так как предоставляется имеющееся на момент заказа устройство. Также существует программа единого тарифа, которая включает полную стандартную гарантию на продукцию Woodward (Гарантия на изделия и обслуживание Woodward 5-01-1205).

Эта опция позволяет связаться с компанией в случае неожиданного простоя или перед профилактическим обслуживанием и заказать сменное устройство управления. Если устройство есть в наличии на момент звонка, его обычно доставляют в течение 24 часов. Вы получаете практически новое устройство управления для использования и возвращаете свой образец на завод Woodward как описано ниже (см. "Возврат оборудования для ремонта" далее в этой главе).

Плата за обслуживание Замена/Обмена основана на едином тарифе плюс стоимость доставки. Счет по единому тарифу за процедуру замены/обмена плюс плата по возврату выставляются в момент доставки сменного образца. Если основное (используемое) устройство возвращается компании Woodward в течение 60 дней, компания выдает кредит на плату по возврату. (Плата по возврату является общей разностью между единой ставкой по оплате замены/обмена и текущей стоимостью нового устройства.)

Маркировка разрешения на возврат. Для обеспечения получения основного образца и избегания дополнительных расходов, упаковка должна быть промаркирована соответствующим образом. Маркировка разрешения на возврат поставляется с каждым устройством замены/обмена, отправляемым компанией Woodward. Основной образец должен быть упакован, маркировка разрешения на возврат должна быть укреплена снаружи. Без этой маркировки получение возвращаемого устройства может затянуться и привести к дополнительным расходам.

Ремонт по единому тарифу

Ремонт по единому тарифу используется с большинством стандартных продуктов на месте эксплуатации. Эта программа позволяет ремонтировать оборудование по известной до начала обслуживания стоимости. На все выполненные в компании Woodward работы распространяется стандартная гарантия (Гарантия на изделия и обслуживание Woodward 5-01-1205) на запасные части и выполненные работы.

Переработка по единому тарифу

Переработка по единому тарифу является очень похожей на ремонт по единому тарифу опцией, за исключением того, что устройство будет возвращено в практически новом состоянии с полной стандартной гарантией на продукцию (Гарантия на изделия и обслуживание Woodward 5-01-1205). Эта возможность распространяется только на механические компоненты.

Возврат оборудования для ремонта

Если элемент управления (или любой компонент электронного оборудования) возвращается компании Woodward для ремонта, то необходимо предварительно связаться с компанией для получения номера разрешения на возврат. При отправке элемента(ов), прикрепите к нему ярлык со следующей информацией:

- название и место использования элемента управления;
- имя и телефон контактного лица;
- номера деталей по каталогу Woodward и серийные номера полностью;
- описание проблемы;
- инструкции с указанием желаемого типа ремонта.



ОСТОРОЖНО — ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЙ РАЗРЯД

Для предотвращения повреждения электронных компонентов необходимо ознакомиться и соблюдать меры предосторожности, описанные в руководстве по эксплуатации Woodward 82715, *Руководство по обращению и защите электронных органов управления, печатных плат и модулей.*

Упаковка устройства

Используйте следующие материалы при возврате устройства в сборе:

- защитные крышки на всех коннекторах;
- антистатические пакеты на всех электронных модулях;
- упаковочные материалы, которые не могут повредить поверхность устройства;
- не менее 100 мм (4 дюймов) плотного упаковочного материала промышленного образца;
- упаковочный картон с двойными стенками;
- прочная лента по периметру картонной упаковки для повышения прочности.

Номер разрешения на возврат

При возврате оборудования компании Woodward свяжитесь по телефону с отделом по обслуживанию клиентов (1 (800) 523-2831 в Северной Америке +1 (970) 482-5811). Этот отдел поможет в обработке заказа через сеть дистрибьюторов компании или местных ремонтных организаций. Для облегчения процесса ремонта заблаговременно свяжитесь с компанией Woodward для получения номера разрешения на возврат и размещения заказа для ремонта оборудования. Никакие работы не проводятся до получения соответствующего заказа.



ПРИМЕЧАНИЕ

Настоятельно рекомендуется обсудить все детали перед отправкой устройства. Свяжитесь с представителем Woodward по обслуживанию по номеру 1 (800) 523-2831 в Северной Америке или +1 (970) 482-5811 для получение инструкций и номера разрешения на возврат.

Запасные части

При заказе запасных частей элементов управления укажите следующую информацию:

- номер детали по каталогу (XXXX-XXXX), указанный на паспортной табличке на корпусе;
- серийный номер устройства, также указанный на этой табличке.

Как связаться с компанией Woodward

Воспользуйтесь следующим адресом в Северной Америке при доставке или переписке:

Компания Woodward Governor
PO Box 1519
1000 East Drake Rd
Fort Collins CO 80522-1519, США

Телефон — +1 (970) 482-5811 (круглосуточно)
Бесплатный номер (в Северной Америке) — 1 (800) 523-2831
Факс — +1 (970) 498-3058

Для получения помощи за пределами Северной Америки свяжитесь со следующими международными центрами Woodward для получения адреса и номера телефона ближайшей организации, которая располагает необходимой информацией и может провести обслуживание.

<u>Организация</u>	<u>Номер телефона</u>
Бразилия	+55 (19) 3708 4800
Индия	+91 (129) 4097100
Япония	+81 (476) 93-4661
Голландия	+31 (23) 5661111

Также можно связаться с отделом обслуживания клиентов компании Woodward или посетить веб-сайт по адресу (www.woodward.com) для уточнения адресного расположения ближайшего дистрибьютора Woodward или сервисного центра.

Инженерные услуги

Инженерные услуги проектирования промышленного оборудования Woodward предлагаются для следующей послепродажной поддержки изделий Woodward. Дополнительную информацию об этих услугах можно получить по телефону, электронной почте или на сайте компании Woodward.

- Техническая поддержка
- Подготовка персонала
- Обслуживание на месте эксплуатации

Контактная информация:

Телефон — +1 (970) 482-5811

Бесплатный номер (в Северной Америке) — 1 (800) 523-2831

Адрес эл. почты — icinfo@woodward.com

Адрес в интернете — www.woodward.com

В зависимости от продукции, техническая поддержка возможна через сеть многочисленных авторизованных дистрибьюторов. Это позволит решить проблемы и технические вопросы в течение рабочего дня. Срочная помощь также возможна в нерабочее время по бесплатному телефону с указанием необходимости срочной помощи. Для получения помощи свяжитесь с компанией Woodward по телефону, эл. почте или воспользуйтесь ссылкой **Обслуживание клиентов** и далее **Техническая поддержка на сайте компании**.

Подготовка персонала к эксплуатации оборудования проводится в многочисленных центрах по всему миру (стандартные занятия). Также предлагаются специальные курсы, которые будут соответствовать определенным потребностям покупателя и проводится либо в компании Woodward, либо непосредственно на объекте. Эта подготовка проводится опытными специалистами, она гарантирует возможность поддержания исправности системы. Для получения информации о подготовке свяжитесь с компанией Woodward по телефону, эл. почте или воспользуйтесь ссылкой **Обслуживание клиентов** и далее **Обучение персонала на сайте компании**.

Также возможна инженерная поддержка на объекте, которая зависит от типа продукции и расположения и осуществляется из какого-нибудь сервисного центра или оказывается авторизованным дистрибьютором. Инженеры компании имеют опыт работы как с продукцией Woodward, так и с оборудованием сторонних производителей, используемым совместно. Для получения инженерных услуг на объекте свяжитесь с компанией Woodward по телефону, эл. почте или воспользуйтесь ссылкой **Обслуживание клиентов** и далее **Техническая поддержка на сайте компании**.

Техническая поддержка

При обращении за технической помощью необходимо сообщить следующую информацию. Запишите здесь перед звонком:

Общая информация

Ваше имя _____

Расположение объекта _____

Номер телефона _____

Номер факса _____

Информация о первичном двигателе

Номер модели двигателя/турбины _____

Производитель _____

Количество цилиндров (если применимо) _____

Тип топлива (бензин, газ, пар и т.п.) _____

Значение _____

Применение _____

Информация о системе управления

Перечислите все приводы, механизмы управления и электронное оборудование Woodward, используемые в системе:

Номер по каталогу Woodward и Буква редакции

Описание управления или типа механизма управления

Серийный номер

Номер по каталогу Woodward и Буква редакции

Описание управления или типа механизма управления

Серийный номер

Номер по каталогу Woodward и Буква редакции

Описание управления или типа механизма управления

Серийный номер

При использовании электронного или программируемого управления выпишите положения регулировок и настройки меню перед совершением звонка.

Декларация о регистрации

Woodward Governor Company
1000 E. Drake Road
Fort Collins, Colorado 80525
United States of America

Продукт: Пропорциональные стопорные клапаны газообразного топлива

Номер детали: 9904-XXX и 9907-XXX

Нижеподписавшийся, от имени компании Woodward Governor Company, Лоуленд и Форт Коллинз, Колорадо, настоящим заявляет, что вышеуказанные продукты соответствуют следующим директивам Европейского союза в той мере, в которой они относятся к компоненту:

98/37/ЕЕС (Директива по машинному оборудованию)

Настоящий продукт предполагается вводить в эксплуатацию только в составе установки/системы, соответствующей требованиям вышеуказанных директив и снабженной маркировкой CE.

Требования директивы удовлетворены методом проведения оценки согласно приложению I и включения в руководство к продукту сведений об остаточных рисках.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ



Подпись

Dan Gear

ФИО

Руководитель конструкторского бюро

Должность

WGC. Fort Collins. CO. USA

Место

Дата

5/23/07

ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

Наименование изготовителя: WOODWARD GOVERNOR COMPANY (WGC)
Industrial Controls Group

Адрес изготовителя: 1000 E. Drake Road
Fort Collins, CO, USA, 80525

Название(я) /номер(а) модели: Пропорциональные стопорные клапаны газообразного топлива с маркировкой CE 3", 4", 6", 8", 10", 9904-XXX, 9904-XXXX, 9907-XXX

Соответствие директиве (директивам): ДИРЕКТИВА ЕВРОПЕЙСКОГО СОВЕТА 94/9/ЕС от 23 марта 1994 г., суммирующая законы стран-участниц, касающиеся оборудования и защитных систем для работы в потенциально взрывоопасных атмосферах. ДИРЕКТИВА ЕВРОПЕЙСКОГО СОВЕТА 2004/108/ЕС от 15 декабря 2004 г. суммирующая законы стран-участниц, касающиеся электромагнитной совместимости, со всеми применимыми дополнениями. Требования директивы 2004/108/ЕС выполнены методом сопоставления физической природы устройства с требованиями к защите, касающимся ЭМС. Директива 2004/108/ЕС не распространяется на электромагнитно пассивные, или «безопасные» устройства, однако они также соответствуют требованиям к защите и целям директивы.

Маркировка (и) H 3 G, Ex nA DC T3X, IP54

Применимые стандарты: EN60079-15, 2005: электрические приборы для атмосфер, содержащих взрывоопасный газ - часть 15: тип защиты 'n'
EN61000-6-4, 2005: EMC часть 6-4: общие стандарты – уровень излучения на промышленных предприятиях (по данным технической оценки, а не испытаний).
EN61000-6-2, 2007: EMC часть 6-2: общие стандарты – устойчивость к излучению на промышленных предприятиях (по данным технической оценки, а не испытаний).

Мы, нижеподписавшиеся, настоящим заявляем, что вышеуказанное оборудование соответствует указанной директиве (директивам).

ИЗГОТОВИТЕЛЬ



Подпись

Joe Driscoll

ФИО

Руководитель конструкторского бюро

Должность

WGC. Fort Collins. CO. USA

Место

Дата

8/24/07

Декларация о соответствии

Директива по напорному оборудованию 97/23/EC



Fisher Controls International, Ins.
Sherman, Texas U.S.A.

Наименование и адрес изготовителя	Европейский представитель
Fisher Controls International LLC (Valve Division) 4725 Highway 75 South Sherman, Texas 75091-1658 U.S.A.	Emerson Process Management Rue Paul Baudry BP 10, 68701 Cernay, France
Наименование и адрес уполномоченного органа, занимающегося мониторингом системы проверки качества на предприятии изготовителя	
Hartford Steam Boiler International GmbH Postfach 1520, D-49785 Lingen (Ems), Germany	

Описание напорного оборудования: Клапан
Тип: 8", V200, ПОВОРОТНЫЙ
Серийный номер (a): 16783625

Категория: III
Модуль оценки соответствия: D
Идентификатор уполномоченного органа: 0871

Сертификат проверки типа ЕС: Неприменим
Сертификат проверки конструкции ЕС (B1): RPS 0160249/04
Сертификат соответствия ЕС: HSBI-03-06-008
Использованные технические стандарты и спецификации:
• Клапаны: ASMEB 16.34

Настоящим мы заявляем, что вышеуказанное напорное оборудование и информация соответствует директиве по напорному оборудованию 97/23/EC.

Уполномоченное лицо изготовителя: JOHNIE CLARK

Наименование: O.A.CERTIFICATION

Подпись

Дата: 3/16/2004

Decl_shmCat_III_hsb, 08/15/03

ТОЛЬКО ПРИМЕР ДЕКЛАРАЦИИ

См. серийные документы, которые прилагаются к каждому клапану.

Мы ценим Ваши комментарии относительно содержания нашего издания.

Направляйте комментарии по адресу: icinfo@woodward.com

Укажите номер руководства, написанный на обложке этой брошюры.



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

Эл. почта и веб-сайт—www.woodward.com

Компания Woodward является владельцем заводов, подразделений и филиалов, а также авторизованных дистрибьюторов и иных объектов обслуживания и продаж по всему миру.

Полная информация об адресах/телефонах/факсах/эл. почте всех подразделений находится на сайте компании.