

Электрогидравлический исполнительный цилиндр ENPC

Стандартная модель

Руководство по установке и эксплуатации

ВАЖНО



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

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

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



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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



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



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

www.woodward.com/pubs/current.pdf

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

www.woodward.com/publications

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



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

ПРИМЕЧАНИЕ

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

ПРИМЕЧАНИЕ

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

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

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

Содержание

СООТВЕТСТВИЕ НОРМАТИВАМ	II
СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМ РАЗРЯДЕ	III
ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	1
Описание	1
Номинальные характеристики:	1
Боковая нагрузка на цилиндр	1
ГЛАВА 2. УСТАНОВКА.....	5
Вес.....	5
Прием изделия	5
Хранение.....	5
Установка.....	5
ГЛАВА 3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	10
Введение.....	10
Стравливание воздуха из системы	10
Настройки	11
ГЛАВА 4. ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ.....	12
Работа	12
ГЛАВА 5. ОБСЛУЖИВАНИЕ	14
Обслуживание	14
Замена оборудования	15
Руководство по поиску и устранению неисправностей	17
ГЛАВА 6. ОБСЛУЖИВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ	19
Условия предоставления обслуживания в гарантийный период	19
Обслуживание оборудования в пост-гарантийный период.....	19
Возврат оборудования в Woodward	20
Как обратиться в компанию Woodward	21
Техническое обслуживание.....	22

Иллюстрации и таблицы

Рисунок 1-1. Габаритный чертеж электрогидравлического исполнительного цилиндра	2
Рисунок 1-2. Кривые мощности ЕНРС	3
Рисунок 1-3. Кривые мощности ЕНРС с диаметром цилиндра 6"	3
Рисунок 1-4. Кривые мощности ЕНРС с диаметром цилиндра 8"	4
Рисунок 1-5. Кривые мощности ЕНРС с диаметром цилиндра 10"	4
Рисунок 2-1а. Входная электропроводка ЕНРС (одна катушка).....	7
Рисунок 2-1b. Входная электропроводка ЕНРС (две катушки).....	7
Рисунок 2-2а. Линейный датчик смещения – 10 жил	8
Рисунок 2-2b. Кабель линейного датчика смещения – 6 жил	9
Рисунок 3-1. Оконечная пластина, второй уровень ЕНРС	10
Рисунок 4-1. Принципиальный чертеж, Электрогидравлический исполнительный цилиндр.....	13

Соответствие нормативам

Соответствие североамериканским стандартам:

Эти перечни ограничиваются только теми устройствами, которые имеют соответствующую идентификацию UL.

UL: Устройства, имеющие идентификацию UL, одобренные для эксплуатации в зонах с повышенной опасностью Класса 1, Категория 2, Группы А, В, С и D, Т4 при температуре окружающей среды 40 °С. Для использования в Канаде и США.
Идентификация UL E158654

Проводка должна соответствовать североамериканскому стандарту Класс 1, Категория 2 относительно методов устройства электропроводки, а также нормативным требованиям соответствующих уполномоченных органов.



ВЗРЫВООПАСНОСТЬ — Не убирайте крышки и не трогайте электрические разъемы при включенном электропитании или если оборудование работает в опасной зоне.

Замена компонентов может ухудшить соответствие классу I, разделу 2.

Сведения об электростатическом разряде

Все электронное оборудование чувствительно к статическому электричеству, причем некоторые компоненты – в особенности. Для защиты этих компонентов от повреждения статическим электричеством следует принять специальные меры предосторожности для устранения или минимизации возможности электростатического разряда.

Соблюдайте эти меры предосторожности при работе с системой регулирования или вблизи нее:

1. Перед обслуживанием системы регулирования снимите статический заряд с тела, прикоснувшись к заземленным металлическим объектам (трубам, корпусам, оборудованию и др.) и сохраняя контакт с ними.
2. Избегайте накопления статического электричества на Вашем теле, исключив ношение одежды из синтетических материалов. По мере возможности носите одежду из хлопка или хлопковой композиции, поскольку она не накапливает заряд в такой степени, как синтетическая.
3. Держите изделия из пластмассы, винила и пенопласта (такие как пластмассовые или пенопластовые чашки, держатели для чашек, сигаретные упаковки, целлофановые упаковки, виниловые файлы и папки, пластиковые бутылки и пепельницы) как можно дальше от регулятора, модулей и рабочего пространства.
4. Без крайней необходимости не вынимайте печатную плату из корпуса регулятора. Если такая необходимость все же возникла, соблюдайте следующие меры предосторожности:
 - Старайтесь касаться только внешних краев печатной платы.
 - Не касайтесь проводников, разъемов или компонентов голыми руками или проводящими устройствами.
 - При замене печатной платы не вынимайте новую плату из пластикового антистатического защитного пакета, в котором она поставляется, до тех пор, пока Вы не будете готовы ее установить. После удаления из корпуса регулятора немедленно поместите старую плату в антистатическую защитную упаковку.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

Глава 1.

Общие сведения

Описание

Электрогидравлический исполнительный цилиндр (ЕНРС; Рисунок 1-1) сервоклапанный механизм для управления клапанами паровых турбин. ЕНРС имеет многоуровневую конструкцию, каждый уровень которой предназначен для выполнения определенных функций. Ниже перечислены уровни конструкции механизма:

Уровень 1	А Модуль сервоклапана моментного двигателя
Уровень 2	модуль золотника диаметром 19,05 мм (0,750 дюйма), сопряженный с модулем уровня 1
Уровень 3	Модуль золотника, приводимого расходным клапаном уровня 2, сопряженный с втулкой золотника уровня 2
Уровень 4	промышленный гидравлический цилиндр с интегральным датчиком положения, который передает сигналы на электронный блок управления, за счет чего весь механизм работает по циклической схеме

Выходной цилиндр ЕНРС выпускается с диаметрами отверстия 152,40, 203,20 и 254,00 мм (6,000, 8,000 и 10,000 дюйма) и ходом поршня до 304,80 мм (12,000 дюймов). Цилиндры ЕНРС любого из указанных диаметров имеют сервоприводные механизмы одностороннего действия (с возвратной пружиной) и двойного действия (с перепадом давления).

Номинальные характеристики:

Моментный двигатель:	11,7 В, 460 мА макс., NEC класс 2
Линейный датчик:	24,0 В, 100 мА
Давление:	1724 кПа (250 фунт/кв. дюйм) макс.

Боковая нагрузка на цилиндр

Способ установки должен предусматривать, чтобы боковая нагрузка на гидравлический цилиндр была минимальной. В некоторых случаях это достигается за счет установки штифта или сферической подшипниковой опоры на верхнюю часть цилиндра. Еще одним способом снижения боковой нагрузки является увеличение длины тяги над штоковой полостью.

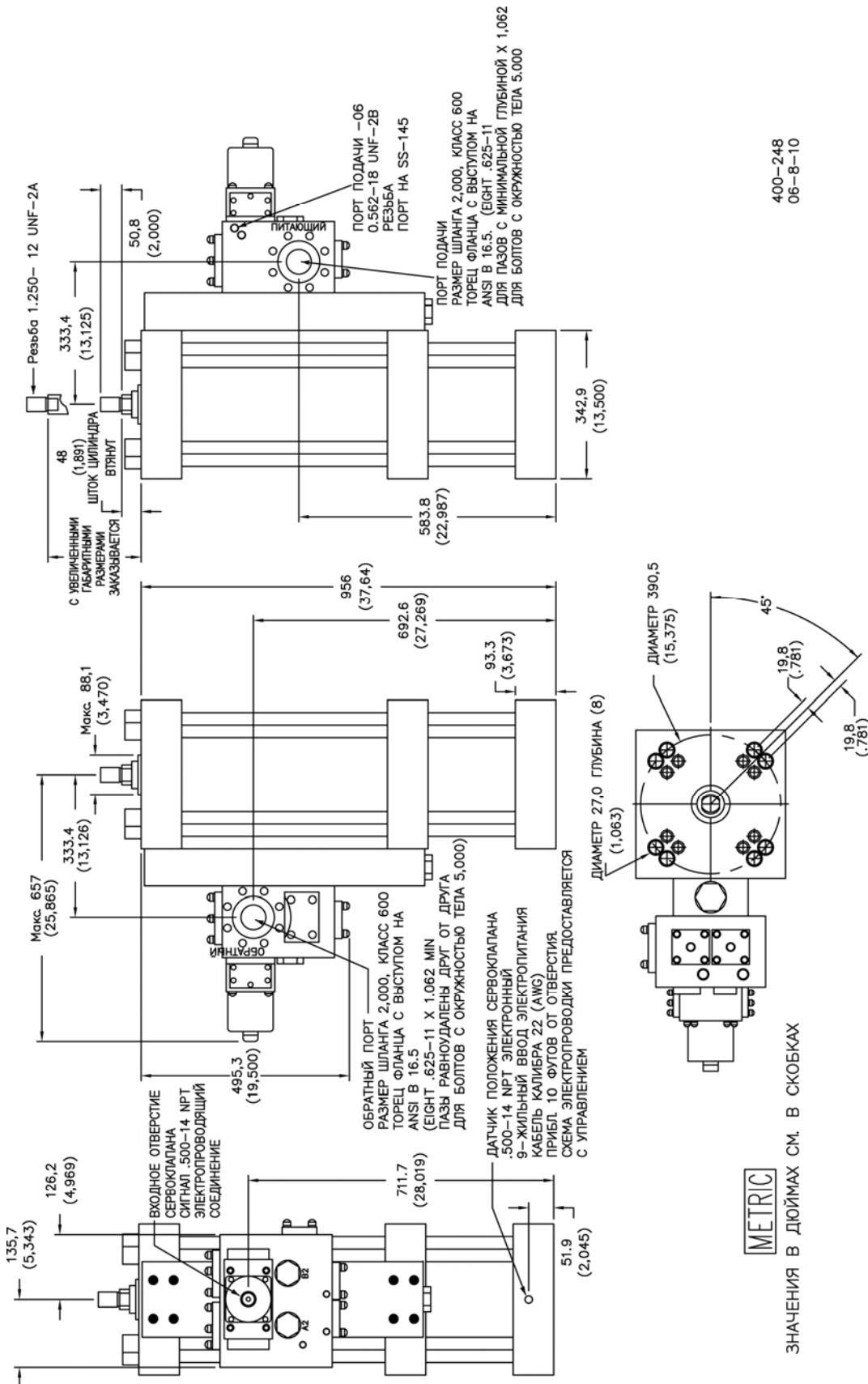


Рисунок 1-1. Габаритный чертеж электрогидравлического исполнительного цилиндра

Диапазон давления подачи (фунт/кв. дюйм)	МОЩНОСТЬ (ФУНТЫ)					
	6" Вытягивание	6" Втягивание	8" Вытягивание	8" Втягивание	10" Вытягивание	10" Втягивание
80	2262	2070	4021	3829	6283	6091
90	2545	2328	4524	4307	7069	6852
100	2827	2587	5027	4786	7854	7613
110	3110	2846	5529	5265	8639	8375
120	3393	3104	6032	5743	9425	9136
130	3676	3363	6535	6222	10210	9897
140	3958	3622	7037	6700	10996	10659
150	4241	3880	7540	7179	11781	11420
160	4524	4139	8042	7658	12566	12182
170	4807	4398	8545	8136	13352	12943
180	5089	4656	9048	8615	14137	13704
190	5372	4915	9550	9093	14923	14466
200	5655	5174	10053	9572	15708	15227
210	5938	5433	10556	10051	16493	15988
220	6220	5691	11058	10529	17279	16750
230	6503	5950	11561	11008	18064	17511
240	6786	6209	12064	11486	18850	18272
250	7069	6467	12566	11965	19635	19034

** Максимальное теоретическое значение. Рекомендуется использовать расчетный запас. Значения выражают результаты замеров давления в цилиндре и не учитывают перепады давления в системе. Указанные значения, выражают изменения давления или силы трения, и подразумевают, что возвратная пружина цилиндра не используется.*

Рисунок 1-2. Кривые мощности ЕНРС

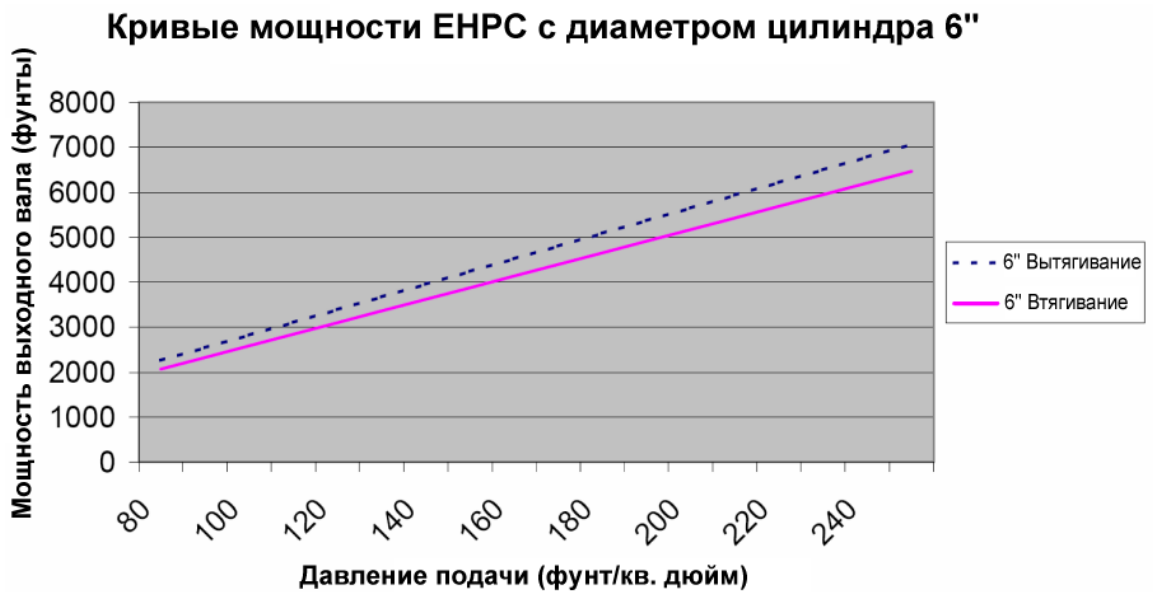


Рисунок 1-3. Кривые мощности ЕНРС с диаметром цилиндра 6"

Кривые мощности ЕНРС с диаметром цилиндра 8"

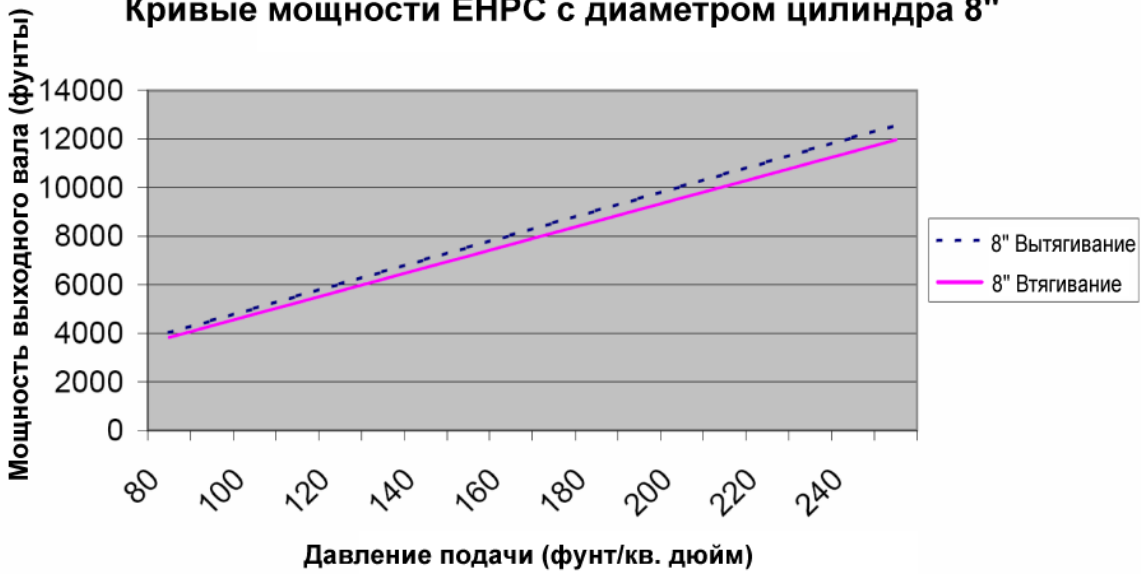


Рисунок 1-4. Кривые мощности ЕНРС с диаметром цилиндра 8"

Кривые мощности ЕНРС с диаметром цилиндра 10"

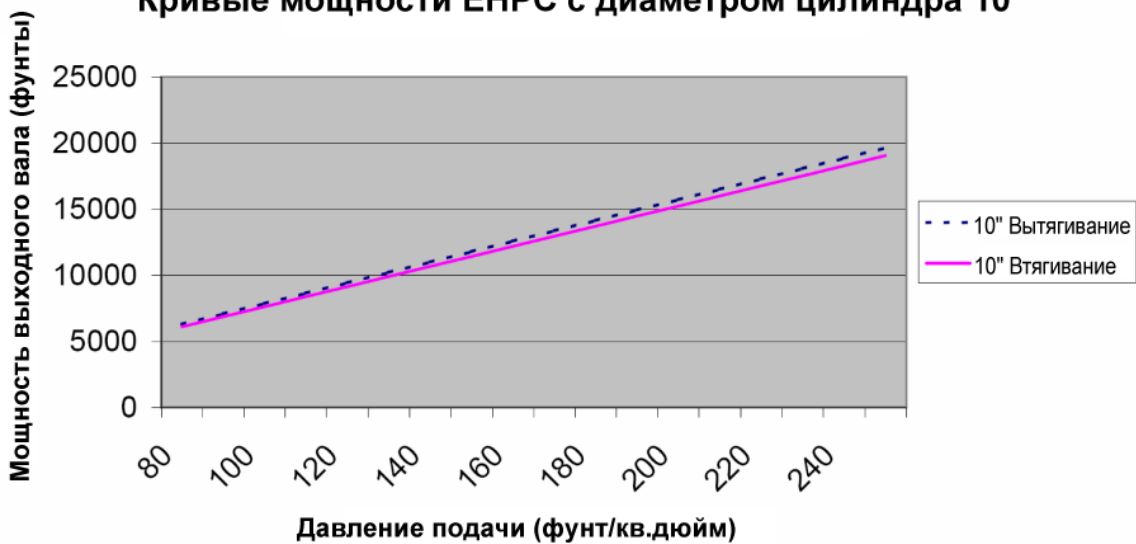


Рисунок 1-5. Кривые мощности ЕНРС с диаметром цилиндра 10"

Глава 2. Установка

Вес

Общий вес цилиндра может составлять 408 или 544 кг (900 или 1200 фунтов) (зависит от диаметра исполнительного цилиндра). Монтажная площадка должна выдерживать этот вес и обеспечивать надежную опору для цилиндра ЕНРС. Во избежание повреждения механизма, не следует при подъеме браться только за корпус двигателя или выходной вал. Используйте стропы, которые нужно располагать вокруг торцевой крышки гидравлического цилиндра при использовании специального подъемного устройства.

Прием изделия

Завод-изготовитель производит калибровку цилиндра ЕНРС и последующий слив жидкости, использованной для калибровки. Для транспортировки клиенту, цилиндр упаковывают в деревянный ящик соответствующего размера. Перед установкой и эксплуатацией дополнительная очистка и калибровка не требуются.

Хранение

Цилиндр ЕНРС может храниться в том виде, в котором он получен от изготовителя. Если предполагаемый срок хранения превышает 9 месяцев, следует обратиться в Woodward для получения дополнительных инструкций.

Установка

ПРИМЕЧАНИЕ

Соблюдайте осторожность при установке ЕНРС. Постарайтесь не повредить выходной вал. Неправильное обращение с ЕНРС может привести к повреждению уплотнений, монтажной поверхности и CAN после калибровки устройства. Если сервоклапан не подключен к трубной системе механизма, отверстия гидросистемы следует защищать с помощью транспортировочных заглушек.

На габаритном чертеже (см. Рис. 1-1) представлены:

- Габаритные размеры
- Места монтажных отверстий
- Размеры фитингов гидросистемы
- Габариты выходного вала

Чрезвычайно важна поддержка необходимого уровня фильтрации жидкости, подаваемой в механизм. Фильтр, номинальная толщина которого составляет 10 мкм, а максимальная – 25 мкм, должен быть установлен в пределах 1 м от впускного отверстия цилиндра ЕНРС. Необходимо поддерживать рабочую область и оборудование в чистом состоянии и не допускать появления пыли при подключении трубок гидросистемы. Невыполнение этого требования может привести к загрязнению жидкости системы и повреждению ЕНРС. Гидравлические шланги должны быть подключены к отверстию для подачи в сервоклапане.

Способ установки ЕНРС не влияет на общую производительность механизма. Однако, с учетом веса ЕНРС, рекомендуется устанавливать его в вертикальном положении. В противном случае необходимо обеспечить надлежащую поддержку.

Подключите питающие и обратные гидравлические шланги к ЕНРС. Давление подачи может образовываться с помощью насосов вытесняющего действия или центробежных насосов. В питающем трубопроводе следует использовать датчик давления, который перед запуском механизма позволяет убедиться, что установлено и поддерживается подходящее давление подачи.

Требования системы гидравлического питания

Гидравлический источник:	Система смазки первичного привода или внешняя независимая система питания.
Тип жидкости:	Минеральные или синтетические масла. Дополнительные рекомендации по выбору масел можно получить при обращении в Woodward.
Рекомендуемая вязкость:	от 0,6 до 400 сантистокс
Удельный вес:	от 0,6 до 1,0
Рекомендуемый фильтр:	номинальная толщина – 10 мкм, абсолютная – 25 мкм
Давление подачи:	от 552 кПа (80 фунт/кв. дюйм) мин. до 1724 кПа (250 фунт/кв. дюйм) макс.
Противодавление:	не более 10% от давления подачи

Требования гидравлического потока:

Давление подачи	Поток в установившемся режиме	Максимальный поток в переходном режиме
552 кПа 80 фунтов на кв. дюйм	7,6 л/мин 2,0 галл./мин	378 л/мин 100 галл./мин
1724 кПа 250 фунтов на кв. дюйм	11,4 л/мин 3,0 галл./мин	662 л/мин 175 галл./мин

Гидравлическая система должна поддерживать постоянный максимальный поток в переходном режиме во избежание увеличения времени отклика сервоклапана.

Для правильной работы очень важно, чтобы тяга между выходным отверстием исполнительного цилиндра и топливной системой обеспечивала их оптимальное взаимодействие. Используйте максимальную возможную длину хода исполнительного цилиндра между максимальной и минимальной отметкой уровня потока.

Требования к электропитанию

Инструкции по установке электрических соединений изложены в соответствующем руководстве Woodward. Схема соединений с блоком SPC представлена в руководстве Woodward 26236. Входное соединение активатора на ЕНРС состоит из клеммного блока с винтовыми клеммами 5-40 UNC-2а, закрепленными под корпусом моментного двигателя. Проводка проходит через проводящий разъем 0,500-14 NPT, закрепленный на корпусе моментного двигателя. Для работы механизма в режиме ВЫДВИЖЕНИЯ, подключите желтый провод к клемме (+) на плате, а зеленый – к клемме (-). Для переключения в положение ВТЯГИВАНИЕ, измените полярность подключения Желтого и Зеленого проводов.

При обустройстве электропроводки, используйте медный провод с номинальными данными для изоляции 60 °С. Момент затяжки винтов клеммных разъемов для электропроводки составляет 1,4 Н/м (12 фунт/дюйм).

Выполните экранирование входной электропроводки, а также проводов заземления со стороны главной платы управления, но не на стороне подключения электрогидравлического цилиндра.

ПРИМЕЧАНИЕ

Ввиду того, что изделие эксплуатируется в зонах с повышенным уровнем опасности, крайне необходимо использовать для электропроводки провода соответствующего типа и соблюдать инструкции по ее обустройству.

Обычно предоставляются специальные рекомендации по обустройству электрических соединений. В отдельных случаях вместе с ЕНРС заказывается электропроводка, оптимизированная для применения в конкретных условиях. При этом инженеру по установке предоставляется специальный набор инструкций.

Моментный двигатель работает, если значение силы входного тока имеет значение в диапазоне от 0 до 200 мА. Максимальный ток катушки составляет 250 мА.

	Желтый	Зеленый
Выдвижение	(+)	(-)
Втягивание	(-)	(+)

	Белый	Белый с синей полоской
Выдвижение	(-)	(+)
Втягивание	(+)	(-)

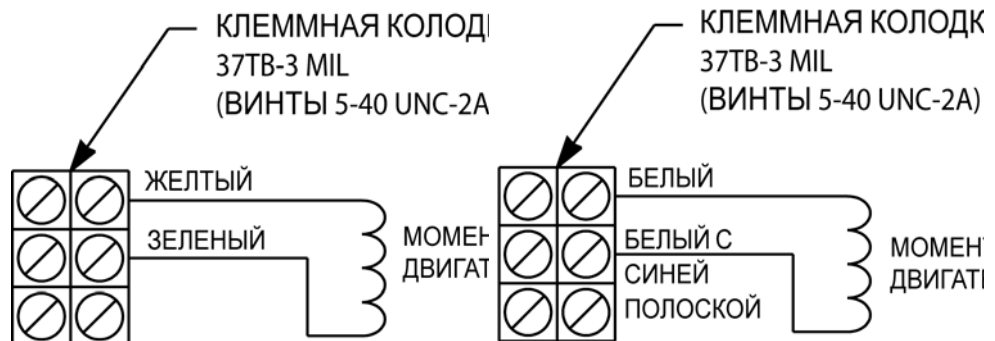


Рисунок 2-1а. Входная электропроводка ЕНРС (одна катушка)

Рисунок 2-1б. Входная электропроводка ЕНРС (две катушки)

Кабель датчика положения LDT – 10 жил

Датчик положения состоит из магнитоотрицательного линейного датчика перемещения (LDT).

ПРИМЕЧАНИЕ

Экранированный кабель LDT должен проходить на расстоянии от кабелей питания, РЧ-сигналов и других линий передач, создающих помехи. Экранирующая оплетка должна быть непрерывной от LDT до главной платы и должна быть заземлена на подключение главной платы, но не на стороне подключения электрогидравлического цилиндра. Невыполнение этих инструкций может привести к нарушению работы механизма.

На схеме по обустройству электропроводки (Рисунок 2-2а) представлено описание подключения всех жил экранированного кабеля 0,2 мм² (24 AWG). КОРИЧНЕВЫЙ провод (заземление на корпус) должен быть подключен к цифровому удаленному оконечному возбудителю. ЗЕЛЕНЫЙ, ЖЕЛТЫЙ и СИНИЙ провода в данном случае не используются.

Входные провода

LDT работает под напряжением +24 В (±10%) с обычным потреблением тока 100 мА. Подключите КРАСНЫЙ провод к (+) клемме входного напряжения 24 В постоянного тока, а БЕЛЫЙ к общей клемме питания.

Выходные провода

Частотная характеристика выходного сигнала равна – 3 дБ при 10 Гц. Каждое направление подключения ЕНРС будет иметь следующие выходные характеристики при использовании соответствующей проводки.

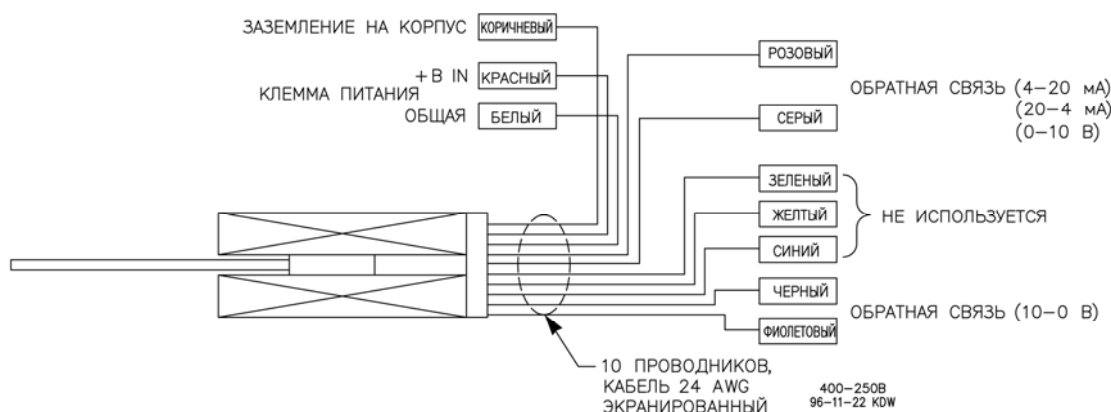


Рисунок 2-2а. Линейный датчик смещения – 10 жил

4–20 мА

Подключите РОЗОВЫЙ провод к сигнальному выходу, а СЕРЫЙ – к общему сигнальному. Таким образом, значение смещения преобразуется в выходной ток 4-20 мА.

20–4 мА

Подключите РОЗОВЫЙ провод к сигнальному выходу, а СЕРЫЙ – к общему сигнальному. Таким образом, значение смещения преобразуется в выходной ток 20-4 мА.

0–10 В постоянного тока

Подключите РОЗОВЫЙ провод к сигнальному выходу, а СЕРЫЙ – к общему сигнальному. Таким образом, значение смещения преобразуется в выходной ток 0-10 В постоянного тока.

10-0 В постоянного тока

Подключите ЧЕРНЫЙ провод к сигнальному выходу, а ФИОЛЕТОВЫЙ – к общему сигнальному. Таким образом, значение смещения преобразуется в выходной ток 10-0 В постоянного тока.

Датчик положения LDT – 6 жил

В более новых версиях ЕНРС используется 6-жильный кабель для LDT.
Схема обустройства электропроводки приведена на Рисунке 2-2b.

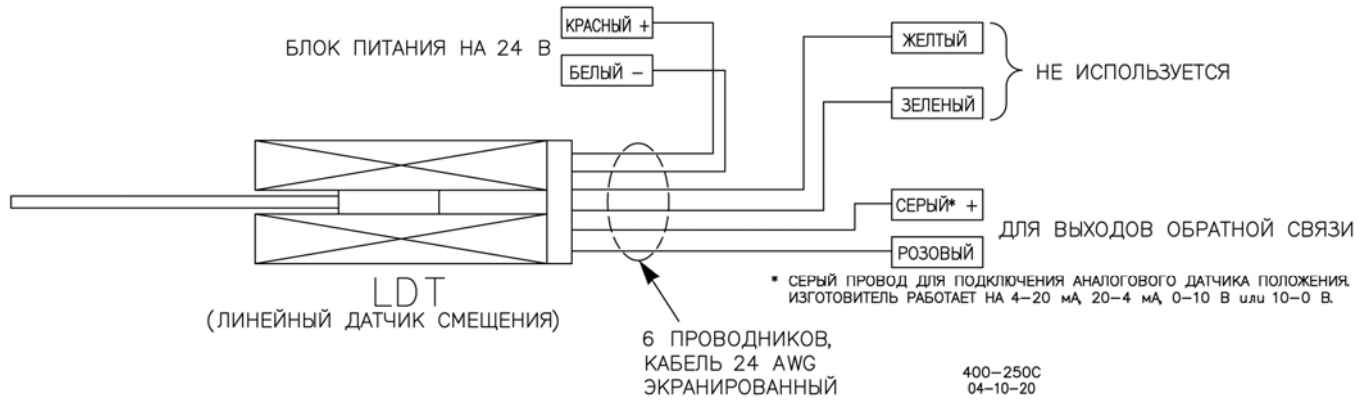


Рисунок 2-2b. Кабель линейного датчика смещения – 6 жил

Глава 3. Подготовка к работе

Введение

Перед подготовкой ЕНРС к работе, убедитесь, что выполнены все предыдущие этапы по настройке и подключению, тяги (если таковые имеются), электрические соединения и гидравлические соединения надежно подключены с соблюдением всех требований.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Будьте готовы к возможному экстренному отключению при запуске двигателя, турбины или других компонентов первичного привода во избежание превышения допустимых оборотов, что может привести к получению травм, смерти людей или повреждению имущества.

Стравливание воздуха из системы

ПРИМЕЧАНИЕ

Перед запуском механизма убедитесь, что поддерживается необходимое давление подачи в ЕНРС. Воздух, попавший в гидравлическую систему, может привести к неправильному функционированию ЕНРС на начальной стадии пуска. Чтобы обеспечить правильную работу всего механизма, необходимо обеспечить выпуск воздуха, попавшего в систему (см. ниже). Инструкции по применению средств электронного управления на начальном этапе запуска первичного двигателя представлены в соответствующем руководстве Woodward.

Возможно, потребуется стравливание воздуха также из оконечных пластин, установленных на втором уровне ЕНРС. Для выпуска воздуха из системы вначале следует повысить уровень давления в системе. Затем необходимо приоткрыть заглушку, изображенную на рисунке 3-1, и выпустить воздух. Перед установкой заглушки обратно необходимо сбросить давление масла, чтобы не повредить уплотнительное кольцо.

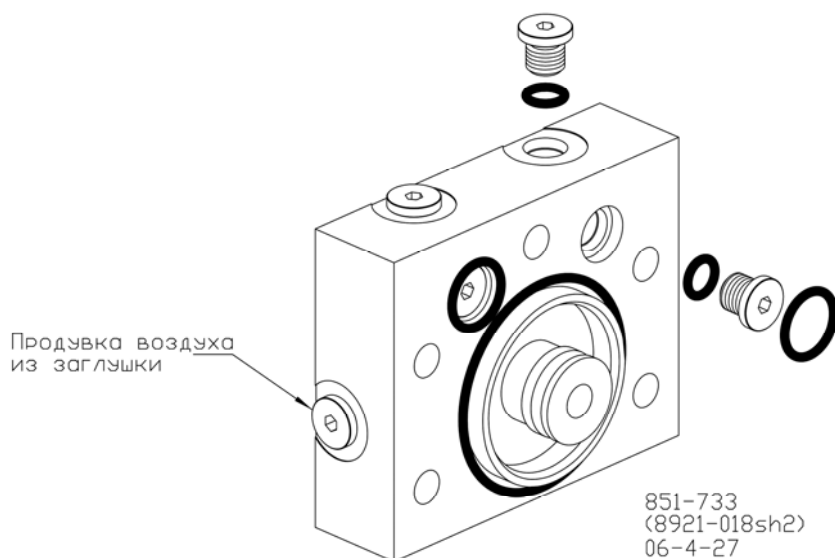


Рисунок 3-1. Оконечная пластина, второй уровень ЕНРС

Настройки

Обычно все настройки, необходимые для эксплуатации ЕНРС в штатном режиме, производятся изготовителем на стадии калибровки согласно указаниям, предоставленным заказчиком, так что дальнейшей настройки не требуется. Не изменяйте установленные настройки ЕНРС, если вы не являетесь специалистом.

Изготовитель регулирует уровень выходного тока, дистанцию выхода в зависимости от изменения эталонного напряжения и общее смещение выхода исполнительного цилиндра.

Глава 4. Принципы работы

Работа

Конструктивно цилиндр ЕНРС состоит из четырех основных уровней:

- Уровень 1 Модуль сервоклапана моментного двигателя, получающий выходной сигнал от системы управления
- Уровень 2 Модуль золотника диаметром 19,05 мм (0,750 дюйма), сопряженный с модулем уровня 1.
- Уровень 3 Модуль золотника диаметром 50,80 мм (2,000 дюймов), механически сопряженный с модулем второго уровня
- Уровень 4 Гидравлический цилиндр с электрическим датчиком положения для связи с системой управления

Схема взаимодействия всех компонентов представлена на принципиальном чертеже (см. Рисунок 4-1).

Исполнительный цилиндр приводится в действие сигналом 0-200 мА (заданное нулевое рабочее напряжение составляет 100 мА), подаваемым системой управления. При отклонении тока от 100 мА (в пределах диапазона 0–200 мА), ротор моментного двигателя перемещается в позицию, пропорциональную этому отклонению. Ротор моментного двигателя контролирует якорь/сопло сервоклапана первого уровня. Сервоклапан передает сигнал о разнице давления (С1-С2).

Этот сигнал пропорционален положению ротора и передается оконечникам золотника клапана второго уровня, благодаря чему обеспечивается перемещение золотника. Смещение золотника вырабатывает силу, прилагаемую к консольной пружине на роторе моментного двигателя. Эта сила изменяет центрирование ротора двигателя и передает сигнал о давлении на дифференциал нулевого давления, который прекращает перемещение золотника. Таким образом, позиция золотника пропорциональна входному току, и так как золотник клапана регулируется механизмом управления потоком, поток пропорционален входному току.

Этот ток в системе А1-В1 направляется на золотник третьего уровня. От направления потока зависит, какой клапан (А1 или В1) будет двигаться, чтобы открыть Р1 питающий поток к порту А2 сервоцилиндра. Перемещение клапанной системы третьего уровня сопряжено с втулкой второго уровня. Это перемещение центрирует втулку на золотнике и останавливает поток к клапанной системе третьего уровня. Таким образом, положение и поток третьего уровня теперь пропорциональны входному току.

Выходной поток третьего уровня направляется к сервоцилиндру, чтобы обеспечить необходимую усилие (диаметр цилиндра) и позицию (ход цилиндра) для управления дроссельными клапанами паровой турбины. Направление потока третьего уровня определяет направление движения цилиндра (А2 или В2).

Когда цилиндр будет находиться в положении, указанном системой управления, при получении обратного сигнала от датчика положения в цилиндре, система управления обнулит значения для моментного двигателя первого уровня (входной ток опять будет равен 100 мА). Следовательно, значения модуля второго уровня обнулятся, что вызовет обнуление значений модуля третьего уровня, остановку потока к четвертому уровню, а цилиндр будет перемен в положение, указанное системой управления. При получении соответствующих команд от системы управления, положение цилиндра будет изменено для увеличения или уменьшения потока пара для турбины.

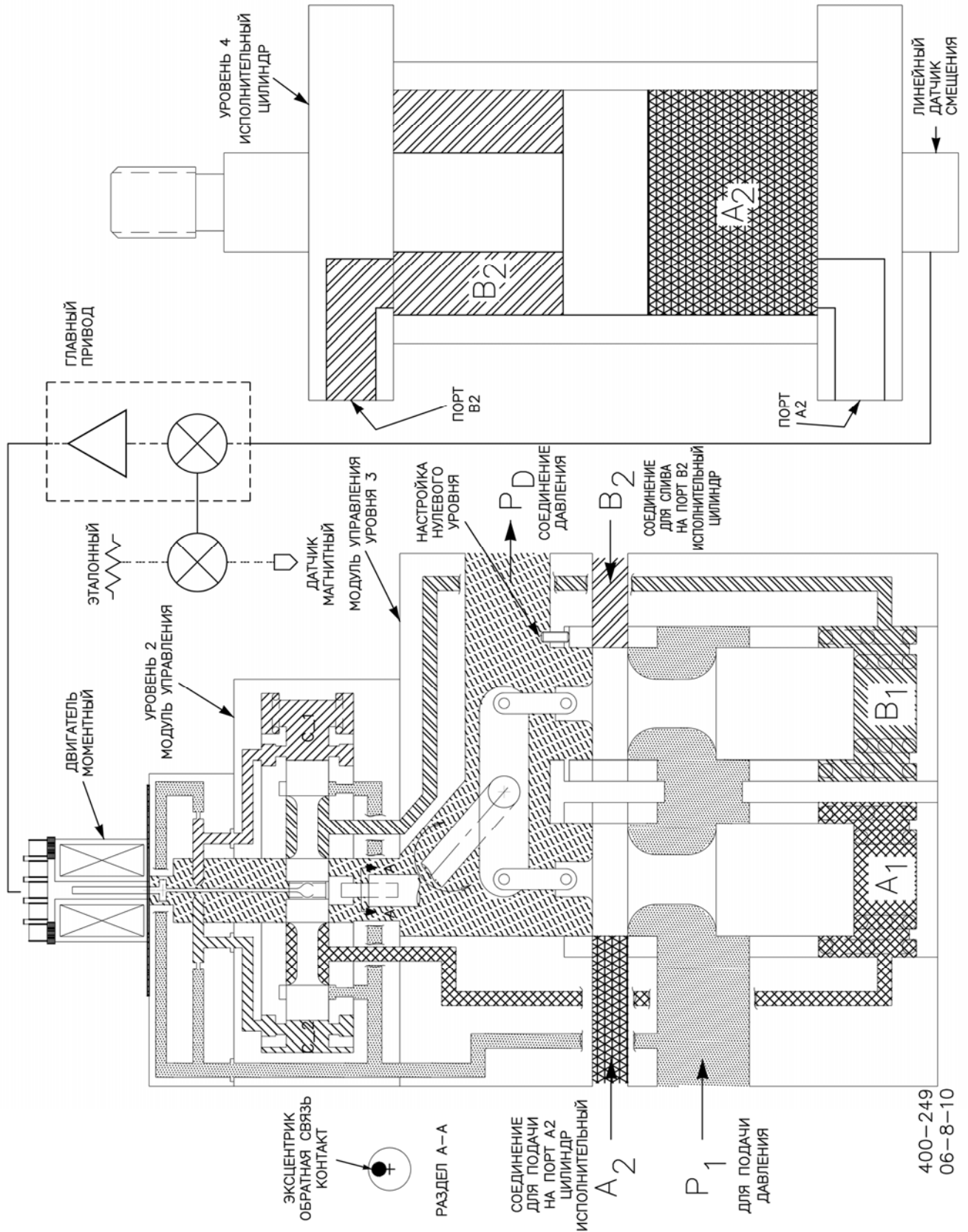


Рисунок 4-1. Принципиальный чертёж, Электрогидравлический исполнительный цилиндр

Глава 5. Обслуживание

Обслуживание

Для работы ЕНРС не требуется проведение дополнительной настройки и предпусковых наладочных работ. Обычно все настройки, необходимые для эксплуатации ЕНРС в штатном режиме, производятся изготовителем на стадии калибровки согласно предоставленным заказчиком указаниям, так что дополнительная настройка не требуется. Не изменяйте установленные настройки ЕНРС, если вы не являетесь специалистом. Изготовитель регулирует уровень выходного тока, дистанцию выхода в зависимости от изменения эталонного напряжения и общее смещение выхода исполнительного цилиндра. Помимо этого, смещение и дистанция выходного вала могут быть настроены с помощью электронных средств управления системы (а именно, с помощью сервоконтроллера положения).

В целях контроля поддержания должного уровня производительности, рекомендуется периодическое использование ЕНРС и вспомогательной гидросистемы на максимальных и минимальных предельных значениях.

Обслуживание и капитальный ремонт

Исходя из опыта обслуживания продуктов данной линейки, рекомендуется выполнять проверку уровня производительности ЕНРС каждые 6 лет. Если полученные при испытаниях показатели производительности не соответствуют проектным величинам, авторизованный сервисный инженер Woodward должен определить причину и выяснить, какой именно узел нуждается в обслуживании или капитальном ремонте: активатор уровня-1, уровня-3, или цилиндр. Согласно условиям гарантии, только авторизованные сервисные инженеры Woodward могут производить обслуживание и ремонт изделия.

В некоторых случаях, для проведения капитального ремонта предусматривается транспортировка цилиндра ЕНРС в сборе в авторизованный сервисный центр Woodward. Однако, ввиду размеров активатора, Woodward также предлагает услуги обслуживания и капитального ремонта отдельных компонентов механизма. Согласно условиям гарантии, только авторизованные сервисные инженеры Woodward могут производить обслуживание и ремонт изделия.

В Главе 6 описан порядок предоставления гарантийного и пост-гарантийного обслуживания изделия.

Ниже приведен перечень услуг по обслуживанию и капитальному ремонту отдельных компонентов изделия:

- Модули уровней 1 и 2 (SV12) – Передача в Woodward или обслуживание и капитальный ремонт.
- Модули уровней 1 и 3 (SV32) – Передача в Woodward для обслуживания и капитального ремонта.
- Исполнительный цилиндр – Передача в Miller Fluid Power для обслуживания или капитального ремонта.

Фильтрация жидкости гидравлической системы

Использование в гидравлической системе чистого масла позволяет продлить период эксплуатации активатора. Чрезвычайно важно поддерживать необходимый уровень фильтрации масла, подаваемого в гидравлическую систему. Фильтр, номинальная толщина которого составляет 10 мкм, а максимальная – 25 мкм, должен быть установлен в пределах 1 м от впускного отверстия цилиндра ЕНРС. Невыполнение этого требования может привести к загрязнению жидкости системы и повреждению ЕНРС. Рекомендуется периодическая очистка или замена фильтра линии подачи. При использовании загрязненного фильтра, время отклика ЕНРС значительно возрастает.

ПРИМЕЧАНИЕ

Запрещается эксплуатация активатора, если фильтр в системе подачи отсутствует или используется обходная линия подачи, так как даже кратковременное попадание грязи внутрь моментного двигателя может привести к необходимости дорогостоящего ремонта.

Замена оборудования



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед выполнением обслуживания или ремонта, во избежание получения травм и увечий, повреждения оборудования, убедитесь, что система полностью обесточена, гидравлическое и газовое давление сброшено.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ВЗРЫВООПАСНОСТЬ — Не замыкайте и не размыкайте электроцепи, пока не убедитесь во взрывобезопасности окружения.

Замена компонентов может ухудшить соответствие классам по применению в зонах с повышенной опасностью Класс 1, Категория 2 или Зона 2.



ВНИМАНИЕ

Поверхность данного изделия может быть слишком горячей или холодной, что представляет определенную опасность. Поэтому при обращении с изделием следует использовать специальное защитное оборудование. В данном руководстве приведены все нормативные значения температурных характеристик изделия.

ПРИМЕЧАНИЕ

При подъеме активатора запрещается брать за проводящие части. Подъем следует производить только с использованием рым-болтов.

Для замены компонентов на месте без прерывания работы, рекомендуется хранить запасные части поблизости от рабочей площадки. Для этого изделия предусмотрено использование следующих запасных частей и узлов:

- Модули уровня 1 и 2 (SV12) – Чтобы выяснить точный каталожный номер детали модуля SV12, а также ее наличие, обратитесь к представителю Woodward по обслуживанию клиентов.
- Модули уровня 1 и 3 (SV32) – Чтобы выяснить точный каталожный номер детали модуля SV32, а также ее наличие, обратитесь к представителю Woodward по обслуживанию клиентов.

- Исполнительный цилиндр – Чтобы выяснить каталожный номер запасной детали, также ее наличие, обратитесь в Miller Fluid Power (контактные данные см. ниже).



- LDT – Линейный датчик смещения – Чтобы выяснить серийный номер детали, также ее наличие, обратитесь в Miller Fluid Power (контактные данные см. ниже).

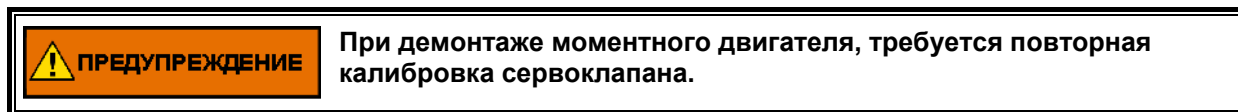
Контактные данные Miller Fluid Power Cylinders

Используйте контактные данные, представленные ниже, при обращении по вопросам, связанным с датчиками DLT и цилиндрами, используемыми в ЕНРС, а также их ремонтом или заменой:

Miller Fluid Power
500 South Wolf Road
Des Plaines, IL 60016 USA
Телефон: +1-847-298-2400
Факс: +1-800-892-1008
mfp cylmktg@parker.com

Miller Fluid Power
160 Chisholm Drive
Milton, Ontario L9T 3G9 Canada
Телефон: +1-905-693-3000
Факс: +1-905-693-4290
www.millerfluidpower.ca

Процедура очистки экрана моментного двигателя ЕНРС



В качестве промывочных масел могут использоваться автомобильные масла, предназначенные для промывки тормозной системы (например, «Brake Kleen»).

1. Произведите разбрызгивание промывочной жидкости через входное отверстие для очистки экранов С1 и С2 порта управления.
2. Убедитесь, что промывочная жидкость вытекает через специальные отверстия со стороны пружины и экранов С1 и С2 выходного порта управления.
3. Используйте сжатый воздух для прочистки портов.



4. Произведите разбрызгивание промывочной жидкости в порт управления С1 или С2 для очистки экрана входного порта.
5. Используйте сжатый воздух для прочистки портов.

ПРИМЕЧАНИЕ

Следите, чтобы под действие сжатого воздуха не произошло смещения уплотнительного кольца.

6. При необходимости, повторите шаги 1-5 для полной очистки портов и экранов моментного двигателя. Обычно эту процедуру следует производить дважды.

ВАЖНО

Если экраны вогнуты по причине слишком глубокого вдавливания, требуется их замена.

Руководство по поиску и устранению неисправностей

Основным признаком неисправностей системы управления является изменение скорости первичного привода, однако, это не является единственным признаком. При снижении скорости, следует проверить наличие неисправностей во всех компонентах, включая турбину. Инструкции по поиску и устранению неисправностей представлены в соответствующем руководстве Woodward.

Ниже перечислены способы поиска неисправностей ЕНРС:

- Если при запуске ЕНРС увеличивается время отклика на входной электрический сигнал:
 1. Проверьте, подается ли масло в ЕНРС под необходимым давлением.
 2. Проверьте, не загрязнен ли фильтр масла, подаваемого в гидросистему ЕНРС, и нет ли препятствий для прохода масла.
 3. Проверьте правильность настройки модуля привода ЕНРС (сервопривода). Для этого потребуется выключение самого механизма и выпуск пара из турбины, что выполняется при подъеме цилиндра ЕНРС при получении сигнала от управляющего клапана. Проверьте, насколько плавно, четко и стабильно работает привод ЕНРС.
 4. Если давление подаваемого масла соответствует норме, но при подъеме цилиндра ЕНРС механизм работает неправильно, рекомендуется проведение обслуживания или капитального ремонта ЕНРС.
 5. Согласно условиям гарантии, только авторизованные сервисные инженеры Woodward могут производить разборку, ремонт и калибровку механизма.
 6. При обращении в Woodward за дополнительными инструкциями или о необходимости обслуживания механизма, необходимо указать каталожный и серийный номера ЕНРС.
- Если ЕНРС работает неустойчиво:
 1. Проверьте, подается ли масло в ЕНРС под необходимым давлением.
 2. Проверьте, не загрязнен ли фильтр масла, подаваемого в гидросистему ЕНРС, и нет ли препятствий для прохода масла.
 3. Выключите механизм и выпустите пар из турбины, при этом цилиндр ЕНРС должен быть поднят по команде от управляющего клапана. Проверьте, насколько плавно, четко и стабильно работает привод ЕНРС. (Если ЕНРС работает правильно, значит необходимо проверить, исправны ли остальные части системы).

4. Если давление подаваемого масла соответствует норме, но при подъеме цилиндра ЕНРС механизм работает неправильно, следует проверить динамические настройки модуля привода ЕНРС (сервопривод). Для этого потребуются выключение самого механизма и выпуск пара из турбины, что выполняется при подъеме цилиндра ЕНРС при получении сигнала от управляющего клапана. Проверьте, насколько плавно, четко и стабильно работает привод ЕНРС.
5. Если давление подаваемого масла соответствует норме, но при подъеме цилиндра ЕНРС механизм работает неправильно, рекомендуется проведение обслуживания или капитального ремонта ЕНРС.
6. Согласно условиям гарантии, только авторизованные сервисные инженеры Woodward могут производить разборку, ремонт и калибровку механизма.
7. При обращении в Woodward за дополнительными инструкциями или о необходимости обслуживания механизма, необходимо указать каталожный и серийный номера ЕНРС.

Глава 6.

Обслуживание изделия

Условия предоставления обслуживания в гарантийный период

Изделия Woodward, на которые распространяется гарантия «Woodward Product and Service Warranty» (5-01-1205), гарантированно не имеют дефектов материалов и сборки, при условии соблюдения требований установки и эксплуатации, в течение 18 месяцев с момента приемки от Woodward.

Ниже приведены инструкции, которыми следует воспользоваться в случае сбоев в работе оборудования Woodward в течение гарантийного периода:

- См. раздел «Руководство по поиску и устранению неисправностей», Глава 5.
- По вопросам технической поддержки, обслуживания, замены и ремонта следует обращаться в Woodward или к авторизованному дилеру Woodward. Перечень авторизованных дилеров Woodward и их контактные данные представлены на веб-сайте Woodward (www.woodward.com/support/ic).

ОЕМ-производитель и стратегические партнеры:

- По вопросам технической поддержки, обращайтесь в местный центр Woodward (контактные данные представлены ниже).
- По вопросам сервисного обслуживания обращайтесь к представителю Woodward по обслуживанию клиентов:
 - Замена/Наличие изделий на замену на складе
 - Гарантия и гарантийное обслуживание изделия
 - Возможность вызова инженера по обслуживанию оборудования на месте эксплуатации
 - Участие в тренингах по эксплуатации оборудования
 - Замена/Наличие изделий на замену на складе

Обслуживание оборудования в пост-гарантийный период

Ниже перечислены инструкции, которые необходимо выполнять при осуществлении планового периодического обслуживания оборудования Woodward, а также относительно того оборудования, в работе которого происходят сбои по истечении срока действия гарантии:

- Требования к периодичности обслуживания и перечень обязательных для проведения мероприятий представлены в Главе 5 (Обслуживание), а также в «Руководстве по поиску и устранению неисправностей».
- Информацию относительно нижеследующих вопросов, связанных с обслуживанием оборудования, можно получить от OEM-производителя, осуществившего поставку оборудования, или от стратегических партнеров Woodward:
 - Ремонт по фиксированным расценкам
 - Восстановление по фиксированным расценкам
 - Замена/Наличие изделий на замену на складе
 - Специальные предложения по ремонту

- Возможность вызова инженера по обслуживанию оборудования на месте эксплуатации
- Участие в тренингах по эксплуатации оборудования
- Замена/Наличие запасных частей на складе
- Контактные данные стратегических партнеров Woodward представлены на сайте (www.woodward.com/support/ic).
- В экстренных случаях следует обращаться в службу технической поддержки Woodward (контактные данные представлены ниже)

ОЕМ-производитель и стратегические партнеры:

- По вопросам технической поддержки, обращайтесь в местный центр Woodward (контактные данные представлены ниже).
- По вопросам сервисного обслуживания обращайтесь к представителю Woodward по обслуживанию клиентов:
 - Ремонт по фиксированным расценкам
 - Восстановление по фиксированным расценкам
 - Замена/Наличие запасных частей на складе
 - Специальные предложения по ремонту
 - Возможность вызова инженера по обслуживанию оборудования на месте эксплуатации
 - Участие в тренингах по эксплуатации оборудования
 - Замена/Наличие запасных частей на складе

Специальная программа предложений по ремонту

Если программа ремонта по фиксированным расценкам от Woodward не предусмотрена для какого-либо изделия, или заказчик предпочитает не пользоваться этим предложением, данная программа позволяет оценивать выполненные работы по ремонту на основе количества трудозатрат и стоимости материалов. Все ремонтные работы имеют стандартную гарантию на услуги Woodward (гарантия на продукцию и услуги Woodward 5-01-1205) на заменяемые компоненты и выполняемые работы.

Замена/Запасные части

Перечень заменяемых/запасных частей приведен в главе Обслуживание настоящего Руководства. При заказе запасных частей следует указывать следующую информацию:

- Каталожный номер изделия (XXXX-XXXX), указанный на паспортной табличке, закрепленной на корпусе;
- Серийный номер изделия, который также указан на паспортной табличке.

Возврат оборудования в Woodward

Если изделие в сборе (или любая из его частей) должны быть переданы в Woodward для ремонта, необходимо предварительно обратиться в Woodward, чтобы получить Номер разрешения на возврат. При доставке изделия (изделий) приложите этикетку со следующей информацией:

- наименование места, где установлена система регулирования;
- имя и телефон контактного лица;
- все каталожные и серийные номера изделия;
- описание проблемы;
- рекомендации относительно желательного типа ремонта.

Номер разрешения на возврат

В случае возврата оборудования в Woodward, обратитесь в отдел обслуживания клиентов по телефону [1 (800) 523-2831, если вы находитесь в Северной Америке, или +1 (970) 482-5811]. Сотрудники отдела помогут ускорить обработку заказа через своих дистрибьюторов или местные каналы обслуживания. Чтобы ускорить процесс ремонта, следует заранее обратиться в компанию Woodward для получения номера разрешения на возврат, а также организовать выпуск ордера на поставку подлежащих ремонту изделий. Работы не будут начаты до получения ордера на поставку.

ВАЖНО

Мы настоятельно рекомендуем предварительно уведомлять компанию о предстоящем возврате оборудования. Инструкции относительно возврата изделия, а также номер разрешения на возврат, можно получить у представителя Woodward по обслуживанию клиентов, позвонив для этого по телефону 1 (800) 523-2831, если вы находитесь в Северной Америке, или +1 (970) 482-5811.

Упаковка системы регулирования

При возврате системы регулирования целиком используйте следующие материалы:

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

ПРИМЕЧАНИЕ

Во избежание повреждения электронных компонентов вследствие неправильного обращения, внимательно прочтите все предостережения, изложенные в руководстве Woodward 82715, Руководство по эксплуатации и защите электронных устройств управления, печатных плат и модулей.

Как обратиться в компанию Woodward

Доставку изделий или отправку документов в Северной Америке следует выполнять по следующим адресам:

Woodward Governor Company
PO Box 1519
1000 East Drake Rd
Fort Collins CO 80522-1519, USA

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

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

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

Информацию о ближайшем дилерском офисе или сервисном центре Woodward можно получить при обращении в отдел обслуживания клиентов Woodward, или на сайте (www.woodward.com).

Техническое обслуживание

Компания Woodward Industrial Controls Engineering Services предлагает клиентам следующие варианты послепродажного обслуживания изделий Woodward. По поводу этих услуг можно обратиться в компанию по телефону, по электронной почте или через сайт Woodward.

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

Контактная информация:

Телефон: +1 (970) 482-5811

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

Адрес электронной почты: icinfo@woodward.com

Веб-сайт: www.woodward.com

Услуги технической поддержки предоставляют местные представительства по всему миру или авторизованные дилеры, в зависимости от типа изделия. Данный тип обслуживания призван помочь в решении технических вопросов или проблем, возникающих во время эксплуатации устройства. Во внерабочее время доступна срочная помощь по бесплатному телефону. Для получения услуг технической поддержки, обратитесь в **отдел по обслуживанию клиентов**, а затем в **службу технической поддержки** по телефону, электронной почте или через веб-сайт.

Обучающие курсы со стандартной программой по эксплуатации оборудования доступны в большинстве местных представительств компаний в мире. Компания также предлагает специальные курсы, которые могут быть подстроены под нужды заказчика и проводиться на месте. Такое обучение, проводимое опытным персоналом, гарантирует, что прошедшие его смогут поддерживать надежность и доступность системы. Более подробную информацию относительно обучения можно получить, обратившись по телефону, электронной почте или через веб-сайт в отдел **по обслуживанию клиентов**, а затем в отдел **по предоставлению услуг обучения**.

Наши местные представительства и авторизованные дилеры предоставляют услуги по обслуживанию оборудования по месту эксплуатации. Сервис-инженеры компании обладают опытом работы как с продукцией Woodward, так и с большим количеством стороннего оборудования, взаимодействующего с ней. Для получения услуг технической поддержки по месту эксплуатации оборудования, обратитесь по телефону, электронной почте или через веб-сайт в отдел **по обслуживанию клиентов**, а затем в **службу технической поддержки**.

Мы с благодарностью принимаем замечания, относящиеся к содержанию документации.

Посылайте замечания по адресу icinfo@woodward.com

Пожалуйста, указывайте номер руководства, указанный спереди на обложке.



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

Электронная почта и сайт: www.woodward.com

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

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