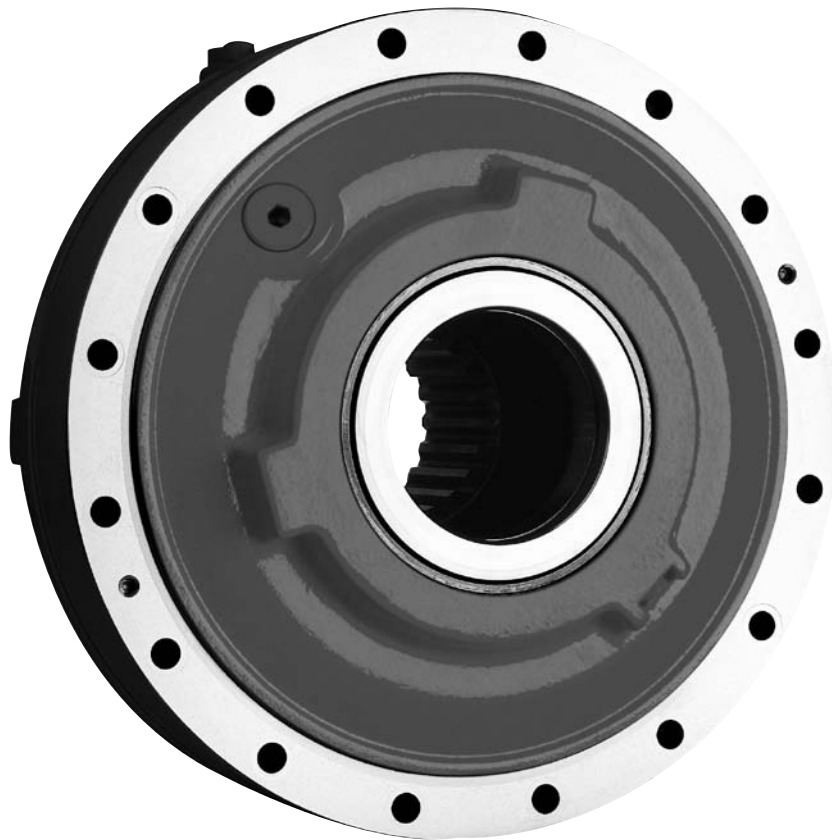


Hägglunds CA

Радиально-поршневой гидромотор

**Руководство по монтажу и
обслуживанию**
R-RS15305-WA / 10.2015

Предыдущая
редакция:
RU411-2h/2011
русский язык



Представленные параметры приведены только для общего описания продукции. Имеющаяся здесь информация не должна рассматриваться как основание для заключений о пригодности продукции для применения в каких-либо условиях или для каких-либо целей. Заказчик должен самостоятельно принять необходимые решения и выполнить требуемые проверки. Следует также помнить о том, что продукция компании подвержена естественному износу и старению.

© Настоящий документ, а также содержащиеся в нем данные, технические характеристики и прочая информация, являются исключительной собственностью компании Bosch Rexroth AG. Запрещается копировать документ, а также передавать его третьим сторонам, без разрешения правообладателя.

В конструкцию оборудования могут вноситься изменения. В связи с этим компания оставляет за собой право по мере необходимости выпускать новые редакции настоящего руководства, что не предполагает уведомление об этом всех пользователей предыдущих редакций и не накладывает на компанию каких-либо дополнительных обязательств.

Настоящее руководство по эксплуатации и обслуживанию распространяется на гидромоторы, произведенные после 01.06.2003. Если гидромотор произведен раньше указанной даты, следует обратиться в представительство компании Bosch Rexroth.

На рисунке показан пример конфигурации гидромотора. Поставляемое изделие может отличаться от представленного на рисунке.

Оригинал данного руководства написан на английском языке (RE15305-WA/10.2015).

Оглавление

1	Общие сведения	5
1.1	Правила техники безопасности	5
1.2	Параметры гидромотора	6
1.3	Принцип действия	8
2	Технические данные	9
2.1	Рекомендуемое давление подпора	9
2.2	Уровень шума	11
2.2.1.	Примечания	11
2.3	Выбор рабочей жидкости	12
2.3.1.	Общие сведения	12
2.3.2.	Негорючие жидкости.	
	Эксплуатация гидромотора с негорючими жидкостями	
	Ниже приводится перечень жидкостей, которые были испытаны в гидромоторах Hägglunds по стандарту ISO/DP 6071.	13
2.4	Экологически безопасные жидкости	13
2.4.1.	Фильтрация	13
2.4.2.	Рекомендации по фильтрации	14
2.4.3.	Пояснения к термину «ТОНКОСТЬ ФИЛЬТРАЦИИ»	14
3	Монтаж	14
3.1	Инструкции по монтажу	14
3.1.1.	Способы подъема	17
3.1.2.	Установка муфты на вал гидромотора	22
3.1.3.	Установка моментного рычага на гидромотор	24
3.1.4.	Монтаж гидромотора на приводной вал. Муфта	26
3.1.5.	Демонтаж гидромотора с приводного вала	31
3.1.6.	Установка опоры моментного рычага	33
3.1.7.	Тормоз MDA	34
3.1.8.	Управление тормозным моментом	34
3.1.9.	Гидравлическое подключение тормоза MDA	35
3.1.10.	Тормоза MDA 5, 7 и 10	36
3.1.11.	Монтаж тормозов MDA 5, 7 и 10	37
3.1.12.	Уменьшение тормозного момента	38
3.1.13.	Тормоза MDA 14 и 21	40
3.1.14.	Монтаж тормозов MDA 14 и 21	42
3.1.15.	Уменьшение тормозного момента	44
3.1.16.	Гидромоторы с двухскоростным клапаном	46
3.2	Присоединение трубопроводов	48
3.2.1.	Направление вращения гидромотора	50
3.2.2.	Дренаж и удаление воздуха из гидромотора	52
3.2.3.	Промывка	54
4	Инструкции по эксплуатации	55
4.1	Хранение	55
4.2	Подготовка к вводу в эксплуатацию	55
4.3	Ввод в эксплуатацию	56
4.4	Периодическое техническое обслуживание	56


4.4.1.	Очистка и технический уход	57
4.4.2.	Тип гидромотора	57
4.4.3.	Фильтры	58
4.4.4.	Масло (см. также раздел 2.3)	58
4.5	Проверка масла	59
5	Поиск и устранение неисправностей	61
6	Сертификат соответствия	63

1 Общие сведения

1.1 Правила техники безопасности

При выполнении любых работ с гидромотором необходимо строго соблюдать правила техники безопасности. В случае возникновения каких-либо вопросов, связанных с техникой безопасности, следует обратиться в ближайшее представительство компании Bosch Rexroth.

- Предупреждающие знаки. Ниже приводятся предупреждающие знаки, используемые в настоящем руководстве. Данные знаки указывают на наличие потенциальных рисков травм персонала или повреждения оборудования. В зависимости от уровня опасности, а также степени серьезности предполагаемых травм и ущерба, применяются три вида предупреждающих знаков.

Предупреждающие знаки и надписи	Значения
 ОПАСНО	Опасная ситуация, в которой невыполнение указаний настоящего руководства может стать причиной летального исхода или серьезной травмы.
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Опасная ситуация, в которой невыполнение указаний настоящего руководства может стать причиной летального исхода или серьезной травмы.
 ВНИМАНИЕ	Опасная ситуация, в которой невыполнение указаний настоящего руководства может стать причиной легкой травмы или травмы средней тяжести.
ЗАМЕЧАНИЕ	Опасная ситуация, в которой невыполнение указаний настоящего руководства может стать причиной повреждения оборудования или возникновения экологического ущерба.

- Области применения. Любое применение гидромоторов для непредусмотренных производителем целей, а также после модернизации оборудования, должно быть утверждено и проконтролировано представителями компании Bosch Rexroth.
- Монтаж. В процессе демонтажа гидромотора необходимо следовать указаниям настоящего руководства. При проведении погрузочно-разгрузочных работ следует принимать во внимание значительную массу мотора.
- Перед запуском. Перед началом эксплуатации гидромотора в составе нового или модернизированного оборудования необходимо удостовериться в наличии полного перечня вспомогательного оборудования и средств обеспечения безопасности, а также проверить их исправность.
- Периодическое техническое обслуживание. Карта технического обслуживания приводится в разделе 4.4. Необходимо соблюдать указанные в карте интервалы и отмечать даты проведения работ.
- Демонтаж. В процессе демонтажа гидромотора необходимо следовать указаниям настоящего руководства. При проведении погрузочно-разгрузочных работ следует принимать во внимание значительную массу мотора.

1.2 Параметры гидромотора

Табл. 1.1

Метрическая система	Режим полного рабочего объема				Макс. давление***	Режим неполного рабочего объема				
	Рабочий объем	Удельный крутящий момент	Номинальная скорость вращения	Макс. скорость вращения***		Рабочий объем	Удельный крутящий момент	Номинальная скорость вращения	Макс. скорость вращения	Отношение рабочих объемов
	V_i см ³ /оборот	T_s Н·м/бар	n мин ⁻¹	n мин ⁻¹		p бар	V_i см ³ /оборот	T_s Н·м/бар	n мин ⁻¹	n мин ⁻¹
CA 50 20	1 256	20	400	400	350					
CA 50 25	1 570	25	350	400	350	Эксплуатация в режиме неполного рабочего объема не рекомендуется				
CA 50 32	2 010	32	280	400	350					
CA 50 40	2 512	40	230	350	350					
CA 50	3 140	50	200	280	350					
CA 70 40	2 512	40	270	400	350					
CA 70 50	3 140	50	225	320	350	1 570	25	225	320	1:2
CA 70 60	3 771	60	195	275	350	1 886	30	195	275	1:2
CA 70	4 400	70	180	240	350	2 200	35	180	240	1:2
CA 100 40	2 512	40	390	400	350					
CA 100 50	3 140	50	320	400	350					
CA 100 64	4 020	64	260	390	350					
CA 100 80	5 024	80	220	310	350	2 512	40	220	310	1:2
CA 100	6 280	100	190	270	350	3 140	50	190	270	1:2
CA 140 80	5 024	80	245	340	350					
CA 140 100	6 280	100	205	275	350	3 140	50	205	275	1:2
CA 140 120	7 543	120	180	245	350	3 771	60	180	245	1:2
CA 140	8 800	140	170	220	350	4 400	70	170	220	1:2
CA 210 160	10 051	160	105	150	350	5 026	80	105	150	1:2
CA 210 180	11 314	180	100	135	350	5 657	90	100	135	1:2
CA 210	13 200	210	85	115	350	6 600	105	85	115	1:2

* При работе гидромотора в режиме динамического торможения требуется минимальное давление подпора, равное 12 бар / 175 psi. (При значениях скорости вращения выше номинального необходимо обратить особое внимание на давление подпора, охлаждение и состав гидравлической системы. Также при этом должны быть задействованы все четыре канала).

** Гидромотор разработан согласно нормам DNV. Испытания проводились под давлением 420 бар (6 000 psi). В процессе эксплуатации допускаются скачки давления до 420 бар (6 000 psi), но не более 10 000 раз.

*** При скорости вращения выше 280 мин⁻¹ необходимо применять витоновые уплотнения. Максимальное допустимое постоянное давление в корпусе мотора составляет 2 бар.

Табл. 1.1

Единицы измерения США	Режим полного рабочего объема				Макс. давление***	Режим неполного рабочего объема				
	Рабочий объем	Удельный крутящий момент	Номинальная скорость вращения	Макс. скорость вращения***		Рабочий объем	Удельный крутящий момент	Номинальная скорость вращения	Макс. скорость вращения	Отношение рабочих объемов
	V_i дюйм ³ / оборот	T_s , фунт- сила, фут/ 1 000 psi	n мин ⁻¹	n мин ⁻¹		p бар	V_i дюйм ³ / оборот	T_s , фунт- сила, фут/ 1 000 psi	n мин ⁻¹	n мин ⁻¹
Тип гидромотора										
CA 50 20	76,6	1 017	400	400	5 000					
CA 50 25	95,8	1 271	350	400	5 000	Эксплуатация в режиме неполного рабочего объема не рекомендуется				
CA 50 32	122,6	1 627	280	400	5 000					
CA 50 40	153,3	2 034	230	350	5 000					
CA 50	191,6	2 543	200	280	5 000					
CA 70 40	153,3	2 034	270	400	5 000					
CA 70 50	191,6	2 543	225	320	5 000	95,8	1 271	225	320	1:2
CA 70 60	230,1	3 051	195	275	5 000	115,1	1 526	195	275	1:2
CA 70	268,5	3 560	180	240	5 000	134,3	1 780	180	240	1:2
CA 100 40	153,3	2 034	390	400	5 000					
CA 100 50	191,6	2 543	320	400	5 000					
CA 100 64	245,3	3 254	260	390	5 000					
CA 100 80	306,6	4 068	220	310	5 000	153,3	2 034	220	310	1:2
CA 100	383,2	5 085	190	270	5 000	191,6	2 543	190	270	1:2
CA 140 80	306,6	4 068	245	340	5 000					
CA 140 100	383,2	5 085	205	275	5 000	191,6	2 543	205	275	1:2
CA 140 120	460,3	6 102	180	245	5 000	230,1	3 050	180	245	1:2
CA 140	537	7 119	170	220	5 000	268,5	3 560	170	220	1:2
CA 210 160	613,2	8 136	105	150	5 000	306,7	4 068	105	150	1:2
CA 210 180	690,4	9 154	100	135	5 000	345,2	4 577	100	135	1:2
CA210	805,5	10 678	85	115	5 000	402,8	5 339	85	115	1:2

* При работе гидромотора в режиме динамического торможения требуется минимальное давление подпора, равное 12 бар / 175 psi. (При значениях скорости вращения выше номинального необходимо обратить особое внимание на давление подпора, охлаждение и состав гидравлической системы. Также при этом должны быть задействованы все четыре канала).

** Гидромотор разработан согласно нормам DNV. Испытания проводились под давлением 420 бар (6 000 psi). В процессе эксплуатации допускаются скачки давления до 420 бар (6 000 psi), но не более 10 000 раз.

*** При скорости вращения выше 280 мин⁻¹ необходимо применять витонные уплотнения. Максимальное допустимое постоянное давление в корпусе мотора составляет 2 бар.

1.3 Принцип действия

Гидромотор Hägglunds CA — это радиально-поршневой мотор с вращающимся блоком цилиндров, полым валом и неподвижным корпусом. Блок цилиндров установлен в корпусе на неподвижных роликовых подшипниках. Четное число поршней располагается в радиальных каналах внутри блока цилиндра. Подвод и отвод масла к рабочим поршням обеспечивается при помощи распределителя дискового типа. Каждый поршень соединен с кулачковым роликом.

Под действием давления на поршни кулачковые ролики оказывают воздействие на профиль статорного кольца, жестко соединенного с корпусом гидромотора. В результате чего возникает крутящий момент. Кулачковые ролики передают противодействующую силу на поршни, которые перемещаются во вращающемся блоке цилиндров. Это создает крутящий момент на валу, величина которого пропорциональна давлению в системе.

Линии подачи и слива рабочей жидкости присоединяются к каналам А и С соединительного блока, а линии дренажа — к каналам D1, D2 или D3 в корпусе гидромотора.

Гидромотор соединяется с приводным валом исполнительного механизма с помощью полого вала блока цилиндров. Крутящий момент передается через соединительную муфту вала или через шлицы.

Благодаря симметричной конструкции гидромотора имеется возможность его эксплуатации в режиме полного и неполного рабочего объема. Это означает, что при одном и том же расходе гидромотор может работать с двумя разными скоростями вращения. Простейший способ изменения рабочего объема заключается в присоединении специального клапана непосредственно на фланец соединительного блока.

Действующие патенты

US 4522110, US 005979295A, SE 9101950-5, EP 0102915, JP 83162704, GB 1524437, EP NL 0524437, EP:DE 69211238.3.

Качество

Для обеспечения высокого качества продукции в компании применяется система контроля качества, сертифицированная согласно стандартам ISO 9001, EN 29001 и BS 5750, часть 1.

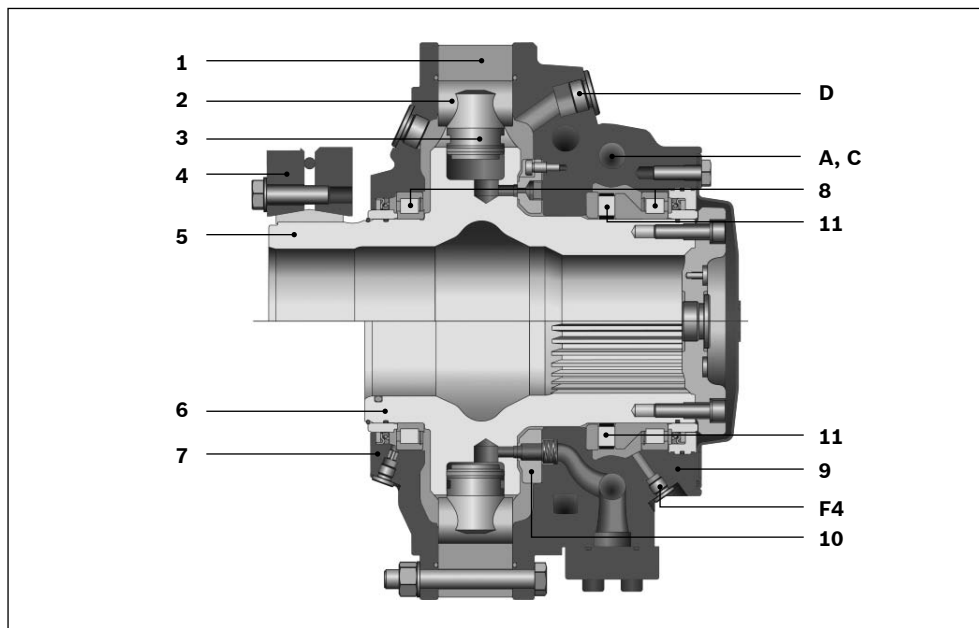


Рис. 1. Гидромотор Compact CA

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1 Статорное кольцо. | 11 Упорный подшипник. |
| 2 Кулачковый ролик. | A. Канал подвода или отвода. |
| 3 Поршень. | C. Канал подвода или отвода. |
| 4 Муфта вала. | D. Дренаж. |
| 5 Блок цилиндров / полый вал. | F4. Промывка. |
| 6 Блок цилиндров / шлицы. | |
| 7 Передняя крышка. | |
| 8 Роликовый подшипник. | |
| 9 Соединительный блок. | |
| 10 Распределитель дискового типа. | |

2 Технические данные

2.1 Рекомендуемое давление подпора

Гидравлическая система должна обеспечивать достаточное давление подпора в сливной магистрали. Данное требование распространяется на все виды монтажа. Возможны три режима работы гидромотора.

Режим 1

Гидромотор работает в режиме динамического торможения. Необходимое давление подпора в напорном канале указано на приведенном ниже графике.

Режим 2

Гидромотор работает только в нормальном (приводном) режиме. Необходимое давление подпора в сливном канале составляет 30% от значения, указанного на приведенном ниже графике, но не менее 2 бар (29 psi).

Режим 3

Гидромотор эксплуатируется с двухскоростным клапаном. Требуемое давление подпора в напорном канале для клапана указано в АС-3.1 «Принадлежности».

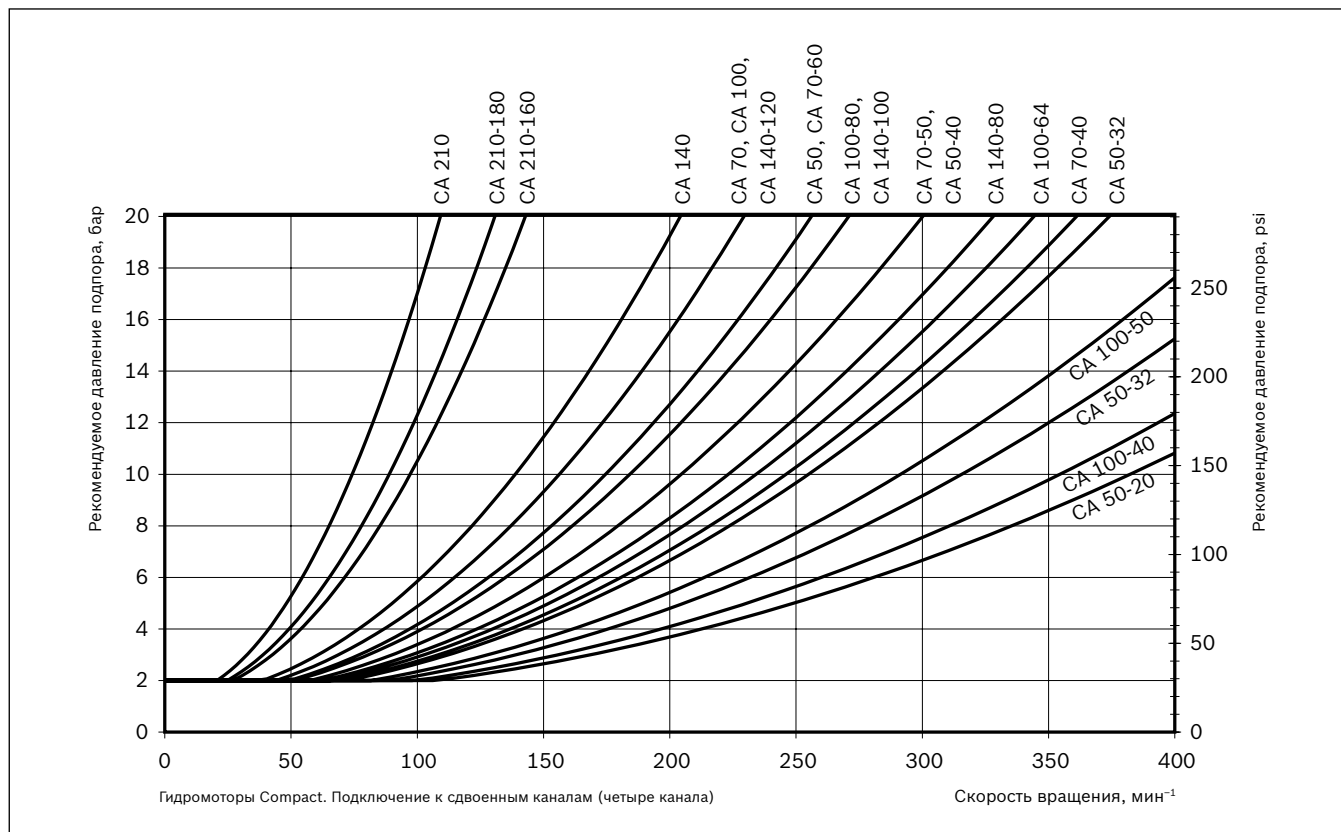
! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При работе с грузами в подвешенном состоянии давление подпора в основных каналах гидромотора должно всегда соответствовать приведенному ниже графику.

Табл. 2.1. Давление подпора

Рекомендуемое давление питания для гидромоторов серии Compact CA

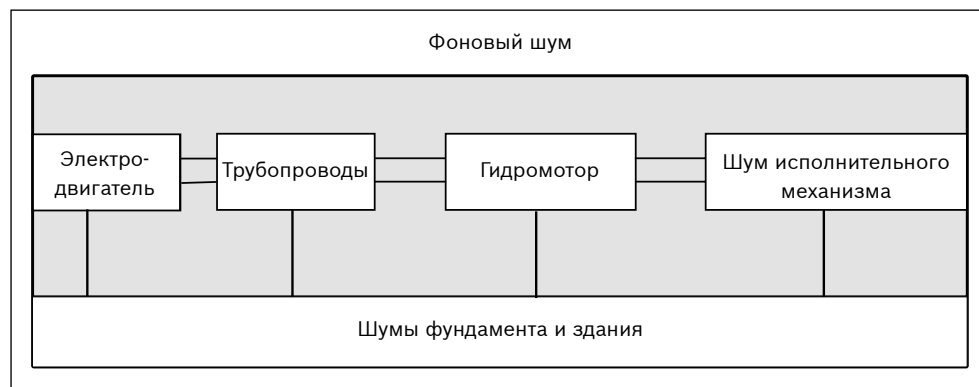
Подключение к сдвоенным каналам (четыре канала), вязкость масла 40 сСт (187 SSU)



ЗАМЕЧАНИЕ.

Параметры приведены для давления в корпусе в 1 бар (15 psi). При большем давлении в корпусе необходимо соответственно увеличить давление подпора. Данные на графике действительны только при работе с четырьмя каналами. Максимальное допустимое давление в корпусе составляет 3 бар (43,5 psi). В течение 1% рабочего времени допустимы скачки давления до 8 бар (116 psi) продолжительностью не более 5 секунд при условии, что указанные пики равномерно распределены во времени. Максимальное допустимое давление в корпусе при не вращающемся гидромоторе составляет 8 бар (116 psi).

2.2 Уровень шума



2.2.1. Примечания

Фоновый шум

Как правило, уровень фонового шума не поддается снижению, но обычно эта величина известна или легко измерима.

Насосная станция

Уровень шума указан в паспортных данных.

Трубопроводы

Наиболее вероятной причиной шума от трубопроводов является их ненадлежащий монтаж. Все трубные скобы должны быть виброизолированы и надежно закреплены на перекрытиях, стенах или полу. Не следует закреплять скобы на нежестких металлических конструкциях, а также на конструкциях, способных вызывать резонанс.

Гидромотор

Уровень шума гидромотора известен. Соответствующие данные приведены в подразделе 4.9. технического руководства.

Исполнительный механизм

Для получения информации об уровне шума исполнительного механизма следует обратиться к его производителю. В случае закрепления моментного рычага гидромотора на фундаменте или на корпусе исполнительного механизма необходимо в обязательном порядке ознакомиться с их конструкцией. Фундамент или корпус могут оказаться источником интенсивного шума, возникающего вследствие эффекта резонанса.

2.3 Выбор рабочей жидкости

Гидромоторы Hägglunds предназначены главным образом для работы с обычными гидравлическими маслами на минеральной основе. Рабочая жидкость может быть выбрана после консультаций с поставщиком масел в местном офисе продаж. При этом необходимо учитывать приведенные ниже требования.

2.3.1. Общие сведения

При испытании по методу FZG (90) – Механическое испытание на установке с нагружаемыми шестернями согласно IP 334 (DIN 51354) – степень аварийной нагрузки составляет 11. Масло должно содержать присадки, предотвращающие окисление, коррозию и пенообразование. Вязкость минерального масла в значительной степени зависит от температуры. Окончательный выбор масла должен делаться с учетом рабочей температуры в гидросистеме, рассчитанной или измеренной (не в гидробаке). Высокая температура системы значительно сокращают срок службы масла и резиновых уплотнений, а также снижает вязкость масла, что, в свою очередь, приводит к ухудшению его смазочных свойств. Содержание воды в масле должно составлять менее 0,1%. При наличии высоких требований к сроку службы гидромотора содержание воды должно быть менее 0,05%.

Рекомендуется применять масло с индексом вязкости 100. Индекс вязкости 150 допустим в условиях значительных перепадов температуры. Следует принять во внимание, что многие гидравлические жидкости подвержены временному или постоянному снижению вязкости. При любых расчетах номинального срока службы и максимальной допустимой мощности компания Hägglunds рекомендует использовать вязкость минеральной основы применяемого масла. При эксплуатации гидромотора в тяжелых условиях рекомендуется применять масла на синтетической основе.

Рекомендуемая вязкость **в корпусе гидромотора** при рабочей температуре составляет 40-150 сСт (187-720 SSU). При скорости вращения менее 5 мин⁻¹ следует применить поршни со специальным покрытием. По данному вопросу следует обратиться в представительство компании Hägglunds Drives / Bosch Rexroth.

Диапазон температур

Нормальная рабочая температура должна быть ниже +50°C (122°F).

Нитриловые уплотнения (станд. компл.)	от -35 до +70°C
Витоновые уплотнения	от -20 до +100°C
Нитриловые уплотнения (станд. компл.)	от -31 до +158°F
Витоновые уплотнения	от -4 до +212°F

Минимальная допустимая вязкость при рабочей температуре в корпусе гидромотора

Гидромоторы в стандартной комплектации без специального покрытия на поршнях и кулачковых роликах	20 сСт (98 SSU)*
Гидромоторы типа С (со специальным покрытием на поршнях и кулачковых роликах), используемые при скорости вращения менее 5 мин ⁻¹ или при давлении подпора более 50 бар (725 psi) и скорости вращения выше 100 мин ⁻¹	10 сСт (59 SSU)*

* Низкая вязкость масла приводит к снижению срока службы гидромотора.

Максимальное допустимое значение вязкости составляет 10 000 сСт (48 000 SSU)

2.3.2. Негорючие жидкости.

Эксплуатация гидромотора с негорючими жидкостями

Ниже приводится перечень жидкостей, которые были испытаны в гидромоторах Hägglunds по стандарту ISO/DP 6071.

Жидкость	Допущена к использованию	Уплотнения	Внутренняя окраска
HFA: эмульсия масла (3-5%) в воде	Нет	–	–
HFB: обратная эмульсия 40-45% воды в масле	Да	Нитриловые (станд. компл.)	Отсутствует*
HFC: вода и гликоль	Да	Нитриловые (станд. компл.)	Отсутствует*
HFD: синтетические жидкости			
HFD:R – фосфатные эфиры	Да	Витоновые	Отсутствует*
HFD:S – хлорированные углеводороды	Да	Витоновые	Отсутствует*
HFD:T – смесь вышеуказанного	Да	Витоновые	Отсутствует*
HFD:U – прочее	Да	Витоновые	Отсутствует*

* Необходимо указать при заказе.

ВАЖНО!

При применении негорючих жидкостей необходимо помнить о снижении срока службы и величины рабочего давления. Перед началом использования жидкость должна быть согласована со специалистами компании Bosch Rexroth или ее уполномоченным представителем.

2.4 Экологически безопасные жидкости

Жидкость	Допущена к использованию	Уплотнения	Внутренняя окраска
Растительная */** жидкость NTG	Да	Нитриловые (станд. компл.)	–
Синтетические **/*** эфиры HE	Да	Нитриловые (станд. компл.)	–

* Растительные масла обеспечивают хорошую смазку, при этом их вязкость меняется с изменением температуры незначительно. В процессе эксплуатации системы состояние растительного масла должно контролироваться каждые три месяца. Для обеспечения достаточно длительной эксплуатации системы без замены масла рабочая температура в системе не должна превышать 45°C (113°F).

** Применение экологически безопасных жидкостей вместо минеральных масел не приводит к снижению срока службы привода.

*** Йодное число жидкости согласно стандартам ASTM D 1958-97 / DIN 53241 должно составлять менее 10 г / 100 г.

2.4.1. Фильтрация

Рабочую жидкость необходимо фильтровать. Как во время работы системы, так и при заправке масла в гидробак. Тонкость фильтрации в гидросистеме выбирается исходя из сопоставления стоимости фильтрации и предполагаемого увеличения срока службы системы.

Для предотвращения преждевременного выхода системы из строя необходимо следовать приведенным ниже указаниям, направленным на недопущение чрезмерного роста уровня загрязнения в системе.

При выборе фильтра следует принимать во внимание количество частиц загрязнения, которое он способен удержать без замены фильтроэлемента. Рекомендуется применять фильтры с индикатором загрязнения.

2.4.2. Рекомендации по фильтрации

Перед началом работы необходимо удостовериться, что система не содержит загрязнений.

1. В промышленных системах уровень загрязнения не должен превышать значений, указанных в стандарте ISO 4406:1999 18/16/13 (NAS 1638, класс 7).
2. При заполнении гидробака и корпуса мотора маслом рекомендуется применять фильтры с тонкостью фильтрации $\beta_{10}=75$.

2.4.3. Пояснения к термину «ТОНКОСТЬ ФИЛЬТРАЦИИ»

Тонкость фильтрации $\beta_{10}=75$ расшифровывается следующим образом:

- β_{10} означает, что фильтр задерживает частицы диаметром ≥ 10 мкм
- $=75$ означает степень фильтрации частиц указанного выше размера. Тонкость фильтрации – это отношение количества частиц в жидкости перед фильтрацией к количеству частиц в жидкости после фильтрации.
- Пример. Тонкость фильтрации $\beta_{10}=75$.
- Перед фильтрацией в масле содержалось N частиц диаметром ≥ 10 мкм. После однократного прохождения через фильтр масло содержит $\frac{N}{75}$ частиц диаметром ≥ 10 мкм.
- Это означает, что было отфильтровано $N - \frac{N}{75} = \frac{74 \cdot N}{75}$ частиц (98,6%).

3 Монтаж

3.1 Инструкции по монтажу

Для обеспечения надлежащей работы гидромотора его следует монтировать с максимальной аккуратностью. Любой соединенный с мотором узел, не соответствующий приведенным ниже требованиям, может стать причиной возникновения дополнительных нагрузок, снижающих срок службы гидромотора. Для нормальной работы гидромотор должен быть полностью заполнен маслом. Если вал мотора при его установке расположен горизонтально, то дренажные каналы должны быть направлены вертикально. При этом из двух имеющихся дренажных каналов следует выбирать тот, который расположено выше (см. рис. 3.25). Если вал мотора при его установке расположен вертикально, то дренажные каналы D1 или D2 должны быть соединены с дренажным отверстием в корпусе в районе конца вала или в крышке. Для беспрепятственного заполнения гидромотора рабочей жидкостью необходимо установить в дренажной магистрали подпружиненный обратный клапан. См. раздел 3.2.2 «Дренаж и удаление воздуха из гидромотора». Дренаж должен иметь такие размеры, чтобы давление в корпусе гидромотора не превышало 3 бар (43,5 psi). Максимальное допустимое давление в корпусе мотора составляет 3 бар (43,5 psi). В процессе эксплуатации допустимы скачки давления до 8 бар (116 psi). В периоды останова максимальное допустимое давление в корпусе гидромотора может достигать не более 8 бар (116 psi). Подключение гидромотора следует осуществлять таким образом, чтобы обеспечивалось необходимое давление подпора в сливной магистрали. Это особенно важно при большой скорости вращения и быстрой смене направления вращения. См. раздел 2.1 «Рекомендуемое давление подпора».

Табл. 3.1. Данные для муфт

Размер	CA50/70	CA100/140	CA210
A, мм	$120^{+0}_{-0,025}$	$140^{+0}_{-0,025}$	$160^{+0}_{-0,025}$
дюйм	$4,7244^{+0}_{-0,00098}$	$5,5118^{+0}_{-0,00098}$	$6,2992^{+0}_{-0,00098}$
B, мм	71,5	84,5	105
дюйм	2,81	3,33	4,13
C, мм	116	133	153
дюйм	4,57	5,24	6,02

Замечание. Размеры указаны для температуры +20°C (68°F).

Рекомендуемая конструкция вала при больших нагрузках

Если приводной вал тяжело нагружен и испытывает значительные напряжения, как, например, при изменении направления вращения, рекомендуется предусмотреть в его конструкции канавку для снятия напряжений. См. рис. 3.1, а также табл. 3.1 и 3.4.

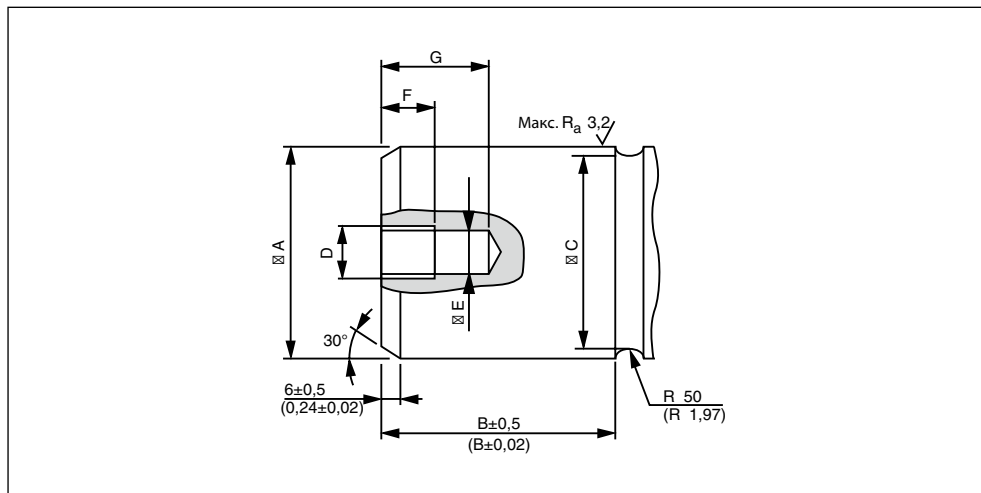


Рис. 3.1

Нормально нагруженный вал

Если исполнительный механизм имеет одно направление вращения и умеренную нагрузку на приводной вал, то канавки можно не делать. См. рис. 3.2, табл. 3.1 и 3.4.

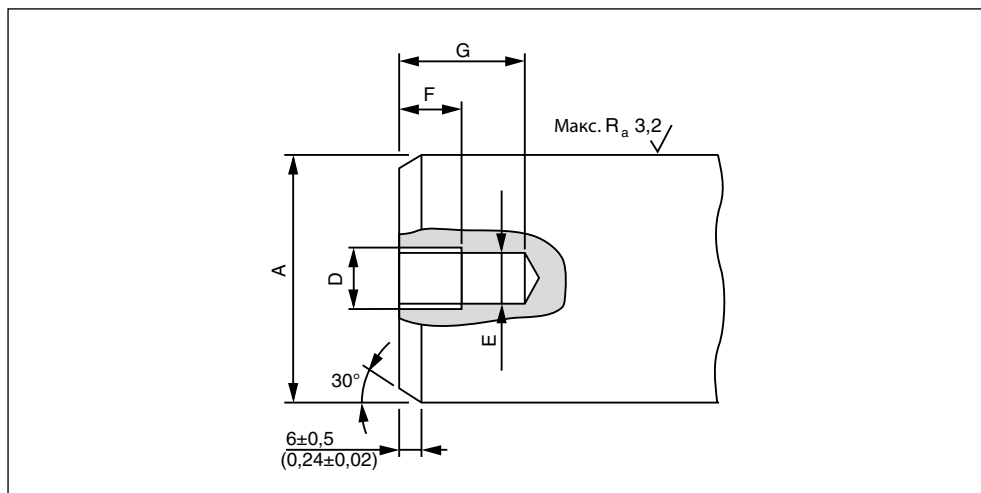


Рис. 3.2

Табл. 3.2

Нереверсивные приводы
Предел текучести стали $Re_{l_{mm}} = 300 \text{ Н/мм}^2$
Реверсивные приводы
Предел текучести стали $Re_{l_{mm}} = 450 \text{ Н/мм}^2$

Шлицевое соединение

Шлицы должны быть смазаны гидравлическим маслом или заполнены трансмиссионным маслом из присоединенного редуктора. Во избежание износа шлицевых соединений необходимо соблюдать допуски, указанные в табл. 3.3. При отсутствии радиальных и осевых нагрузок на вал его достаточно смазать маслом.

Для изготовления вала см. чертежи 278 2230, 278 2231, 278 2232, 278 2233, 278 2234, 278 2235, 278 2236, 278 2238 и 278 2239. Данные шлицевого соединения представлены в табл. 3.3.

Нереверсивные приводы

Предел текучести стали $Re_{l_{mm}} = 450 \text{ Н/мм}^2$

Реверсивные приводы

Предел текучести стали $Re_{l_{mm}} = 700 \text{ Н/мм}^2$

Табл. 3.3

Тип гидромотора	CA50/70	CA100/140	CA210
Форма зуба и впадины	DIN 5480	DIN 5480	DIN 5480
Отклонение	8f	8f	8f
Направляющая	Задняя	Задняя	Задняя
Угол зацепления	30°	30°	30°
Модуль	5	5	5
Число зубьев	22	26	28
Диаметр делительной окружности	Ø 110	Ø 130	Ø 140
Внутренний диаметр	$\begin{matrix} 0 \\ -1,62 \end{matrix}$ Ø 109	$\begin{matrix} 0 \\ -1,62 \end{matrix}$ Ø 129	$\begin{matrix} 0 \\ -1,62 \end{matrix}$ Ø 139
Наружный диаметр	$\begin{matrix} 0 \\ -0,220 \end{matrix}$ Ø 119	$\begin{matrix} 0 \\ -0,250 \end{matrix}$ Ø 139	$\begin{matrix} 0 \\ -0,250 \end{matrix}$ Ø 149
Диаметр, измеряемый микрометром	$\begin{matrix} -0,083 \\ -0,147 \end{matrix}$ 129,781	$\begin{matrix} -0,085 \\ -0,150 \end{matrix}$ 149,908	$\begin{matrix} -0,085 \\ -0,150 \end{matrix}$ 159,961
Диаметр мерных роликов	Ø 10	Ø 10	Ø 10
Изменение высоты ножки зуба	+2,25	+2,25	+2,25

Резьба для оправки

Для облегчения установки гидромотора на конец приводного вала, а также его последующего демонтажа, рекомендуется просверлить в центре вала отверстие (табл. 3.4) для оправки и нарезать в нем резьбу. См. раздел 3.1.4 «Монтаж гидромотора на приводной вал» и раздел 3.1.5 «Демонтаж гидромотора с приводного вала».

Оправка может иметь как резьбу UNC, так и метрическую резьбу. Поэтому отверстие на валу и резьба в нем могут соответствовать любому из этих вариантов (см. табл. 3.4).

Табл. 3.4. Варианты резьбы (см. рис. 3.1 и 3.2)

CA 50-210		
D	M20	UNC 5/8"
E	>17 (0,67)	>13,5 (0,53)
F	25 (0,98)	22 (0,87)
G	50 (1,97)	30 (1,18)

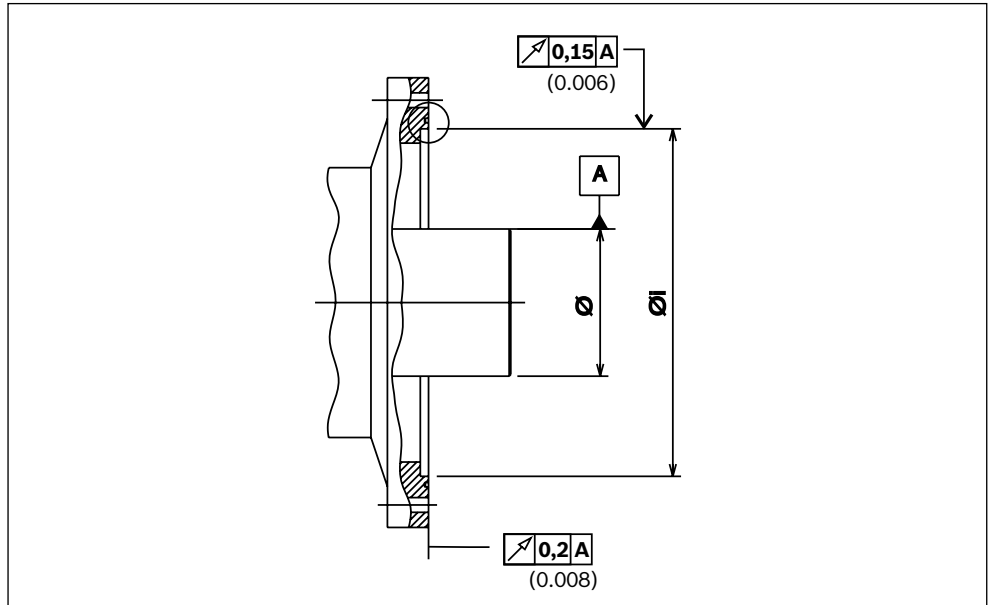


Рис. 3.3

3.1.1. Способы стропки

Перед началом любых такелажных работ необходимо определить центр тяжести груза.

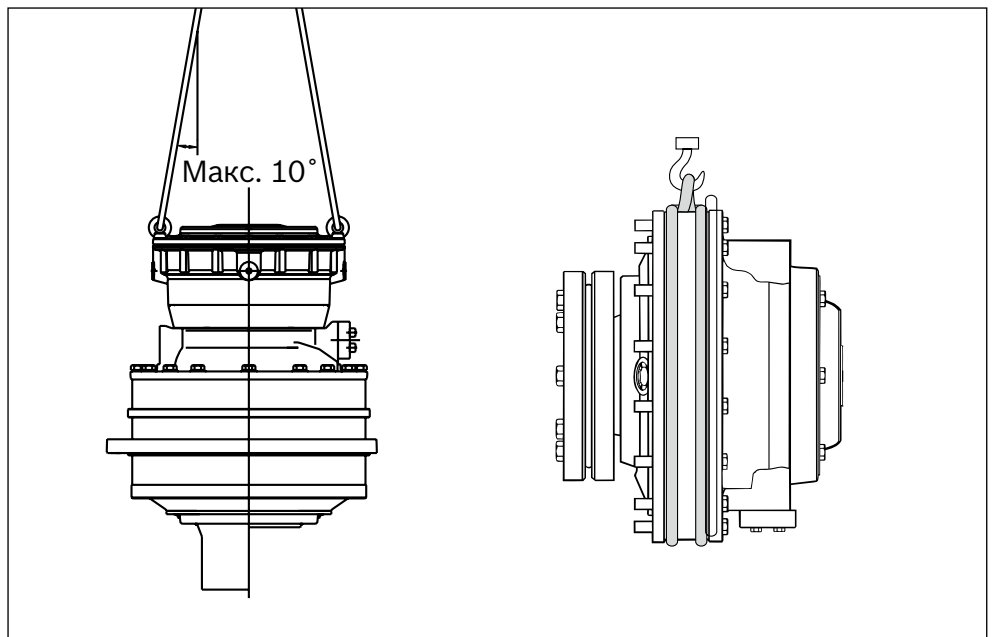


Рис. 3.4а Рис. 3.4б

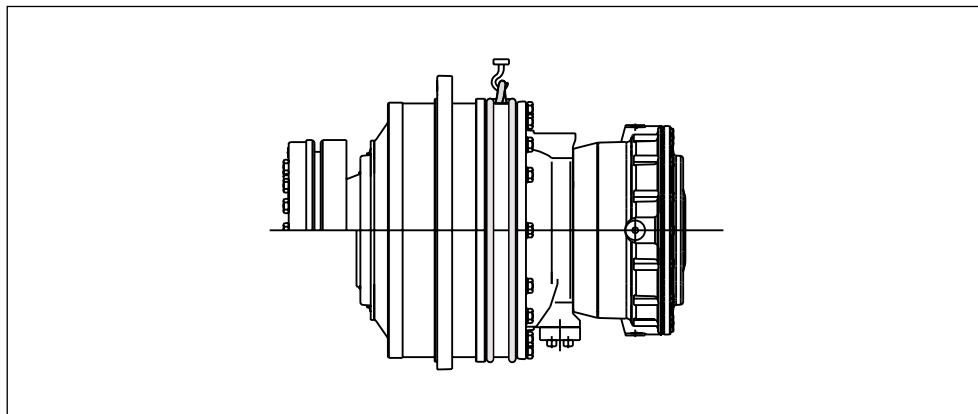


Рис. 3.4с

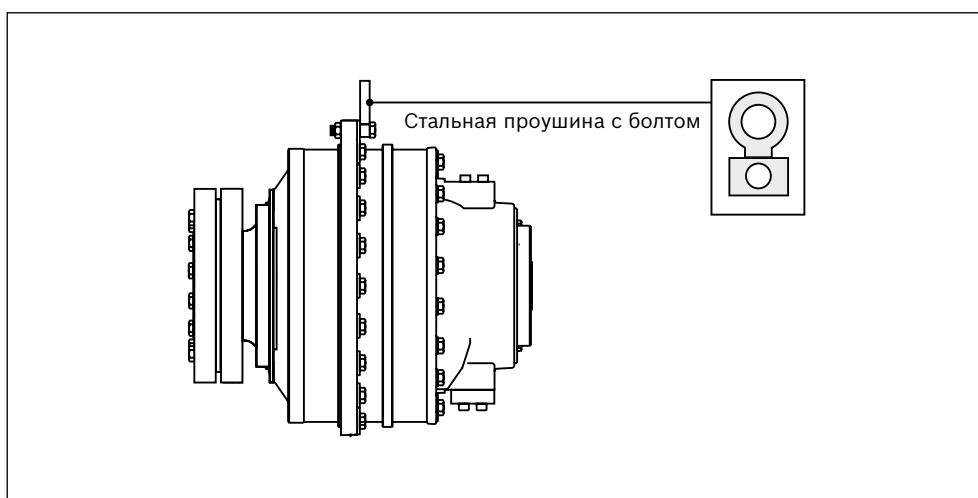
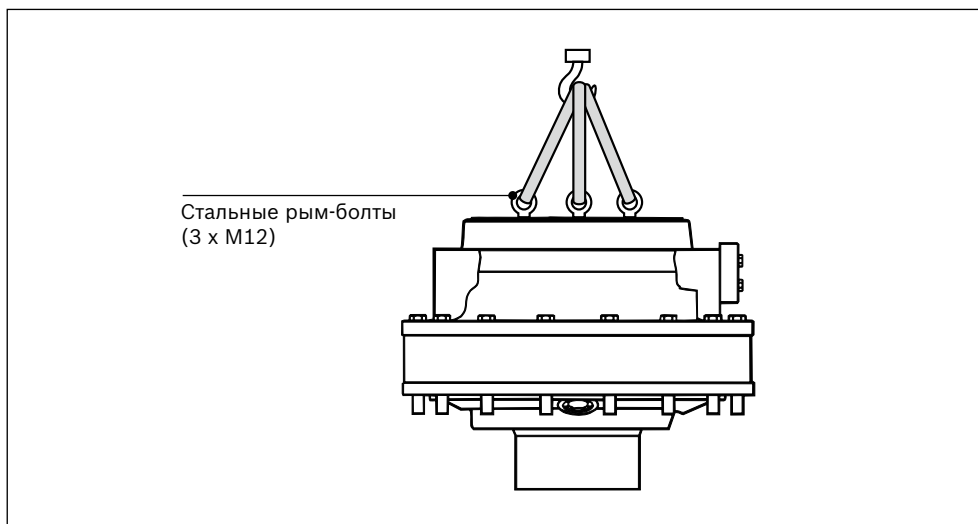


Рис. 4d (CA 210)

Замечание. Подъем мотора без муфты может привести к его соскальзыванию.



Замечание. Перед установкой рым-болтов необходимо снять концевую крышку и винты. После транспортировки необходимо установить на место концевую крышку, закрепить ее винтами и затянуть их с моментом 81 Н•м (59 фунт-сила•фут).

Транспортировка моментного рычага

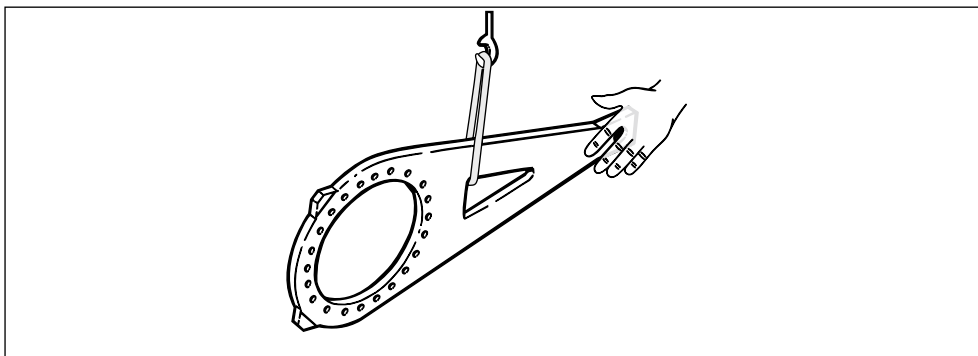


Рис. 3.5

! ОПАСНО

Перед началом любых такелажных работ необходимо определить центр тяжести груза. Категорически запрещается находиться под подвешенным мотором или моментным рычагом.

Транспортировка гидромотора Compact Tandem

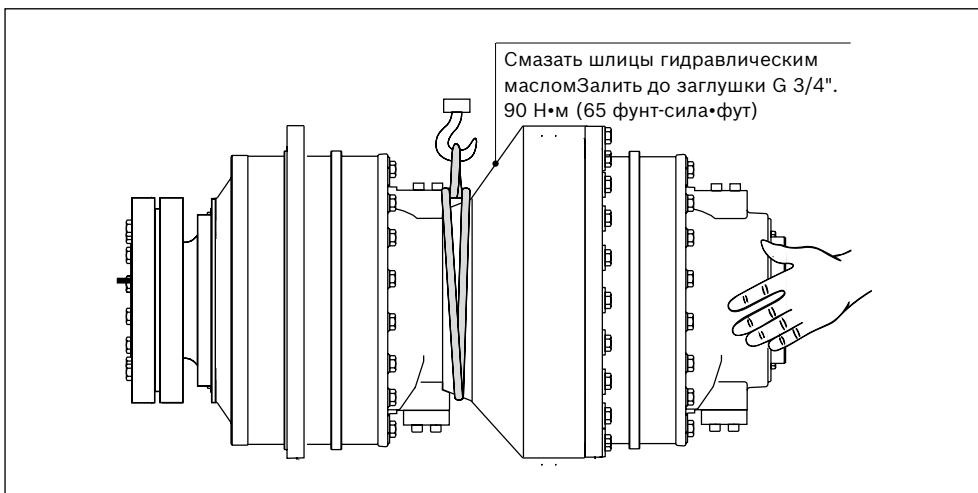


Рис. 3.5b. Способ строповки

! ОПАСНО

Перед началом любых подъемных операций необходимо определить центр тяжести груза. В процессе подъема гидромотора категорически запрещается находиться под ним.

Монтаж

См. раздел 3.1 «Инструкции по монтажу».

Технические параметры тандемов гидромоторов

Тандем гидромоторов	Макс. давление, бар (psi)	Макс. скорость вращения, мин ⁻¹	Полная масса со шлицами, кг (фунт)	Полная масса с муфтой, кг (фунт)	Макс. момент на приводном валу,* Н·м (фунт-сила·фут)
CA50 XB0NH + TA5 + CA50 SA0N	245 (3 552)	280	399 (878)	427 (936)	24 500 (18 000)
CA70 XB0NH + TA5 + CA50 SA0N	205 (2 972)	240	429 (944)	456 (1 003)	
CA70 XB0NH + TA7 + CA70 SA0N	175 (2 538)		270	462 (1 016)	489 (1 076)
CA100 XB0NH + TA5 + CA50 SA0N	325 (4 712)	489 (1 076)		534 (1 175)	
CA100 XB0NH + TA7 + CA70 SA0N	290 (4 205)	522 (1 148)		567 (1 247)	
CA100 XB0NH + TA10 + CA100 SA0N	245 (3 552)	220	638 (1 404)	683 (1 503)	73 500 (54 200)
CA140 XB0NH + TA5 + CA50 SA0N	260 (3 770)		529 (1 164)	571 (1 256)	
CA140 XB0NH + TA7 + CA70 SA0N	235 (3 408)		562 (1 236)	604 (1 329)	
CA140 XB0NH + TA10 + CA100 SA0N	205 (2 972)		678 (1 492)	720 (1 584)	
CA140 XB0NH + TA14 + CA140 SA0N	175 (2 538)	115	718 (1 578)	760 (1 672)	73 500 (54 200)
CA210 XB0NH + TA5 + CA50 SA0N	280 (4 060)		619 (1 362)	680 (1 496)	
CA210 XB0NH + TA7 + CA70 SA0N	260 (3 770)		652 (1 434)	713 (1 569)	
CA210 XB0NH + TA10 + CA100 SA0N	235 (3 408)		768 (1 690)	829 (1 824)	
CA210 XB0NH + TA14 + CA140 SA0N	210 (3 045)	808 (1 778)	869 (1 912)	959 (2 110)	898 (1 976)
CA210 XB0NH + TA21 + CA210 180 SA0N	190 (2 755)				
CA210 XB0NH + TA21 + CA210 SA0N	175 (2 538)	898 (1 976)	959 (2 110)		

* См. техническое руководство AC-3.5.

Табл. 3.5

Тип гидромотора	Мотор с муфтой на валу		Мотор со шлицам на валу	
	кг	фунты	кг	фунты
CA 50	203	447	175	385
CA 70	232	510	205	451
CA 100	310	682	265	583
CA 140	347	763	305	671
CA 210	456	1003	395	869

Табл. 3.6a

Моментный рычаг	Масса	
	кг	фунты
TCA 5	21	46
TCA 7	24	53
TCA 10	75	165
TCA 14	65	143

Табл. 3.6b

Тормоз	Масса	
	кг	фунты
MDA 5-10	100	220
MDA 14-21	230	506
BICA 13	87	191
BICA 24	175	385
BICA 37	210	462

! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Такелажные ленты должны иметь достаточный запас прочности относительно общей массы поднимаемого груза.

Установка мотора на плоской поверхности

При размещении гидромотора на плоской поверхности, например, на полу, точкой опоры должна служить поверхность наружного диаметра корпуса мотора или вал с применением специального опорного приспособления (см. рис. 3.6 и 3.7).

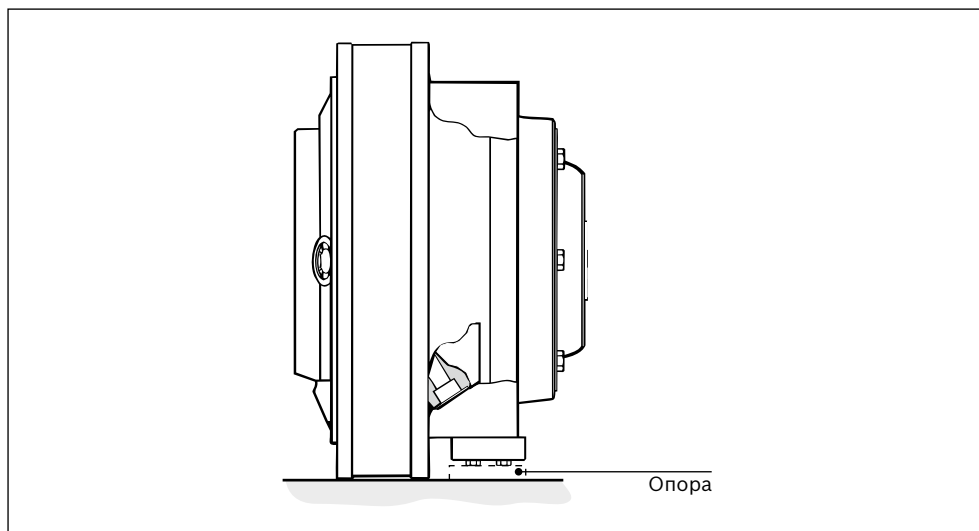


Рис. 3.6

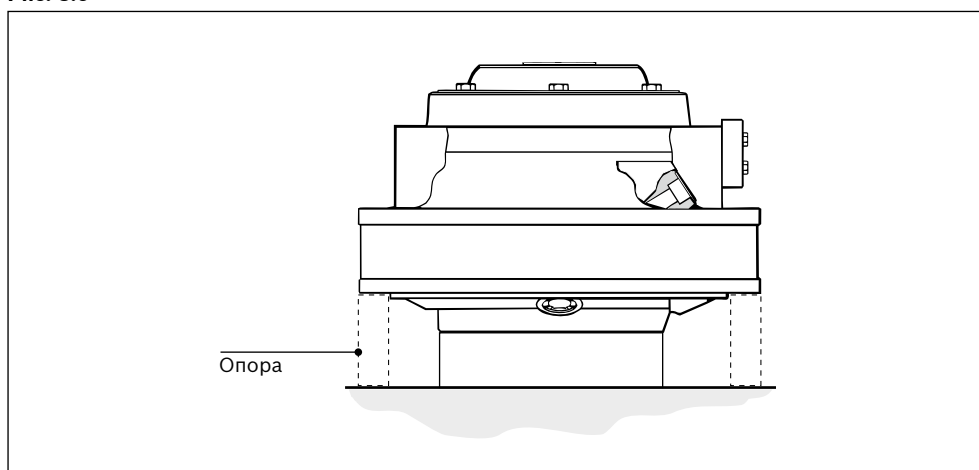


Рис. 3.7

Замечание. Запрещается ставить гидромотор на торец вала при установленной обжимной муфте, так как это может привести к повреждению муфты. Гидромоторы следует хранить установленными на торец вала. Также рекомендуется предусмотреть опоры для корпуса гидромотора (см. рис. 3.7).

3.1.2. Установка муфты на вал гидромотора

Инструкции по установке гидромотора Hägglunds CA на приводной вал
Перед началом установки гидромотора необходимо удостовериться в том что, выполнены все нижеперечисленные условия.

- Материал приводного вала должен соответствовать минимальным требованиям компании Bosch Rexroth (см. табл. 3.2).
- Вал должен иметь размеры, указанные в разделе 3.1.
- На конических поверхностях и болтах муфт имеется заводская смазка MoS₂ (Molykote). Не следует удалять смазку с указанных поверхностей, однако:

ВНИМАНИЕ!

Смазка Molykote ни в коем случае не должна попадать на поверхности между приводным валом и валом гидромотора.

В случае попадания смазки на руки их следует тщательно вымыть.
После того, как перечисленные выше требования будут выполнены, можно приступать к установке гидромотора на вал.

- Очистить поверхность приводного вала, а также внешнюю и внутреннюю поверхность полого вала гидромотора ацетоном или аналогичным растворителем.
- Удалить распорки между двумя зажимными кольцами муфты.
- Установить муфту на вал гидромотора до упора.
- Установить гидромотор на приводной вал согласно указаниями раздела 3.1.4 «Монтаж гидромотора на приводной вал». При этом могут быть применены специальные монтажные инструменты и приспособления.

ВНИМАНИЕ!

Категорически запрещается затягивать винты муфты до установки гидромотора на приводной вал.

При затягивании винтов муфты необходимо соблюдать следующие правила:
Во избежание перекоса гидромотора на валу во время затяжки винтов подъемные тросы должны оставаться натянутыми. Перекос мотора является причиной колебаний, создающих дополнительную нагрузку на основные подшипники.

Для исключения несоосности в процессе установки двух прижимных колец необходимо производить (несколько раз в разных местах) замеры зазоров между ними при затягивании винтов (см. рис. 3.14). На любом этапе затягивания разница между различными замерами не должна превышать 1 мм (0,04 дюйма). Вначале необходимо затянуть противоположные пары винтов муфты (на 12-6-3-9 часов) не более чем до 50% требуемого момента. После этого необходимо в обязательном порядке измерить зазоры между кольцами, как описано выше. Головку винта, расположенного на 12 часов, необходимо отметить маркером или краской, чтобы использовать ее в качестве ориентира при последовательном затягивании винтов.

Настройте динамометрический ключ на определенный максимальный момент. Соответствующее значение моментов затяжки указаны на корпусе муфты, а также в табл. 3.9.

После этого следует затянуть винты в последовательности, показанной на рис. 3.14а.

Процесс затягивания следует продолжать вплоть до достижения требуемого значения момента затяжки. Для этого необходимо последовательно затягивать винты в несколько заходов. При этом необходимо постоянно контролировать положение муфты. Количество этапов затягивания может достигать 15-20.

После достижения требуемого значениям момента необходимо удостовериться, что данное значение достигнуто на всех винтах и при этом не наблюдается перекоса.

Напоминание.

Для правильной установки гидромотора необходимо обратить внимание на следующие аспекты:

- Правильный выбор материала и размеров приводного вала.
- Наличие на конической поверхности между кольцом муфты и зажимными кольцами, а также на болтах, смазки MoS₂ (Molykote) (см. рис. 3.8). Смазка наносится производителем. После ремонта, включавшего разборку гидромоторов, может возникнуть необходимость в повторном нанесении смазки Molykote. При этом необходимо помнить, что смазка должна наноситься только на указанные выше поверхности.
- Полное отсутствие смазки Molykote на поверхностях между приводным валом и гидромотором. Необходимо полностью очистить приводной вал и внутреннюю поверхность полого вала мотора.
- Отсутствие перекоса гидромотора на валу (контроль зазоров).
- Минимальная разница в зазорах между прижимными кольцами (контроль зазоров).
- Правильный момент затяжки винтов (применение динамометрического ключа).

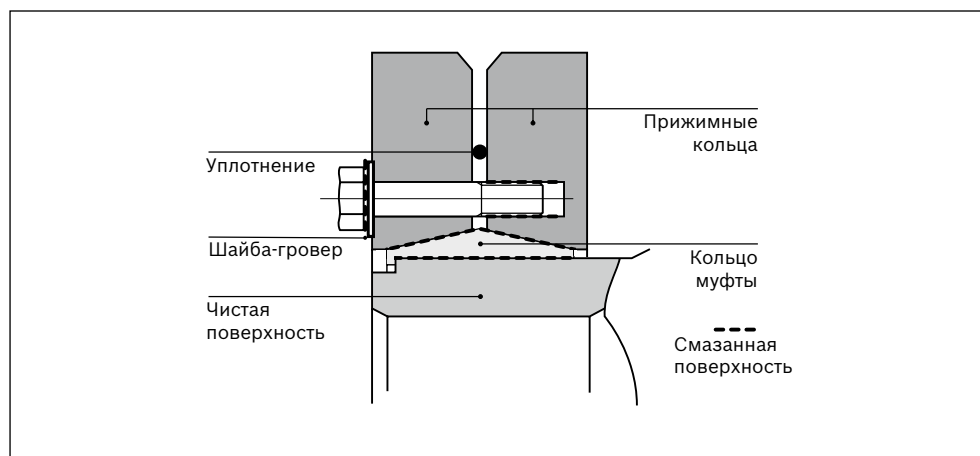


Рис. 3.8

⚠ ВНИМАНИЕ!

Перед запуском гидромотора необходимо удостовериться, что вращение муфты не повредит другое оборудование.

3.1.3а Установка моментного рычага на гидромотор

Моментный рычаг устанавливается на гидромотор перед установкой мотора на приводной вал.

- Открутить гайки М16 винтов гидромотора СА 50-70.
- Очистить сопрягаемые поверхности моментного рычага и гидромотора.
- Смазать винты.
- Удостовериться, что при установке мотора моментный рычаг будет иметь правильное направление. Для обеспечения максимально высокого уровня масла в корпусе гидромотора необходимо повернуть его таким образом, чтобы дренажные каналы были расположены, как показано на рис. 3.12.
- Выровнять положение моментного рычага на гидромоторе при помощи винтов с шайбами.
- Установить винты и шайбы согласно рис. 3.9, а также винты согласно рис. 3.9а.
- Затянуть винты до величины момента затяжки, указанного в таблице ниже.

! ВНИМАНИЕ!

Запрещается производить на моментном рычаге сварку, сверление, шлифовку или иные подобные работы без согласования с компанией Hägglunds Drives/ Bosch Rexroth.

Табл. 3.7а

Тип гидромотора	Размеры винтов	Количество винтов	Момент затяжки	
			Н•м	фунт-сила•фут
СА 50	М16, класс прочности 10,9	16	280	205
СА 70	М16, класс прочности 10,9	20	280	205
СА 100	М20, класс прочности 10,9	17	540	400
СА 140/210	М20, класс прочности 10,9	21	540	400

Замечание. Использовать динамометрический ключ. Смазать винты.

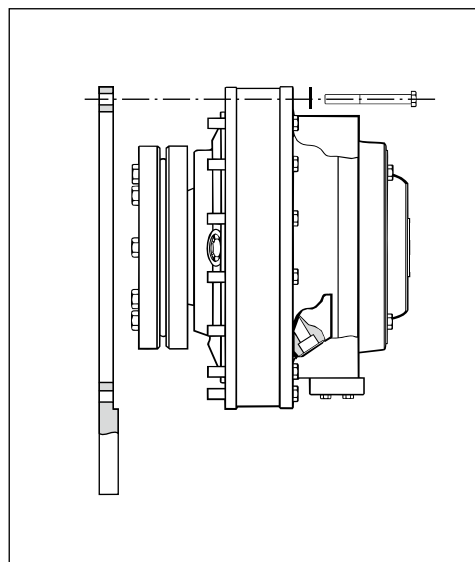


Рис. 3.9. СА 50/70

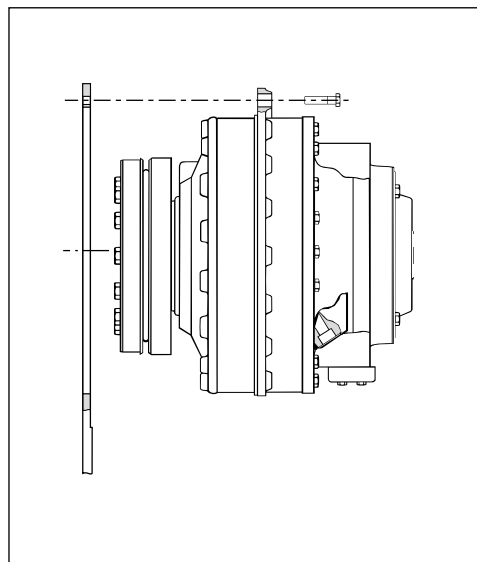


Рис. 3.9а. СА 100/140/210

3.1.3b Установка двулучевого моментного рычага

Моментный рычаг монтируется на мотор перед установкой самого мотора на приводной вал. См. раздел 3.1.3а «Установка моментного рычага на гидромотор».

Проверить и отрегулировать шток 1, согласно рисунку. Установить шток на моментный рычаг, при помощи стержня 2. Стержень зафиксировать стопорными кольцами. Затянуть четыре винта 3 на конце штока до значения момента, указанного в табл. 3.7b.

Установить гидравлический цилиндр. Шток цилиндра должен быть направлен вверх, а сам цилиндр – располагаться с правой стороны, если смотреть со стороны основных присоединительных каналов гидромотора. Присоединительные каналы А, В и С цилиндра должны быть направлены в сторону гидромотора. Присоединить шланги. Шланг, соединенный с напорным каналом С, должен быть соединен с каналом В гидравлического цилиндра. Шланг, выходящий из канала А, должен быть соединен с каналом А цилиндра. Вышесказанное относится к гидроцилиндру, расположенному справа от гидромотора, и к мотору с одной скоростью вращения.

Табл. 3.7b

Цилиндр	Размеры винтов	Момент затяжки	
		Н·м	фунт-сила·фут
50/36	M8x25	25	15
80/56	M10x30	49	36
100/70	M12x40	86	63
125/90	M16x30	210	155

Примечание. Произвести пуск системы и оставить ее в работающем состоянии на несколько минут. Удалить воздух из цилиндра 4 с помощью отдушин.

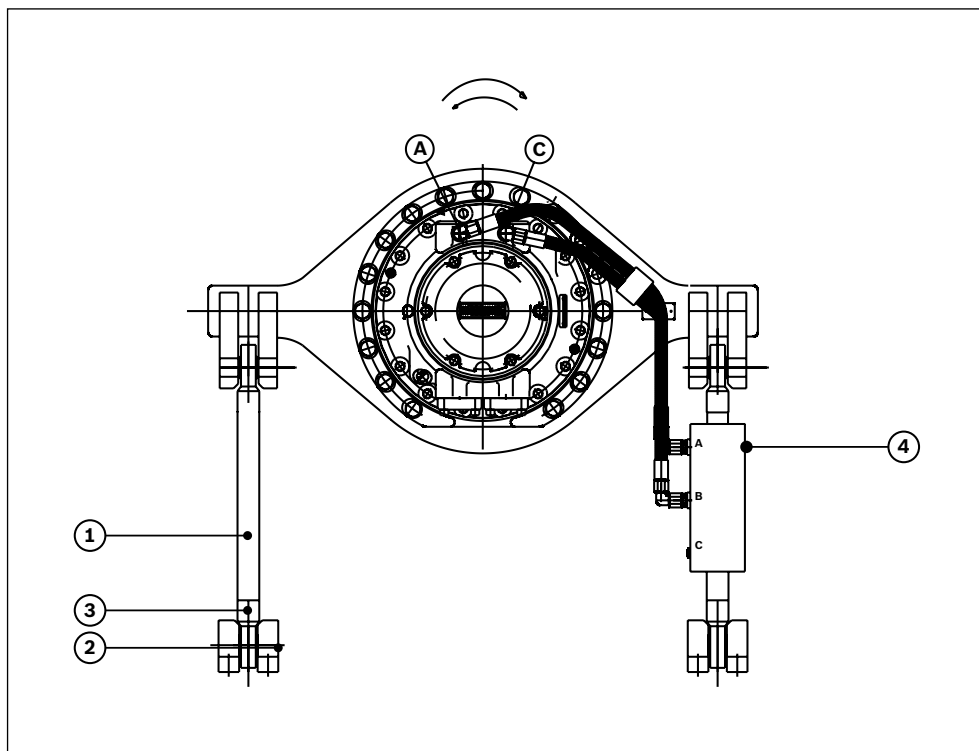


Рис. 3.9b

3.1.4a Монтаж гидромотора на приводной вал. Муфта

Гидромотор можно устанавливать на приводной вал как при помощи специальной оправки, так и без нее, однако, применение специальных инструментов рекомендуется, так как это облегчает процесс монтажа.

Для обеспечения надежного крепления приводной вал должен быть вставлен в полый вал гидромотора на достаточную глубину.

Для обеспечения требуемой установочной длины соединения следует, например, измерить и нанести пометки на приводной вал. Это особенно важно в том случае, когда ввиду значительной нагрузки на ведомом валу предусмотрены канавки для снятия напряжения. См. рис. 3.11 и 3.11а, а также табл. 3.8.

Монтаж гидромотора с применением оправки (рис. 3.10)

- Снять концевую крышку вместе с винтами и шайбами.
- Выровнять мотор относительно приводного вала.
- Разместить пластиковую шайбу между гайкой оправки и сепаратором подшипника мотора. Вставить оправку в полый вал гидромотора через центральное отверстие в приводном валу на определенную глубину, держась за рукоятку на конце оправки.
- Надеть гидромотор на приводной вал на определенную глубину путем вращения гайки на оправке. Величина глубины соединения дана в табл. 3.8 (см. рис. 3.11).
- Затянуть муфту, см. табл. 3.9.
- Снять оправку.
- Установить на место заглушку.
- Установить на место концевую крышку и затянуть винты с шайбами с моментом 81 Н•м (59 фунт-сила•фут).

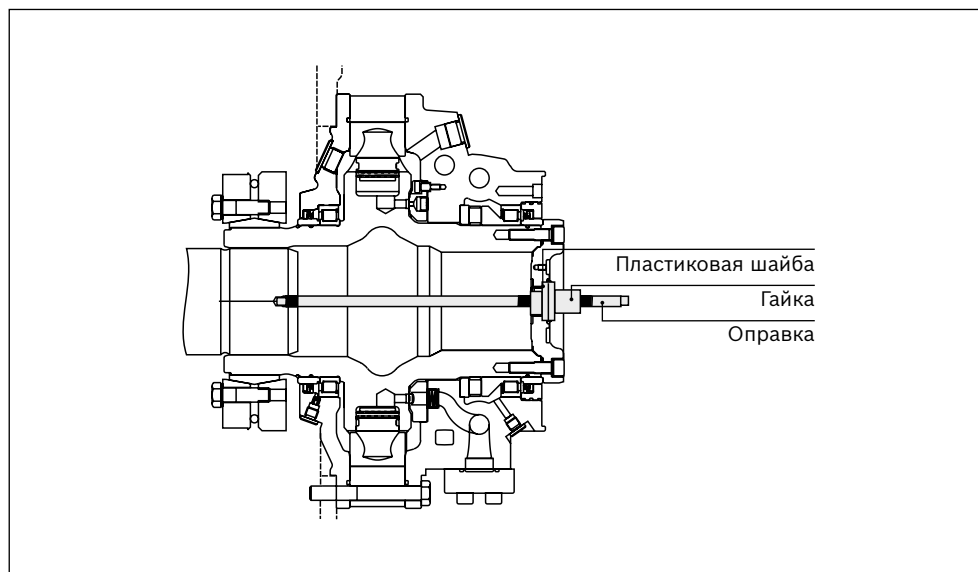


Рис. 3.10. Установка моторов CA 50-210

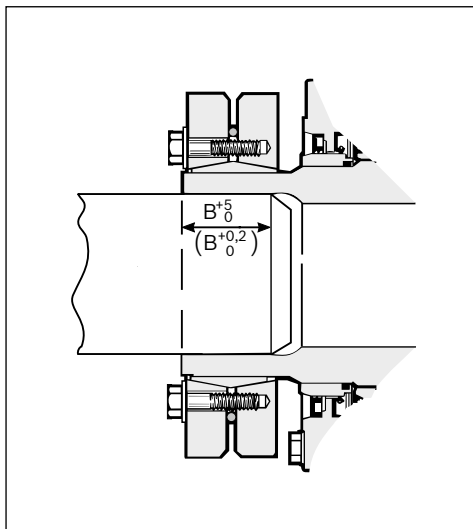


Рис. 3.11. Монтаж мотора на вал без канавки для снятия напряжений

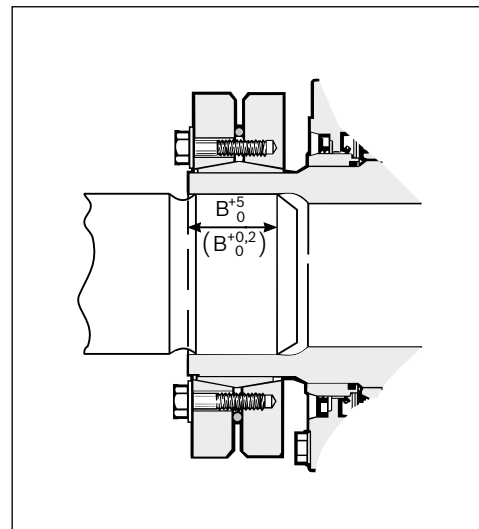


Рис. 3.11а. Монтаж мотора на вал с канавкой для снятия напряжений

Табл. 3.8

Тип гидромотора	Глубина	Глубина
	В, мм	В, дюйм
CA 50	71,5	2,81
CA 70	71,5	2,81
CA 100	84,5	3,33
CA 140	84,5	3,33
CA 210	105	4,13

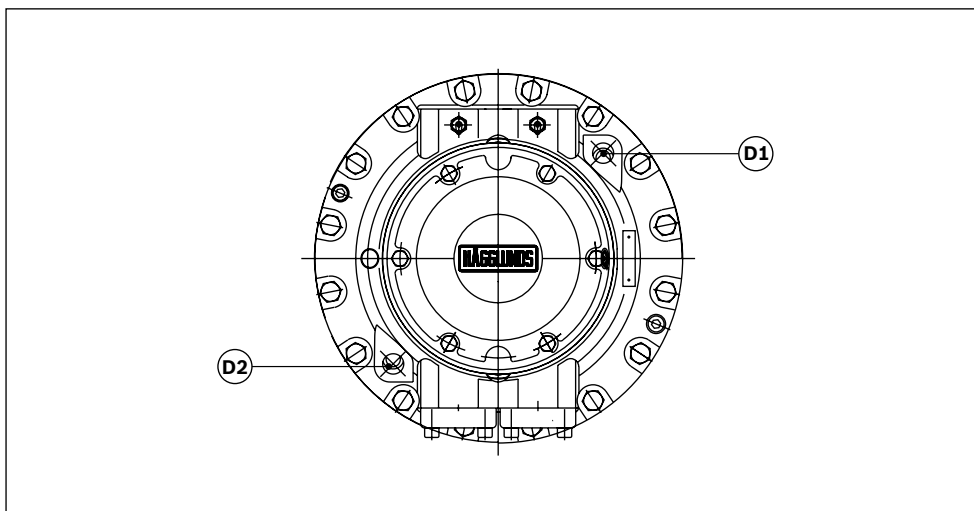


Рис. 3.12. Вертикальная линия

Монтаж гидромоторов без оправки

Гидромотор может быть установлен на приводной вал без применения специальной оправки, однако данная процедура является более трудоемкой и продолжительной. Для облегчения процесса установки рекомендуется удалить сжатый воздух из полого вала. Для этого необходимо снять концевую крышку, как это описано в разделе «Монтаж гидромотора с применением оправки».

Прежде всего необходимо выровнять положение гидромотора относительно приводного вала, используя для этого кран-балку или автопогрузчик. Затем аккуратно надеть мотор на приводной вал таким образом, чтобы обеспечить нужную глубину соединения (см. рис. 3.11), величина требуемой глубины дана табл. 3.11.

Для обеспечения максимально высокого уровня масла в корпусе гидромотора необходимо повернуть его таким образом, чтобы дренажные каналы были расположены, как показано на рис. 3.12.

⚠ ВНИМАНИЕ!

Перед началом работ необходимо полностью очистить приводной вал и внутреннюю поверхность полого вала мотора.

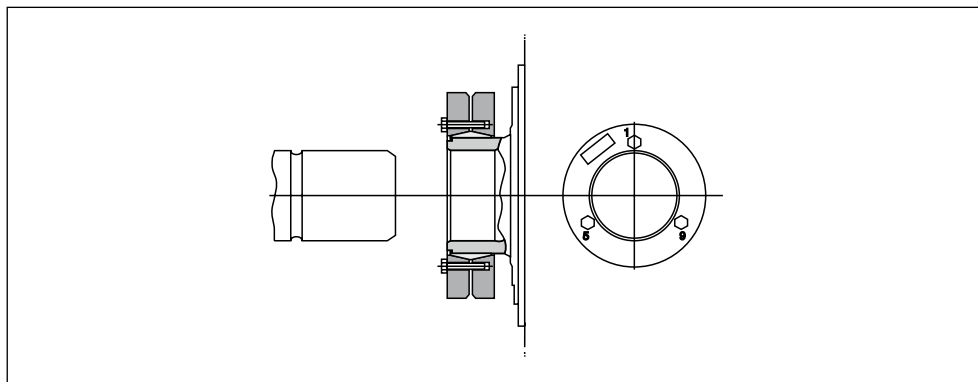


Рис. 3.13

Табл. 3.9

Тип гидромотора	Кол-во винтов	Размер винтов	Класс прочности	Момент затяжки		Тип головки
				Н•м	фунт-сила•фут	
CA 50/70	8	M16 x 55	10,9	250	185	Шестигранник
CA 100/140	12	M16 x 65	10,9	250	185	Шестигранник
CA 210	15	M16 x 80	10,9	250	185	Шестигранник

Примечание 1. Винты без покрытия, смазаны смазкой MoS₂.

Примечание 2. На каждой муфте имеется металлическая табличка, на которой указан момент затяжки. Следует в обязательном порядке производить затяжку до данного значения.

Примечание 3. Чрезвычайно важно соблюсти указанные значения момента затяжки. Для этого следует воспользоваться калиброванным динамометрическим ключом.

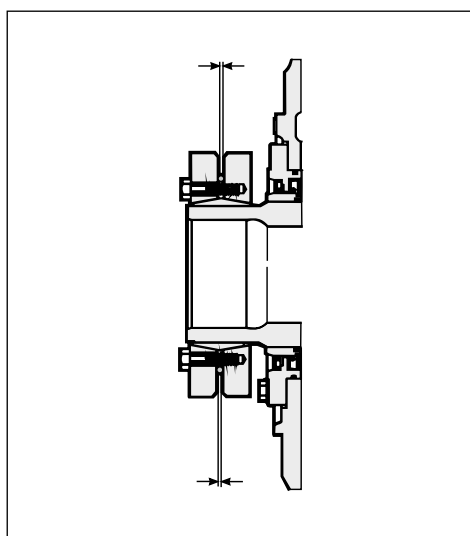


Рис. 3.14

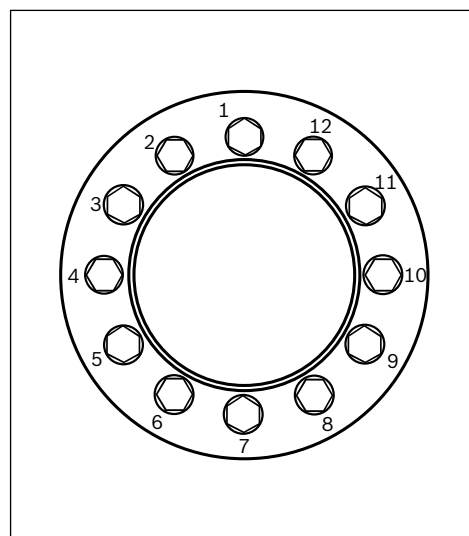


Рис. 3.14а

3.1.4b Монтаж гидромотора на приводной вал. Шлицы

Гидромоторы, монтируемые на фланцы

Шлицевой вал гидромоторов, монтируемых на фланцы в нормальном режиме работы не должен быть подвержен радиальным нагрузкам. При отсутствии радиальных нагрузок шлицевой вал может быть смазан маслом перед монтажом гидромотора. Если же мотор испытывает радиальные нагрузки, то шлицевое соединение необходимо залить маслом.

- Смазать и установить уплотнительное кольцо на переднюю кромку отверстия в гидромоторе под вал.
- Проверить вал и шлицы на предмет отсутствия загрязнений и задиrow и смазать их.
- Отметить положение зубьев с внешней стороны мотора. Это поможет правильно расположить гидромотор и вал относительно друг друга в процессе установки.
- Установить гидромотор на вал.
- Прикрепить гидромотор к фланцу болтами.
- Залить гидравлическое масло через заглушку G1 и до ее уровня.
- Затянуть заглушку G1. $M_V=125 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (90 фунт-сила•фут).
- Установить крышку. $M_V=81 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (59 фунт-сила•фут).

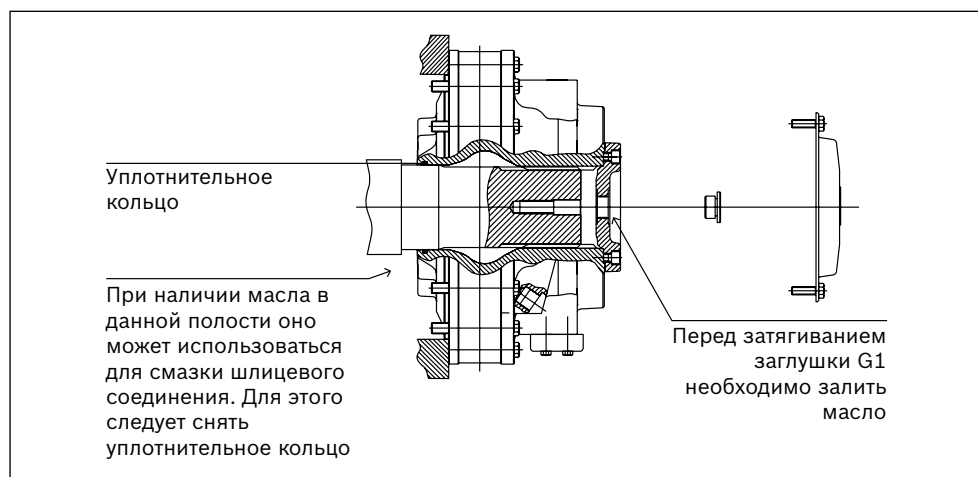


Рис. 3.15. Набор для монтажа 478 3629-801

Гидромоторы, монтируемые с моментным рычагом

У гидромоторов, подвергающихся радиальным нагрузкам, шлицевые соединения должны быть смазаны маслом. Моторы могут устанавливаться горизонтально или вертикально, если вал направлен вниз.

- Закрепить моментный рычаг на корпусе гидромотора с помощью входящих в комплект поставки болтов. Надлежащим образом выровнять соединение мотора и рычага в плане расположения гидравлических каналов.
- Смазать и установить уплотнительное кольцо на переднюю кромку отверстия в гидромоторе под вал.
- Проверить вал и шлицы на предмет отсутствия загрязнений и задиrow и смазать их.
- Отметить положение зубьев с внешней стороны мотора. Это поможет правильно расположить гидромотор и вал относительно друг друга в процессе установки.
- Установить гидромотор на вал.
- Залить гидравлическое масло через заглушку G1 и до ее уровня.
- Установить специальный болт.
- Затянуть болт. $M_V=385 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (280 фунт-сила•фут).
- Установить крышку. $M_V=81 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (59 фунт-сила•фут).

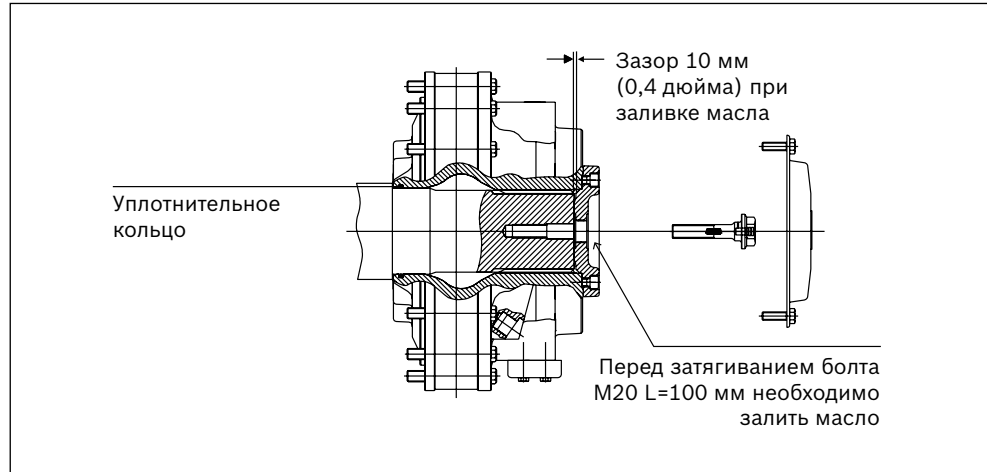


Рис. 3.16. Набор для монтажа 478 3629-801

Гидромоторы, монтируемые с моментным рычагом, оснащенные тормозом MDA

При установке гидромоторов с тормозом MDA необходимо разобрать сам тормоз. См. раздел 3.1.11.

- Закрепить моментный рычаг на корпусе гидромотора с помощью входящих в комплект поставки болтов. Надлежащим образом выровнять соединение мотора и рычага в плане расположения гидравлических каналов.
- Смазать и установить уплотнительное кольцо на переднюю кромку отверстия в гидромоторе под вал.
- Проверить вал и шлицы на предмет отсутствия загрязнений и задиrow и смазать их.
- Отметить положение зубьев с внешней стороны мотора. Это поможет правильно расположить гидромотор и вал относительно друг друга в процессе установки.
- Установить гидромотор и корпус тормоза на вал.
- Залить гидравлическое масло через заглушку G1 и до ее уровня.
- Установить специальный болт.
- Затянуть болт. $M_v=385 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (280 фунт-сила•фут).
- Подключить тормоз согласно указаниям раздела 3.1.9.

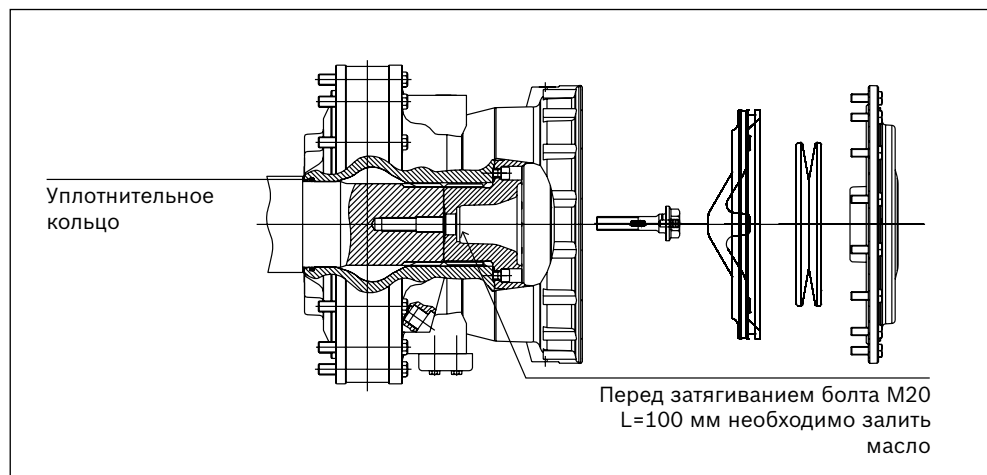


Рис. 3.17. Набор для монтажа 478 3629-801

Гидромоторы, монтируемые с моментным рычагом, оснащенные тормозом VICA

При установке гидромоторов с тормозом VICA необходимо снять закрепленную болтами центральную крышку. См. руководство по монтажу и техническому обслуживанию тормоза VICA.

- Закрепить моментный рычаг на корпусе гидромотора с помощью входящих в комплект поставки болтов. Надлежащим образом выровнять соединение мотора и рычага в плане расположения гидравлических каналов.
- Смазать и установить уплотнительное кольцо на переднюю кромку отверстия в гидромоторе под вал.
- Проверить вал и шлицы на предмет отсутствия загрязнений и задиrow и смазать их.
- Отметить положение зубьев с внешней стороны гидромотора. Это поможет правильно расположить гидромотор и вал относительно друг друга в процессе установки.
- Установить гидромотор и корпус тормоза на вал.
- Залить гидравлическое масло через заглушку G1 и до ее уровня.
- Установить специальный болт.
- Затянуть болт. $M_v=385 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (280 фунт-сила•фут).
- Установить на место центральную крышку и затянуть болты. $M_v=24 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (18 фунт-сила•фут).

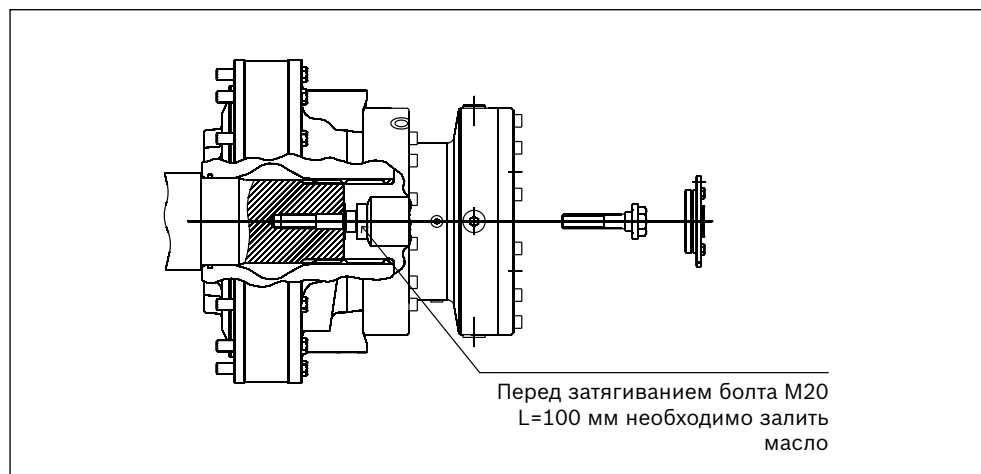


Рис. 3.18. Набор для монтажа 478 3629-801

3.1.5. Демонтаж гидромотора с приводного вала

Перед снятием мотора с приводного вала необходимо полностью слить масло из корпуса гидромотора через нижнее дренажное отверстие.

Мотор может быть демонтирован с приводного вала как с применением оправки, так и без нее. Рекомендуется применять оправку, т.к. это облегчает процесс демонтажа.

⚠ ОПАСНО

В процессе снятия гидромотора категорически запрещается находиться под ним.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед началом работ необходимо удостовериться в том, что используемое подъемное оборудование обладает достаточной грузоподъемностью.

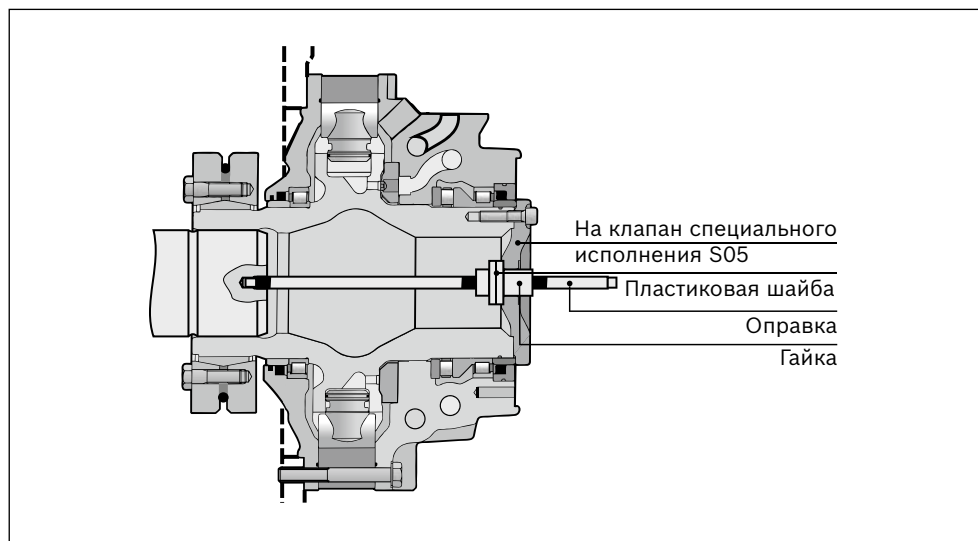


Рис. 3.19. Демонтаж моторов Comract 50-210

Демонтаж гидромоторов с применением оправки

- Постепенно ослабить винты муфты вала, см. рис. 3.14 и 3.14а. Каждый винт следует ослаблять лишь примерно на четверть оборота за один раз. Это позволит избежать перекоса и заклинивания деталей, а также деформации резьбы винтов. Винты необходимо ослаблять до полного освобождения кольца муфты.
- Снять кожух и заднюю крышку подшипника вместе с винтами и шайбами, см. рис. 3.19.
- Надеть пластиковую шайбу на оправку под гайку. Вставить оправку в полый вал гидромотора и ввинтить ее в отверстие в приводном вале на определенную глубину.
- Завинчивать гайку на оправке до тех пор, пока не станет возможна установка на место задней крышки подшипника.
- Снять гидромотор с приводного вала путем откручивания гайки на оправке.
- Снять заднюю крышку подшипника и оправку. Установить обратно на место только что снятую заднюю крышку подшипника и затянуть его до 136 Н•м (100 фунт-сила•фут). Установить на место кожух и затянуть его до 81 Н•м (59 фунт-сила•фут).

Демонтаж гидромотора без применения оправки

- Ослабить винты муфты вала, см. выше раздел «Демонтаж гидромоторов применением оправки».
- Снять кожух и заглушку, чтобы обеспечить доступ воздуха в полый вал гидромотора, см. раздел «Монтаж гидромоторов без оправки». После снятия гидромотора установить на место ранее снятые детали, как описано выше.
- Осторожно снять мотор с приводного вала с помощью кран-балки или автопогрузчика.

3.1.6. Установка опоры моментного рычага

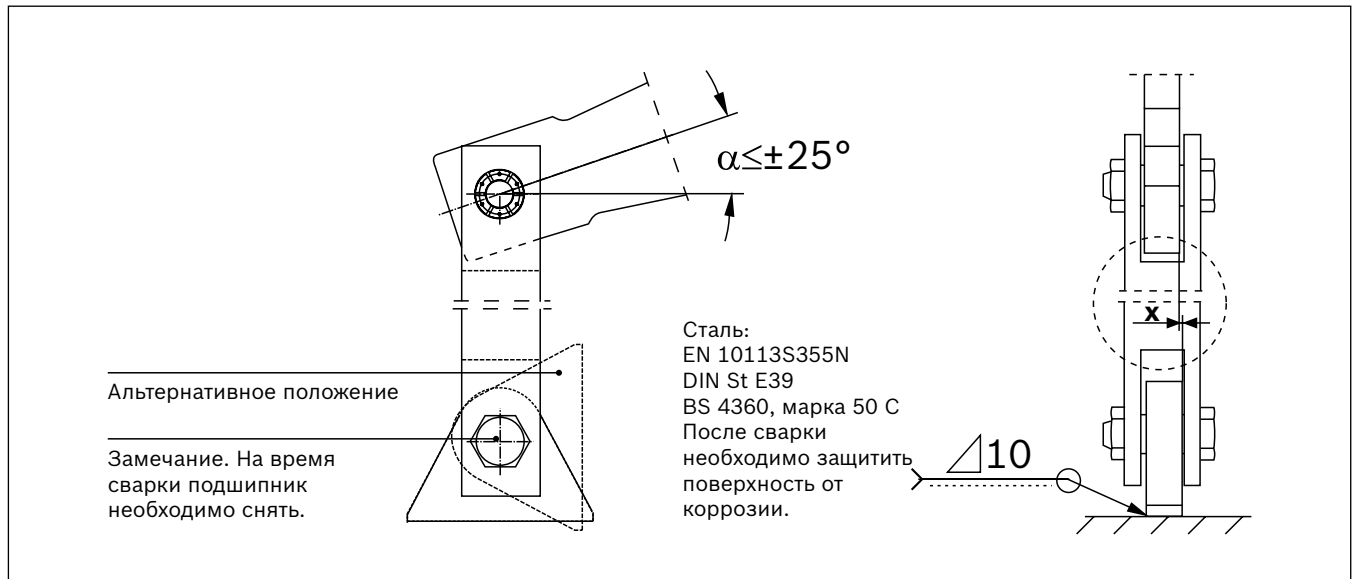


Рис. 3.20. Установка поворотной опоры

Смещение при монтаже $x = \pm 2$ мм (0,079 дюйма).
Ход в процессе эксплуатации $x \leq \pm 15$ мм (0,59 дюйма).

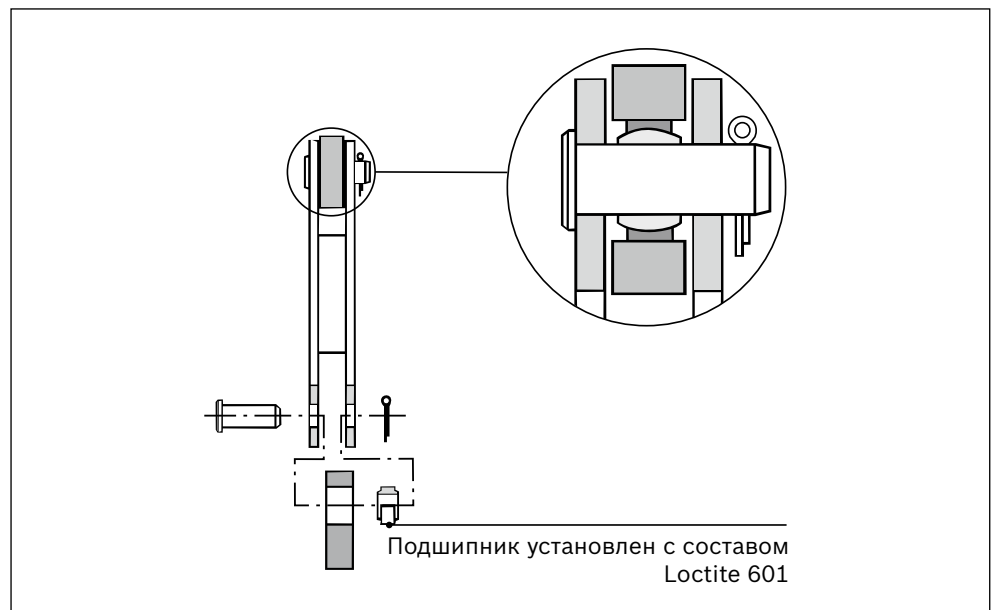


Рис. 3.21

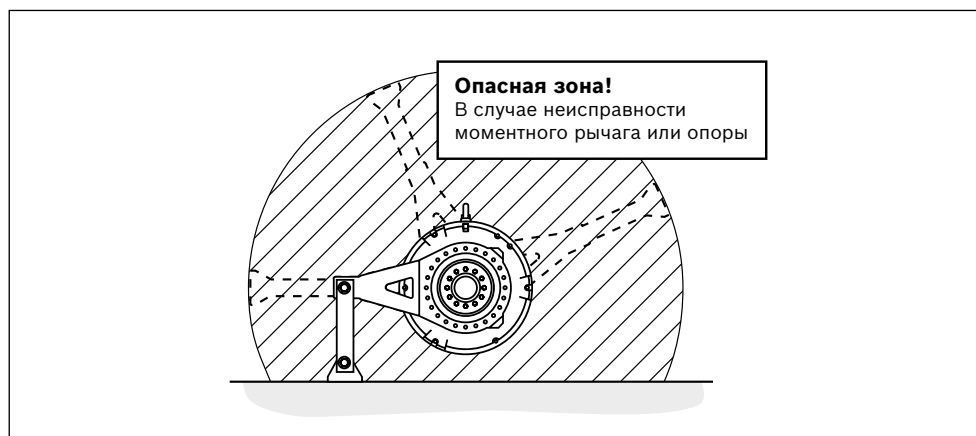


Рис. 3.22

! ОПАСНО

Перед монтажом необходимо удостовериться, что фундамент способен выдержать нагрузку, передаваемую от моментного рычага.

3.1.7. Тормоз MDA

Принцип действия

Тормоз MDA является многодисковым, с вращающимся центральным валом (тормозными дисками) и неподвижным корпусом (стальными дисками). Это тормоз маслозаполненного типа, что означает, что пространство, в котором вращаются тормозные диски, залито маслом. Тормоз приводится в действие за счет усилия пружины, а отключается за счет давления рабочей жидкости. Тормозной момент создается на группе дисков, расположенных между вращающимся центральным валом (тормозными дисками) и неподвижным корпусом (стальными дисками) за счет усилия от пружины, действующей на группу дисков через поршень. При отсутствии давления тормоз всегда включен и создает тормозной момент. Под воздействием давления поршень тормоза смещается в сторону крышки до упора, благодаря чему величина тормозного момента падает до нуля. Тормоз предназначен для блокировки гидромотора во время останова. Помимо этого, тормозной механизм можно использовать в качестве предохранительного и аварийного тормоза.

Масла: обычные гидравлические масла на минеральной основе.

При производстве тормозных дисков используется клей на водной основе. Поэтому, содержание воды в гидравлическом масле не должно превышать 2%. Минимальная допустимая вязкость: 20 сСт.

Приводимые в перечне технических характеристик значения тормозного момента даны для случаев применения масел с описанными выше характеристиками. При применении масел других типов значения тормозных моментов могут отличаться от указанных ввиду изменения коэффициента трения, обусловленного содержащимися в маслах присадками.

3.1.8. Управление тормозным моментом

Для управления тормозным моментом можно использовать сам гидромотор. Для этого необходимо слить масло из тормоза в бак, а затем увеличивать давление в моторе до тех пор, пока он не начнет вращаться. Тормозной момент будет равен перепаду давления на гидромоторе, умноженному на удельный крутящий момент T_s . Если усилия гидромотора окажется недостаточно, чтобы повернуть тормоз, следует повышать противодавление в тормозном цилиндре до тех пор, пока тормоз не повернется. При этом тормозной момент = (перепад давления на гидромоторе x удельный крутящий момент мотора T_s x 100)/(% тормозной момент на графике 3.1 или 3.2). При максимальном крутящем моменте и скорости вращения 10 мин^{-1} тормоз не должен вращаться более 10 секунд.

3.1.9. Гидравлическое подключение тормоза MDA

Время срабатывания тормоза

Промывка каналов тормозного цилиндра во время функционирования системы необходима для обеспечения быстрого срабатывания тормоза, особенно при его использовании в качестве аварийного тормоза. См. ниже пример промывки. При применении гидромотора для привода лебедок, подъемных механизмов и в других случаях, когда требуется малое время срабатывания тормоза, особое внимание следует уделить размеру сливных магистралей. Время срабатывания тормоза увеличивается из-за высокой вязкости масла, низкой температуры окружающей среды, значительной протяженности сливных линий и малого диаметра трубопроводов. Перечисленные факторы необходимо учитывать при проектировании гидравлических систем, в которых будут применяться многодисковых тормоза MDA. См. рис. 3.24.

Давление срабатывания

Ниже описаны меры по обеспечению требуемого давления срабатывания тормозных дисков. Если для подвода управляющего давления для работы тормоза используется внешний канал (из основной гидросистемы), то в этом канале необходимо предусмотреть гидроаппаратуру, показанную на рис. 3.23. Это редукционный клапан (настроенный на 20 бар) и предохранительный клапан (настроенный на 25 бар). Попадание воздуха в гидросистему тормоза приводит к увеличению времени его срабатывания. Запрещается устанавливать гидромотор вертикально, если его вал направлен вверх. Во избежание попадания воздуха в гидросистему тормоза трубопроводы должны подключаться к тормозу сверху. Попадание воздуха в тормоз приводит к увеличению времени его срабатывания.

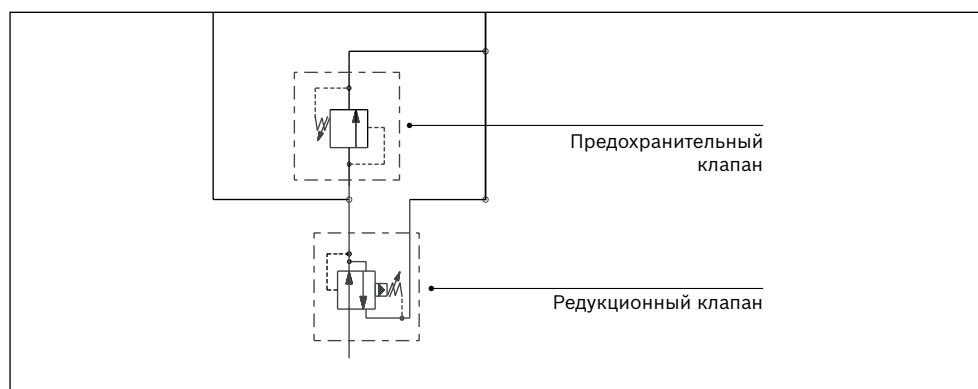


Рис. 3.23

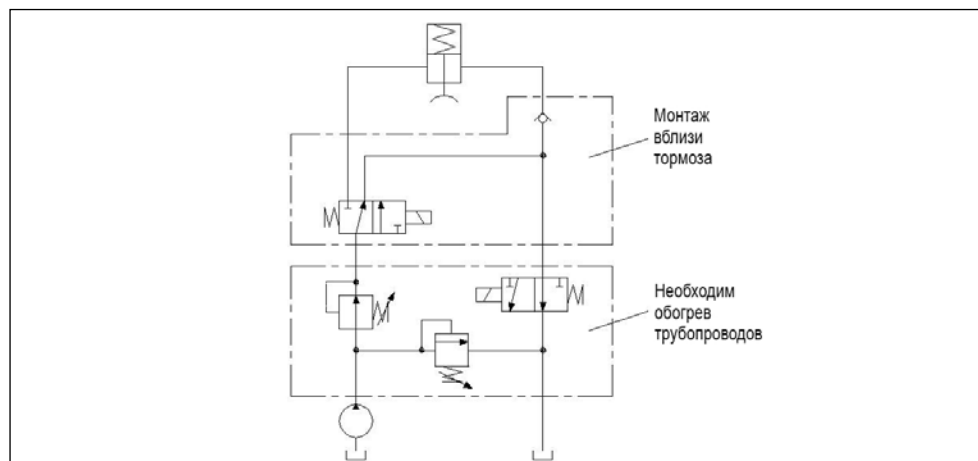


Рис. 3.24



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если тормоз применяется в качестве аварийного тормоза в условиях низких температур, он должен промываться.

3.1.10. Тормоза MDA 5, 7 и 10

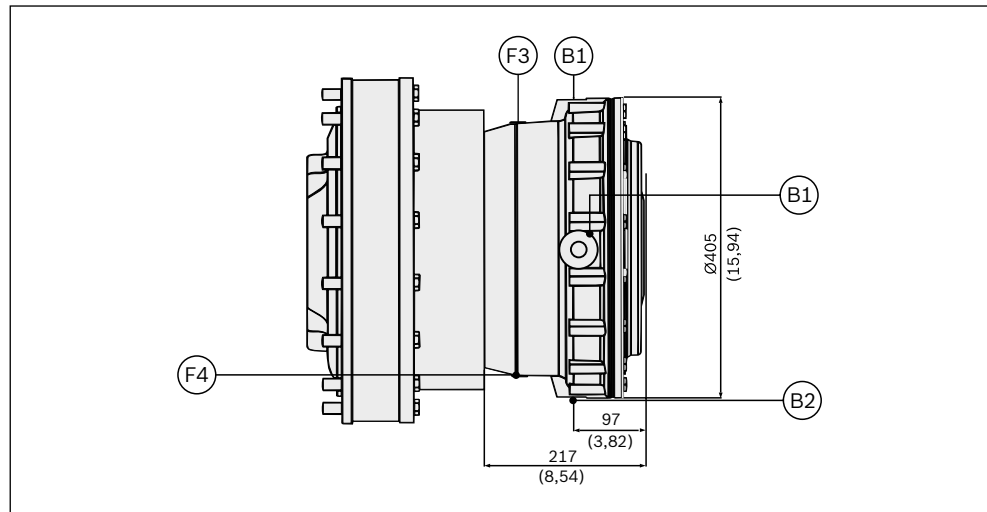


Рис. 3.25

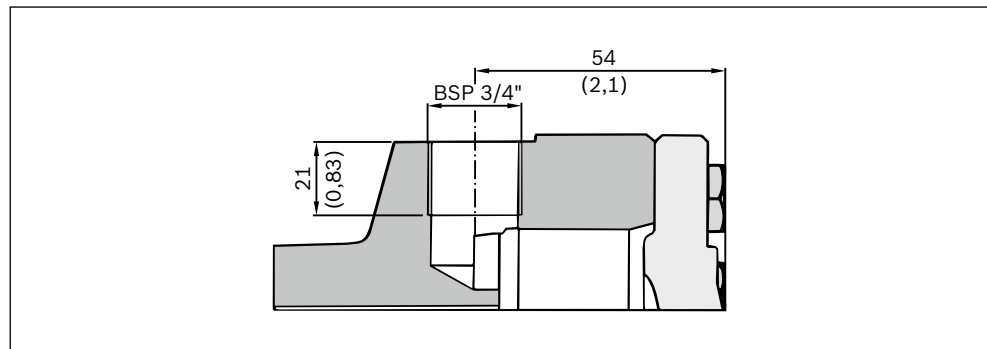


Рис. 3.26. B1 и B2

Табл. 3.10

Канал	Описание	Труба
B1	Канал управления тормоза	G 3/4"
B2	Резервный канал управления тормоза	G 3/4"
F3, F4	Канал для промывки (для промывки осевого подшипника гидромотора)	G 1/4"

Табл. 3.11

Тормоз	Крутящий момент* динамический Н·м (фунт-сила·фут)	Начало расцепления при** бар (psi)	Полное расцепление при** бар (psi)	Давление срабатывания (мин-макс) бар (psi)	Рабочий объем макс. см ³ (дюйм ³)	Масса кг (фунт)	Объем масла л (амер. галл.)
MDA 5-16	13 600 ± 400 (10 000 ± 295)	16 (232)	19 (276)	20-25 (290-363)	155 (9,5)	100 (220)	1,7 (0,45)
MDA 5-26	22 600 ± 700 (16 700 ± 520)	16 (232)	19 (276)	20-25 (290-363)	195 (11,9)	100 (220)	1,7 (0,45)
MDA 7-34	30 400 ± 900 (22 400 ± 660)	16 (232)	19 (276)	20-25 (290-363)	256 (15,6)	100 (220)	1,7 (0,45)
MDA 10-48	41 500 ± 2 000 (30 600 ± 1 480)	16 (232)	19 (276)	20-25 (290-363)	256 (15,6)	100 (220)	1,7 (0,45)

* Давление в тормозном цилиндре составляет 0 бар.

** См. график 3.1. Высокое давление сокращает срок службы уплотнений и осевого подшипника.

3.1.11. Монтаж тормозов MDA 5, 7 и 10

Тормоз обычно устанавливается на гидромотор на заводе-изготовителе. Если тормоз был демонтирован и его требуется установить обратно, то необходимо выполнить следующие действия:

3. Удостовериться, что уплотнение и втулка (25) установлены согласно рис. 3.27.
4. Установить центральный вал (302) в блок цилиндра. Смазать маслом винты (43), затянуть их с моментом 136 Н•м (100 фунт-сила•фут).
5. Установить корпус тормоза (305) на гидромотор вместе с соответствующими винтами 3хх. Смазать маслом винты, затянуть их с моментом 136 Н•м (100 фунт-сила•фут). См. табл. 3.12.
6. Установить сначала внешний диск, затем внутренний, затем следующий внешний диск и т.д. вплоть до установки всех дисков.
MDA 5 имеет 6 внешних и 5 внутренних дисков.
MDA 7 имеет 8 внешних и 7 внутренних дисков.
MDA 10 имеет 11 внешних и 10 внутренних дисков.
7. Смазать уплотнения смазкой Texaco Multifak или аналогичной, не содержащей твердых добавок. Установить поршень (313).
8. Смазать пружины (315) смазкой MoS₂ Molykote или аналогичной. Установить тарельчатые пружины на крышку тормоза (314). Пружины должны располагаться друг напротив друга соприкасаясь по внутреннему диаметру.
9. Смазать крышку тормоза, а также поверхность контакта между крышкой и корпусом тормоза, тонким слоем смазки Hylomar. Установить на место крышку (314). Смазать маслом винты и завинтить их последовательно в несколько заходов по одному обороту за один раз. Затянуть винты до момента затяжки 114 Н•м (84 фунт-сила•фут).

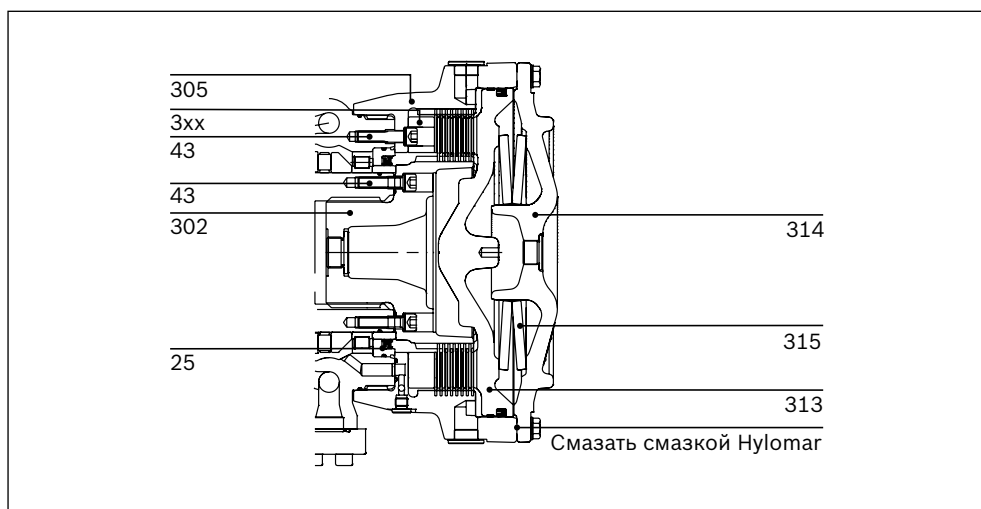


Рис. 3.27

Табл. 3.12

Тормоз	Винты ISO 89811)	Распорка
MDA 5	MC6S 12x50 12,9	t=54 (2,13)
MDA 7	MC6S 12x50 12,9	t=42,4 (1,67)
MDA 10	MC6S 12x50 12,9	t=25 (0,98)

3.1.12. Уменьшение тормозного момента

На графике 3.1 ниже показано снижение тормозного момента $M_{\text{макс}}$ при росте давления в линии слива тормозного цилиндра.

Пример: тормоз MDA 10 имеет динамический тормозной момент $41\,500 \pm 2\,000$ Н•м ($30\,600 \pm 1\,480$ фунт-сила•фут) при отсутствии давления.

Предположим, что давление в линии слива тормозного цилиндра составляет 1,5 бар (21,75 psi). Из графика следует, что фактический тормозной момент $M_{\text{факт}}$ составляет лишь 90% от $M_{\text{макс}}$.

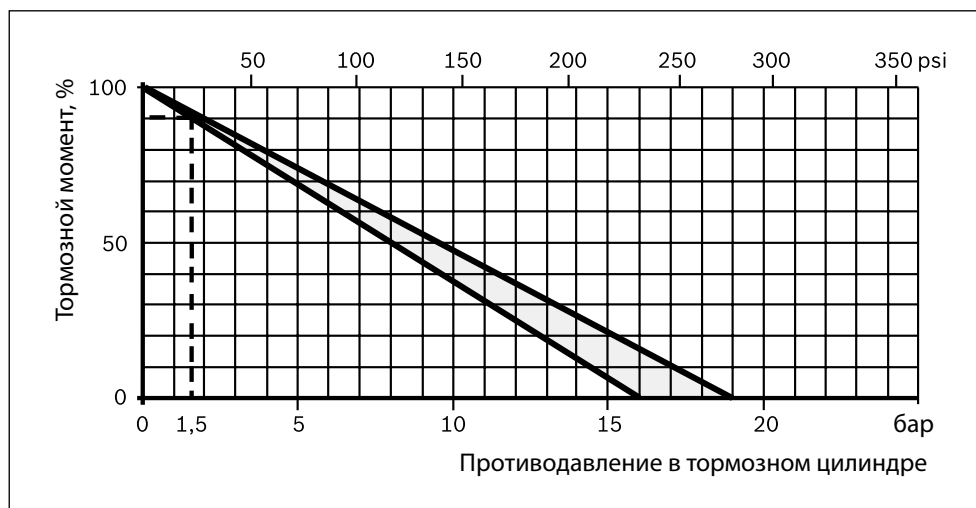


График 3.1



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Гидромоторы со СПЕЦИАЛЬНЫМИ тормозами могут иметь иные рабочие характеристики. Необходимо обратить особое внимание на код заказа тормоза.

Демонтаж тормозов MDA 5, 7 и 10

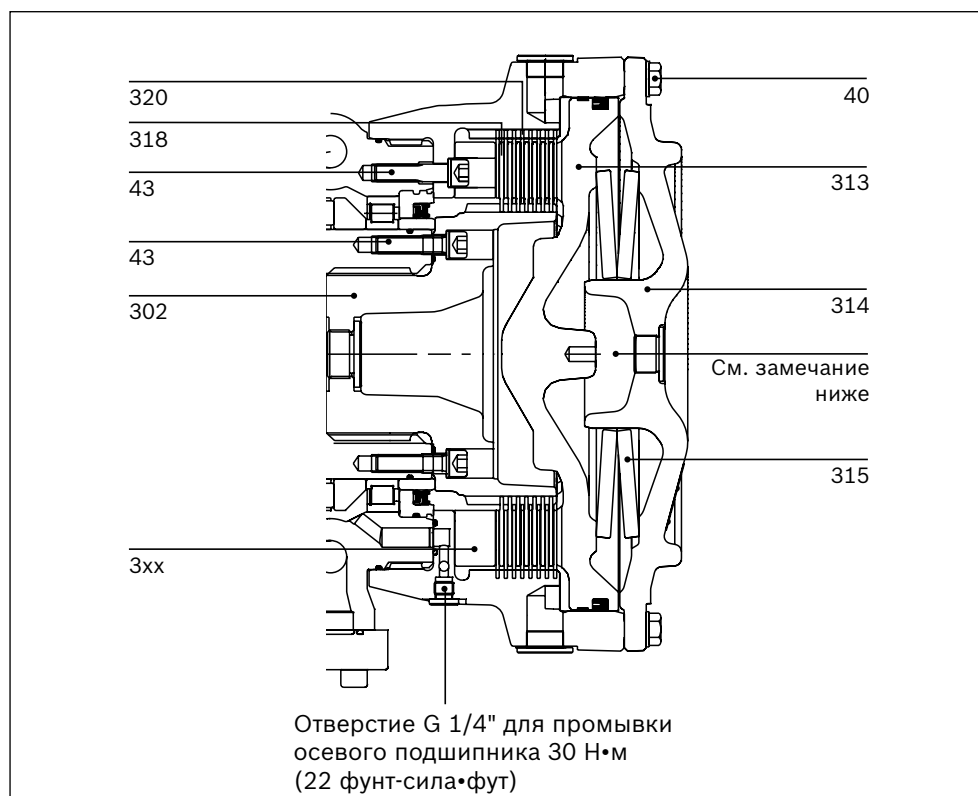


Рис. 3.28

⚠ ОПАСНО

Перед началом работы необходимо внимательно ознакомиться с приведенными ниже указаниями строго им следовать во время выполнения работы.

1. Последовательно ослаблять винты (40) по диаметру крышки не более чем на один оборот за каждый подход до полного снятия нагрузки с пружин Бельвиля (тарельчатых пружин) (315). Затем вытащить винты и снять крышку (314) тормоза.
2. Снять поршень (313), для чего вкрутить винт M12 в центральное отверстие и воспользоваться им как рукояткой.

Замечание. Запрещается использовать винт M12 для удержания крышки 314 в процессе снятия винтов (40). Это может привести к срыву резьбы в крышке (313) из-за возникновения больших усилий в процессе откручивания винтов.

3. Снять внешние и внутренние диски (318) и (320), а также винты (43), удерживающие распорку (3xx).
4. Ослабить винты (43), удерживающие центральный диск (302).

Запрещается подавать в гидромотор давление при снятом тормозе.

3.1.13. Тормоза MDA 14 и 21

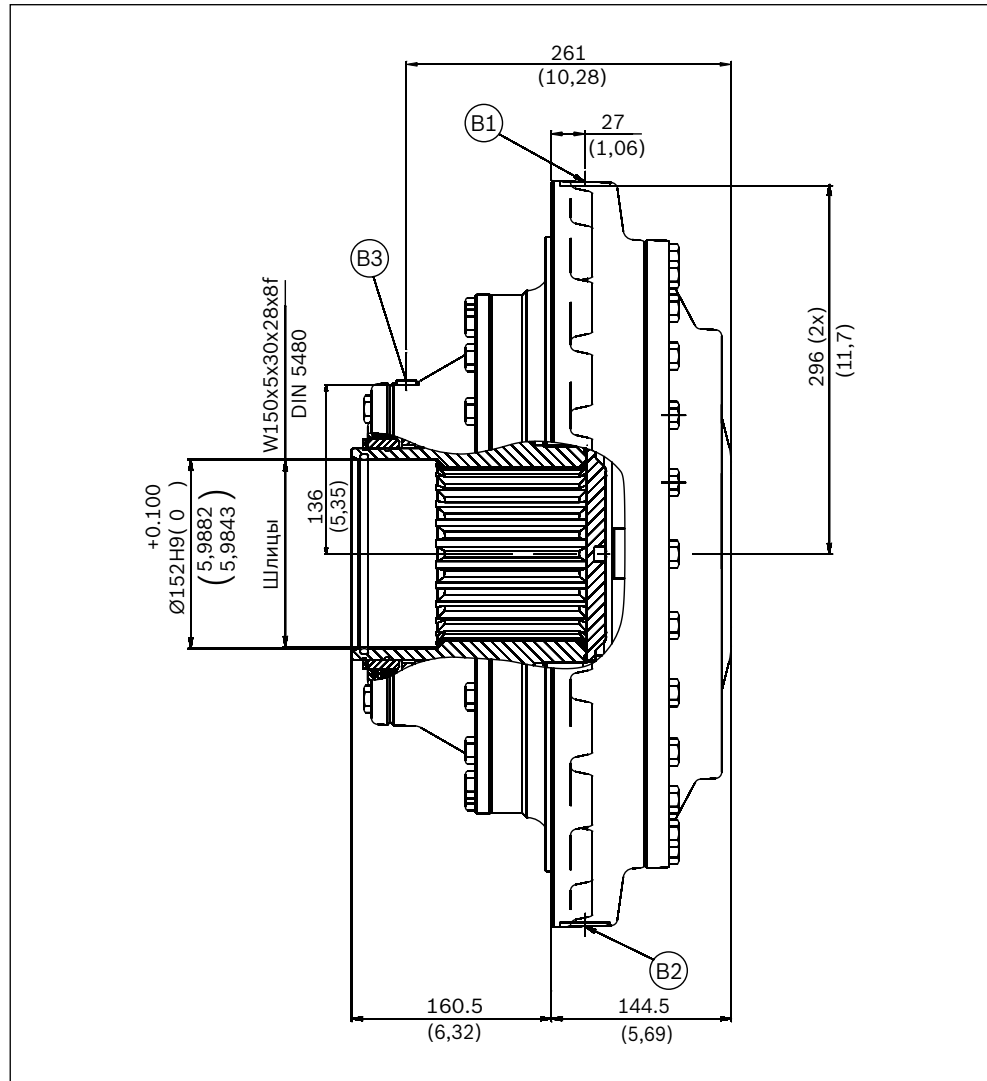


Рис. 3.29

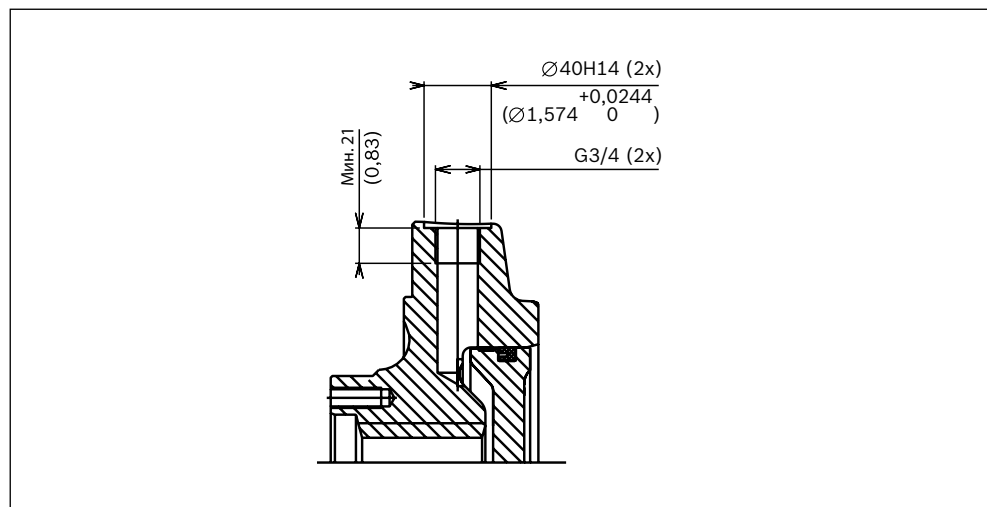


Рис. 3.30. B1 и B2

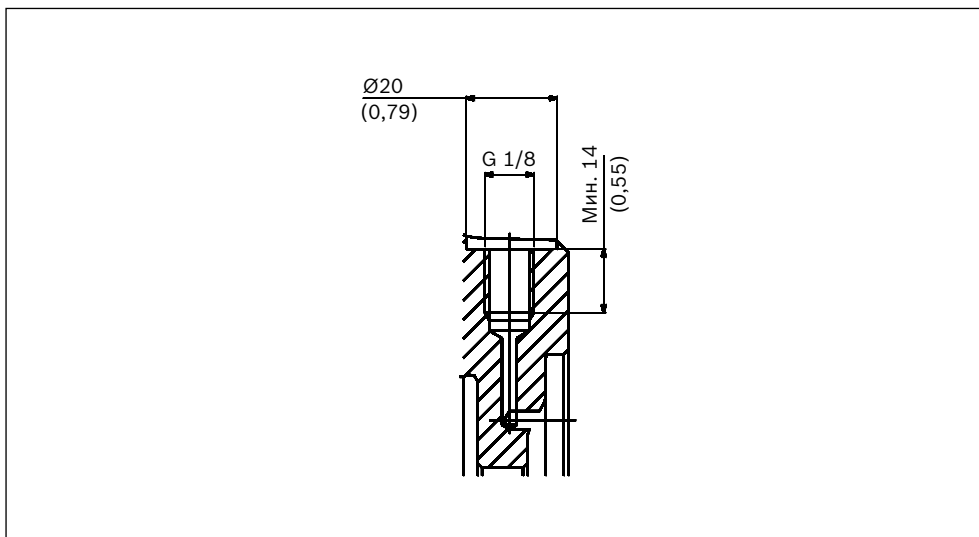


Рис. 3.31. В3

Табл. 3.13

Канал	Описание	Труба
B1	Канал управления тормоза	G 3/4"
B2	Резервный канал управления тормоза	G 3/4"
B3	Канал для промывки	G 1/8"

Табл. 3.14

Тормоз	Крутящий момент* динамический Н·м (фунт-сила·фут)	Начало расцепления при** бар (psi)	Полное расцепление при** бар (psi)	Давление срабатывания (мин-макс) бар (psi)	Рабочий объем макс. см³ (дюйм³)	Масса кг (фунт)	Объем масла л (амер. галл.)
MDA 14-19	16 300 ± 900 (12 000 ± 660)						
MDA 14-38	32 700 ± 1 800 (24 100 ± 1 330)	15 (220)	20 (290)	20-25 (275-350)	318 (19,14)	230 (510)	2,0 (0,53)
MDA 14-67	57 000 ± 3 000 (42 000 ± 2 200)						
MDA 21-95	81 800 ± 4 300 (60 300 ± 3 170)	15 (220)	20 (290)	20-25 (275-350)	318 (19,14)	230 (510)	2,0 (0,53)

* Давление в тормозном цилиндре составляет 0 бар (0 psi).

** См. график 3.2.

3.1.14. Монтаж тормозов MDA 14 и 21

Тормоза фланцевого монтажа

Тормоза MDA 14 и MDA 21 обычно устанавливаются на консоль подшипника или лебедку (см. рис. 3.31) и закрепляются винтами M20. Шлицевой вал должен смазываться смазкой Texaco Multifak EP2 или аналогичной.

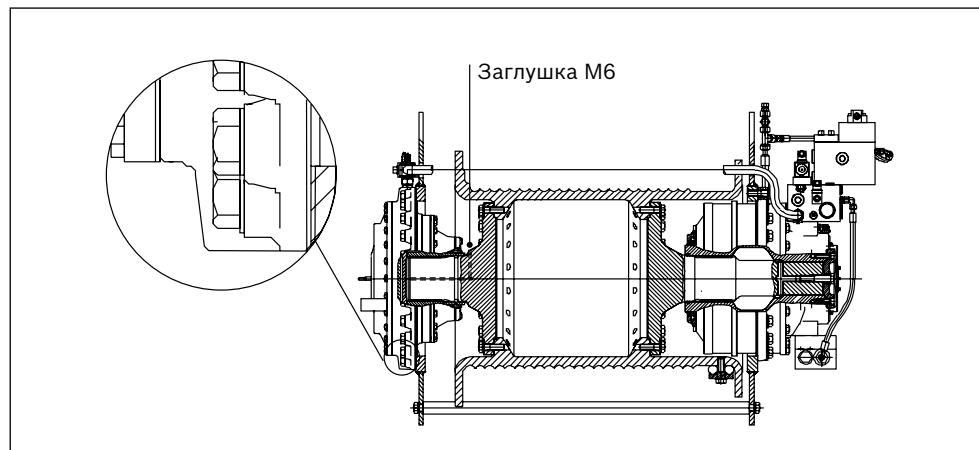


Рис. 3.32

Размеры винтов	Количество винтов	Момент затяжки	
		Н•м	фунт-сила•фут
M20, класс прочности 10,9	22	540	398

Тормоза, устанавливаемые с моментным рычагом

Разобрать тормоз согласно указаниям на стр. 38. Примечание: снять крышку (312).

- Закрепить моментный рычаг на тормозе с помощью винтов M20.
- Смазать и установить уплотнительное кольцо на переднюю кромку вала тормоза.
- Проверить вал и шлицы на предмет задиоров и смазать их смазкой Texaco Multifak EP2.
- Установить тормоз на вал.
- Установить набор для монтажа 078 1700-801, болт и крышку.
- Затянуть болт. $M_V=385 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (280 фунт-сила•фут).

Собрать тормоз согласно указаниям на стр. 38.

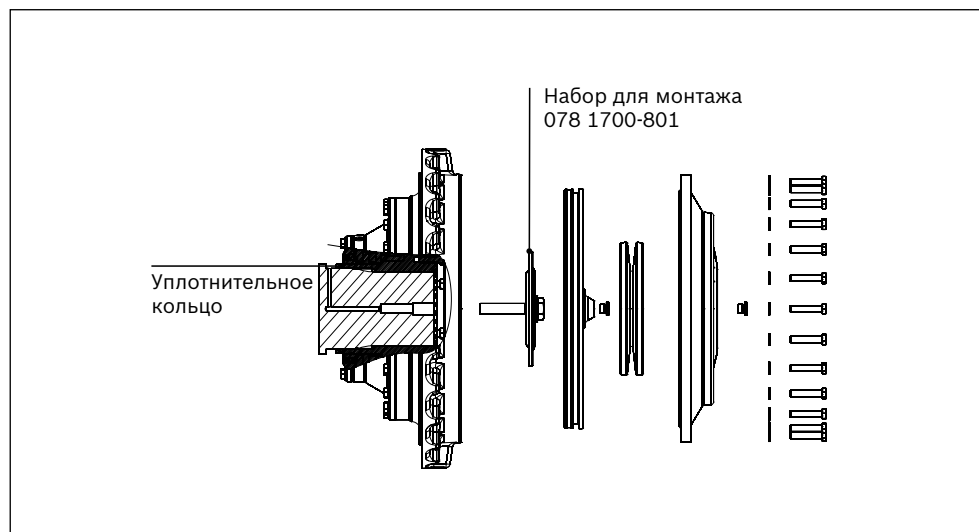


Рис. 3.32b

Монтаж гидромотора СА совместно с тормозом MDA 14

Для такого вида монтажа должен применяться гидромотор СА типа В и набор для тандемного монтажа 278 2339-606.

Шлицы и вал должны быть заполнены гидравлическим маслом.

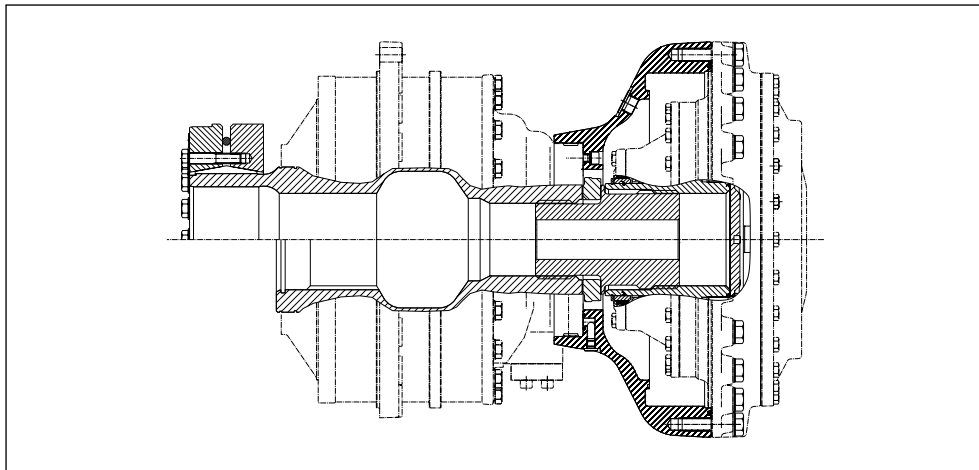


Рис. 3.32с

Подъем тормозов MDA 14 и 21

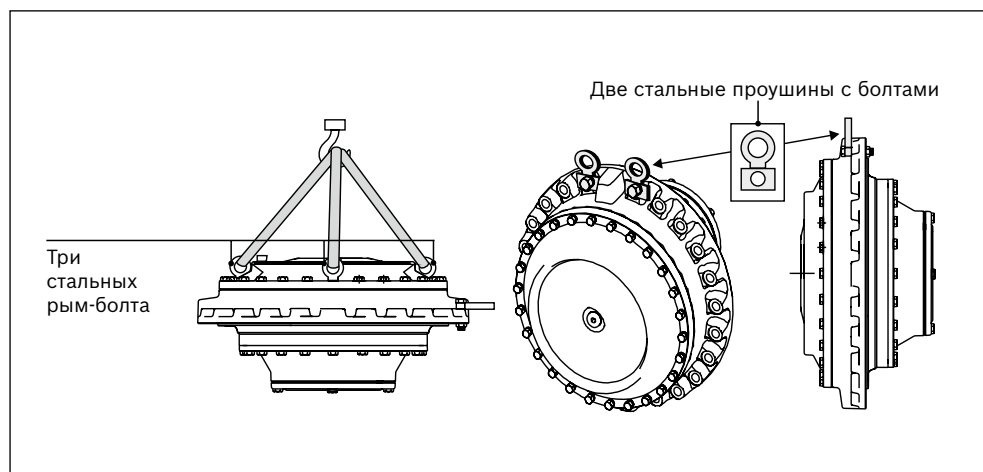


Рис. 3.33

Шлицевое соединение

Шлицы должны быть смазаны смазкой Texaco Multifak EP2 или аналогичной. Исключение составляют тормоза MDA14, установленные совместно с гидромотором, в которых шлицевое соединение должно смазываться гидравлическим маслом.

Во избежание износа шлицевых соединений необходимо соблюдать допуски, указанные в табл. 3.15.

Производство вала описано в документе 178 2571 для случая установки на крепежные фланцы и в документе 078 1516 для случая установки с моментным рычагом.

Табл. 3.15

Параметры зуба	W150	
Форма зуба и впадины	DIN 5480	
Отклонение	8f	
Направляющая	Задняя	
Угол зацепления	30°	
Модуль	5	
Число зубьев	28	
Диаметр делительной окружности	Ø 140	
Внутренний диаметр	$\begin{matrix} 0 \\ -1,62 \end{matrix}$	Ø 139
Наружный диаметр	$\begin{matrix} 0 \\ -0,250 \end{matrix}$	Ø 149
Диаметр, измеряемый микрометром	$\begin{matrix} -0,085 \\ -0,150 \end{matrix}$	159,961
Диаметр мерных роликов	Ø 10	
Изменение высоты ножки зуба	+2,25	

Нереверсивные приводы

Предел текучести стали $Re_{l_{mm}} = 450 \text{ Н/мм}^2$

Реверсивные приводы

Предел текучести стали $Re_{l_{mm}} = 700 \text{ Н/мм}^2$

3.1.15. Уменьшение тормозного момента

На графике 3.2 показано снижение тормозного момента $M_{\text{макс}}$ при росте давления в линии слива тормозного цилиндра.

Пример. Тормоз MDA 21 имеет динамический тормозной момент $81\,800 \pm 4\,300 \text{ Н}\cdot\text{м}$ при отсутствии давления.

Предположим, что давление в линии слива тормозного цилиндра составляет 1,5 бар (21,75 psi). Из графика следует, что фактический тормозной момент $M_{\text{факт}}$ составляет лишь 90% от $M_{\text{макс}}$.



График 3.2

! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Гидромоторы со СПЕЦИАЛЬНЫМИ тормозами могут иметь иные рабочие характеристики. Необходимо обратить особое внимание на код заказа тормоза.

Демонтаж тормозов MDA 14 и 21

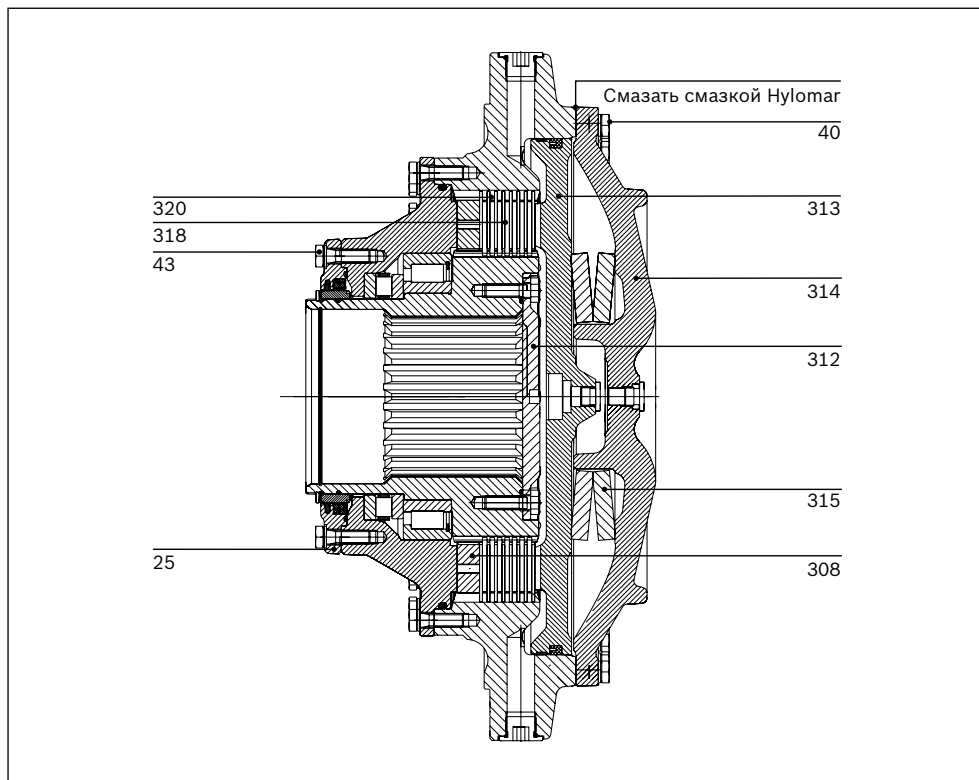


Рис. 3.28

! ОПАСНО

Перед началом работы необходимо внимательно ознакомиться с приведенными ниже указаниями и строго им следовать в ходе выполнения работы.

1. Последовательно ослаблять винты (40) по диаметру крышки не более чем на один оборот за каждый подход до полного снятия нагрузки с пружин Бельвиля (тарельчатых пружин) (315). Затем вытащить винты и снять крышку (314) тормоза.
2. Снять поршень (313), для чего вкрутить три винта М8 и воспользоваться ими как рукоятками.
3. Снять внешние и внутренние диски (318) и (320), а также проставку (308).
4. Ослабить винты (43) и снять крышку уплотнения (25).
5. Проверить уплотнение и установить упор уплотнения (25), как показано на рисунке. Смазать маслом винты (43), затянуть их с моментом 114 Н•м (84 фунт-сила•фут).
6. Установить проставку 308 для тормоза MDA 14. Установить сначала внешний диск, затем внутренний, затем следующий внешний диск и т.д. вплоть до установки всех дисков.

Замечание. Комплектация:

Тормоз MDA 14 имеет 8 внешних и 7 внутренних дисков.

Тормоз MDA 21 имеет 11 внешних и 10 внутренних дисков.

7. Смазать уплотнения смазкой Texaco Multifak или аналогичной, не содержащей твердых добавок. Установить поршень (313).
8. Смазать тарельчатые пружины (315) смазкой MoS₂, Molykote или аналогичной. Установить пружины на крышку тормоза (314). Пружины должны располагаться друг напротив друга соприкасаясь по внутреннему диаметру.
9. Смазать крышку тормоза, а также поверхность контакта между крышкой и корпусом тормоза, тонким слоем смазки Nylomar. Установить на место крышку (314). Смазать маслом винты и завинтить их последовательно в несколько заходов по одному обороту за один раз. Затянуть винты до момента затяжки 114 Н•м (84 фунт-сила•фут).

3.1.16. Гидромоторы с двухскоростным клапаном

Двухскоростные гидромоторы необходимо заказывать с определенным направлением вращения. При неправильном направлении нагрузка на поршни может возрасти в три раза, что приводит к их перегреву. При подаче расхода в канал «Р» (канал «А» на моторе) вал гидромотора вращается в направлении, указанном стрелками. Мотор «R» (прав.) вращается по часовой стрелке, а мотор «L» (лев.) вращается против часовой стрелки, если смотреть со стороны вала. Если гидромотор работает в половину рабочего объема и в реверсивном направлении вращения, то допускается максимальное давление 210 бар (3 000 psi).

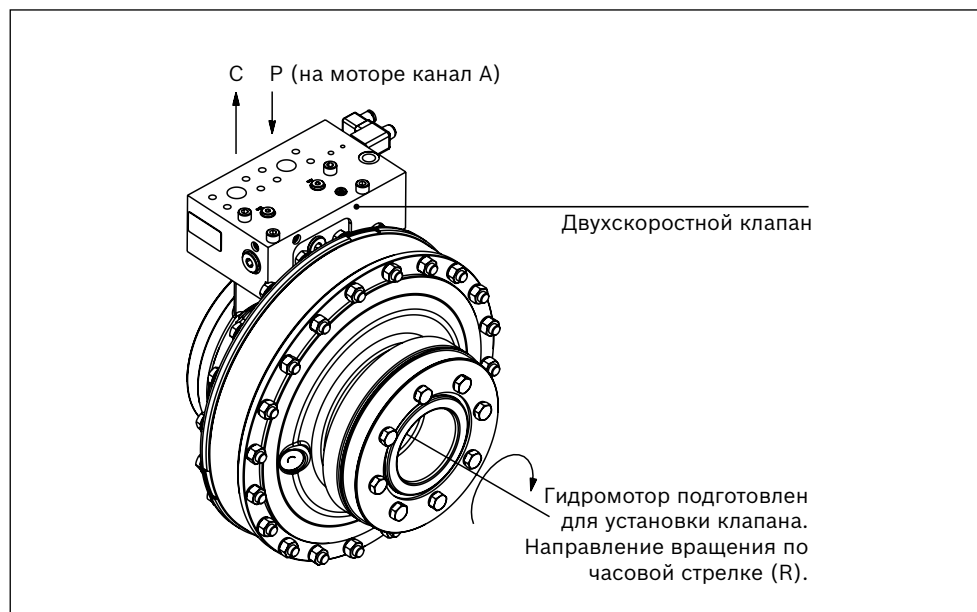


Рис. 3.35

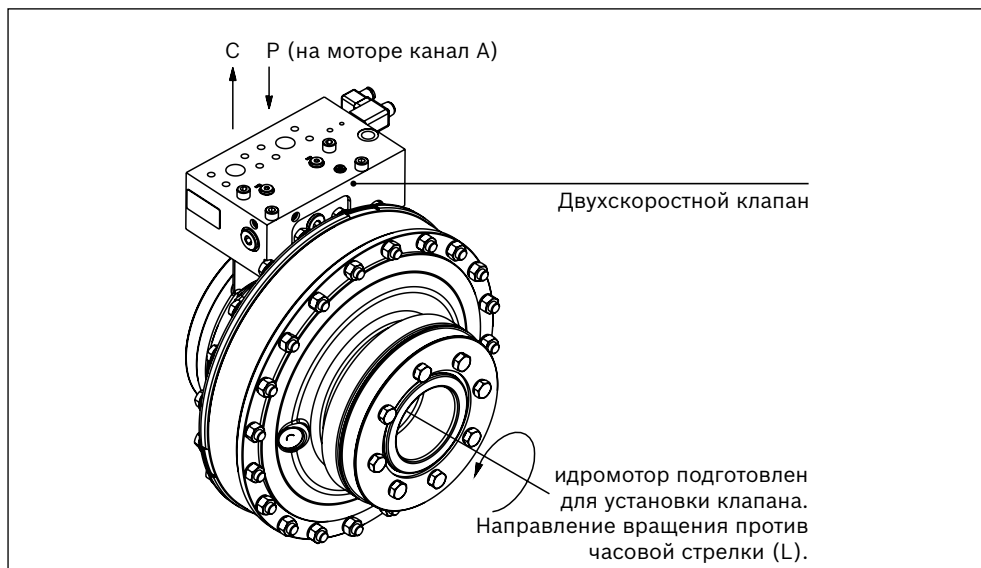


Рис. 3,35а

Установка двухскоростного клапана на гидромотор CA 50-210

Снять защитную крышку с мотора в месте присоединения клапана и установить уплотнительные кольца круглого сечения (входящие в комплект поставки) в соответствующие каналы на поверхности для присоединения клапана. Используйте смазку для закрепления уплотнительных колец в отверстиях во время монтажа. Установить клапан на гидромотор таким образом, чтобы совпадали соединительные каналы.

В комплект поставки включены винты 4 шт., 1/2 UNC x 127 (5 дюймов), класс прочности 12,9 (ISO 898/1). Момент затяжки: 131 Н•м (97 фунт-сила•фут).

* В случае соприкосновения гидромоторов с морской водой для защиты от коррозии следует использовать клей-герметик Sikaflex или аналогичный.

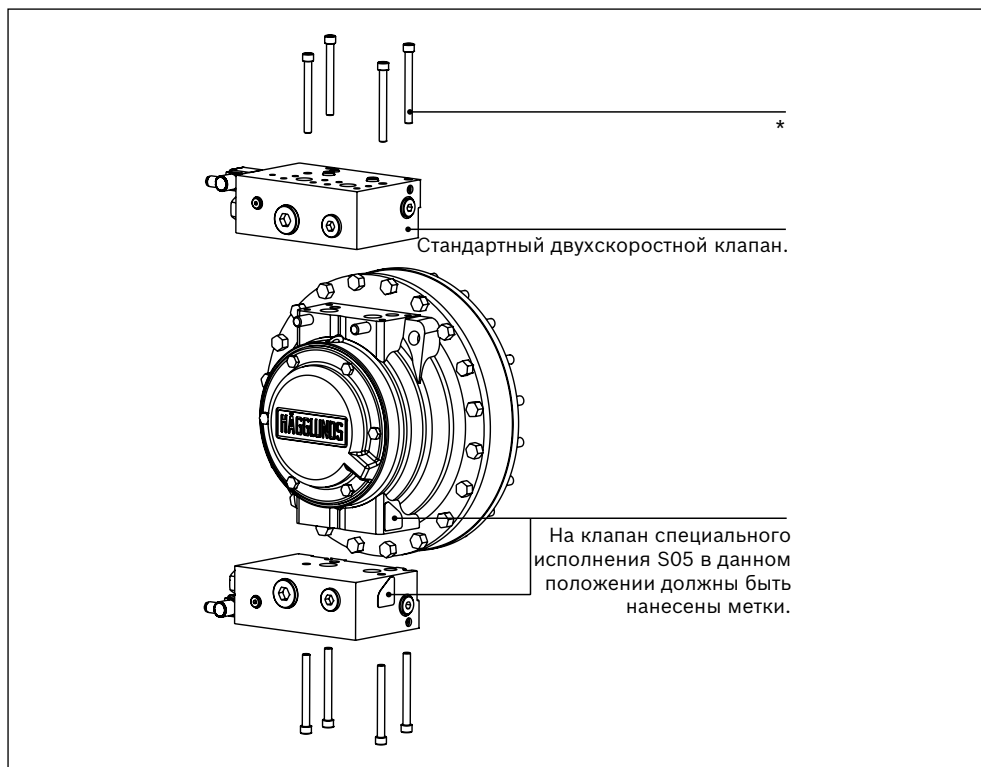


Рис. 3.36

! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При перегрузке клапан VTCA 600 не переключается с половинного рабочего объема на полный.

! ВНИМАНИЕ!

Информацию о направлении вращения см. также на стр. 40.

! ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Запрещается использовать клапан S05 при работе с грузами, находящимися в подвешенном состоянии.

3.2 Присоединение трубопроводов

При применении трубопроводов (тяжелой серии), а также при частых реверсах, рекомендуется предусмотреть гибкие шланги между гидромотором и трубопроводами. Это позволит избежать негативного воздействия вибрации, а также упростит монтаж гидромотора. Шланги должны быть достаточно короткими.

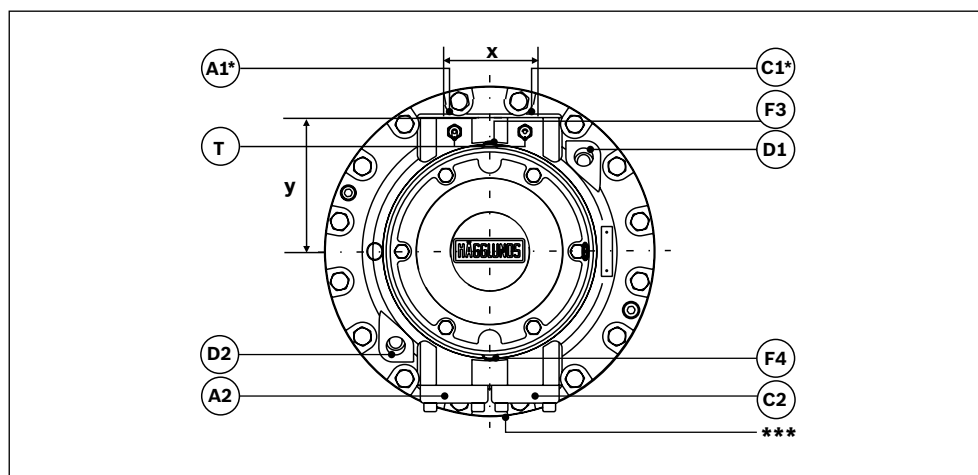


Рис. 3.37

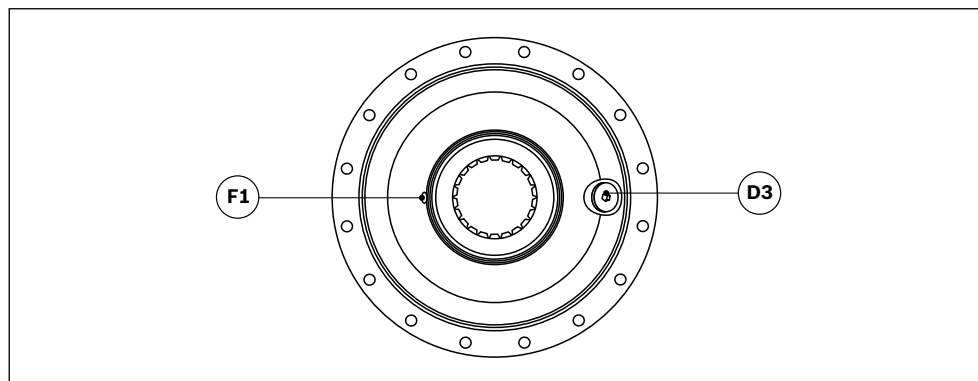


Рис. 3.37а

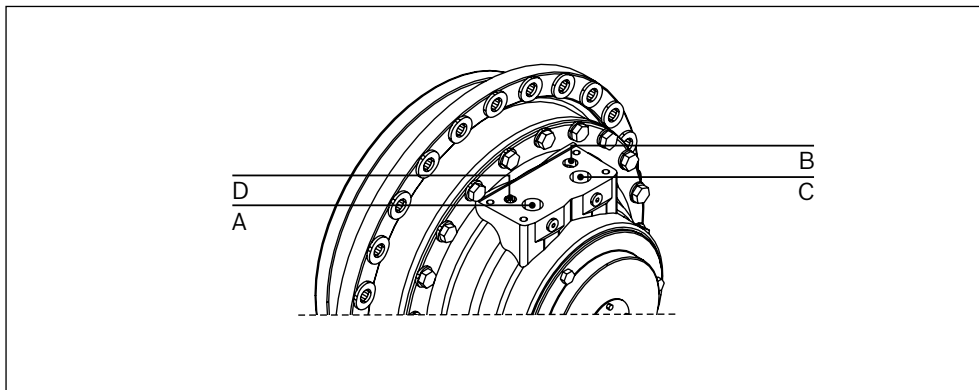


Рис. 3.37b

Табл. 3.16

Канал	Описание	Примечания
C1*, C2	Основной канал	Если канал С является напорным, то вал гидромотора вращается по часовой стрелке, если смотреть со стороны вала*.
A1*, A2	Основной канал	Если канал А является напорным, то вал мотора вращается против часовой стрелки, если смотреть со стороны вала*.
D1	Дренаж ный канал	При поставке обычно заглушено.
D2, D3	Альтернативный канал для дренажа	При поставке обычно заглушено.
F1	Канал для промывки	Для промывки радиального манжетного уплотнения. Обычно заглушен.
F3, F4	Канал для промывки	Для промывки осевого подшипника и корпуса гидромотора.
T	Отверстия для установки датчиков	Применяются для измерения давления и/или температуры в основных каналах.

A, B, C и D: каналы для двухскоростного клапана. См. рис. 3.37b.

Табл. 3.17

Тип гидромотора	A**	C**	D1, D2	D3	F1, F3, F4	T	y, мм	y, дюйм	x, мм	x, дюйм
CA 50–CA 210	1 1/4"	1 1/4"	G 3/4"	G 3/4"	G 1/4"	G 1/4"	188	7,40	99	3,90

* Не распространяется на гидромоторы, подготовленные для переключения рабочего объема.

** Муфта SAE J 518 C, код 62, 414 бар (6 000 psi).

*** Гидромотор поставляется с заглушенными каналами A2 и C2. Заглушки на каналах способны выдерживать максимальное давление.

Основные каналы A, C

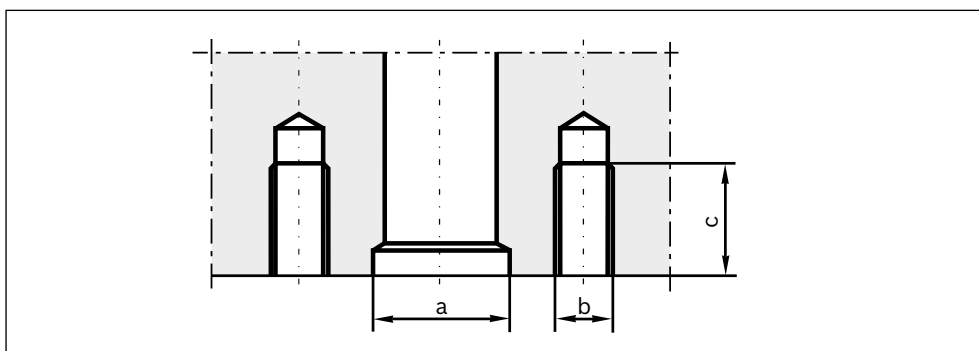


Рис. 3.38

Табл. 3.18

Тип гидромотора	A мм (дюйм)	b	c мм (дюйм)
CA 50–CA 210	31 (1,22)	1/2 UNC	25 (0,98)

Дренажные каналы D1, D2

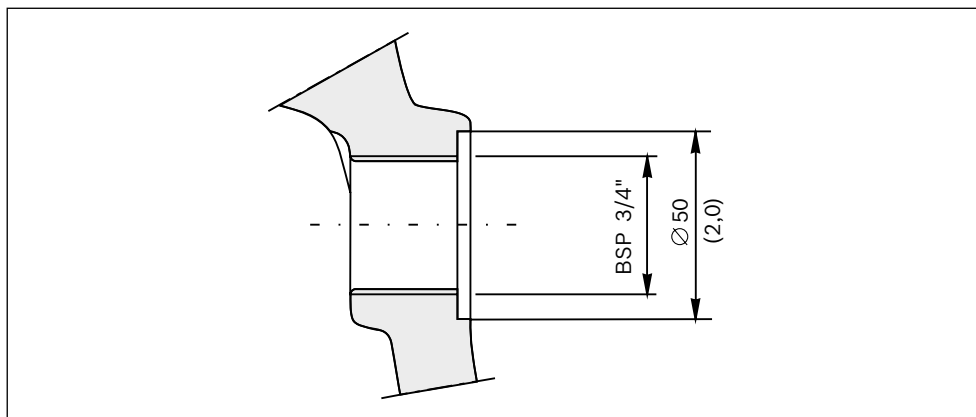


Рис. 3.39

Канал для датчика T

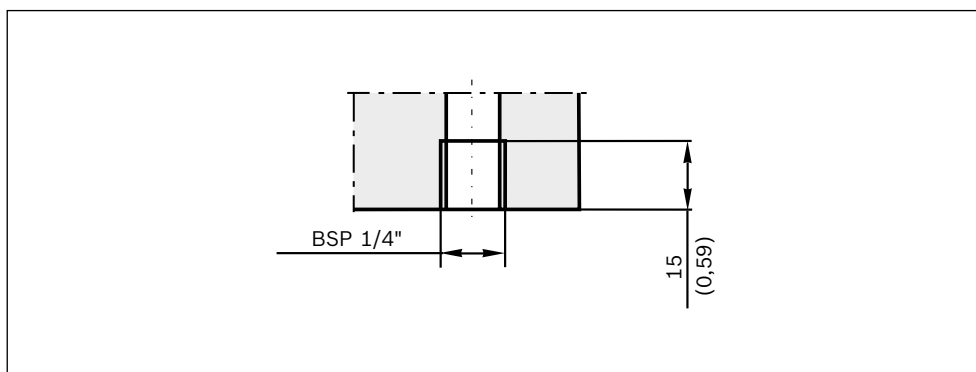


Рис. 3.40

3.2.1. Направление вращения гидромотора

При подаче рабочей жидкости в канал А вал гидромотора будет вращаться в указанном стрелкой направлении, т.е. против часовой стрелки, если смотреть на вал мотора.

При подаче масла в канал С вал гидромотора будет вращаться по часовой стрелке, если смотреть на вал мотора.

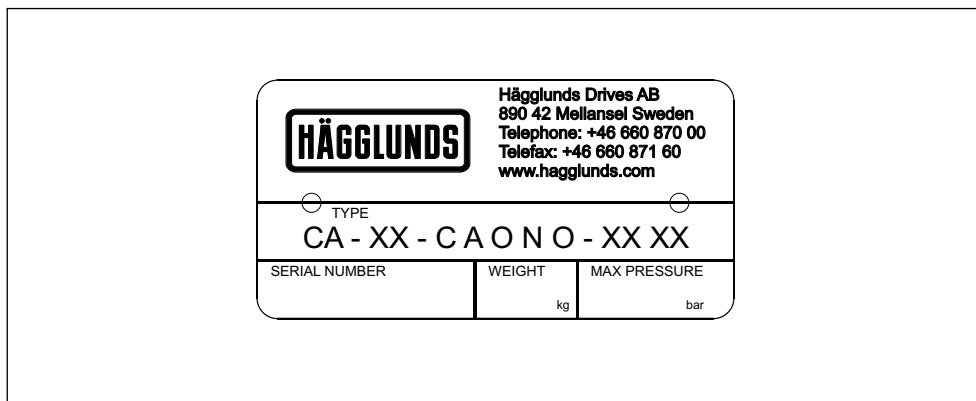


Рис. 3.40б. Маркировка односкоростного гидромотора

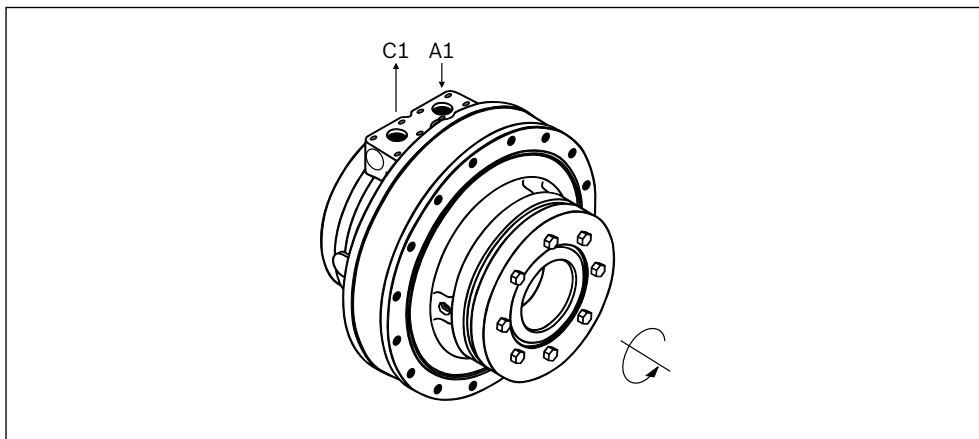


Рис. 3.41. Примечание. Односкоростной гидромотор.

Гидромотор с клапаном переключения рабочего объема

Гидромотор с установленным двухскоростным клапаном и маркировкой «L», при подаче масла в канал P вращается против часовой стрелки. См. рис. 3.42 и 3.42b.

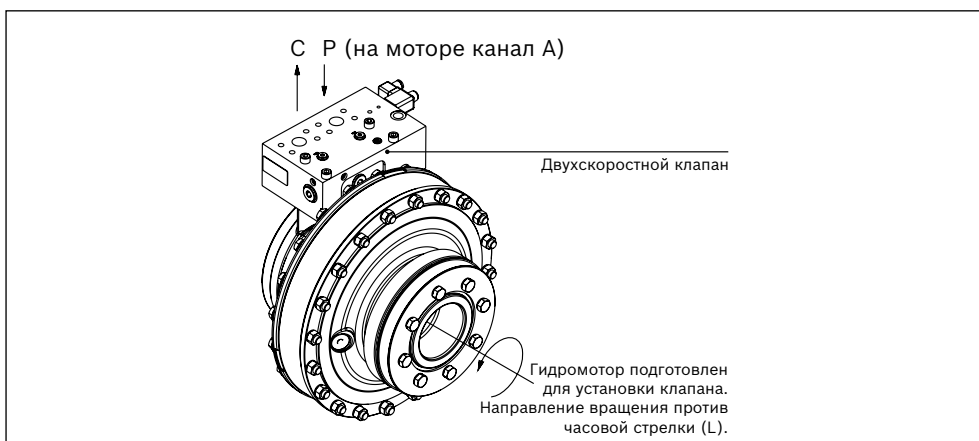


Рис. 3.42

Если же гидромотор имеет маркировку «R», то его вал будет вращаться по часовой стрелке. См. рис. 3.40а.

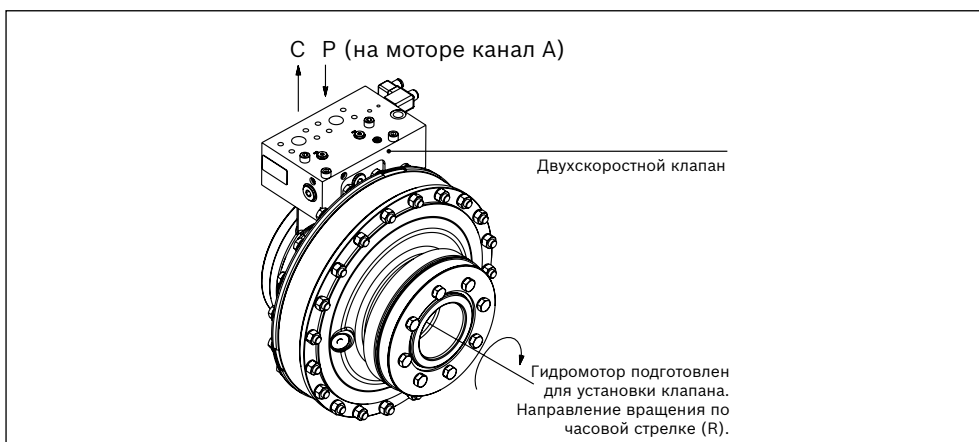


Рис. 3.42а

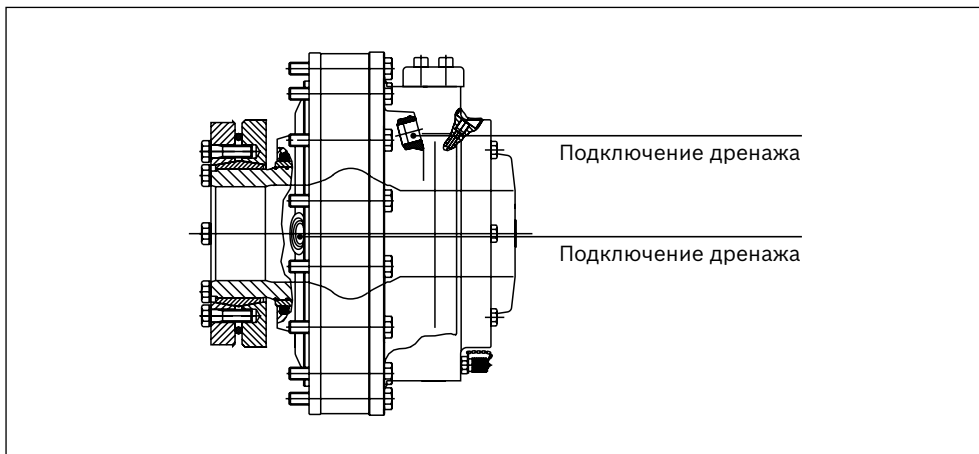


Рис. 3.43

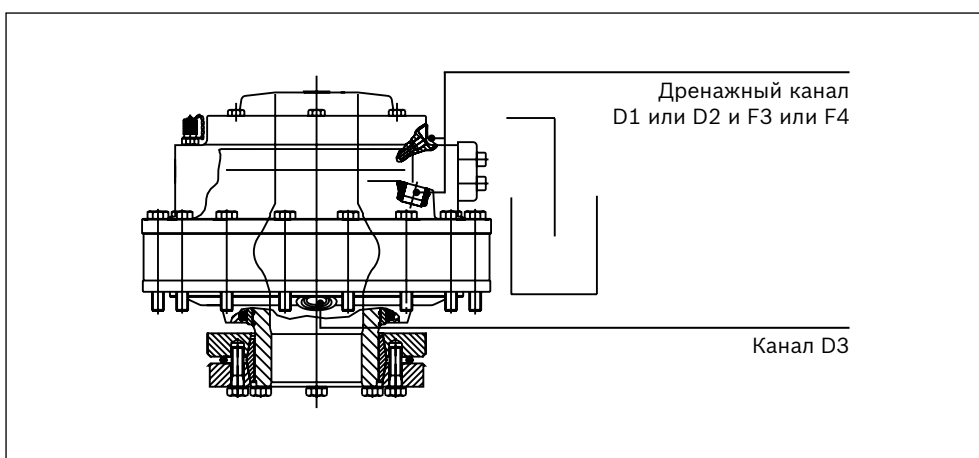


Рис. 3.44

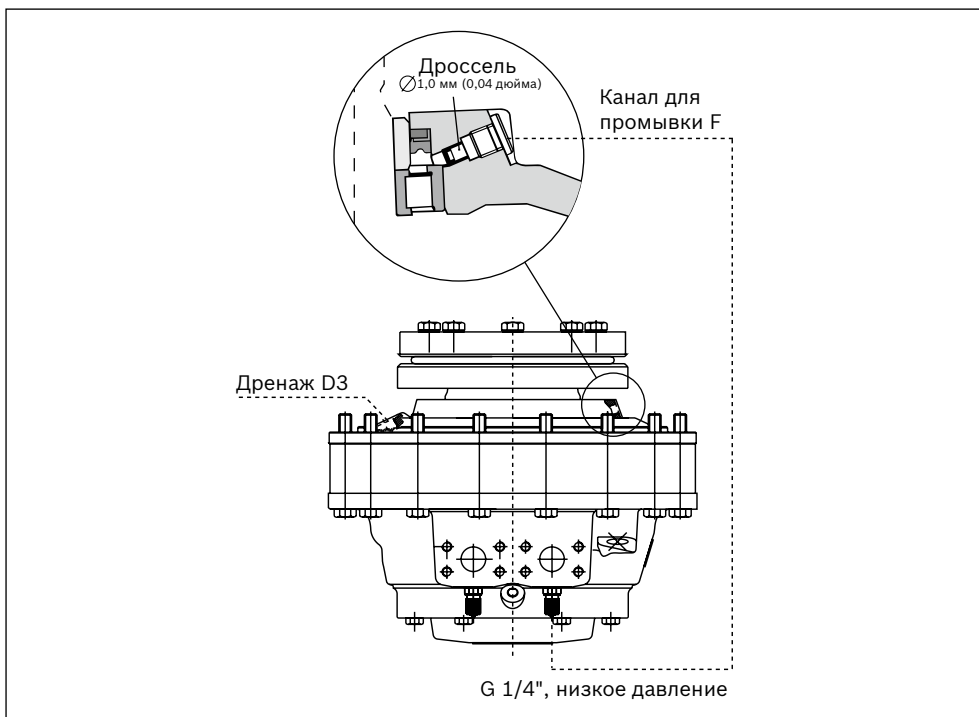


Рис. 3.45

3.2.3. Промывка

Промывка корпуса гидромотора

Для предотвращения повышения температуры в корпусе гидромотора тепло должно отводиться. Повышение температуры приводит к снижению вязкости масла и, как следствие, снижению срока службы гидромотора, а также к снижению его выходной мощности. Корпус мотора должен промываться, если выходная мощность превышает указанные далее значения.

Максимальная мощность без промывки

CA 50/70	60 кВт	(80 л.с.)
CA 100/140/210	120 кВт	(160 л.с.)

Для расчета параметров промывки следует обратиться в представительство компании Hågglunds Drives / Bosch Rexroth. Слив промывочного масла должен производиться через обычный дренажный канал. См. раздел 3.2.2. Напорную магистраль охлаждения следует присоединить к наиболее низко расположенному дренажному каналу F3 или F4. См. рис. 3.46.

Если вал гидромотора направлен вниз, то в качестве напорного канала должен использоваться канал D3. См. рис. 3.43. Если внутри корпуса возможны скачки давления, то в качестве напорного канала рекомендуется использоваться канал D3 или D2.

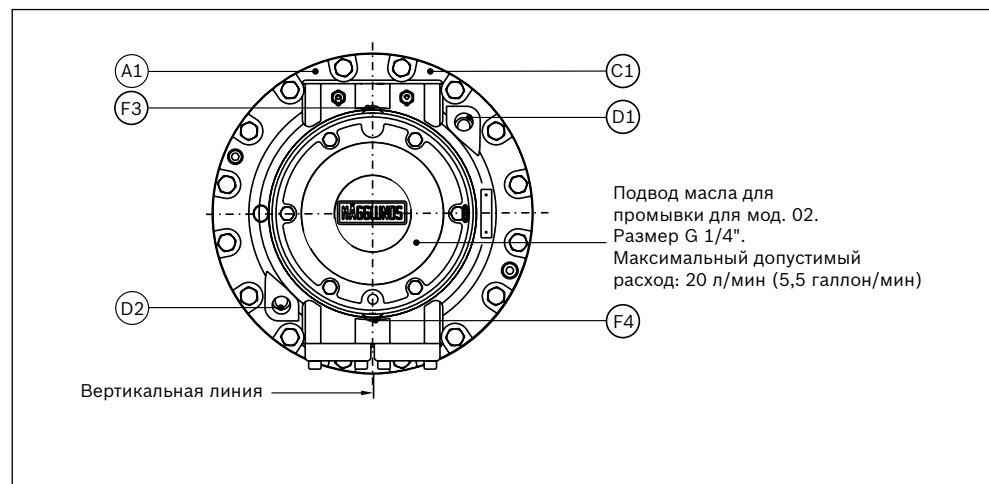


Рис. 3.46

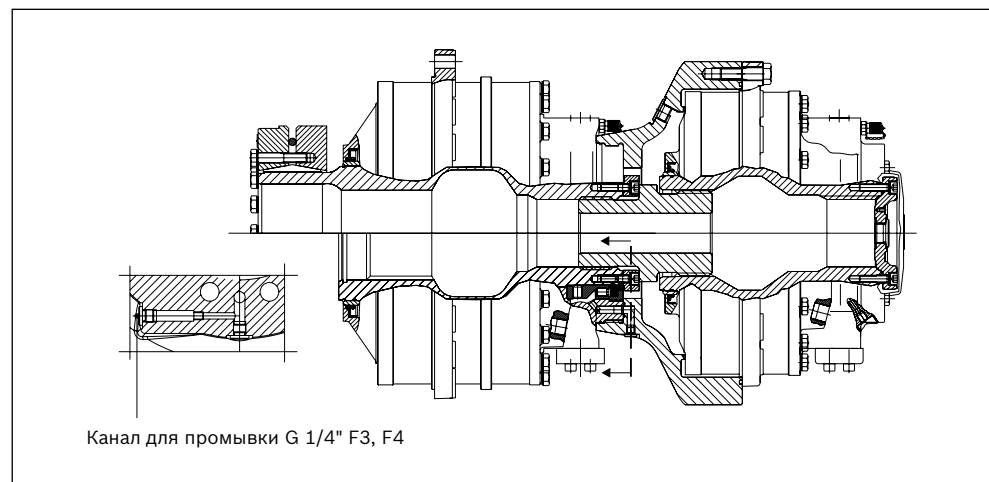


Рис. 3.46b

4 Инструкции по эксплуатации

4.1 Хранение

Гидромотор поставляется с внутренней защитой в виде масляной пленки и внешней защитой в виде тонкого антикоррозийного слоя. Это позволяет хранить мотор в помещении при нормальной температуре (от +5°C до +40°C) в течение приблизительно 12 месяцев.

Замечание. После транспортировки гидромотора или иных действий с ним антикоррозийную защиту необходимо обновить.

В случае хранения гидромотора в течение более трех месяцев в неотопляемом помещении или более 12 месяцев в отопляемом помещении его следует залить маслом и установить в положение, показанное на рис. 3.7.

Расположить гидромотор, как показано на рис. 4.1. Залить гидромотор отфильтрованным маслом в последовательности D1, A1, B, C1. См. раздел 2.3 «Фильтрация».

Необходимо обратить особое внимание на то, чтобы не допустить попадания частиц загрязнения внутрь гидромотора.

Закрыть каналы A и C с помощью специальной крышки, входящей в комплект поставки. Удостовериться, что крышка снабжена уплотнительными кольцами или резиновыми прокладками.

Закрыть каналы D1, D2 и D3. В таблице ниже указан объем масла, необходимый для моторов различных типов.

4.2 Подготовка к вводу в эксплуатацию

Перед вводом в эксплуатацию необходимо выполнить следующие действия:

- Удостовериться, что мотор подключен правильно для обеспечения требуемого направления вращения. См. разделы 3.2 «Присоединение трубопроводов» и 3.2.1 «Направление вращения гидромотора».
- Выбрать рабочую жидкость согласно рекомендациям настоящего руководства. См. раздел 2.3. «Выбор рабочей жидкости».
- Заполнить корпус гидромотора отфильтрованным маслом через дренажные каналы D1 и D2 или канал для промывки (в зависимости от типа монтажа гидромотора).
- Проверить дренаж и убедиться, что внутри корпуса мотора не возникает избыточное давление. См. разделы 3.1 «Инструкции по монтажу» и 3.2.2 «Дренаж и удаление воздуха из гидромотора».
- Удостовериться, что гидромотор защищен от перегрузок. См. раздел 1.1 «Параметры гидромотора». Удостовериться, что давление подпора соответствует рекомендуемому. См. раздел 2.1 «Рекомендуемое давление подпора».
- Удостовериться, что все гидравлические соединения и заглушки надлежащим образом затянуты во избежание утечек.
- Удостовериться, что моментный рычаг надежно закреплен. См. раздел 3.1.3.

Табл.

Тип гидромотора	Приблизительный объем масла	
	Литры	галлоны США
CA 50	2,0	0,53
CA 70	2,5	0,66
CA 100	3,7	0,98
CA 140	5,0	1,32
CA 210	6,8	1,80

4.3 Ввод в эксплуатацию

- Во время пуска, а также в первое время после него, необходимо регулярно и внимательно проверять гидравлическую систему с малыми промежутками времени.
- Проверить то, что величины рабочего давления и давления подпора соответствуют настройкам клапанов.
- Давление в дренажном канале, измеренное непосредственно рядом с гидромотором, должно быть менее 3 бар (43,5 psi). При более высоком давлении сокращается срок службы уплотнений гидромотора.
- В случае обнаружения утечек устранить их и повторно провести измерения.
- Проверить все трубопроводы, соединения, винты и т.п., после чего устранить обнаруженные неисправности.
- Проверить все остальные места, в которых возможны утечки, и заменить неисправные детали.
- После пуска гидромотора присутствующие в системе частицы загрязнения удаляются фильтрами. Фильтроэлементы должны заменяться после первых 100 часов работы и далее согласно карте технического обслуживания, приведенной в разделе 4.4. Также необходимо регулярно проверять индикаторы загрязнения фильтров.

ЗАМЕЧАНИЕ.

Очень важно, чтобы во время запуска гидромотора рабочее давление было ограничено до 250 бар (3 626 psi).

Во время первых 100 часов работы наличие загрязнений в рабочей жидкости может привести к повреждению трущихся поверхностей гидромотора.

4.4 Периодическое техническое обслуживание

В процессе эксплуатации гидравлическая система должна проходить периодическое техническое обслуживание с частотой, определяемой типом применяемого оборудования и интенсивностью нагрузки.

В рамках технического обслуживания необходимо выполнить следующие действия:

- Удостовериться в отсутствии утечек. Затянуть винты, заменить изношенные уплотнения. Содержать привод в чистоте.
- Проверить и прочистить все воздушные, масляные и магнитные фильтры. Заменить фильтроэлементы согласно показаниям индикаторов загрязнения. Внимательно осмотреть гидробак, насос, фильтры и т.д., а также при необходимости очистить их.
- Проверить давление и температуру рабочей жидкости. Выполнить установленные процедуры. При необходимости отрегулировать клапаны и т.д.
- Проверить рабочую жидкость. См. раздел «Масло».
- Удостовериться в том, что в процессе осмотра в систему не попали какие-либо загрязнения. Проверить, что наружная поверхность гидромотора после монтажа осталась чистой. Это позволит своевременно обнаружить утечки и иные неисправности.
- Рекомендуется вести журнал учета эксплуатации и своевременно проводить плановые проверки системы.
- В таблице ниже представлены интервалы проверок и технического обслуживания:

Карта технического обслуживания

Продолжительность эксплуатации	Масляные фильтры	Масло	Тормозное оборудование	Моментный рычаг
После первых 100 часов	Зам.	–	Пров.	Пров.
После 3 месяцев или 500 часов	Зам.	–	Пров.	–
Каждые 6 месяцев	Зам.	Пров.	Пров.	Пров.
Каждые 12 месяцев	–	–	Изм.	–

Зам. – замена. Пров. – проверка. Изм. – измерение тормозного момента.

4.4.1. Очистка и технический уход**! ВНИМАНИЕ!**

Возможно повреждение поверхностей растворителями и агрессивными моющими средствами!

Агрессивные моющие средства могут повредить уплотнения гидромотора, что приведет к более быстрому выходу его из строя.

- Категорически запрещается использовать растворители и агрессивные моющие средства.
- В случае сомнений следует проверить совместимость моющего средства с уплотнениями, применяемыми в конструкции гидромотора (нитриловыми или витонowymi).

! ВНИМАНИЕ!

Опасность повреждения гидросистемы и уплотнений!

Применение водяной струи высокого давления может стать причиной повреждения датчика скорости вращения и уплотнений гидромотора.

- Запрещается направлять водяную струю под высоким давлением на детали и узлы, которые могут быть ею повреждены. В частности, это касается уплотнений вала, прочих уплотнений, электрических разъемов и датчика скорости вращения.
- В процессе очистки и обслуживания гидромотора необходимо соблюдать следующие правила:
- Закрывать все каналы колпачками или иными защитными элементами.
- Удостовериться, что все заглушки и уплотнения заглушек надежно установлены на своих местах. Это необходимо для предотвращения попадания влаги внутрь гидромотора в процессе очистки.
- Для очистки гидромотора использовать только воду, и при необходимости моющие средства, содержащие антикоррозионные присадки и другие технические ПАВы.
- Удалить крупные загрязнения с внешней поверхности гидромотора. Содержать в чистоте важные компоненты, такие как датчики и клапаны.

4.4.2. Тип гидромотора

Если гидромотор не будет использоваться в течение длительного времени, от одного месяца и более, то его необходимо защитить от внутренней коррозии. Для этого необходимо выполнить следующее:

1. Добавить в рабочую жидкость системы антикоррозионную присадку. Использовать концентрат Rust Veto 5% (производства компании EF Houghton & Co, Филадельфия, США). Данная присадка обеспечивает антикоррозионную защиту длительностью до одного года. По прошествии указанного срока необходимо проверить гидромотор на несколько оборотов.

2. Если антикоррозийные присадки не используются, необходимо регулярно проворачивать гидромотор на несколько оборотов.
3. Если гидромотор повернуть невозможно, то необходимо заглушить все рабочие каналы, открыть дренажный канал D1 или D2, расположенный на корпусе со стороны подвода трубопроводов (или, если мотор установлен вертикально, — канал для промывки F1 на корпусе со стороны вала) и заполнить гидромотор маслом. См. рис. 4.1 и 4.1a.

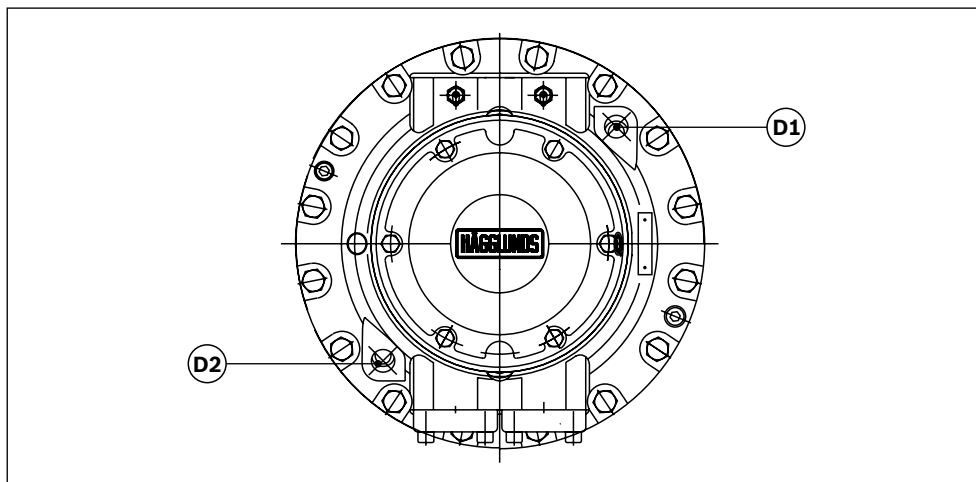


Рис. 4.1

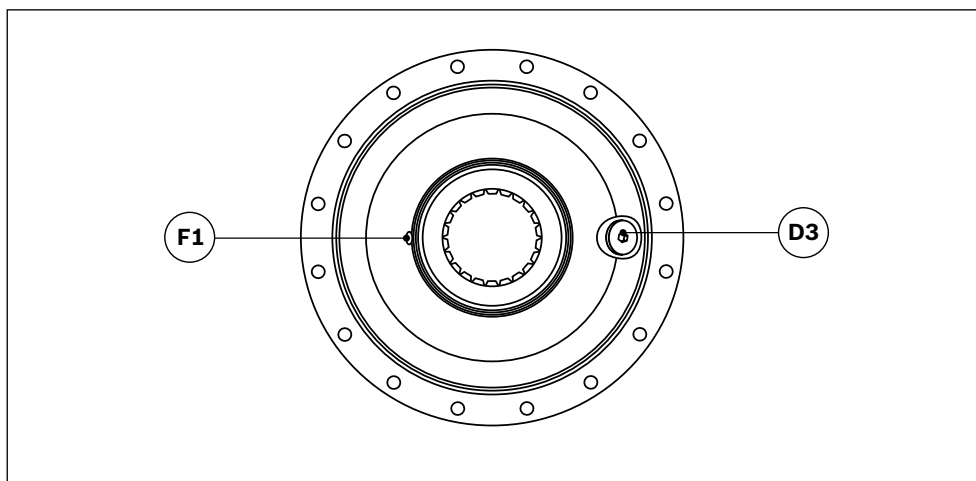


Рис. 4.1a

4.4.3. Фильтры

Первая замена фильтроэлементов должна производиться после 100 часов эксплуатации, вторая — после трех месяцев или 500 часов эксплуатации, в зависимости от того, что из указанного наступит раньше. Последующие замены должны производиться каждые шесть месяцев или 4 000 часов эксплуатации.

4.4.4. Масло (см. также раздел 2.3)

Анализ рабочей жидкости

Анализ масла рекомендуется выполнять каждые шесть месяцев. Во время анализа должны измеряться: вязкость, окисление, содержание воды, присадок и загрязнений. Большинство поставщиков масел располагают оборудованием, необходимым для проведения указанных анализов и выдачи необходимых

рекомендаций. Если по результатам анализов масло было признано непригодным, оно должно быть немедленно заменено.

Вязкость

В процессе эксплуатации вязкость многих рабочих жидкостей снижается, что приводит к ухудшению их смазочных свойств. Не следует допускать снижение вязкости масла ниже минимально допустимой величины.

Окисление

Гидравлическое масло постепенно окисляется в процессе эксплуатации. Интенсивность окисления увеличивается с ростом температуры. По мере окисления масла возможны изменения его цвета и запаха, увеличение кислотного числа, а также образование осадка на дне гидробака. Скорость окисления резко увеличивается при температуре поверхности выше 60°C (140°F). В этих условиях необходимо чаще проверять масло.

Окисление приводит к увеличению кислотного числа жидкости. Кислотное число для нефтепродуктов выражается величиной pH. Скорость процесса окисления обычно незначительна вначале, но в дальнейшем быстро увеличивается.

Резкое возрастание (в 2-3 раза) кислотного числа между двумя плановыми замерами является признаком того, что скорость окисления масла резко увеличилась и масло следует немедленно заменить.

Содержание воды

Содержание воды в масле может быть определено путем взятия проб со дна гидробака. Большая часть гидравлических масел не смешиваются с водой, поэтому вода собирается на дне бака. Необходимо регулярно сливать накопившуюся воду. Некоторые виды моторных и трансмиссионных масел образуют эмульсии с водой. Образование эмульсии можно определить по наличию масляной пленки на фильтроэлементах, а также по изменению цвета масла. В этом случае необходимо обратиться за консультацией к поставщику масла.

Степень загрязнения

Значительное загрязнение масла приводит к повышенному износу деталей гидросистемы. При наличии загрязнений необходимо немедленно найти и устранить их причину.

ВНИМАНИЕ!

Различные рабочие жидкости по-разному реагируют на одни и те же условия эксплуатации. Для получения необходимых сведений следует обратиться к поставщику масла или в представительство компании Hägglunds/ Bosch Rexroth.

4.5 Проверка масла

Назначение

Проба масла берется с целью оценки его состояния.

Регулярный анализ масла позволяет установить наличие в нем продуктов износа и своевременно предпринять необходимые меры. Исходя из результатов анализа рассчитывается дата замены масла и выявляются недостатки технического обслуживания, благодаря чему сводятся к минимуму затраты на ремонт оборудования. Данные анализа позволяют обоснованно планировать этапы технического обслуживания и ремонт оборудования. Это позволяет экономить денежные средства на ремонте и простое оборудования.

Обычно проба масла отбирается в специальную емкость и отправляется на анализ в лабораторию. Результаты анализов предоставляются лабораторией в форме, соответствующей международному стандарту.

Перед отправкой пробы в лабораторию следует указать перечень требуемых анализов. Чаще всего определяются количество твердых частиц, содержание воды, состав и содержание продуктов окисления, а также вязкость.

Альтернативным вариантом может стать оснащение гидросистемы собственным счетчиком твердых частиц, встраиваемым напрямую в систему, который позволяет определить уровень загрязнения масла согласно международным стандартам. Однако при этом не проводятся замеры других параметров масла.

Общие сведения

Целью проведения анализа является проверка состояния масла в процессе эксплуатации оборудования. В момент отбора пробы гидромотор должен работать в нормальном режиме.

- При этом чрезвычайно важно соблюдать чистоту.
- Для отбора пробы следует в обязательном порядке использовать специально предназначенные для этого колбы. Они могут быть заказаны в любой лаборатории, выполняющей необходимые анализы.
- Категорически запрещается использовать собственные колбы. И никогда не пытайтесь сами мыть колбы, если хотите получить точные результаты анализа.
- Отбор пробы должен производиться с помощью шланга Minimess, присоединенного к штуцеру Minimess.
- Перед соединением шланга со штуцером необходимо тщательно очистить поверхности их контакта.
- В процессе присоединения шланга Minimess необходимо проявлять осторожность, поскольку струя масла под давлением может представлять опасность. Категорически запрещается направлять шланг на людей, а также на предметы, которые могут быть повреждены. Перед началом работы следует узнать величину давления в месте присоединения шланга.

Описание процесса

Забор проб

Забор пробы следует производить из штуцера Minimess в линии давления подпора (сливной магистрали) для замкнутой системы. Категорически запрещается брать пробы из гидробака с помощью шаровых кранов.

- Тщательно вымыть штуцер и шланг.
- Подсоединить шланг Minimess к штуцеру. Соблюдать осторожность и учитывать направление струи масла.
- Перед заполнением колбы слить не менее двух литров (0,6 галлонов США) масла в ведро.
- Открыть колбу непосредственно перед наполнением. В процессе взятия пробы не допускать попадания каких-либо загрязнений в колбу, на ее крышку и на шланг.
- В пыльном помещении использовать мягкую полимерную пленку, обычно применяемую в качестве прокладки между емкостью и крышкой.
- Не удаляя пленку, проткнуть ее концом шланга Minimess, опустить шланг в колбу и наполнить ее.
- Для получения достоверных результатов анализа не следует переключать любые клапаны в гидросистеме. Помимо этого, шланг не должен соприкасаться со стенками колбы.
- Колбу следует наполнять только на три четверти, т.к. перед началом анализов в лаборатории ее необходимо будет встряхнуть. Для получения достоверных результатов необходимо предоставить на анализ не менее 200 мл масла.
- После наполнения колбы следует как можно быстрее закрыть крышку во избежание попадания частиц загрязнения из окружающей среды. Подобное загрязнение может стать причиной искажения результатов анализа.

Прямое измерение

Забор пробы следует производить из штуцера Minimes в линии давления питания (напорной магистрали) для замкнутой гидросистемы. Тщательно вымыть штуцер и шланг.

- Подсоединить шланги согласно указаниям, приведенным в руководстве для счетчика твердых частиц.
- Для получения достоверных результатов анализа необходимо дождаться стабильных показаний счетчика в интервале приблизительно 10 минут.

5 Поиск и устранение неисправностей

Гидромотор

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Гидромотор не вращается	Наличие механического стопора (тормоза) в приводе. Гидромотор не обеспечивает требуемый крутящий момент из-за недостаточного перепада давления. Масло не поступает в гидромотор или поступает в недостаточном количестве.	Проверить давление в системе. Если давление превышает величину, установленную на предохранительном клапане, снизить нагрузку на привод. Проверить давление в системе и при необходимости отрегулировать клапан ограничения давления. Проверить гидравлическую систему. Удостовериться в отсутствии наружных утечек из гидромотора (в районе дренажа D).
Вал мотора вращается в неправильном направлении.	Трубопроводы неправильно подключены к гидромотору.	Подключить трубопроводы надлежащим образом.
Мотор работает рывками.	В гидросистеме происходят колебания давления или расхода.	Найти причину колебаний, для чего проверить гидросистему и исполнительный механизм.
Шум в гидромоторе.	Очень низкое давление подпора. Неисправности внутри гидромотора.	Отрегулировать давление подпора. См. раздел 2.1 «Рекомендуемое давление подпора». При необходимости проверить масло в дренажном канале. Для этого поместить в дренажный канал магнитную пробку и осмотреть ее на предмет налипших частиц. Наличие блестящих частиц стали указывает на неисправность. При этом мелкие частицы, оставшиеся от процесса литья, также могут налипать на пробку, но это не является признаком неисправности внутри гидромотора.
Наружные утечки масла из гидромотора.	Радиальное манжетное уплотнение изношено.	Заменить радиальное манжетное уплотнение.

Гидромотор с тормозом MDA

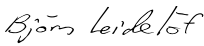
Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Недостаточный тормозной момент.	Слив масла из тормозного цилиндра затруднен ввиду чрезмерно большого противодействия в нем. Тормозные накладки или диски изношены.	Устранить причину чрезмерного противодействия. Максимальное допустимое значение противодействия указано в разделе 3.1.10/13 «Дренаж тормозного цилиндра». Проверить тормозной момент согласно указаниям раздела 3.1.14. Разобрать тормозной механизм и заменить изношенные диски.
Тормоз не отключается.	Недостаточное давление для расцепления тормозных дисков. Уплотнения или поршень неисправны.	Требуемое значение давления расцепления указано в разделе 3.1.7 «Тормоз MDA». Заменить уплотнения. Заменить поршень. ВАЖНО! Пружины внутри тормозного цилиндра сжаты.

Гидромотор с двухскоростным клапаном VTCA 600

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Не удается изменить скорость вращения гидромотора.	Недостаточное давление в системе управления. Золотник клапана заклинило из-за попадания частиц загрязнения из масла.	Требуемое давление указано в техническом руководстве AC-3.1. Осмотреть поршень и удалить загрязнения.

6 Сертификат соответствия

Пример сертификата соответствия, предоставляемой компанией Hägglunds Drives AB/ Bosch Rexroth AG

The Drive & Control Company Rexroth Bosch Group									
Сертификат соответствия частично укомплектованного механического оборудования Согласно Директиве ЕС о механическом оборудовании 2006/42/ЕС, Приложение II B									
Производитель Hägglunds Drives AB									
настоящим заявляет, что частично укомплектованное механическое оборудование									
Наименование: Compact CA Назначение: Гидромотор Модель: Compact Тип: CA Торговое наименование: Compact CA									
соответствует основным требованиям Директивы о механическом оборудовании 2006/42/ЕС, приведенными в следующих разделах Приложения I:									
Общий принцип №1.									
1.1.3	1.1.5	1.3.1	1.3.2	1.3.3	1.3.4	1.3.6	1.3.7	1.5.3	1.5.4
1.5.5	1.5.6	1.5.8	1.5.13	1.6.1	1.6.3	1.7.3	1.7.4		
Оборудование соответствует указанным требованиям при условии соблюдения указаний прилагаемой к нему документации (указания по монтажу, эксплуатации, управлению проектом, конфигурированию). Требования Приложения I Директивы о механическом оборудовании 2006/42/ЕС, не указанные в настоящем документе, не применимы к данному оборудованию.									
Производитель также заявляет, что специальная техническая документация на данное частично укомплектованное механическое оборудование составлена в соответствии с требованиями Приложения VII, части В. Данная документация предоставляется по запросу контролирующих органов в бумажном или электронном виде.									
Помимо этого, оборудование соответствует требованиям следующих директив ЕС, стандартов и технических условий:									
SS-EN 982 SS-EN ISO 12100-1 SS-EN ISO 12100-2									
Данное частично укомплектованное механическое оборудование может быть введено в эксплуатацию лишь после того, как будет подтверждено соответствие установки, частью которой оно является, требованиям Директивы ЕС о механическом оборудовании 2006/42/ЕС в применимых частях.									
Указанное ниже лицо уполномочено составлять соответствующие технические документы:									
ФИО: Бьёрн Лейделёф (Björn Leidelöf) Адрес: Hägglunds Drives AB, S-890 42 Mellansel									
									
Mellansel, 2009-12-29									
<small>Компания оставляет за собой право вносить изменения в настоящий сертификат соответствия. Последняя редакция сертификата предоставляется по запросу.</small>									

Настоящий сертификат соответствия предоставляется компанией Hägglunds Drives AB / Bosch Rexroth AG по требованию. Имеются его переводы на другие языки.

Bosch Rexroth AB

SE-895 80 Mellansel

Швеция

Тел.: +46 (0) 660 870 00.

Факс: +46 (0) 660 871 60

documentation.ml@boschrexroth.se

www.boschrexroth.ru

**Контактные данные местного представительства
компании указаны на странице**

www.boschrexroth.com/adresses