



СОДЕРЖАНИЕ



АЯ56

	Страницы		
1. Указания по технике безопасности	7	12. Техническое обслуживание	22
1.1 Общие сведения	7	12.1 Насос	22
1.2 Значение символов и надписей	7	12.2 Торцевое уплотнения вала	22
1.3 Квалификация и обучение обслуживающего персонала	7	12.3 Электродвигатель	22
1.4 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности	7	12.4 Смазка	22
1.5 Выполнение работ с соблюдением техники безопасности	7	12.4.1 Смазка подшипников	22
1.6 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала	7	13. Снятие насоса с эксплуатации.	
1.7 Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, осмотров и монтажа	7	Защита от действия низкой температуры	22
1.8 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей	7	14. Сервис	22
1.9 Недопустимые режимы эксплуатации	7	14.1 Комплекты для технического обслуживания	22
2. Транспортировка	7	15. Расчёт минимального давления на входе	22
3. Общие сведения	8	16. Обнаружение и устранение неисправностей	23
4. Упаковка	8	17. Сбор и удаление отходов	24
4.1 Упаковка	8	18. Гарантии изготовителя	24
4.2 Строповка насоса	8		
5. Условные обозначения	9		
5.1 NB	9		
5.2 NBG	9		
5.3 Диаметр рабочего колеса	10		
5.4 Рабочие жидкости	10		
6. Технические данные	11		
6.1 Температура окружающей среды	11		
6.2 Диапазон температур перекачиваемой жидкости	11		
6.3 Рабочее давление	11		
6.4 Мин. давление на входе	11		
6.5 Максимальное давление на входе	11		
6.6 Минимальное значение расхода	11		
6.7 Максимальный расход	11		
6.8 Данные электрооборудования	11		
6.9 Вес	11		
6.10 Уровень шума	11		
6.11 Частота вращения вала насоса в зависимости от применяемых материалов и типоразмеров	11		
7. Насос без электродвигателя	12		
7.1 Электродвигатель без лап	12		
7.2 Электродвигатель на лапах	14		
8. Монтаж	16		
8.1 Проверки, выполняемые перед началом монтажа	16		
8.2 Установка насоса на месте эксплуатации	16		
8.3 Подключение	16		
8.4 Фундамент	17		
8.5 Гашение вибраций	17		
8.5.1 Фланцевые виброкомпенсаторы	17		
8.5.2 Виброизолирующие опоры	17		
8.6 Непосредственное соединение насоса с трубопроводом	18		
8.7 Трубопровод	18		
8.8 Байпас	18		
8.9 Измерительные приборы	18		
9. Усилия и моменты, передаваемые на фланцы	19		
10. Подключение электрооборудования	20		
10.1 Защита электродвигателя	20		
10.2 Режим эксплуатации с частотным преобразователем	20		
11. Пуск	21		
11.1 Общие сведения	21		
11.2 Заливка насоса	21		
11.3 Проверка направления вращения	21		
11.4 Пуск	21		
11.5 Включение/выключение	21		

1. Указания по технике безопасности

1.1 Общие сведения

Паспорт, руководство по монтажу и эксплуатации, далее по тексту - руководство, содержит принципиальные указания, которые должны выполняться при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании. Поэтому перед монтажом и вводом в эксплуатацию они обязательно должны быть изучены соответствующим обслуживающим персоналом или потребителем. Руководство должно постоянно находиться на месте эксплуатации оборудования.

Необходимо соблюдать не только общие требования по технике безопасности, приведенные в разделе "Указания по технике безопасности", но и специальные указания по технике безопасности, приводимые в других разделах.

1.2 Значение символов и надписей



Указания по технике безопасности, содержащиеся в данном руководстве по обслуживанию и монтажу, невыполнение которых может повлечь опасные для жизни и здоровья людей последствия, специально отмечены общим знаком опасности по стандарту DIN 4844-W00.

Этот символ вы найдете рядом с указаниями по технике безопасности, невыполнение которых может вызвать отказ оборудования, а также его повреждение.

Внимание

Рядом с этим символом находятся рекомендации или указания, облегчающие работу и обеспечивающие надежную эксплуатацию оборудования.

Указание

Указания, помещенные непосредственно на оборудовании, например:

- стрелка, указывающая направление вращения,
- обозначение напорного патрубка для подачи перекачиваемой среды,

должны соблюдаться в обязательном порядке и сохраняться так, чтобы их можно было прочитать в любой момент.

1.3 Квалификация и обучение обслуживающего персонала

Персонал, выполняющий эксплуатацию, техническое обслуживание и контрольные осмотры, а также монтаж оборудования должен иметь соответствующую выполняемой работе квалификацию. Круг вопросов, за которые персонал несет ответственность и которые он должен контролировать, а также область его компетенции должны точно определяться потребителем.

1.4 Опасные последствия несоблюдения указаний по технике безопасности

Несоблюдение указаний по технике безопасности может повлечь за собой как опасные последствия для здоровья и жизни человека, так и создать опасность для окружающей среды и оборудования. Несоблюдение указаний по технике безопасности может также привести к аннулированию всех гарантийных обязательств по возмещению ущерба.

В частности, несоблюдение требований техники безопасности может, например, вызвать:

- отказ важнейших функций оборудования;
- недейственность предписанных методов технического обслуживания и ремонта;
- опасную ситуацию для здоровья и жизни персонала вследствие воздействия электрических или механических факторов.

1.5 Выполнение работ с соблюдением техники безопасности

При выполнении работ должны соблюдаться приведенные в данном руководстве по монтажу и эксплуатации указания по технике безопасности, существующие национальные предписания по технике безопасности, а также любые внутренние предписания по выполнению работ, эксплуатации оборудования и технике безопасности, действующие у потребителя.

1.6 Указания по технике безопасности для потребителя или обслуживающего персонала

- Запрещено демонтировать имеющиеся защитные ограждения подвижных узлов и деталей, если оборудование находится в эксплуатации.
- Необходимо исключить возможность возникновения опасности, связанной с электроэнергией (более подробно смотри, например, предписания VDE и местных энергоснабжающих предприятий).

1.7 Указания по технике безопасности при выполнении технического обслуживания, осмотров и монтажа

Потребитель должен обеспечить выполнение всех работ по техническому обслуживанию, контрольным осмотрам и монтажу квалифицированными специалистами, допущенными к выполнению этих работ и в достаточной мере ознакомленными с ними в ходе подробного изучения руководства по монтажу и эксплуатации.

Все работы обязательно должны проводиться при выключенном оборудовании. Должен безусловно соблюдаться порядок действий при остановке оборудования, описанный в руководстве по монтажу и эксплуатации.

Сразу же по окончании работ должны быть снова установлены или включены все демонтированные защитные и предохранительные устройства.

1.8 Самостоятельное переоборудование и изготовление запасных узлов и деталей

Переоборудование или модификацию устройств разрешается выполнять только по согласованию с изготовителем. Фирменные запасные узлы и детали, а также разрешенные к использованию фирмой-изготовителем комплектующие призваны обеспечить надежность эксплуатации. Применение узлов и деталей других производителей может вызвать отказ изготовителя нести ответственность за возникшие в результате этого последствия.

1.9 Недопустимые режимы эксплуатации

Эксплуатационная надежность поставляемого оборудования гарантируется только в случае применения в соответствии с функциональным назначением согласно разделу 6. *Технические данные*. Предельно допустимые значения, указанные в технических характеристиках, должны обязательно соблюдаться во всех случаях.

2. Транспортировка

При транспортировании автомобильным, железнодорожным, водным или воздушным транспортом изделие должно быть надежно закреплено на транспортных средствах с целью предотвращения самопроизвольных перемещений.

Условия хранения установок должны соответствовать группе "С" ГОСТ 15150.

3. Общие сведения

Тип и модель насоса указаны в фирменной табличке на насос.

Насосы комплектуются электродвигателями моделей MG и MMG компании Grundfos. Внимание: если насос оборудован электродвигателем, изготовленным не компанией Grundfos, данные по двигателю могут отличаться от данных, приведённых в настоящем документе. Это также может влиять на рабочие характеристики насоса.

4. Упаковка

4.1 Упаковка

Каждый насос, выходящий с завода-изготовителя, подвергается испытаниям, на соответствие заявленным характеристикам. Протоколы испытаний можно получить в Grundfos.

Насосы поставляются с завода-изготовителя в упаковке на деревянных поддонах, которые предназначены для транспортировки с помощью вилочных погрузчиков и т.п.

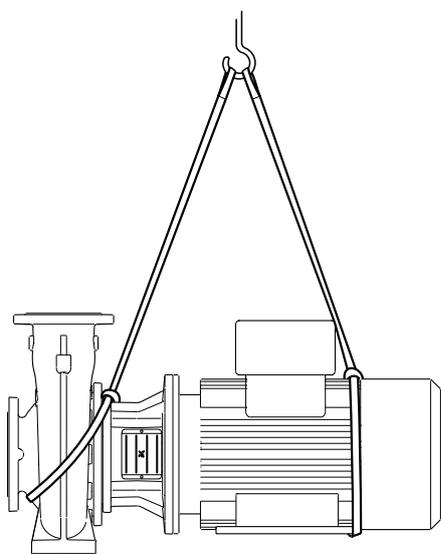
Электродвигатели мощностью 4 кВт и более оборудованы рым-болтами.

4.2 Строповка насоса



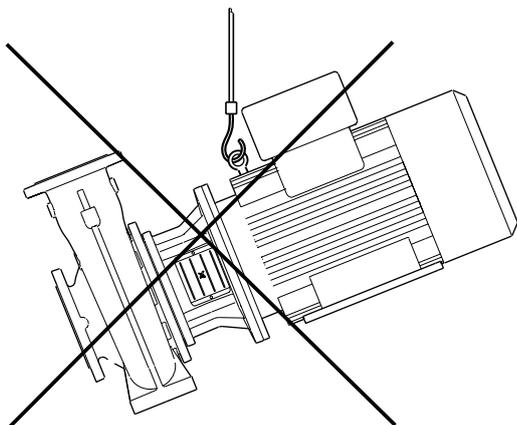
Запрещено поднимать насосные агрегаты в сборе только за рым-болты электродвигателя. Смотри рис. 2.

Для подъёма насосов, оборудованных электродвигателями, следует использовать нейлоновые ремни и хомуты. Смотри рис. 1.



TM03 3973 1306

Рис. 1 Правильный способ строповки насоса



TM03 3972 1306

Рис. 2 Неправильный способ строповки насоса

5. Условные обозначения

5.1 NB

	NB	32	-125	.1	/142	A	-F	-A	-BAQE
Наименование									
NB									
NBE									
Номинальный диаметр выпускного отверстия (DN)									
Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]									
Пониженная производительность =.1									
Действительный диаметр рабочего колеса [мм]									
Код исполнения насоса (коды могут быть комбинированными*)									
A = Основное исполнение									
B = Переразмеренный или дважды переразмеренный электродвигатель									
C = Без электродвигателя									
D = Корпус насоса на лапах									
E = Взрывозащищенное исполнение по ATEX или насос с комплектом сертификатов									
X = Специальное исполнение									
Код трубного соединения:									
F = Фланец DIN									
Код материала:									
A = Корпус и рабочее колесо из серого чугуна EN-GJL-250									
B = Корпус из серого чугуна, рабочее колесо из бронзы CuSn10									
S = Корпус из серого чугуна, рабочее колесо из нерж. стали 1.4408									
N = Корпус насоса и рабочее колесо из нерж. стали 1.4408, кольцо щелевого уплотнения из PFTE									
R = Корпус насоса и рабочее колесо из нерж. стали 1.4517, кольцо щелевого уплотнения из PFTE									
P = Корпус насоса из нерж. стали 1.4408, рабочее колесо из нерж. стали 1.4517, кольцо щелевого уплотнения из PFTE									
K = Корпус насоса и рабочее колесо из нерж. стали 1.4408, кольцо щелевого уплотнения из нерж. стали 1.4517									
L = Корпус насоса, рабочее колесо и кольцо щелевого уплотнения из нержавеющей стали 1.4517									
M = Корпус насоса из нерж. стали 1.4408, рабочее колесо и кольцо щелевого уплотнения из нерж. стали 1.4517									
X = Специальное исполнение									
Код торцевого уплотнения вала и эластомеров									

* Примеры комбинированных кодов насосов:

AE = Стандартное исполнение с сертификатом или протоколом испытаний.

BD = С переразмеренным электродвигателем, корпус насоса на лапах.

CE = Без электродвигателя, с сертификатом и протоколом испытаний.

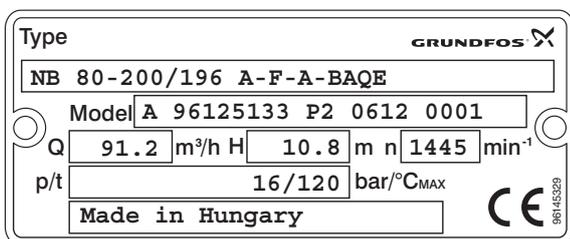


Рис. 3 Пример фирменной таблички насоса NB

В примере представлен насос NB 80-200 с 196-мм рабочим колесом, изготовленный из чугуна с торцевым уплотнением BAQE и 4-полюсным электродвигателем.

5.2 NBG

	NBG	50	-32	-125	.1	/142	A	-F	-A	-BAQE
Наименование										
NBG										
NBGE										
Номинальный диаметр всасывающего отверстия (DN)										
Номинальный диаметр выпускного отверстия (DN)										
Номинальный диаметр рабочего колеса [мм]										
Пониженная производительность =.1										
Действительный диаметр рабочего колеса [мм]										
Код исполнения насоса (коды могут быть комбинированными)										
A = Основное исполнение										
B = Переразмеренный или дважды переразмеренный электродвигатель										
C = Без электродвигателя										
D = Корпус насоса на лапах										
E = Взрывозащищенное исполнение по ATEX или насос с комплектом сертификатов										
X = Специальное исполнение										
Код трубного соединения:										
F = Фланец DIN										
E = Фланец E таблицы										
Код материала:										
A = Корпус и рабочее колесо из серого чугуна EN-GJL-250										
B = Корпус из серого чугуна, рабочее колесо из бронзы CuSn10										
S = Корпус из серого чугуна, рабочее колесо из нерж. стали 1.4408										
N = Корпус насоса и рабочее колесо из нерж. стали 1.4408, кольцо щелевого уплотнения из PFTE										
R = Корпус насоса и рабочее колесо из нерж. стали 1.4517, кольцо щелевого уплотнения из PFTE										
P = Корпус насоса из нерж. стали 1.4408, рабочее колесо из нерж. стали 1.4517, кольцо щелевого уплотнения из PFTE										
K = Корпус насоса и рабочее колесо из нерж. стали 1.4408, кольцо щелевого уплотнения из нерж. стали 1.4517										
L = Корпус насоса, рабочее колесо и кольцо щелевого уплотнения из нержавеющей стали 1.4517										
M = Корпус насоса из нерж. стали 1.4408, рабочее колесо и кольцо щелевого уплотнения из нерж. стали 1.4517										
X = Специальное исполнение										
Код торцевого уплотнения вала и эластомеров										

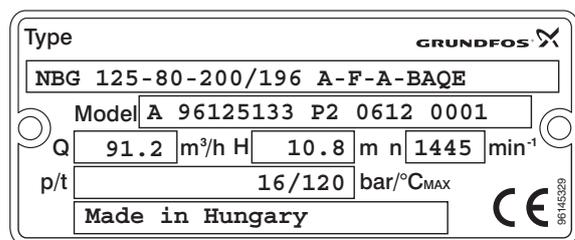


Рис. 4 Пример фирменной таблички насоса NBG

В примере представлен насос NBG 125-80-200 с 196-мм рабочим колесом, изготовленный из чугуна с торцевым уплотнением BAQE и 4-полюсным электродвигателем.

RU

TM03 3981 1406

TM03 4243 1906

Торцевое уплотнение вала

Внутренний диаметр торцевого уплотнения вала [мм]			28, 38	48	55	60
	Код	Диапазон температур	Максимальное давление [бар]			
Резиновое сильфонное уплотнение, графит с пропиткой металлом/карбид кремния, EPDM	BAQE	от 0°C до +120°C	16	16	16	16
Резиновое сильфонное уплотнение, графит с пропиткой металлом/карбид кремния, FKM (витон)	BAQV	от 0°C до +90°C	16	16	16	16
Резиновое сильфонное уплотнение, карбид кремния/карбид кремния, EPDM	BQQE	от 0°C до +90°C	16	16	16	16
Резиновое сильфонное уплотнение, карбид кремния/карбид кремния, FKM (витон)	BQQV	от 0°C до +90°C	16	16	16	16
Резиновое сильфонное уплотнение, аналогичное типу В, но с уменьшенной площадью поверхности трения, карбид кремния/карбид кремния, EPDM	GQQE	от -25°C до +90°C	16	16*	16*	16*
Резиновое сильфонное уплотнение типа В с уменьшенной площадью поверхности трения, карбид кремния/карбид кремния, FKM (витон)	GQQV	от -20°C до +90°C	16	16*	16*	16*
Уплотнительное кольцо круглого сечения с неподвижным поводком, карбид кремния/карбид кремния, EPDM	AQQE	от 0°C до +90°C	25	25	16	16
Уплотнительное кольцо круглого сечения с неподвижным поводком, карбид кремния/карбид кремния, FKM	AQQV	от 0°C до +90°C	25	25	16	16
Уплотнительное кольцо круглого сечения с неподвижным поводком, карбид кремния/графит с пропиткой металлом, EPDM	AQAE	от 0°C до +120°C	25	25	25	25
Уплотнительное кольцо круглого сечения с неподвижным поводком, карбид кремния/графит с пропиткой металлом, FKM	AQAV	от 0°C до +90°C	25	25	25	25
Резиновое сильфонное уплотнение, карбид кремния/графит с пропиткой синтетическими смолами, EPDM	BQBE	от 0°C до +140°C	16	-	-	-
Отбалансированное уплотнительное кольцо круглого сечения, графит с пропиткой металлом/карбид кремния, FKM	DAQF	от 0°C до +140°C	25	25	25	25
Резиновое сильфонное уплотнение, графит с пропиткой синтетическими смолами/карбид кремния, EPDM	BBQE	от 0°C до +120°C	16	16	16	16

* от -25°C до +60°C

5.3 Диаметр рабочего колеса

По заказу рабочее колесо может быть обточено под конкретную рабочую точку. Это значит, что фактический диаметр рабочего колеса отличается от стандартного диаметра, указанного в документации.

Действительный диаметр рабочего колеса указывается в фирменной табличке с техническими характеристиками.

5.4 Рабочие жидкости

Чистая, маловязкая, пожаровзрывобезопасная жидкость без твердых или длинноволоконистых включений, которая не должна быть химически агрессивной по отношению к материалам деталей насоса.

Если перекачиваемые жидкости имеют более высокую плотность и/или вязкость, чем у воды, может потребоваться установка электродвигателя большей мощности. Для проведения расчетов используйте программу WinCaps или звоните в ближайшее представительство компании Grundfos.

Уплотнительные кольца круглого сечения и уплотнения валов должны выбираться в соответствии со свойствами применяемой перекачиваемой жидкости.

Если перекачиваемая вода, прошедшая водоподготовку, имеет температуру выше 80°C или содержит присадки, препятствующие коррозии узлов гидросистемы или образованию на ее поверхности накипи и т.п., может возникнуть необходимость в применении специальных уплотнений (например, в отопительных системах и системах вентиляции).

Для перекачивания гликоль-содержащих растворов рекомендуется использовать уплотнения GQQE.

За подробной информацией обращайтесь в Grundfos.

6. Технические данные

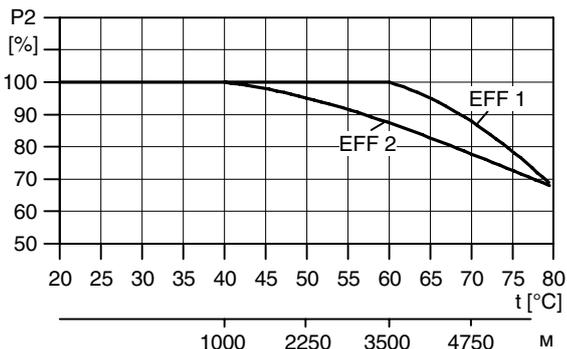
6.1 Температура окружающей среды

Температура окружающей среды и высота установки над уровнем моря являются важными факторами для срока службы электродвигателя, так как они влияют на ресурс подшипников и изоляцию корпуса.

Максимальная температура окружающей среды:

- Электродвигатели EFF2: +40°C.
- Электродвигатели EFF1: +60°C.

Если температура окружающей среды превышает +40°C (для EFF 1: +60°C) или если двигатель установлен на высоте больше 1000 м (для EFF 1: 3500 м) над уровнем моря, мощность электродвигателя должна быть ограничена, так как в данных условиях его охлаждение затруднено. Рекомендуется выбирать электродвигатель большей мощности. Проконсультируйтесь с представителем Grundfos.



TM02 8551 0504

Рис. 5 Снижение мощности двигателя P2 в зависимости от температуры/высоты над уровнем моря

6.2 Диапазон температур перекачиваемой жидкости

от -25°C до +140°C.

Максимальная температура перекачиваемой жидкости указана на фирменной табличке насоса. Диапазон допустимых температур зависит от типа выбранного уплотнения вала.

В соответствии с местными нормами и правилами для насосов, корпус которых изготовлен из чугуна EN-GJL-250, температура перекачиваемой жидкости может быть ограничена +120°C.

6.3 Рабочее давление

Максимально допустимое рабочее давление указано на фирменной табличке насоса.

NB:

Максимум 1,6 МПа (16 бар).

Насосы с фланцами DN 200: 1 МПа (10 бар).

NBG:

Максимум 1,6 МПа (16 бар).

6.4 Мин. давление на входе

Минимальное давление на входе определяется по характеристике NPSH насоса (см. стр. 34) + запас надёжности миним. 0,5 м напора.

Процедура расчёта минимального давления на входе представлена в разделе 15. *Расчёт минимального давления на входе.*

6.5 Максимальное давление на входе

Суммарное значение фактического давления на входе и давления нагнетания насоса на закрытую задвижку никогда не должно превышать максимально допустимое рабочее давление.

6.6 Минимальное значение расхода

Минимальное значение расхода должно составлять не меньше 10% от максимального расхода. Расход и напор указаны в фирменной табличке насоса.

6.7 Максимальный расход

Максимальный расход не должен превышать значения, приведённые для каждого конкретного насоса на стр. 30, иначе может возникнуть риск возникновения кавитации и перегрузки.

6.8 Данные электрооборудования

См. фирменную табличку насоса.

6.9 Вес

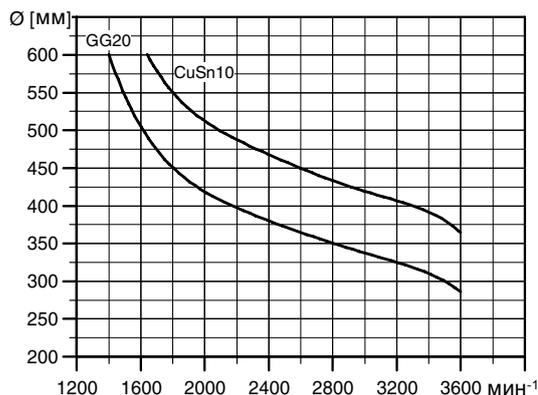
См. ярлык на упаковке или каталог.

6.10 Уровень шума

Смотрите таблицу на стр. 29.

Указанные значения являются максимальными, включая верхний допуск в 3 дБ в соответствии с ISO 4871.

6.11 Частота вращения вала насоса в зависимости от применяемых материалов и типоразмеров



TM03 4109 1806

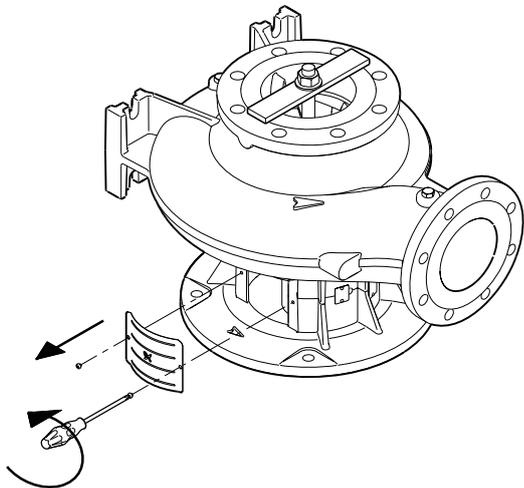
Рис. 6 Максимально допустимая частота вращения вала насоса

Для насосов из нержавеющей стали (1.4408/1.4517) ограничений по частоте вращения нет.

7. Насос без электродвигателя

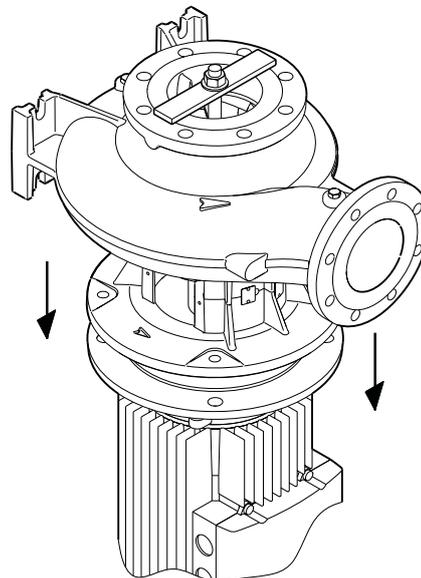
7.1 Электродвигатель без лап

Насосы NB и NBG могут поставляться без электродвигателя. Насосная часть в сборе с транспортным фиксатором, защищающим уплотнение вала от повреждений во время транспортировки. При установке электродвигателя, пожалуйста, придерживайтесь иллюстрированной инструкции, размещенной ниже.



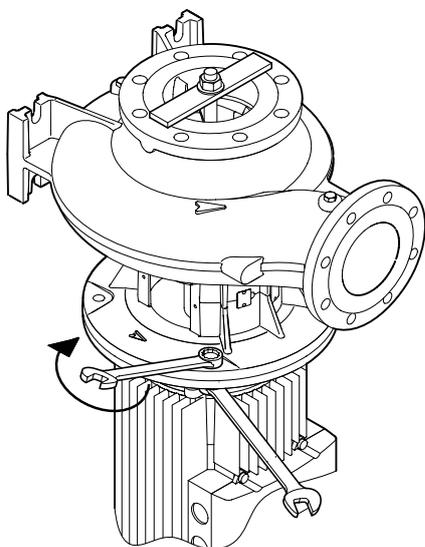
TM03 3913 1206

1. Снимите кожух муфты и ослабьте шестигранные винты на валу.



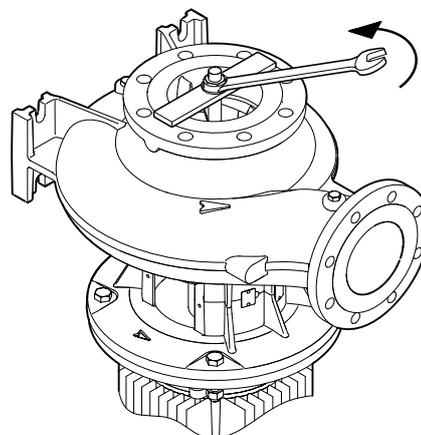
TM03 3906 1206

2. Установите насос на электродвигатель.



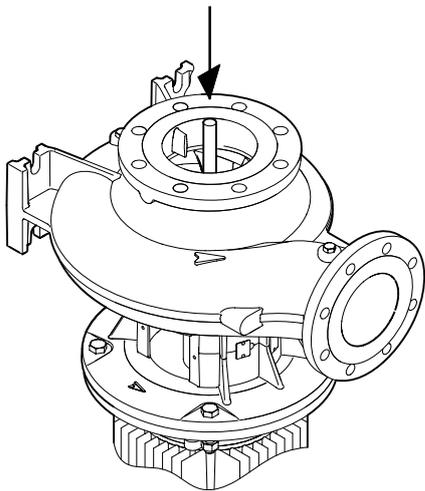
TM03 3907 1206

3. Установите и затяните крепежные болты.



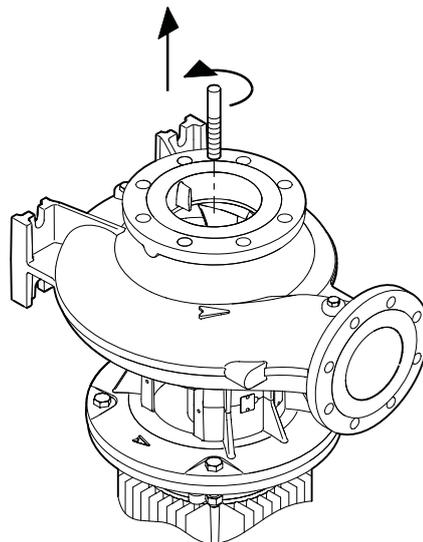
TM03 3908 1206

4. Ослабьте гайку и снимите гайку, шайбу и транспортный фиксатор.



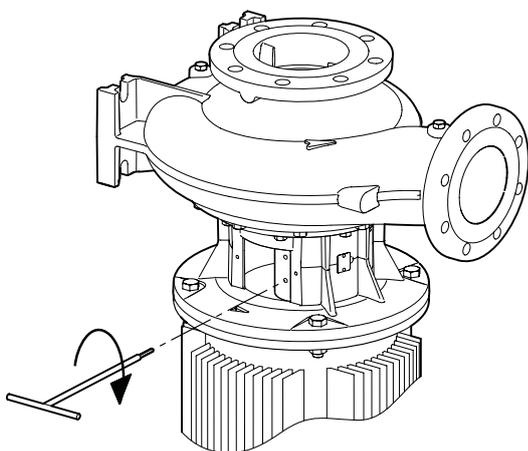
5. Нажмите на резьбовую трубку, чтобы убедиться в нижнем положении вала.

TM03 3909 1206



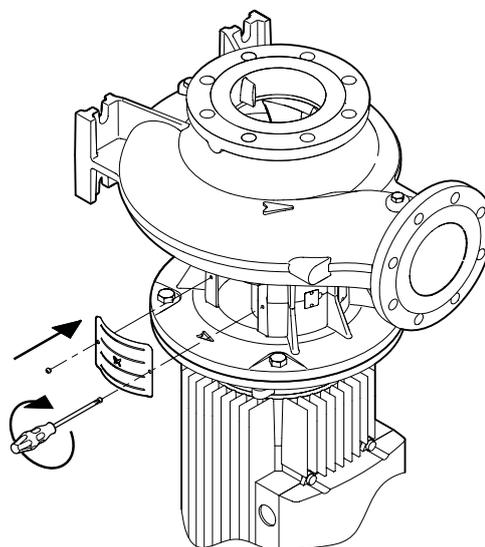
6. Снимите резьбовую трубку.

TM03 3910 1206



7. Затяните шестигранные винты на валу.

TM03 3911 1206



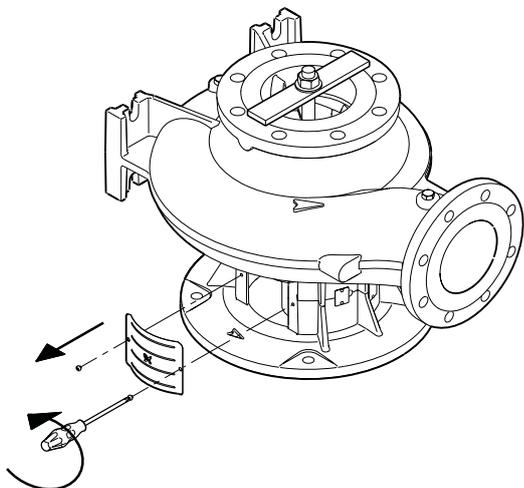
8. Установите кожух муфты.

TM03 3912 1206

RU

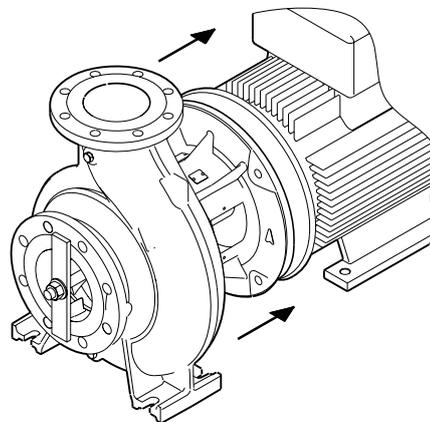
7.2 Электродвигатель на лапах

Насосы NB и NBG могут поставляться без электродвигателя. Насосная часть в сборе с транспортным фиксатором, защищающим уплотнение вала от повреждений во время транспортировки. При установке электродвигателя, пожалуйста, придерживайтесь иллюстрированной инструкции, размещенной ниже.



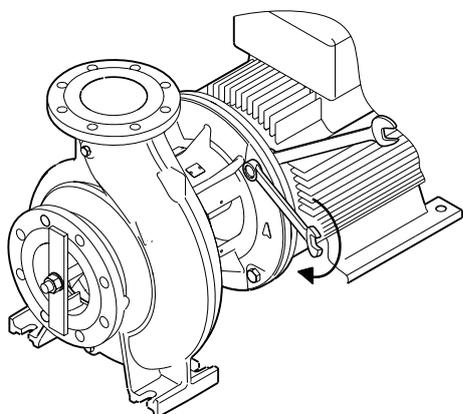
TM03 3913 1206

1. Снимите кожух муфты и ослабьте шестигранные винты на валу.



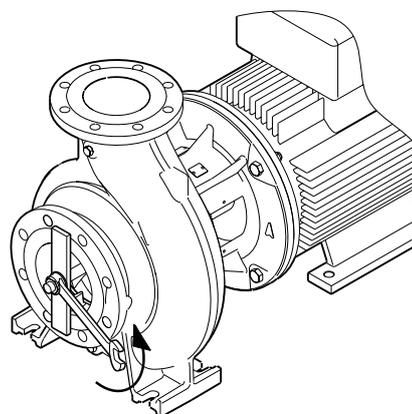
TM03 3905 1206

2. Установите насос с торца электродвигателя и нажатием соедините их вместе.



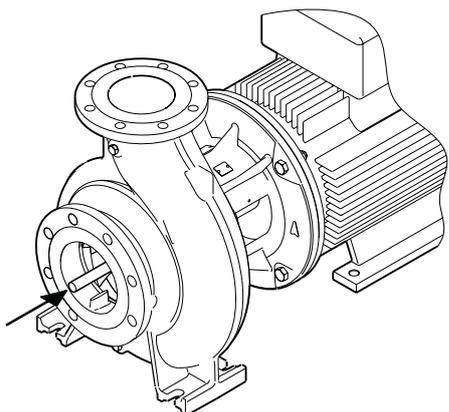
TM03 3914 1206

3. Установите и затяните крепежные болты.



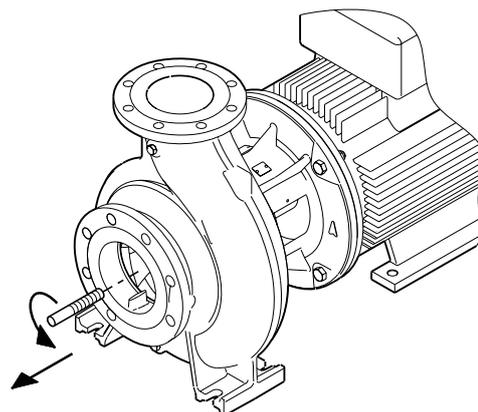
TM03 3915 1206

4. Ослабьте гайку и снимите гайку, шайбу и транспортный фиксатор.



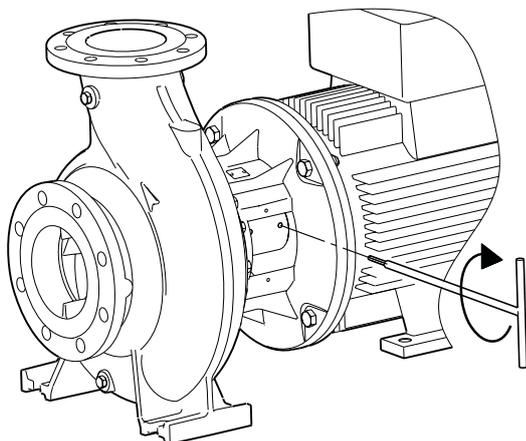
5. Нажмите на резьбовую трубку, чтобы убедиться в нижнем положении вала.

TM03 3916 1206



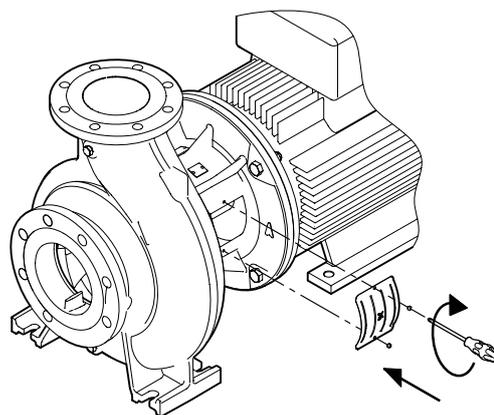
6. Снимите резьбовую трубку.

TM03 3917 1206



7. Затяните шестигранные винты на валу.

TM03 3918 1206



8. Установите кожух муфты.

TM03 3919 1206

8. Монтаж

8.1 Проверки, выполняемые перед началом монтажа

Внимание

Очень важно правильное обращение с оборудованием перед установкой его на месте эксплуатации.

Заказчик должен проверить оборудование при поставке и убедиться в том, что оно хранится в условиях, исключающих его коррозию и повреждение.

Если до ввода оборудования в эксплуатацию пройдет свыше 6 месяцев, необходимо решить вопрос о том, нужно или нет наносить соответствующее антикоррозионное покрытие на внутренние узлы и детали насоса.

Необходимо обеспечить следующее

- применяемое антикоррозионное покрытие не должно разрушать резиновые детали, с которыми оно контактирует.
- антикоррозионное покрытие должно легко удаляться.

Чтобы защитить насос от проникновения в него воды, пыли, грязи и т.п., все отверстия должны быть заглушены вплоть до того момента, когда будут подключены трубопроводы. При неправильном монтаже торцевое уплотнение вала может выйти из строя за несколько часов после начала эксплуатации.

Торцевые уплотнения вала представляют собой прецизионные узлы. При неправильном монтаже торцевое уплотнение вала может выйти из строя за несколько часов после начала эксплуатации. Основной причиной таких отказов является неправильный монтаж уплотнений вала или трубопровода для затворной жидкости и/или ошибки при установке и монтаже насоса на месте эксплуатации.

В процессе транспортировки насос должен быть надежно закреплен, чтобы не возникало чрезмерных вибраций и/или повреждений вала и уплотнения вследствие падения или удара. Запрещено поднимать насос за вал.

8.2 Установка насоса на месте эксплуатации

Насос устанавливается в сухом, хорошо проветриваемом месте, где нет угрозы промерзания.



При перекачивании горячей воды следует исключить возможность соприкосновения персонала с горячими поверхностями.

Необходимо предусмотреть вокруг насоса свободное пространство соответствующего размера, позволяющего выполнить его сервисное обслуживание.

Монтаж насоса в вертикальном положении:

- Для насосов с электродвигателями мощностью до 4 кВт включительно необходимо обеспечить 300 мм свободного пространства над электродвигателем, рис. 7.
- Для насосов с электродвигателями мощностью от 5,5 кВт и выше необходимо обеспечить 1 метр свободного пространства над двигателем и предусмотреть возможность монтажа заказчиком тали для подъема насоса, рис. 7.

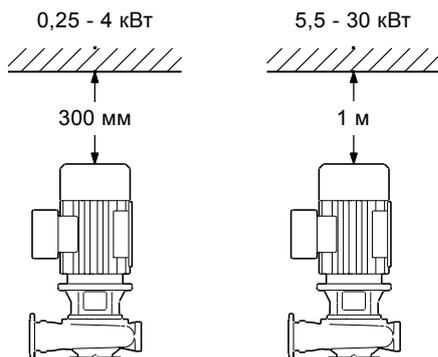


Рис. 7 Пространство над двигателем.

TM03 4128 1706

Монтаж насоса в горизонтальном положении:

- Для насосов с электродвигателями мощностью до 4 кВт включительно необходимо обеспечить 300 мм свободного пространства позади электродвигателя, рис. 8.
- Для насосов с электродвигателями мощностью 5,5 кВт и выше необходимо обеспечить 300 мм свободного пространства позади электродвигателя, а также обеспечить 1 метр свободного пространства над двигателем и предусмотреть возможность монтажа заказчиком тали для подъема насоса, рис. 8.

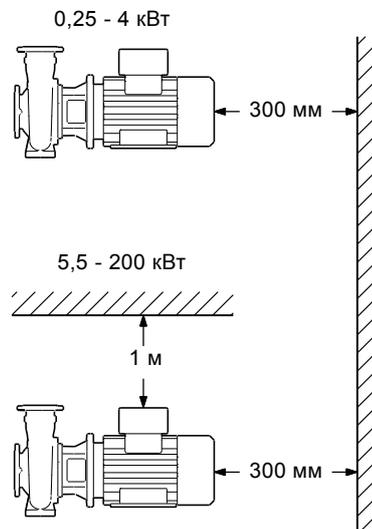


Рис. 8 Пространство за двигателем.

TM03 4127 1706

Рым-болты электродвигателей мощностью 4 кВт и выше могут применяться только для подъема головной части насоса (двигатель, фонарь насоса и рабочее колесо). Рым-болты **нельзя** использовать для подъема всего насоса.

8.3 Подключение

Стрелка на корпусе насоса показывает направление потока перекачиваемой жидкости.

При установке и присоединении насоса вал электродвигателя или насоса может занимать любое вертикальное или горизонтальное положение, однако никогда нельзя устанавливать насос так, чтобы двигатель был направлен вниз, рис. 9.

Горизонтальные электродвигатели на лапах должны иметь дополнительные опоры.

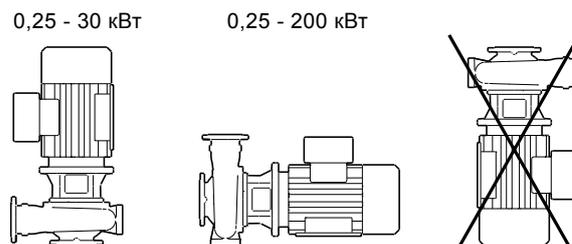


Рис. 9 Монтаж

TM03 4126 1706

Рекомендуется установить задвижки перед насосом и после него. Тем самым можно избежать необходимости сливать воду из всей системы при возможном проведении техобслуживания, ремонта или замены насоса.

8.4 Фундамент

Насос должен устанавливаться в соответствии с приведенными далее указаниями. Несоблюдение их может привести к сбоям при эксплуатации и к повреждению узлов и деталей насоса

Внимание

Компания Grundfos рекомендует устанавливать насос на бетонном фундаменте, имеющем достаточную несущую способность для того, чтобы обеспечить постоянную стабильную опору всему насосному узлу. Фундамент должен быть в состоянии поглощать любые вибрации, деформации и удары от нормально действующих сил. За основу берется эмпирическое правило: масса бетонного фундамента должна быть в 1,5 раза больше массы насосного узла. Поверхность бетонного фундамента должна быть абсолютно горизонтальной и совершенно ровной.

Установите насос на фундамент и зафиксируйте его. Смотрите рис. 10.

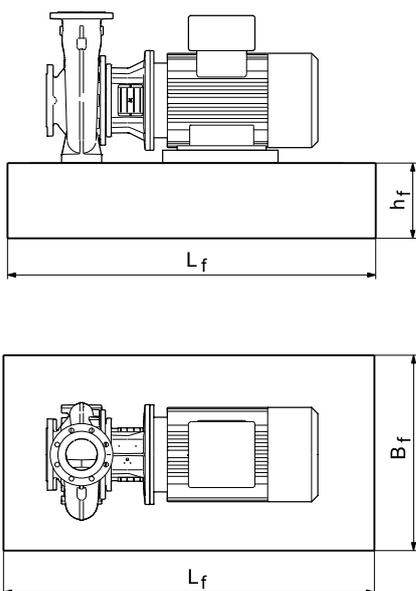


Рис. 10 Основание

Основание всегда должно быть на 200 мм больше насоса в длину и ширину. Смотрите рис. 10.

Масса фундамента должна быть, по крайней мере, в 1,5 раза больше общей массы насоса. Минимальная высота фундамента (h_f) может быть вычислена по формуле:

$$h_f = \frac{m_{\text{насос}} \times 1,5}{L_f \times B_f \times \delta_{\text{бетон}}}$$

Плотность (δ) бетона обычно равна 2200 кг/м³.

В установках, в которых особенно важно обеспечить низкий уровень шума, рекомендуется фундамент с массой, в 5 раз превышающей массу насоса. См. также 8.5 Гашение вибраций.

8.5 Гашение вибраций

Для защиты зданий и трубопроводов от вибраций рекомендуется устанавливать фланцевые виброкомпенсаторы и виброизолирующие опоры, рис. 11.

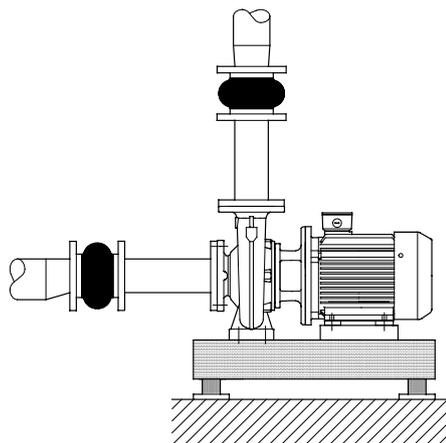


Рис. 11 Гашение вибраций

8.5.1 Фланцевые виброкомпенсаторы

Фланцевые виброкомпенсаторы служат для следующих целей:

- компенсация деформаций от теплового расширения или сжатия трубопровода в результате колебаний температуры перекачиваемой жидкости;
- снижение механических нагрузок, вызванных режимом подъемом давления в трубопроводе;
- изоляция корпусного шума в трубопроводе (только резиновые компенсаторы).

Не следует применять фланцевые виброкомпенсаторы для устранения погрешностей и неточности сборки трубопровода, например эксцентриситета труб или фланцев.

Внимание

Минимальное расстояние от насоса, на котором должны устанавливаться вибровставки, составляет 1-1½ x DN (номинального диаметра трубы), это относится как к всасывающему, так и к напорному трубопроводу. Это позволит избежать образования турбулентного потока в виброкомпенсаторах, что создаст оптимальные условия для всасывания и вызовет минимальное падение давления в напорном трубопроводе.

При высокой скорости потока (> 5 м/с) рекомендуется устанавливать максимально возможные для данного размера трубопровода виброкомпенсаторы.

8.5.2 Виброизолирующие опоры

Чтобы предотвратить передачу вибраций зданию рекомендуется изолировать фундамент насосного агрегата от зданий с помощью виброизолирующих опор. Чтобы правильно подобрать виброизолирующую опору необходимы следующие данные:

- силы, действующие на виброизолирующие опоры;
- частоту вращения электродвигателя; в случае наличия регулирования частоты вращения это также должно приниматься во внимание;
- необходимый уровень гашения вибраций в % (рекомендуется не менее 70%).

Выбор виброизолирующих опор зависит от условий монтажа. Неправильно подобранные виброизолирующие опоры в определенных условиях могут повысить уровень вибраций. Подбор опор должен основываться на данных виброакустического расчёта, выполненного проектировщиками.

Если насос установлен на фундаменте с виброизолирующими опорами, компенсаторы должны устанавливаться с обеих сторон насоса. Это очень важно для обеспечения базирования насоса - он не должен "висеть" на фланцах.

TM02 5680 3802

TM03 4130 1706

RU

8.6 Непосредственное соединение насоса с трубопроводом

Насосы с электродвигателями типоразмером до 132 включительно могут непосредственно подсоединяться к горизонтальным или вертикальным трубопроводам, установленным на упругих опорах, рис. 12.

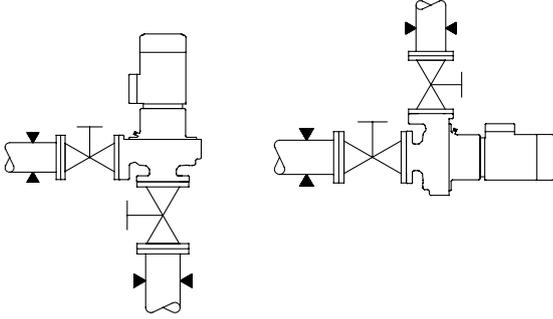


Рис. 12 Непосредственное соединение насоса с трубопроводом

При таком виде соединения невозможно применение виброкомпенсаторов. Чтобы обеспечить низкий уровень шума при эксплуатации насоса, трубы следует закрепить на специальных опорах.

8.7 Трубопровод

На корпус насоса не должны передаваться механические усилия от трубопровода. См. 9. *Усилия и моменты, передаваемые на фланцы.*

Трубная обвязка должна быть надлежащего размера с учётом давления на входе в насос.

Трубопроводы должны монтироваться так, чтобы в них не скапливался воздух, в особенности это касается всасывающей магистрали. Смотрите рис. 13.

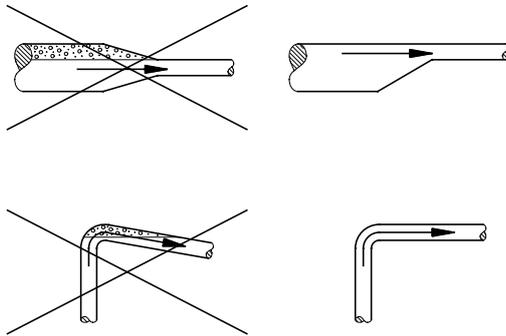


Рис. 13 Правильный монтаж трубопровода

Трубопроводы должны устанавливаться на соответствующие опоры, размещенные как можно ближе ко всасывающему и напорному патрубкам. Они должны прокладываться относительно фланцев насоса так, чтобы исключить возникновение в них напряжений, так как это приведет к повреждению насоса.

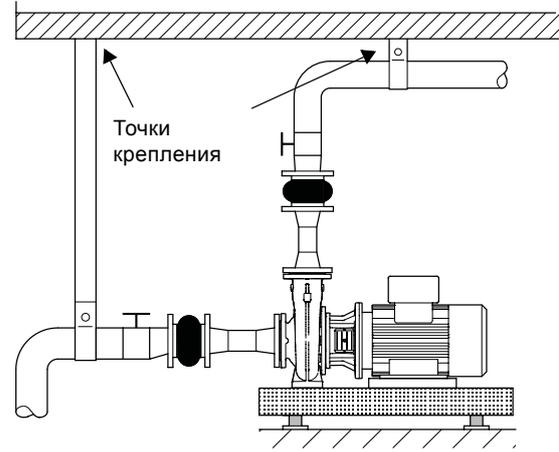


Рис. 14 Точки крепления

8.8 Байпас



Насос не должен работать на закрытую задвижку. Это вызывает повышение температуры и образование пара в насосе, что может стать причиной его повреждения.

Если возникает опасность того, что насос может работать на закрытую задвижку, необходимо предусмотреть байпас (обводную линию), чтобы обеспечить минимальную циркуляцию жидкости.

Минимальное значение расхода должно составлять не меньше 10% от максимального расхода. Расход и напор указаны в фирменной табличке насоса.

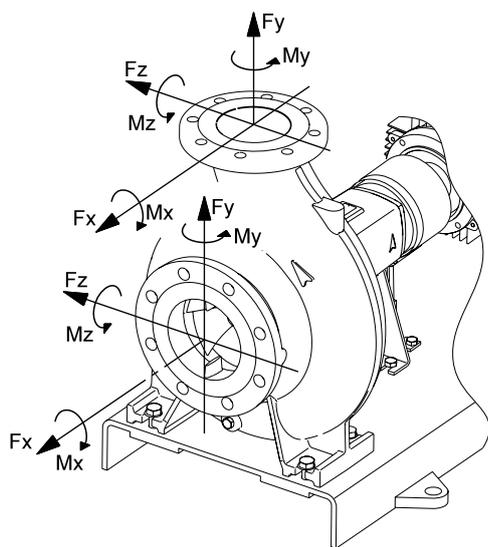
8.9 Измерительные приборы

Чтобы обеспечить постоянный текущий контроль за эксплуатацией оборудования, рекомендуется установить манометр (в напорном трубопроводе) и мановакуумметр (во всасывающем трубопроводе). Задвижки перед манометрами или переключатели манометров должны открываться только при проведении испытаний. Измерительный диапазон манометров должен на 20% превышать максимальное давление насоса.

Когда манометры для измерения устанавливаются на фланцах насоса, необходимо помнить, что манометры не регистрируют динамическое давление (скоростной напор). На большинстве моделей насосов NB или NBG диаметры всасывающего и напорного патрубков различны, что вызывает различную скорость истечения через указанные фланцы. Следовательно, манометр в напорном трубопроводе будет показывать не давление, указанное в технической документации, а давление, значение которого может быть меньше (макс. на 1,5 бар или примерно на 15 метров).

Для проверки нагрузки электродвигателя рекомендуется установить амперметр.

9. Усилия и моменты, передаваемые на фланцы



ТМ03 3811 1106

Рис. 15 Усилия и моменты, передаваемые на фланцы

Серый чугун	DN диаметр	Усилие [N]				Момент [Нм]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Горизонтальный насос, ось z, нагнетательный фланец	32	298	368	315	578	263	298	385	560
	40	350	438	385	683	315	368	455	665
	50	473	578	525	910	350	403	490	718
	65	595	735	648	1155	385	420	525	770
	80	718	875	788	1383	403	455	560	823
	100	945	1173	1050	1838	438	508	613	910
	125	1120	1383	1243	2170	525	665	735	1068
Горизонтальный насос, ось x, всасывающий фланец	50	525	473	578	910	350	403	490	718
	65	648	595	735	1155	385	420	525	770
	80	788	718	875	1383	403	455	560	823
	100	1050	945	1173	1838	438	508	613	910
	125	1243	1120	1383	2170	525	665	735	1068
	150	1575	1418	1750	2748	613	718	875	1278
	200	2100	1890	2345	3658	805	928	1138	1680

Нержавеющая сталь	DN диаметр	Усилие [N]				Момент [Нм]			
		Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
Горизонтальный насос, ось z, нагнетательный фланец	32	595	735	630	1155	525	595	770	1120
	40	700	875	770	1365	630	735	910	1330
	50	945	1155	1050	1820	700	805	980	1435
	65	1190	1470	1295	2310	770	840	1050	1540
	80	1435	1750	1575	2765	805	910	1120	1645
	100	1890	2345	2100	3675	875	1015	1225	1820
	125	2240	2765	2485	4340	1050	1330	1470	2135
Горизонтальный насос, ось x, всасывающий фланец	50	1050	945	1155	1820	700	805	980	1435
	65	1295	1190	1470	2310	770	840	1050	1540
	80	1575	1435	1750	2765	805	910	1120	1645
	100	2100	1890	2345	3675	875	1015	1225	1820
	125	2485	2240	2765	4340	1050	1330	1470	2135
	150	3150	2835	3500	5495	1225	1435	1750	2555
	200	4200	3780	4690	7315	1610	1855	2275	3360

* ΣF и ΣM - векторные суммы усилий и моментов.

Если нагрузка не всегда достигает максимально допустимого значения, одна из следующих величин может превышать предел нормы. За подробной информацией обращайтесь в Grundfos.

RU

10. Подключение электрооборудования

Подключение оборудования должно производиться только специалистом в соответствии с местными правилами эксплуатации электроустановок.

Перед снятием крышки с клеммной коробки и перед каждой разборкой насоса этот насос следует обязательно полностью отключить от сети электропитания.



Электродвигатель должен подключаться через надежное пусковое устройство (обеспечивающее защиту от повреждений вследствие падения напряжения, выпадения фазы, перегрузки и блокировки электродвигателя) и автоматический выключатель.

Электрические характеристики, указанные на заводской табличке электродвигателя должны полностью соответствовать параметрам электросети. Подключение трехфазного электродвигателя по схеме "звезда" или "треугольник" следует производить в соответствии с данными, указанными на фирменной табличке электродвигателя: - подключению "треугольник" соответствует обозначение "D" или "Δ", - подключению "звезда" соответствует обозначение "Y".

Например: Обозначение "220 Δ/380 Y" соответствует 3-фазному подключению по схеме "треугольник" при напряжении 220 В или по схеме "звезда" при напряжении 380 В. Образцы схем подключения приведены на внутренней стороне крышки клеммной коробки электродвигателя.

Любое оборудование под напряжением, работающее во взрывоопасных условиях, должно эксплуатироваться в соответствии с основными нормами и правилами или специальными инструкциями соответствующих административных органов или торговых организаций.



RU

10.1 Защита электродвигателя

Автоматический выключатель подбирается на ближайшее стандартное значение тока, равное или больше номинального (если указано – максимального) тока электродвигателя.

Трехфазные электродвигатели фирмы Грундфос типа MG, MMG мощностью 3 кВт и выше оснащены встроенными термоспротивлениями (РТС). Фирма Грундфос рекомендует подключать указанные термоспротивления к схеме управления для снижения вероятности выхода из строя электродвигателя в случае перегрева. Подключение встроенного термоспротивления следует производить только через блок автоматики (например, типа MS 220 или аналогичный), который размыкает цепь пускателя при изменении сопротивления.

Однофазные электродвигатели снабжены встроенными термовыключателями, которые не требуют подключения к схеме управления питанием.

Перед началом каких-либо работ по ремонту электродвигателей со встроенным термовыключателем или терморезисторами необходимо исключить возможность повторного включения электродвигателя после его охлаждения.



10.2 Режим эксплуатации с частотным преобразователем

Все трёхфазные двигатели Grundfos можно подключить к преобразователю частоты.

При работе преобразователя частоты изоляция двигателя зачастую испытывает большую нагрузку, что может стать причиной повышенного шума электродвигателя. Кроме того, в связи с подключением преобразователя частоты электродвигатель подвергается вредному воздействию пиковых значений напряжения.

Двигатели большой мощности, управляемые преобразователем частоты, испытывают нагрузку от подшипниковых токов.

Если насос приводится в действие частотным преобразователем, необходимо проверить следующие условия эксплуатации:

Условия эксплуатации	Описание операции
2-, 4- и 6- полюсные двигатели, типоразмер 280 и больше	Убедитесь, что один из подшипников двигателя имеет электрическую изоляцию. Обратитесь в Grundfos.
Критические по шуму применения	Установите между электродвигателем и частотным преобразователем фильтр dU/dt, уменьшающий пики напряжения и, как следствие, уровень шума.
Особенно критические по шуму применения	Установите синусоидальный фильтр.
Длина кабеля	Используйте кабель, соответствующий техническим требованиям поставщика преобразователя частоты. (Длина кабеля между двигателем и преобразователем частоты влияет на нагрузку двигателя.)
Напряжение питания до 500 В	Проверьте, может ли данный электродвигатель использоваться с преобразователем частоты.
Напряжение питания в диапазоне от 500 В до 690 В	Установите между электродвигателем и частотным преобразователем фильтр dU/dt, уменьшающий пики напряжения и, как следствие, уровень шума, или убедитесь, что двигатель имеет усиленную изоляцию.
Напряжение питания 690 В и выше	Установите фильтр dU/dt и убедитесь, что двигатель имеет усиленную изоляцию.

11. Пуск

Внимание

Перед тем, как включить насос, следует залить в него рабочую жидкость и удалить воздух.

11.1 Общие сведения



Если перекачивается питьевая вода, насос необходимо тщательно промывать чистой водой перед вводом в эксплуатацию, чтобы удалить любые инородные частицы, например, остатки консерванта, испытательной жидкости или смазки.

11.2 Заливка насоса

Замкнутые или открытые гидросистемы, в которых уровень перекачиваемой жидкости расположен выше горизонтальной оси всасывающего трубопровода насоса

1. Закройте задвижку в напорном трубопроводе и медленно откройте задвижку на всасывающем трубопроводе. И насос, и всасывающий трубопровод должны быть целиком заполнены перекачиваемой жидкостью.
2. Ослабьте пробку заливки насоса для выпуска воздуха. Как только из клапана наружу стала выходить жидкость, закройте его.



Обращайте внимание на положение заливочного отверстия и следите за тем, чтобы выходящая жидкость не причинила вреда узлам насоса, а также обслуживающему персоналу.
В гидросистемах с горячей водой существует опасность ошпаривания.

Открытые гидросистемы, в которых насос работает в режиме всасывания

Насос и всасывающий трубопровод всегда должны быть заполнены перекачиваемой жидкостью и из них должен быть удален воздух до запуска насоса.

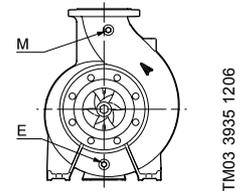
1. Закройте задвижку в напорном трубопроводе и медленно откройте задвижку на всасывающем трубопроводе.
2. Удалите пробку (М) из отверстия для выпуска воздуха.
3. Залить перекачиваемую жидкость через заливочную воронку так, чтобы целиком заполнить перекачиваемой жидкостью насос и всасывающий трубопровод.
4. Установите пробку (М) в отверстие для выпуска воздуха. Заливочную воронку можно устанавливать как в отверстие для выпуска воздуха, так и в соответствующее отверстие во всасывающем трубопроводе. Смотрите рис. 16. Рекомендуется установить устройство автоматической заливки насоса, а также предусмотреть устройство защиты от сухого хода.

Использование ручного насоса для заполнения всасывающего трубопровода

1. Если задвижка установлена во всасывающем трубопроводе насоса, она должна быть полностью открыта.
2. Закройте задвижку в напорном трубопроводе и затяните пробку для выпуска воздуха и сливную пробку.
3. Подключите ручной насос вместо заливочного приспособления (с воронкой) для удаления воздуха.
4. Для предохранения ручного насоса от воздействия избыточного давления между ним и центробежным насосом устанавливается золотниковый клапан.
5. Открыв золотниковый клапан рядом с ручным насосом, удалите воздух из всасывающего трубопровода, делая короткие, быстрые качки ручным насосом до тех пор, пока со стороны напорного трубопровода не пойдет перекачиваемая жидкость.
6. Закройте золотниковый клапан рядом с ручным насосом.

Е: Сливная пробка

М: Пробка для выпуска воздуха



TM03 3935 1206

Рис. 16 Сливная пробка и пробка для выпуска воздуха

11.3 Проверка направления вращения



Не запускайте насос для проверки направления вращения до того момента, как будет выполнена его заливка.

Стрелки на корпусе двигателя показывают правильное направление вращения. Если смотреть со стороны всасывающего фланца, вал должен вращаться против часовой стрелки. Смотрите рис. 16.

11.4 Пуск

Перед тем как включить насос, полностью откройте задвижку на стороне всасывания, задвижка на нагнетательном трубопроводе должна быть почти закрыта.

Включите насос.

При включении насоса выпускайте из него воздух, пока из отверстия вентиляционного клапана не пойдет струйка перекачиваемой жидкости.



Обращайте внимание на положение вентиляционного отверстия и следите за тем, чтобы выходящая жидкость не причинила вреда узлам насоса, а также обслуживающему персоналу.
В гидросистемах с горячей водой существует опасность ошпаривания.

После того как трубопровод заполнится жидкостью, медленно открывайте задвижку на нагнетании, пока она не будет открыта полностью.



Если мощности электродвигателя не хватает, чтобы обеспечить всю кривую, падение давления (уход рабочей точки вправо) может вызвать перегрев.

Проверьте потребляемую мощность измерением потребления тока двигателя и сравнением полученного значения с номинальным током, указанным в фирменной табличке двигателя. В случае перегрузки закрывайте задвижку до полного снятия перегрузки.

Рекомендуется измерять потребление тока двигателем каждый раз при пуске насоса.

Указание

В момент пуска ток двигателя насоса почти в шесть раз превышает ток полной нагрузки, который указан в фирменной табличке электродвигателя.

11.5 Включение/выключение

Типоразмер двигателя	Макс. число пусков/час		
	Число полюсов		
	2	4	6
56 - 71	100	250	350
80 - 100	60	140	160
112 - 132	30	60	80
160 - 180	15	30	50
200 - 225	8	15	30
250 - 315	4	8	12

12. Техническое обслуживание



Перед началом работ убедитесь в том, что насос отключен от сети электропитания и заблокирован от случайного включения.

12.1 Насос

Насос не требует технического обслуживания.

Если из насоса необходимо слить жидкость перед длительным периодом простоя, на вал в районе торцевого уплотнения следует нанести несколько капель силиконового масла. Это позволит избежать залипания поверхностей уплотнения насоса.

12.2 Торцевое уплотнения вала

Торцевые уплотнения вала не требуют технического обслуживания и работают почти без утечек. Если возникает сравнительно интенсивная утечка во все возрастающем масштабе, немедленно необходимо проверить торцевое уплотнение вала. Если контактные поверхности скольжения имеют следы повреждения, необходимо заменить торцевое уплотнение вала в сборе. Торцевые уплотнения вала хрупкие и требуют крайне аккуратного обращения.

12.3 Электродвигатель

Электродвигатель необходимо регулярно проверять. Очень важно, чтобы двигатель оставался чистым. Это необходимо для его надлежащего охлаждения. При установке в запыленном месте насос необходимо регулярно чистить и проверять.

12.4 Смазка

Подшипники электродвигателя

Электродвигатели типоразмером до 160 включительно поставляются укомплектованными подшипниковыми узлами, заправленными консистентной смазкой на весь срок службы и не требующими технического обслуживания.

Подшипники электродвигателей больше 160 должны смазываться в соответствии с указаниями, приведёнными на фирменной табличке двигателя. Возможно вытекание смазки из электродвигателя.

Технические требования на консистентную смазку: См. 12.4.1 Смазка подшипников.

12.4.1 Смазка подшипников

Должна применяться литиевая консистентная смазка, имеющая следующие характеристики:

- Класс 2 или 3 по NLGI.
- Вязкость базового смазочного вещества: от 70 до 150 сСт при +40°C.
- Диапазон температуры: от -20°C до +90°C при непрерывном режиме эксплуатации

13. Снятие насоса с эксплуатации.

Защита от действия низкой температуры

Если в период длительного простоя возможна опасность замерзания, рабочая жидкость из насоса должна сливаться.

Для слива из насоса перекачиваемой жидкости необходимо отвернуть резьбовую пробку. Смотрите рис. 16.

Вплоть до начала эксплуатации не затягивайте резьбовую пробку отверстия для выпуска воздуха (М) и не устанавливайте на место пробку дренажного отверстия.

Обращайте внимание на положение заливочного отверстия и следите за тем, чтобы выходящая жидкость не причинила вреда узлам насоса, а также обслуживающему персоналу.

В гидросистемах с горячей водой существует опасность ошпаривания.



14. Сервис



Если насос использовался для перекачивания токсичных или отравляющих жидкостей, то такой насос классифицируется как загрязненный.

В этом случае при каждом обращении в сервисное бюро компании Grundfos с требованием проведения обслуживания необходимо предоставлять подробную информацию о перекачиваемой жидкости, т.е. до того момента, как насос будет возвращен на фирму для техобслуживания. В противном случае Grundfos может отказаться принять насос. Возможные расходы, связанные с возвратом насоса на фирму, несет отправитель.

14.1 Комплекты для технического обслуживания

Информацию о комплектах для технического обслуживания NB, NBG можно найти на сайте www.Grundfos.com (WebCAPS), в WinCAPS или в Сервис-центрах.

15. Расчёт минимального давления на входе

Минимальное давление на входе "Н" в метрах напора, требуемое во время работы во избежание кавитации в насосе, можно рассчитать по следующей формуле:

$$H = p_b \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$$

p_b	Атмосферное давление в барах. (Атмосферное давление может быть взято равным = 1 бару.) В закрытых системах p_b обозначает давление в системе, выраженное в барах.
NPSH	Параметр NPSH (аналог "кавитационного запаса") определяется по кривой NPSH (см. стр. 34) при данном расходе. Максимальный расход не должен превышать значения, приведённые на странице 30 для каждого отдельного насоса.
H_f	Потери на трение во всасывающей линии в метрах напора.
H_v	Давление насыщенных паров жидкости в метрах напора, см. стр. 40, где t_m = температура жидкости.
H_s	Запас надёжности = мин. 0,5 метров напора.

Если вычисленное значение Н положительное, насос может работать при высоте всасывания максимум "Н" метров.

Если вычисленное значение Н отрицательное, необходим минимальный подпор, равный "Н" метров. Вычисленное значение "Н" должно быть известно при работе насоса.

Пример:

$p_b = 1$ бар.

Тип насоса: NB 50-200/219, 2-полюсн., 50 Гц.

Расход: 70 м³/ч.

NPSH (см. стр. 34): 2,35 метров напора.

$H_f = 3,0$ метра напора.

Температура рабочей жидкости: +90°C.

H_v (см. стр. 40): 7,2 метра напора.

$H = p_b \times 10,2 - NPSH - H_f - H_v - H_s$ [метры напора].

$H = 1 \times 10,2 - 2,35 - 3,0 - 7,2 - 0,5 = -2,85$ **метров напора.**

Это означает, что во время работы насоса должен быть обеспечен подпор минимум 2,85 м.

Давление на входе, рассчитанное в барах:

$$2,85 \times 0,0981 = 0,28 \text{ бар.}$$

Давление на входе, рассчитанное в кПа:

$$2,85 \times 9,81 = 28 \text{ кПа.}$$

16. Обнаружение и устранение неисправностей



Перед снятием крышки клеммной коробки и перед каждым демонтажем насоса обязательно полностью отключать от насоса напряжение питания. Насос должен быть заблокирован от случайного включения.

Неисправность	Причина	Устранение неисправности
1. Насосный агрегат совсем не подает жидкость или подает ее в недостаточном объеме.	a) Неправильно подключено питание (2фазы).	Проверить подключение питания и при необходимости устранить неисправность.
	b) Неправильное направление вращения.	Поменять местами подключение 2 фаз питающей электросети.
	c) Подсос воздуха всасывающим трубопроводом.	Удалить воздух из всасывающего трубопровода или из насоса и долить перекачиваемую жидкость.
	d) Слишком большое противодавление.	Отрегулировать положение рабочей точки в соответствии с паспортными данными. Проверить систему на отсутствие загрязнений.
	e) Слишком низкое давление во всасывающем трубопроводе.	Повысить уровень перекачиваемой жидкости. Полностью открыть задвижку во всасывающем трубопроводе. Проверить соответствие условий эксплуатации указаниям в разделе <i>8.7 Трубопровод</i> .
	f) Забит грязью всасывающий трубопровод или рабочее колесо.	Промыть насос.
	g) Подсос воздуха насосом из-за повреждения уплотнения.	Проверить уплотнения трубопроводов, прокладки корпуса насоса и уплотнения вала, при необходимости заменить.
	h) Подсос воздуха насосом из-за низкого уровня перекачиваемой жидкости.	Повысить уровень перекачиваемой жидкости со стороны всасывания и поддерживать его постоянным, насколько это возможно.
	2. Пускатель электродвигателя отключился. Электродвигатель испытывает перегрузку.	a) Насос забит грязью.
b) Превышена номинальная рабочая точка насоса.		Отрегулировать положение рабочей точки в соответствии с паспортными данными.
c) Повышенная плотность или вязкость перекачиваемой жидкости по сравнению с теми значениями, что указаны в заказе.		Если снижение мощности допустимо, уменьшить подачу в напорном трубопроводе или установить более мощный электродвигатель.
d) Неверная регулировка пускателя электродвигателя при перегрузке.		Проверить установочные значения пускателя электродвигателя, при необходимости заменить.
e) Насос работает от 2 фаз.		Проверить электрические соединения. Заменить плавкий предохранитель, если он поврежден.
3. Насос работает слишком шумно. Насос работает неровно, с вибрациями.	a) Слишком низкое давление во всасывающем трубопроводе (возникновение кавитации).	Повысить уровень перекачиваемой жидкости. Полностью открыть задвижку во всасывающем трубопроводе. Проверить соответствие условий эксплуатации указаниям в разделе <i>8.7 Трубопровод</i> .
	b) Воздух во всасывающей линии или в насосе.	Удалить воздух из всасывающего трубопровода или из насоса и долить перекачиваемую жидкость.
	c) Противодавление в насосе ниже значения, указанного в заказе.	Отрегулировать положение рабочей точки в соответствии с паспортными данными.
	d) Подсос воздуха насосом из-за низкого уровня перекачиваемой жидкости.	Повысить уровень перекачиваемой жидкости со стороны всасывания и поддерживать его постоянным, насколько это возможно.
	e) Дисбаланс рабочего колеса (лопасти рабочего колеса забиты грязью).	Промыть и проверить состояние рабочего колеса.
	f) Изношены внутренние детали насоса.	Дефектные детали заменить.
	g) В насосе возникли внутренние напряжения, передаваемые со стороны трубопровода (это является причиной шума при пуске).	Выполнить монтаж насоса так, чтобы в нем не возникало механических напряжений. Установить трубопроводы на опоры.
	h) Повреждены подшипники.	Заменить подшипники.
	i) Поврежден вентилятор электродвигателя.	Заменить вентилятор.
	j) Инеродное тело (загрязнение) в насосе.	Промыть насос.
	k) Режим эксплуатации с частотным преобразователем.	См. <i>10.2 Режим эксплуатации с частотным преобразователем</i> .

Неисправность	Причина	Устранение неисправности
4. Негерметичность насоса или трубных соединений. Утечка в торцевом уплотнении вала.	a) В насосе возникли внутренние напряжения, передаваемые со стороны трубопровода (это является причиной утечек в корпусе насоса и в соединениях).	Выполнить монтаж насоса так, чтобы в нем не возникло механических напряжений. Установить трубопроводы на опоры.
	b) Повреждение прокладок корпуса насоса или соединений.	Заменить прокладки корпуса насоса или соединений.
	c) Загрязнение или заедание торцевого уплотнения вала.	Проверить и промыть торцевое уплотнение вала.
	d) Выход из строя торцевого уплотнения вала.	Заменить торцевое уплотнение вала.
	e) Повреждение поверхности вала.	Заменить вал.
5. Слишком высокая температура насоса или электродвигателя.	a) Воздух во всасывающей линии или в насосе.	Удалить воздух из всасывающего трубопровода или из насоса и долить перекачиваемую жидкость.
	b) Слишком низкое давление во всасывающем трубопроводе.	Повысить уровень перекачиваемой жидкости. Полностью открыть задвижку во всасывающем трубопроводе. Проверить соответствие условий эксплуатации указаниям в разделе 8.7 <i>Трубопровод</i> .
	c) Слишком много или очень мало смазки в подшипниковых узлах или же применяется несоответствующая смазка.	Добавить, убрать лишнюю или заменить смазку.
	d) Слишком высокое осевое давление.	Проверить дренажные отверстия рабочего колеса и стопорные кольца со стороны всасывания.
	e) Неисправен или неправильно отрегулирован пускатель электродвигателя.	Проверить установочные значения пускателя электродвигателя, при необходимости заменить.
	f) Перегрузка электродвигателя.	Необходимо снизить номинальную подачу.

17. Сбор и удаление отходов

Данное изделие, а также его части должны удаляться в отходы в соответствии с требованиями экологии:

1. Обратитесь в коммунальную или частную службу уборки мусора.
2. Если это невозможно, обратитесь в ближайший офис компании Grundfos или сервисный центр Grundfos (к России не применимо).

18. Гарантии изготовителя

На все установки предприятие-производитель предоставляет гарантию 24 месяца со дня продажи. При продаже изделия, покупателю выдается Гарантийный талон. Условия выполнения гарантийных обязательств см. в Гарантийном талоне.

Условия подачи рекламаций

Рекламации подаются в Сервисный центр Grundfos (адреса указаны в гарантийном талоне), при этом необходимо предоставить правильно заполненный Гарантийный талон.