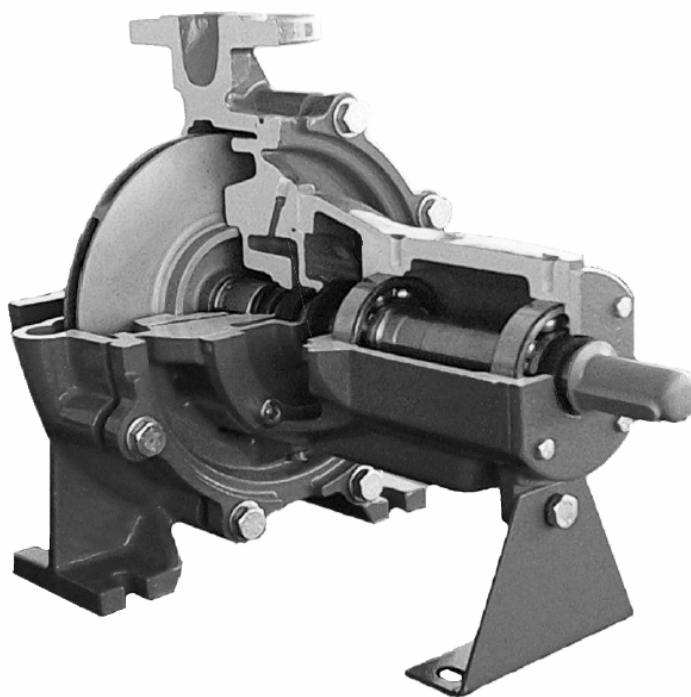


WILO-NL



Изготовитель: Wilo AG B-44263, Dortmund, Nortkirchenstrasse 100,
Германия Импортёр: ООО «Вило Рус» 129110, Москва, пр. Мира,
д. 68. стр. 3

Сертификат соответствия: РОСС DE. АЮ 50.B01826
ГОСТ Р МЭК 60335-2-51-2000, ГОСТ Р 51318.41.1-99, ГОСТ Р
51318.41.2-99, ГОСТ Р 51317.3.2-99, ГОСТ Р 51317.3.3-99

Подробная информация на конкретную модель насоса указана в
каталоге, в программе Wilo Select.

Содержание

- 1. Общие положения**
 - 1.1. Назначение
 - 1.2. Информация об изделии
 - 1.2.1. Условные обозначения
 - 1.2.2. Технические данные
- 2. Требования по технике безопасности**
 - 2.1. Условные обозначения
 - 2.2. Квалификация персонала
 - 2.3. Последствия несоблюдения требований по технике безопасности
 - 2.4. Техника безопасности при эксплуатации
 - 2.5. Техника безопасности при проведении инспекционных и монтажных работ
 - 2.6. Самовольная переделка и изготовление запасных частей
 - 2.7. Недопустимые режимы эксплуатации
- 3. Транспортировка и промежуточное складирование**
 - 3.1. Транспортировка
 - 3.1.1. Общие рекомендации
 - 3.1.2. Вес насосов
 - 3.1.3. Схема строповки
 - 3.2. Хранение
- 4. Описание изделия и принадлежностей**
 - 4.1. Описание насосов
 - 4.2. Объем поставки
 - 4.3. Принадлежности
 - 4.4. Допустимые силы и моменты на фланцах насоса
 - 4.5. Шумовые характеристики
- 5. Монтаж и установка**
 - 5.1. Подготовка
 - 5.1.1. Распаковка и проверка
 - 5.1.2. Место установки
 - 5.1.3. Фундамент
 - 5.2. Монтаж
 - 5.2.1. Центрирование/выравнивание насоса и мотора
 - 5.3. Подключение трубопроводов
 - 5.4. Конечный контроль
 - 5.5. Электрическое подключение
 - 5.6. Работа с частотным преобразователем
- 6. Ввод в эксплуатацию**
 - 6.1. Первичный ввод в эксплуатацию
 - 6.1.1. Включение
 - 6.1.2. Отключение
 - 6.2. Эксплуатация
- 7. Техническое обслуживание**
 - 7.1. Общие указания
 - 7.2. Текущее обслуживание
 - 7.2.1. Подшипниковая опора с подшипником качения
 - 7.2.2. Уплотнение вала
 - 7.2.3. Подшипники мотора
 - 7.2.4. Муфта и эластичные вставки
- 8. Неисправности, причины и их устранения**
- 9. Запасные части**

1. Общие положения

Монтаж и ввод в эксплуатацию поводить только квалифицированным персоналом!
Паспорт должен всегда храниться рядом с насосом.

2. Требования по технике безопасности

Данный паспорт содержит основополагающие указания, соблюдение которых требуется в процессе монтажа и эксплуатации насоса. По этой причине данный паспорт должен быть в обязательном порядке прочитан монтажным персоналом перед началом работ по монтажу и вводу в эксплуатацию, а также лицом, ответственным за последующую эксплуатацию насоса. Следует учитывать не только те требования по соблюдению мер техники безопасности, которые приведены в настоящем разделе "Требования по технике безопасности", но также специальные требования, содержащиеся в последующих разделах.

2.1. Условные обозначения в паспорте

Те правила безопасности, несоблюдение которых может подвергнуть опасности человеческую жизнь, обозначены символом в виде треугольника, который является универсальным знаком для обозначения опасности:



а также следующим символом, который указывает на наличие высокого электрического напряжения:



Те правила техники безопасности, несоблюдение которых может вызвать появление повреждений насоса или установки и нарушить нормальное функционирование насоса или установки, обозначаются с помощью надписи:

ВНИМАНИЕ!

2.2. Квалификация персонала

Персонал, осуществляющий монтаж, должен иметь соответствующую квалификацию и допуск к проведению подобных работ.

2.3. Последствия несоблюдения требований техники безопасности

Несоблюдение правил техники безопасности может оказаться опасным как для людей, так и для насоса и всей установки в целом. Кроме того, в случае несоблюдения правил техники безопасности пользователь может потерять право на получение какого-либо возмещения нанесенного ущерба. В частности, несоблюдение правил техники безопасности может иметь следующие последствия:

- ◇ Перебои в нормальном функционировании насоса и всей установки в целом.
- ◇ Возможность несчастных случаев с персоналом вследствие воздействия электрического тока, а также механического или бактериологического воздействий.

2.4. Техника безопасности при эксплуатации

Необходимо соблюдать все существующие правила, призванные служить предотвращению несчастных случаев.

Необходимо исключить любую возможность нанесения травм электрическим током.

Необходимо соблюдать все требования компетентных организаций, а также местных предприятий, осуществляющих распределение электроэнергии.

2.5. Технике безопасности при проведении инспекционных и монтажных работ

Лицо, ответственное за эксплуатацию, обязано следить за тем, чтобы инспекторские и монтажные работы проводились авторизованным и квалифицированным персоналом, который перед началом работ должен внимательно изучить требования настоящего паспорта. Любые работы на насосе или установке должны проводиться только тогда, когда насос или установка выведены из эксплуатации.

2.6. Самовольная переделка и изготовление запасных частей

Любые работы по переделке насоса или установки разрешается производить только после согласования с фирмой-производителем. Использование оригинальных запасных частей и авторизованных производителем принадлежностей служит соблюдению мер безопасности. Использование других деталей исключает возможность гарантийной рекламации в случаях причинения какого-либо ущерба.

2.7. Недопустимые режимы эксплуатации

Безопасность функционирования поставленного насоса или установки гарантируется только при использовании в соответствии с Техническими данными, приведенными в пункте 1.2.2. Предельные величины, указанные в каталоге или в листе технических данных, должны соблюдаться неукоснительно: занижать или завышать их не разрешается ни при каких обстоятельствах.

3. Транспортировка и промежуточное складирование

3.1 Транспортировка

3.1.1 Общие рекомендации



Обращать внимание и соблюдать все местные нормативы по технике безопасности.

- ◇ При перегрузке необходимо использование перчаток, шлемов и других необходимых средств защиты
- ◇ Ящики, обрешетку, поддоны или картонные коробки в зависимости от их размеров и конструкции должны перегружаться вилочным погрузчиком или с помощью блока.
- ◇ При разгрузке частей, весом более 30 кг необходимо использовать подъемные средства, предписанные местными нормами. Грузоподъемность механизма должна соответствовать весу груза.
- ◇ Для подъема машин или частей с помощью блоков (полиспаста) необходимо использовать крюк или проушины, которые предписаны местными нормами. Грузовые канаты или цепи никогда не должны проходить через блоки или острые грани без защиты.
- ◇ Грузовые блоки, крюки или серьги не должны подвергаться изгибным нагрузкам. Их ось нагрузки должна располагаться в направлении растягивающей нагрузки. При подъеме обращать внимание, чтобы не превышались пределы грузоподъемности канатов при косом подъеме.
- ◇ Нахождение под перемещаемым грузом абсолютно запрещено. При этом должна быть определена зона безопасности таким образом, чтобы исключить любую опасность, в случае раскручивания или падения груза или его частей. Груз не должен находиться в подвешенном положении дольше, чем это требуется для перегрузки. Разгон и торможение подъемного механизма должны происходить плавно, чтобы исключить поражение персонала.
- ◇ Если используется полиспаст, таль или другой аналогичный подъемный механизм, то надо обращать внимание на то, чтобы подъем происходил в вертикальном направлении. Необходимо предотвращать колебания груза. Для этого может быть использована, например, вторая таль. Направление подъема при этом у обоих механизмов должно составлять менее 30% к вертикали
- ◇ Вес насоса, насоса на раме, мотора указаны в каталоге

3.1.3 Схема строповки



Грузоподъемность используемого механизма должна соответствовать весу насосного агрегата. Вес можно прочитать на шильдике или в таблице п. 3.1.2.

ВНИМАНИЕ!

Для избежания деформаций насос при подъеме надо крепить так, как это представлено на рисунке. **Ни в коем случае не за свободный конец вала привода или за проушины.**

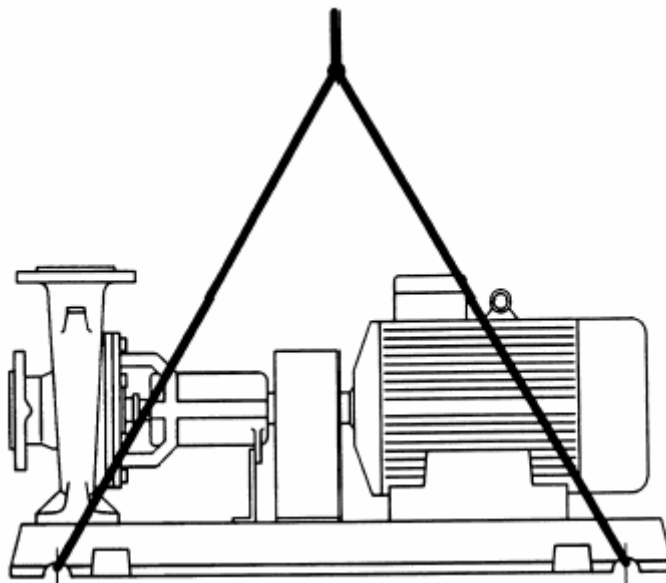


Рис. 1

3.2 Хранение

Насос следует хранить в чистом, сухом, защищенном от замерзания месте, в котором насос не будет подвергаться никаким колебаниям. Патрубки насоса следует оставить заглушенными, чтобы предотвратить попадание грязи или посторонних предметов в корпус насоса. Предписывается раз в неделю вращать вал насоса для предотвращения образования вмятин (желобков) на подшипниках и для избежания залипания.

Если требуется более длительное хранение, запросите через сервисную службу Вило, какие дополнительные мероприятия необходимо провести.

4. Назначение

Консольные насосы серии Wilo-NL используются для перекачивания чистой или слегка загрязненной, неагрессивной жидкости без твердых (абразивных) включений в системах:

- ❖ отопления и горячего водоснабжения
- ❖ водяного охлаждения
- ❖ технической воды
- ❖ промышленных циркуляционных системах
- ❖ циркуляции теплоносителя.

4.1. Условия безопасности



Насос должен быть использован только в рабочем диапазоне, указанном в каталоге и в спецификации

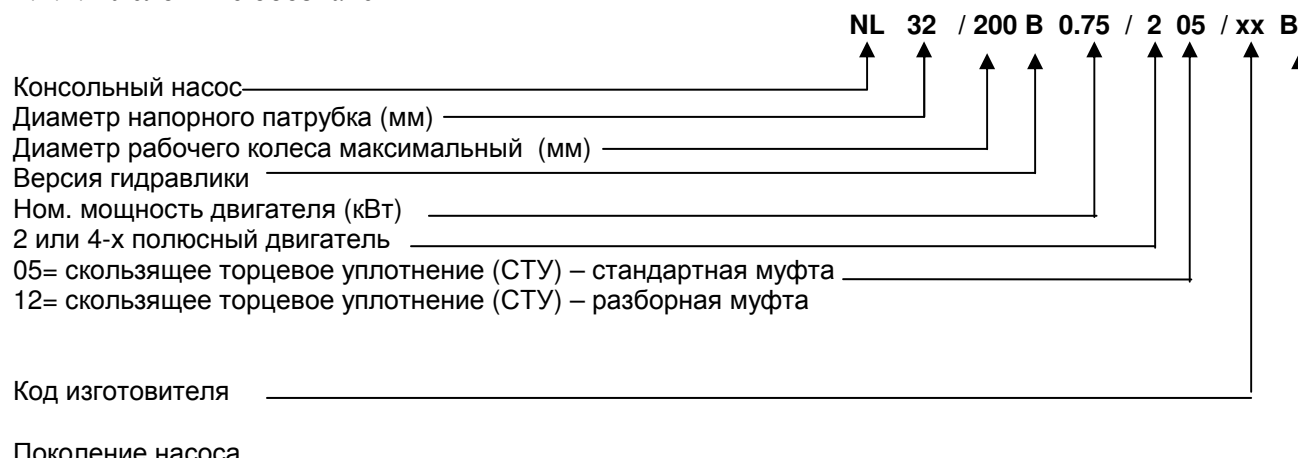


Нельзя касаться корпуса насоса во время охлаждения. Насос не должен испытывать термических ударов. Нельзя охлаждать корпус насоса холодной водой. Нельзя применять насос для перекачивания вязких жидкостей, может произойти перегрузка мотора.

4.2. Описание насосов

Насос серии Wilo-NL является консольным одноступенчатым центробежным насосом на раме, с аксиальным всасывающим и вертикальным напорным патрубком. Насос на опорных лапах и прифланцовой подшипниковой опорой, эластичной муфтой, защитным кожухом муфты и мотором собран на фундаментной плите. Мотор (по нормам IEC) имеет 3 встроенных терморезистора. Уплотнение валас помощью скользящего торцового уплотнение или сальника.

1.2.1. Условные обозначения



1.2.2 Технические данные

Частота вращения	2900, 1450 об/мин	
Диаметр напорного патрубка ДУ	32 – 150 мм	
Допустимая температура перекачиваемой жидкости	-40 °C ... +120 °C с СТУ -20 °C ... +110 °C с сальником	• °
Максимальная температура окружающей среды	40 °C	
Максимальное допустимое рабочее давление	16 бар	
Максимальное давление на всасе (при ДУ 200)	10 бар	
Класс изоляции	F	
Тип защиты	IP 55	
Защита двигателя	3 термистора (PTC)	
Трубное подключение	Фланцы PN 10 / 16 по DIN 2532/2533	
Допустимые перекачиваемые среды	Вода системы отопления по VDI 2035 Техническая вода Вода системы охлаждения Водогликолевая смесь ¹⁾ Масляный теплоноситель Другие среды по запросу	• • • • ° °
Электрическое подключение	3~230-400 В, 50 Гц (≤ 4 кВт) 3~400 В, 50 Гц (> 4 кВт) Напряжение /частота по запросу	• • °
Регулирование частоты вращения	Приборы управления (Wilo—регулирующие системы) при использовании соответствующих Wilo-приборов управления	°
Специальное исполнение двигателя (по запросу)	Особое напряжение/частота и взрывобезопасность	°

- Стандартное исполнение
 - ° Специальное исполнение или дополнительное оснащение (изменение цены)
- Альтернативный вариант стандартному исполнению (без увеличения цены).
- ¹⁾ Использование водогликолевой смеси с содержанием гликоля 20-40% (или перекачивание жидкости с другой вязкостью, чем у чистой воды) требует проверки мощностных данных насоса в связи с повышением вязкости. Использовать только антифризы с ингибиторными антикоррозионными добавками. Обращать внимание на рекомендации производителя.

4. Описание изделия и принадлежностей

4.1. Описание насосов

Насос серии Wilo-NL является консольным одноступенчатым центробежным насосом на фундаментной плите, с аксиальным всасывающим и вертикальным напорным патрубком. Насос

на опорных лапах и прифланцовой подшипниковой опорой, эластичной муфтой, защитным кожухом муфты и мотором собран на фундаментной плите. Мотор (по нормам IEC) имеет 3 встроенных терморезистора. Уплотнение вала посредством скользящего торцового уплотнения или сальник.

4.2 Объем поставки

- ◇ Насос в комплекте
- ◇ Паспорт

4.3 Принадлежности

Принадлежности должны быть заказаны отдельно за дополнительную плату, например:

- ◇ Wilo-системы управления, см. каталог

5. Монтаж и установка

5.1 Подготовка

5.1.1 Распаковка и проверка

Насос должен быть проверен на соответствие данным, указанным в отгрузочных документах, на наличие повреждений. ООО «Вило Рус» должна быть немедленно ПИСЬМЕННО извещена об обнаруженных недостатках.

5.1.2 Место установки

ВНИМАНИЕ!

Насос должен устанавливаться в помещении, защищенном от атмосферных воздействий, замораживания, защищенном от пыли, хорошо вентилируемом и не во взрывоопасном окружении.

Насос должен быть установлен так, чтобы вокруг было достаточно места для обслуживания, вентиляции и контроля, а также для возможного подъема при демонтаже.

Всасывающая линия должна быть как можно короче.

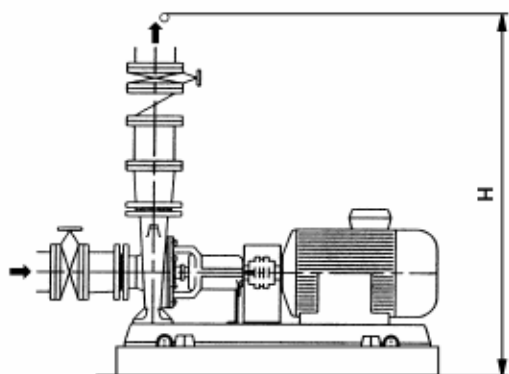


Рис. 3

5.1.3 Фундамент

- ◇ Насосный агрегат может устанавливаться на фундаменте или фундаментном блоке (см. СНиП 2.02.05-87. Фундаменты машин с динамическими нагрузками). Вид фундамента зависит от размеров насосного агрегата, места установки, требований по шуму и вибрации.

ВНИМАНИЕ!

Неправильный фундамент или неверная установка агрегата на фундамент может стать причиной дефектов насоса. Это ведет к утрате гарантий!

- ◇ Насос должен монтироваться на твердом фундаменте достаточной толщины из высококачественного бетона. Он не должен иметь остаточных напряжений. В противном случае возможна потеря первоначальной центровки.
- ◇ Для надежного крепления рекомендуем использовать анкерные болты в соответствии со следующей таблицей:

Отверстие в фундаментной плите Ø мм	Рекомендуемые болты		
	Ø мм	Длина, мм	Длина резьбы, мм
19	16	200	40
24	20	300	50
29	24	350	60

- ◇ Бетонный фундамент должен быть твердым, иметь плоскую горизонтальную поверхность.

5.2 Монтаж

- ◇ Насосный агрегат должен быть расположен строго горизонтально. Для этого прокладки (В) должны располагаться слева и справа в непосредственной близости от крепежных элементов (например, анкерных болтов (А) между насосной рамой (Е) и фундаментом (D).

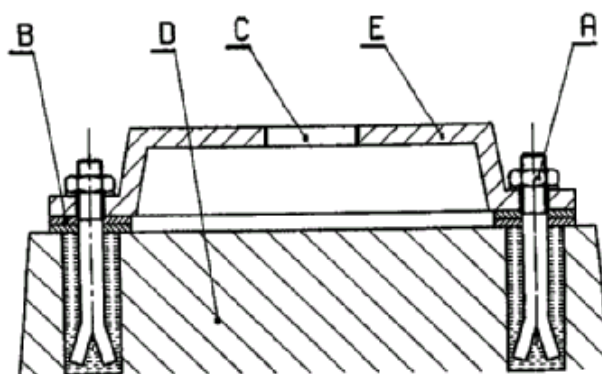


Рис. 4

При больших интервалах между отверстиями для крепления (>800 мм), должны использоваться дополнительные прокладки. Между прокладками, фундаментом и насосной рамой не должно быть зазоров перед затяжкой крепежных болтов.

- ◇ Крепежные элементы (анкерные болты) должны быть прочно и равномерно затянуты, используя гровер-шайбы или другие меры, исключающие самопроизвольное откручивание в процессе эксплуатации.
- ◇ Для уменьшения вибрации после закрепления насоса внутреннюю полость насосной рамы следует заполнить (через отверстие С) до верхней кромки строительным раствором. При этом следует исключить образование полостей и раковин, которые могут играть роль объемных резонаторов.

5.2.1 Центрирование/выравнивание насоса и мотора

ВНИМАНИЕ!

Перед центрированием валов насоса и мотора насосный агрегат должен быть еще раз выверен на фундаменте (см. п. 5.2).

- ◇ Перед центрированием необходимо ослабить крепление насоса и его подшипниковой опоры и снова затянуть только болты крепления насоса.
- ◇ Для центрирования муфты надо отвернуть 4 болта опор двигателя и подкладывая прокладки из нержавеющей стали под них добиться соосности валов насоса и мотора.

При этом насос жестко закреплен, а болты подшипниковой опоры насоса откручены! Медные, пластиковые, алюминиевые подкладки или подкладки из низкоуглеродистой стали без покрытия с толщиной менее 5 мм применять нельзя.

- ◇ Агрегат правильно выверен, если отклонение между линейкой положенной по оси на обе полумуфты и валом насоса, валом мотора или другой вращающейся вместе с линейкой и удобной для измерения точкой не превышает 0,15 мм, при вращении линейки вместе с полумуфтами. Расстояние между полумуфтами также в любом положении должно быть одинаковым и иметь зазор $S = 3...5\text{мм}$. Проверять величину зазора надо с помощью щупа или шаблона (рис. 5, рис. 6 с разборной муфтой).

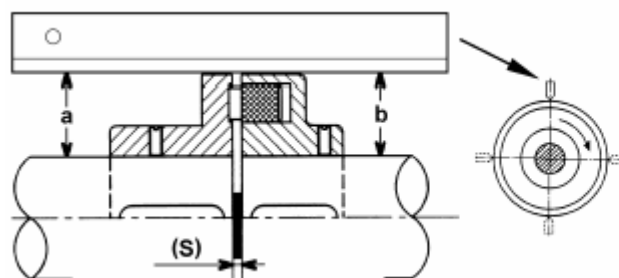


Рис. 5

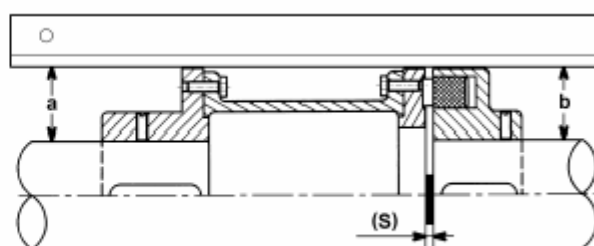
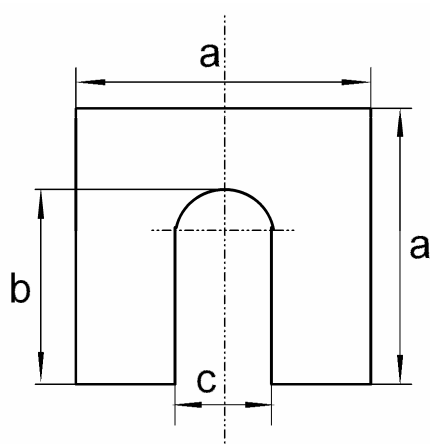


Рис. 6

- ◇ Отклонение величины зазора между полумуфтами, как в радиальном, так и в осевом направлении не должно превышать 0,1-0,15 мм.
- ◇ После окончания работ по центровке затягиваются болты крепления подшипниковой опоры насоса. При этом перемещение подшипниковой консоли при затяжке опоры недопустимо. При необходимости под опору, так же как и под опоры мотора, подкладываются регулировочные пластины.
- ◇ Провести проверку центрирования муфты после подключения трубопроводов при достижении нормальной рабочей температуры жидкости и давления на входе. Отклонения должны оставаться в допустимых пределах.

Для проведения центрирования рекомендуется применять пластины:



Арт №	a	b	c	Толщина
501940699	40	25	10	0,1
501940791	40	25	10	0,5
501940894	40	25	10	1,0
501940997	40	25	10	2,0
501941097	60	40	15	0,1
501941190	60	40	15	0,5
501941292	60	40	15	1,0
501941395	60	40	15	2,0
501941498	80	55	20	0,1
501941590	80	55	20	0,5
501941693	80	55	20	1,0
501941796	80	55	20	2,0

ВНИМАНИЕ!



Неправильное центрирование может привести к повреждению эластичных вкладышей муфты, торцевого уплотнения, подшипников, муфты и других частей насоса.

Для обеспечения безопасности муфта должна быть закрыта защитным кожухом, чтобы избежать возможных поражений при случайном касании вращающихся деталей.

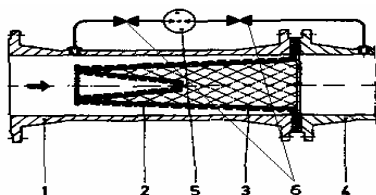
5.3 Подключение трубопроводов

ВНИМАНИЕ!

Насос ни в коем случае не должен использоваться как точка опоры!

- ◇ Трубопроводы подводятся непосредственно к фланцам насоса. Фланцы трубопроводов должны быть параллельны и соосны фланцам насоса.
- ◇ Весовая нагрузка трубопроводов не должна передаваться на насос.
- ◇ При перекачивании горячей жидкости рекомендуется устанавливать компенсаторы.

- ◇ Силы и моменты, возникающие на фланцах насоса после присоединения трубопроводов (тепловое расширение, скручивание), ни в коем случае не должны превышать значений, приведенных в разделе 4.4.
- ◇ Действительное значение NPSH системы (мин. давление на входе для бескавитационной работы насоса) должно всегда быть больше, чем значение NPSH насоса (см. каталог).
- ◇ Всасывающая линия должна быть, как можно короче, и проложена с подъемом к насосу. Необходимо предотвратить образование воздушных пробок.
- ◇ Если требуется установка грязевого фильтра, то его живое сечение должно соответствовать 10 кратному сечению трубопровода.



1. Корпус фильтра
2. Мелкая сетка
3. Конус с отверстиями
4. Всасывающий **штуцер** насоса
5. Манометр
6. Краны для контроля потерь на фильтре

Фильтр для всасывающего трубопровода

- ◇ Переходы трубопровода с меньшего на больший диаметр должны иметь угол расширения около 8° .
- ◇ Необходимо предусмотреть запорную арматуру до и после насоса (для ремонта, демонтажа). Если напор, развиваемый насосом более 5 метров, установить обратный клапан на напорном трубопроводе.
- ◇ Перед присоединением трубопроводов к насосу их необходимо тщательно прочистить и промыть систему после завершения всех сварочных и паяльных работ.
- ◇ Перед присоединением трубопроводов не забудьте удалить заглушки с патрубков насоса.

5.4 Конечный контроль

Еще раз проверить выравнивание насосного агрегата (раздел 5.2.1).

- ◇ По необходимости подтянуть фундаментные болты.
- ◇ Проверить правильность исполнения всех подключений и их функционирование.
- ◇ При необходимости провести повторное центрирование агрегатов. Вал с муфтой должны легко вращаться рукой.

5.5 Электрическое подключение



Электрическое подключение должно производиться квалифицированным электромонтёром и согласно Правилам устройства электроустановок.

- Для обеспечения защиты от попадания воды и уменьшения нагрузки на уплотнительную гайку необходимо применить кабель достаточного диаметра.
- При установке насосов в системах с температурой воды более 90°C должен быть применен температуростойкий кабель. Кабель ни в коем случае не должен соприкасаться с трубопроводами и корпусом насоса.
- Вид тока и напряжения сети проверить с данными на шильдике насоса и двигателя.
- **Соблюдать типовые данные на шильдике насосов.**
- Сетевой предохранитель: зависит от номинального тока двигателя.
- Выполнить заземление.
- Схема электроподключения находится на крышке клеммной коробки (также смотри рис. 7a, b, c).
- В стандартном исполнении двигатель оснащен терморезистором с положительным температурным коэффициентом (PTC) и может быть подключен через соответствующие клеммы в клеммной коробке. Терморезистор подключается к отключающему реле (доп. принадлежности).

ВНИМАНИЕ!

К клеммам может быть приложено напряжение не более 7,5 В, большее напряжение приведет к повреждению терморезистора.

- Рекомендуется установка защитного выключателя двигателя (защитного автомата).

Установка защитного автомата:

Прямой пуск: установка на номинальный ток двигателя в соответствии с шильдиком двигателя.

Запуск Y-Δ: защитный автомат в линии питания подключён к защитной комбинации Y-Δ; уставка по току производится также как и при прямом пуске. Если защитный автомат включен в линию питания двигателя U1/V1/W1 или U2/V2/W2, то защитный автомат двигателя надо настроить на значение $0,58 \times$ номинальный ток двигателя.

- Сетевое подключение на клеммной колодке зависит от мощности двигателя P_N , от сетевого напряжения и от вида подключения. Требуемое расположение перемычек в клеммной коробке необходимо выполнить так, как описано в следующей таблице и на рис. 7:

Вид подключения	Мощность двигателя $P_N \leq 3 \text{ кВт}$		Мощность двигателя P_N $\geq 4 \text{ кВт}$
	Напряжение сети		
	3 ~ 230 В	3 ~ 400 В	3 ~ 400 В
Прямое	Подключение Δ (7a)	Подключение Y (7b)	Подключение Δ (7a)
Разгон $Y \rightarrow \Delta$	Перемычки удалить (рис. 7c)	Невозможно	Перемычки удалить (рис. 7c)

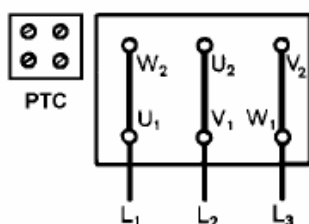


Рис. 7a

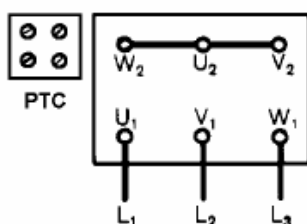


Рис. 7b

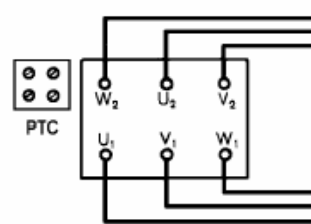


Рис. 7c

ВНИМАНИЕ!

Перед проверкой направления вращения двигателя необходимо полностью заполнить трубопроводы и насос перекачиваемой жидкостью. Даже кратковременный сухой ход ведет к повреждению скользящего торцового или сальникового уплотнения.

- ◇ При подключении к автоматически работающему коммутационному прибору выполнять соответствующие требования инструкции по эксплуатации этого прибора.
- ◇ При запуске трехфазных двигателей по схеме $Y \rightarrow \Delta$ необходимо строго соблюдать длительность смены схем подключения со звезды на треугольник. Более продолжительное время переключения ведет к повреждению мотора. Рекомендуемое время переключения схем $Y \rightarrow \Delta$

Мощность двигателя	Время работы по звезде Y
$\leq 30 \text{ кВт}$	$< 3 \text{ сек.}$
$> 30 \text{ кВт}$	$< 5 \text{ сек.}$

5.6 Работа с частотным преобразователем

При использовании систем поставляемых фирмой Wilo все нижеперечисленные требования выполнены.

Если предполагается работа с системой частотного регулирования или с отдельным частотным регулятором, **поставляемыми не фирмой Wilo**, необходимо руководствоваться следующими требованиями:

- ◇ Использовать фильтр на входе преобразователя для уменьшения передачи радиопомех от преобразователя в питающую сеть.
- ◇ Использовать для подключения мотора только экранированный электрический силовой кабель для уменьшения излучения помех от преобразователя в окружающее пространство.
- ◇ Использовать выходной фильтр (дрессель и синус фильтр) для снижения скачков напряжения поступающих от преобразователя на мотор.
- ◇ Для насосов с моторами мощностью до 1,1 кВт скорость нарастания напряжения $du/dt < 500 \text{ V}/\mu\text{s}$, скачки напряжения $\ddot{u} < 650 \text{ В}$.
- ◇ Для насосов с моторами мощностью более 1,1 кВт скорость нарастания напряжения $du/dt < 500 \text{ V}/\mu\text{s}$, скачки напряжения $\ddot{u} < 850 \text{ В}$.
- ◇ Монтаж с кабелем большой длины (больше чем 10 метров) между преобразователем частоты и мотором может привести к увеличению показателей du/dt и $\ddot{u}$. Тоже самое происходит при работе более 4-х моторов от одного источника питания.
- ◇ Подбор фильтров производит изготовитель преобразователя частоты или его поставщик.
- ◇ Если из-за преобразователя частоты происходят потери мощности мотора, то насос следует использовать не более, чем на 90% от номинального числа оборотов.
- ◇ Так как моторы работают с самовентиляцией, не следует допускать работу на частотах тока менее 20 Гц.

6. Ввод в эксплуатацию

6.1 Первичный ввод в эксплуатацию

- ◇ Заполнить водой насос и всасывающий трубопровод следующим образом:

Закреть запорный вентиль с напорной стороны. Насос заполнить через всасывающую линию, для чего полностью открыть запорный вентиль на всасывании. Полностью удалить воздух через воздухопускные отверстия в корпусе насоса до появления из отверстий воды. Закрывать воздухопускные отверстия.

ВНИМАНИЕ!



Работа насоса на сухом ходе недопустима.

Жидкость в системе может иметь высокую температуру и находиться под большим давлением. При открывании винта для выпуска воздуха возможно появление жидкой или парообразной среды.

Необходимо предотвратить термический ожог персонала.

- ◇ Для предотвращения кавитационных шумов должно быть гарантировано минимальное давление на входе в насос. При этом действительное значение NPSH системы (мин. давление на входе для бескавитационной работы насоса) должно всегда быть больше, чем значение NPSH насоса (см. каталог).
- ◇ Посредством кратковременного включения проверить совпадает ли направление вращения со стрелкой на корпусе насоса. При неправильном направлении вращения выполнить следующее:
 - при прямом пуске: поменять две фазы на клеммной колодке двигателя (например, L 1 и L 2),
 - при запуске Y-Δ: на клеммной колодке двигателя поменять начала и концы 2 обмоток (например, V1 с V2 и W1 с W2).

6.1.1 Включение /запуск

- ◇ Агрегат включать только при закрытом запорном вентиле на напорном трубопроводе! После разгона двигателя и достижения нормальной частоты вращения медленно открывайте задвижку и регулируйте положение рабочей точки. Потребляемый мотором ток не должен быть выше номинального значения указанного на его табличке.
- ◇ Агрегат должен работать равномерно и без колебаний.
- ◇ Насос со скользящим торцовым уплотнением:
 - скользящее торцовое уплотнение гарантирует отсутствие протечек и не требует особой наладки. Незначительное просачивание при запуске насоса говорит о том, что фаза заполнения/приработки уплотнения закончилась.
- ◇ Насос с сальником:
 - При использовании насоса с сальником должны быть незначительные, но постоянные протечки. На заводе гайки сальника лишь слегка затянуты. Просачивание должно начаться очень скоро после появления давления в насосе. После первоначального запуска насос должен работать в течении 10 минут с постоянной течью. После этого надо подтянуть гайки сальника до того момента, когда вода начнет капать. Приемлемая величина течи составляет 10-20 капель в минуту. Эта регулировка должна выполняться на протяжении 15 минут.
- ◇ После достижения рабочей температуры необходимо проконтролировать затяжку всех болтов и гаек, а так же проверить нивелировку муфты и при необходимости провести дополнительное центрирование агрегатов согласно пункту 5.2.1.



После окончания всех работ надо выполнить все предписания по технике безопасности и проверить состояние предохранительных устройств.

6.1.3 Отключение

- ◇ Закрывать запорный орган с напорной стороны.
 - В случае если на напорной стороне встроен обратный клапан, запорный орган можно оставить открытым.
- ◇ Выключить двигатель. Обратить внимание на плавность остановки.
- ◇ При длительном простое закрыть запорный орган на стороне всасывания.
- ◇ При длительном простое и/или при опасности замерзания воду из насоса необходимо слить.

6.2 Эксплуатация

ВНИМАНИЕ!



Насос должен работать спокойно и без толчков. Ни в коем случае нельзя допускать работу при температуре, выше значений, названных в каталоге/паспорте.

При работе насоса или всей системы температура насоса может быть очень высокой (т.к. перекачивается жидкость с высокой температурой).

Исключить возможность ожога при касании насоса!

- ◇ В зависимости от режима эксплуатации и автоматизации системы частота включений (запуск и остановка) насоса может иметь разный вид и способ управления. Необходимо обращать внимание на следующее:

Процесс остановки: - предотвратить рециркуляцию/обратный ход насоса

- не работать продолжительное время с малой производительностью

Процесс запуска: - запускать насос только при полной уверенности в том, что он весь заполнен водой

- обеспечить во входном патрубке насоса достаточное давление (обращать внимание на величину NPSH)

- не допускать, чтобы слишком малое противодействие привело к перегрузке двигателя.

- ◇ Для того, чтобы предотвратить сильный рост температуры двигателя и чрезмерную перегрузку насоса, муфты, мотора, уплотнения и подшипников, частота включений агрегата не должна превышать 10 раз в час.

7. Техническое обслуживание

7.1 Общие указания

- ◇ Владелец оборудования должен заботиться о том, чтобы все работы по обслуживанию, монтажу и инспектированию проводились авторизованным, квалифицированным персоналом, который в должной мере изучил руководство по монтажу и эксплуатации.

- ◇ Верно составленный план работ по техническому обслуживанию поможет свести к минимуму дорогостоящие ремонты и обеспечит надежную непрерывную работу насоса. Для проведения работ по вводу в эксплуатацию и обслуживанию оборудования рекомендуем привлекать сервисную службу фирмы «Вило Рус» в Вашем регионе.



Перед проведением работ по обслуживанию насоса необходимо отключить электрическое питание и предотвратить повторное несанкционированное включение. Не проводить никаких работ на работающем насосе!



При работе насоса или всей системы температура насоса может быть очень высокой (т.к. перекачивается жидкость с высокой температурой).

Исключить возможность ожога при касании насоса!

7.2 Текущее обслуживание

7.2.1 Подшипниковая опора с подшипником качения

- ◇ С завода подшипниковые опоры поставляются заполненные смазкой для длительной работы. Они не требуют обслуживания.

7.2.2 Уплотнение вала

Насос со скользящим торцовым уплотнением:

- ◇ При исполнении со скользящим торцовым уплотнением протечки практически отсутствуют или невидимы (в виде пара). Обслуживание состоит в контроле герметичности/плотности. Скользящее торцовое уплотнение в обслуживании не нуждается. Во время запуска возможно появление незначительных капель. Наличие постоянных протечек, в том числе и в виде разбрызгивания капель является показателем того, что начинаются проблемы с герметичностью из-за повреждения скользящих поверхностей, уплотнительных колец, сальника, мембраны или других частей скользящего торцового уплотнения. WILO предлагает ремонтный комплект, который содержит необходимые для замены части.

Насос с сальниковым уплотнением:

- ◇ Хорошо вращающийся и хорошо отрегулированный сальник требует незначительного ухода. Если с течением времени протечки станут слишком большими, необходимо подтянуть крышку сальника.
- ◇ Если крышка сальника слишком затянута и больше нет возможности для ее дальнейшей подтяжки, то следует заново набить сальник.
- ◇ Замена уплотнительных сальниковых колец:
Новые уплотнительные сальниковые кольца надо заказывать через сервисную службу Вило.
- ◇ Перед набивкой сальника необходимо тщательно очистить сальниковую камеру и гильзу вала.
- ◇ Первое кольцо надеть на вал и задвинуть в сальниковую камеру. Каждое следующее уплотнительное сальниковое кольцо надо разворачивать на 90° относительно стыка предыдущего кольца и задвигать каждое по отдельности в камеру.
- ◇ Если это обусловлено конструктивно, то перед последним уплотнительным сальниковым кольцом надо установить сальниковое кольцо.
- ◇ Задвинуть крышку сальника и рукой слегка затянуть гайки. После монтажа вал должен свободно вращаться рукой.
- ◇ Во время работы сальник должен немного течь (капать). Обратит внимание на раздел 6.1.

Размеры сальниковой камеры / сальниковых колец:

Ø вала	Ø D	Ø D1	A x A	Количество
24	30	46	8	3
32	40	50	10	4
42	50	70	10	4

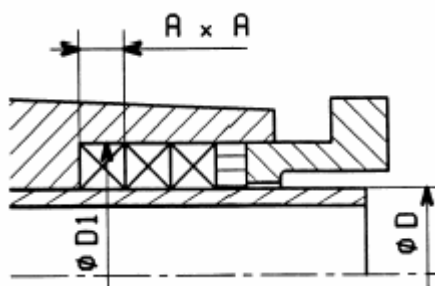


Рис. 8



Непосредственно после завершения всех работ надо задействовать все предусмотренные защиты устройства и меры безопасности, а также убедиться в их работоспособности.

7.2.3 Подшипники мотора

Смазку подшипников мотора рекомендуется проводить согласно указаниям на шильдике мотора или согласно нижеприведенной таблице.

В двигателях с высотой оси вращения (ВОВ) до 132, подшипники в смазке не нуждаются. Двигатели с большим ВОВ оборудованы масленками для смазки подшипников. Нижеследующая таблица, показывает количество и периодичность смазки при окружающей температуре 25°C. Использование двигателей при более высокой температуре предполагает более частую смазку. При окружающей температуре 40°C периодичность смазки должна составлять 50% от указанных периодов.

Размер	Подшипник*		Кол-во смазки Граммы	Периодичность смазки в часах			
	N.D.E	D.E.		3000 об/мин	1500 об/мин	1000 об/мин	750 об/мин
132**	6308 C3	6308 C3	10	8 000	18 000	20 000	25 000
160-180	6310 C3	6310 C3	15	7 000	14 000	18 000	22 000
200	6312 C3	6312 C3	20	6 500	11 000	16 000	19 000
225***	6312 C3	6313 C3	25	5 000	10 000	15 000	18 000
250	6314 C3	6314 C3	28	2 300	8 300	13 000	17 000
280-315 ST	6317 C3	6317 C3	37	1 700	-	-	-
280-315 S	6318 C3	6318 C3	40	-	6 200	11 000	16 000
315 M/L	6317 C3	6317 C3	37	1 700	-	-	-
315 M/L	6320 C3	6320 C3	50	-	5 400	10 000	14 500
355	6317 C3	6317 C3	37	1 700	-	-	-
355	6322 C3	6322 C3	60	-	4 500	9 000	13 500

*тип подшипника, количество смазки и периодичность указана на шильдике

**масленки по заказу

*** периодичность смазки указана для 6313 C3

Для смазки подшипников рекомендуется использовать смазку на основе литиевого мыла без содержания смол и кислоты, антикоррозионную.

Microlube C1. 261 (Klueber)

Aero Crease 16 (Shell)

Unirex №3 (Esso)

Рекомендуется использовать отечественные аналоги:

Для двигателей до 10 кВт – ЦИАТИМ-221.

Для двигателей более 10 кВт – ЦИАТИМ-203, Литол (ЛДС-1, ЛДС-3).

7.2.4 Муфта и эластичные вставки

Зазор по окружности между двумя половинами муфты необходимо проверять в соответствии с интервалами технического обслуживания установки, но не реже, чем раз в год. Поскольку зазор по окружности не мешает нормальной работе муфты, допускается износ пластмассовых гибких элементов примерно на $\frac{1}{4}$ от их первоначальной толщины, после чего необходима их замена. Чтобы оценить износ, в таблице 7.2.4.1 показан допустимый зазор по окружности, который соотнесен с размером по хорде внешней окружности муфты ΔS_v . Для определения размера ΔS_v , часть муфты проворачивается без усилия и делается отметка на детали муфты (см. рисунок 9). Затем деталь муфты проворачивается в обратном направлении и снова делается отметка. Расстояние по хорде между этими двумя отметками и составляет ΔS_v . Если ΔS_v превышает указанное в таблице 7.2.4.1 значение, необходима замена муфты.

Предупреждение!

Возможна замена лишь полного набора гибких элементов.

Вместе можно использовать только гибкие элементы, маркированные одним цветом.

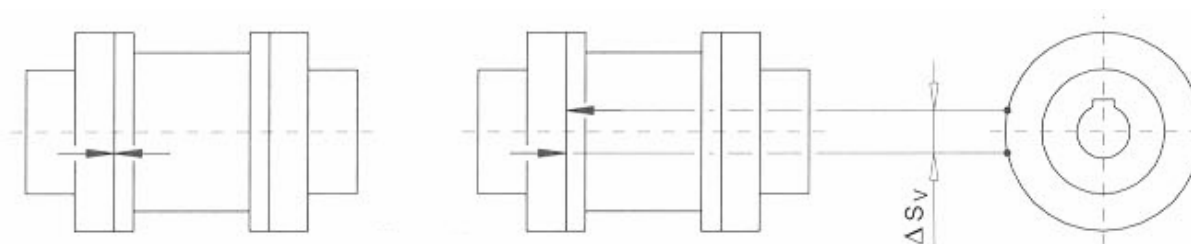


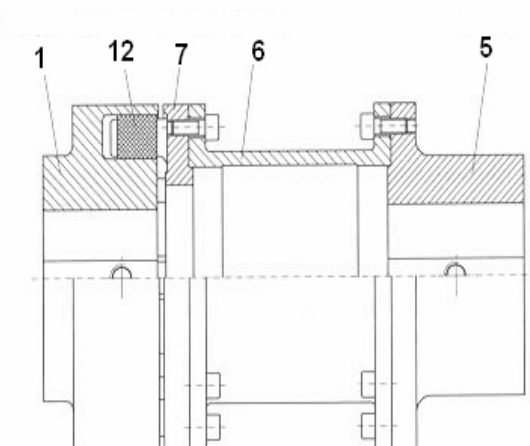
Рисунок 9.

Тип	80	95	110	125	140	160	180	200	225	250
ΔS_v	5.0	6.0	7.0	8.0	8.5	8.0	8.0	8.5	9.0	10.0

Таблица 7.2.4.1: Отметка износа муфты

Замена эластичных вставок

Рисунок 10.



Чтобы гарантировать надежную передачу крутящего момента и безотказную работу муфты используйте только оригинальные гибкие элементы,

Примечание: Замена гибких элементов возможна без перемещения связанных муфтой агрегатов только для насосов имеющих разборную муфту (как на рис. 10),

После ослабления затяжки резьбового соединения деталей 5, 6 и деталей 6, 7, детали 5 и 7 расцентрируются при помощи резьбы в детали 6. Деталь 7 вдвигается в деталь 1 до упора. Затем можно вынуть деталь 6 в радиальном направлении. Вытащите деталь 7 из детали 1. Теперь обеспечен свободный доступ к гибким элементам.

В случае насоса с короткой муфтой для доступа к гибким элементам необходимо перемещение мотора.

Предупреждение! После установки мотора на место провести центровку агрегатов.

8. Неисправности, причины и их устранение.

						Слишком маленькая подача	
						Неравномерный ход	
						Мотор перегружен	
						Насос течет	
						Агрегат вибрирует	
						Слишком высокая температура корпуса насоса	
						Возможная причина	Устранение
X	X			X	X	Насос или трубопровод не полностью заполнены	- Проверить и заполнить
X	X			X		Воздушная пробка в трубопроводе	- Проверить и выпустить воздух
X				X	X	Слишком большие потери давления на всасе	- Проверить действительное значение NPSH > NPSH рекомендуемого - Снизить потери на всасе и в арматуре (увеличить диаметр, лучший выбор и монтаж арматуры)
X					X	Неправильное направление вращения	- Поменять местами две фазы в клеммной коробке мотора
X	X	X				Двухфазная работа двигателя	- Проверить питание насоса - Заменить дефектный предохранитель
X						Слишком маленькое число оборотов	- Проверить правильное клеммное соединение (например, Y вместо Δ)

X				X		Слишком большой манометрический напор	- Проверить геометрический напор - Проконтролировать потери (не полностью открыта задвижка, посторонние предметы) - Слишком большое давление в системе - Видоизменить монтаж или заменить насос
		X		X		Слишком маленький манометрический напор	- Дросселировать напорную задвижку или установить меньшее рабочее колесо - Обратиться в сервисную службу Вило
X				X	X	Трубопроводная система и арматура заблокирована	- Проверить, разобрать и очистить
				X	X	Слишком маленькая подача	- Проверить всасывающую и напорную линию, а также арматуру
X						Износ уплотнительного зазора	Предусмотреть ремонт насоса
	X	X	X	X		Заедание (коррозия) или блокировка насоса	- Демонтировать, проинспектировать и предусмотреть ремонт - Проверить нагрузку на фланцы
	X	X	X	X		Слишком большая нагрузка на фланцы	- Контролировать соединение насоса с трубопроводом - Снизить нагрузку со стороны трубопровода (видоизменить прокладку трубопровода, установить компенсаторы)
			X			Негерметичное уплотнение вала	- Подтянуть сальник, заменить кольца - Проверить все части скользящего торцового уплотнения и в случае необходимости заменить (ни в коем случае не допускать сухой ход)
			X			Дефектное уплотнение	- Заменить уплотнение между улиткой насоса и напорной крышкой
	X	X	X	X		Поврежден подшипник	- Проверить подшипник и заменить (применять только однотипные модели одинаковых размеров)
		X			X	Слишком большая плотность или вязкость перекачиваемой жидкости	- Обратиться в ближайшее бюро Вило для получения рекомендаций по решению проблемы
				X		Неправильная центровка	- Проверить центровку насоса и привода
				X		Неверный монтаж фундаментной плиты	- Проверить монтаж фундаментной плиты: подтянуть фундаментные болты, переделать анкерровку, улучшить закрепление,

В случае невозможности устранения неисправности обращайтесь только в специализированные предприятия или ближайшие отделения службы сервиса Вило.

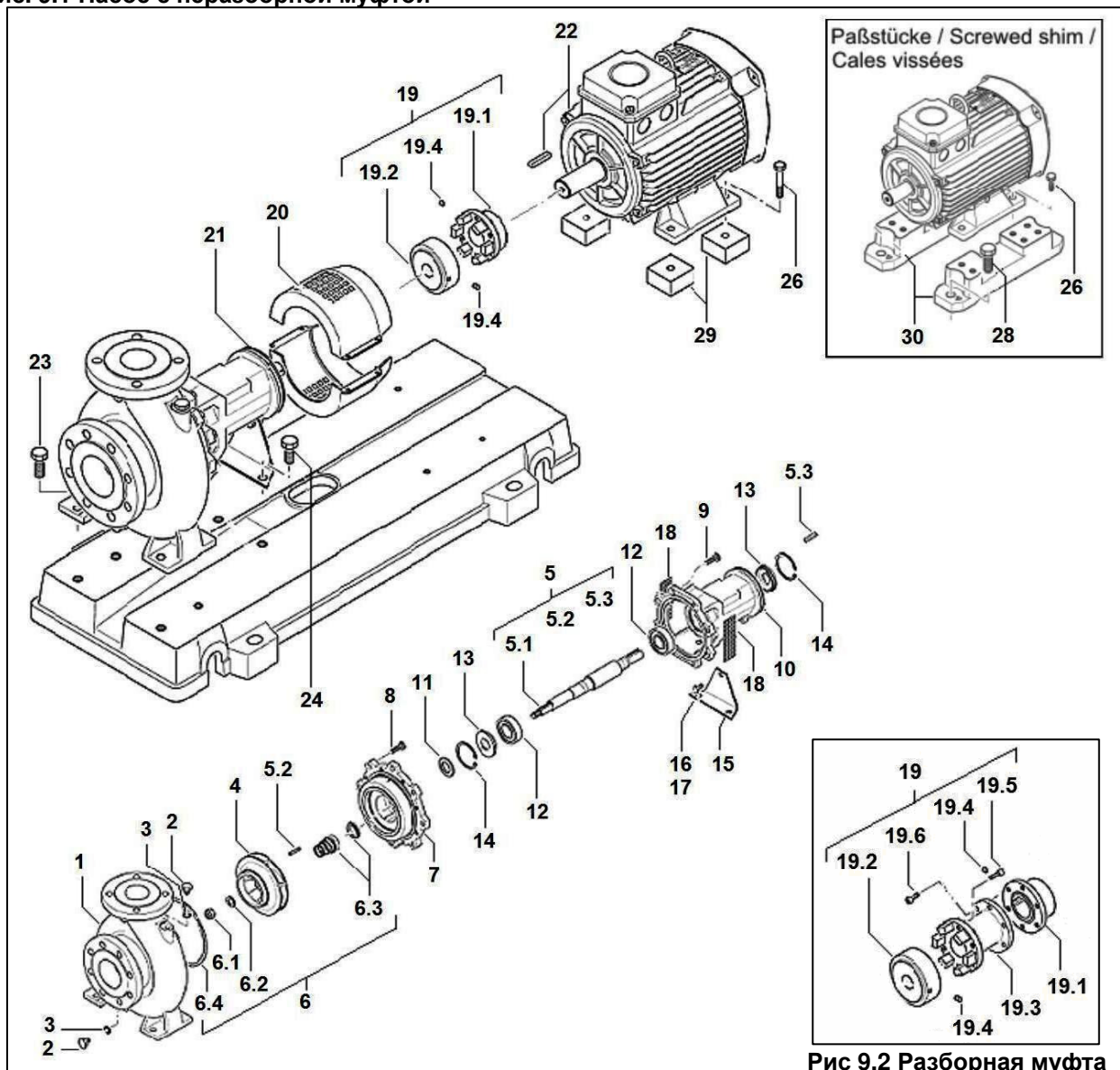
9. Запасные части (Поставляются за отдельную плату)

ВНИМАНИЕ!

Рекомендуем все работы по обслуживанию и ремонту насосов проводить только авторизованными сервисными службами Вило.

- ◇ Все детали, необходимые для ремонта и обслуживания, заказывайте только через сервисные службы Вило.
- ◇ При заказе запасных частей, пожалуйста, указывайте номера запасных частей, а также все данные типовых табличек насоса и двигателя.

Рис. 9.1 Насос с неразборной муфтой



Гарантии Изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует:

1. Соответствие характеристик насосов (насосных установок, устройств управления и др. принадлежностей) показателям, указанным в техническом каталоге, программе Wilo Select
2. Надежную и безаварийную работу насосов (насосных установок, устройств управления и др. принадлежностей) в их рабочем диапазоне при соблюдении потребителем правил монтажа, технического обслуживания и эксплуатации, указанных в настоящем паспорте, а также при соблюдении условий транспортирования и хранения.
3. Безвозмездное устранение в кратчайший, технически возможный срок, дефектов в течение гарантийного срока за исключением случаев, когда дефекты и поломки произошли по вине потребителя или вследствие неправильного транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

Износ уплотнений (сальниковых и скользящих торцевых) не является причиной рекламации.

Гарантийные обязательства не распространяются на лампы, предохранители, уплотнительные прокладки и другой расходный материал.

Гарантийный срок устанавливается 24 месяца на насосы (насосные установки) и 12 месяцев на устройства автоматики и управления со дня ввода в эксплуатацию.

Гарантийный срок эксплуатации исчисляется со дня ввода насоса в эксплуатацию, но не позднее 3 месяцев со дня отгрузки насоса со склада ООО «Вило Рус».

За неправильность выбора насоса (насосных установок, устройств управления и др. принадлежностей) предприятие-изготовитель ответственности не несет.

При нарушении условий монтажа, транспортирования, хранения и эксплуатации предприятие-изготовитель снимает с себя гарантийные обязательства.

При соблюдении условий хранения, транспортирования и эксплуатации срок службы насоса (насосных установок, устройств управления и др. принадлежностей) – 10 лет.

Данные о вводе изделия в эксплуатацию

(заполняется организацией, осуществившей ввод в эксплуатацию)

Организация, осуществившая ввод изделия в эксплуатацию

(название организации и адрес)

Телефон: _____

(подпись и ФИО лица, осуществившего пуск)

Дата ввода изделия в эксплуатацию: « _____ » / _____ / _____ 20 _____ г.

М.П.

Измеренные параметры после ввода в эксплуатацию

Частотное регулирование:	
☐ Частотный преобразователь Вило ☐ Другое оборудование	
Тип:	Границы изменения частоты: от _____ Гц, до _____ Гц
Подключение:	☐ звезда ☐ треугольник ☐ плавный пуск
Давление [атм]	
в рабочей точке:	Вход _____ Выход _____

на закрытую задвижку:	Вход _____ Выход _____

Точки замера давления	

относительно насоса	

Напряжение [В] Фаза:	L ₁ – L ₂ _____ L ₂ – L ₃ _____ L ₁ –
L ₃ _____	L ₁ – N _____ L ₂ – N _____ L ₃ – N

Потребляемый ток	
в рабочей точке:	L ₁ _____ L ₂ _____
L ₃ _____	
на закрытую задвижку:	L ₁ _____ L ₂ _____
L ₃ _____	
Перекачиваемая жидкость:	

Включения - ☐ Какие:	

Температура перекачиваемой жидкости: _____ С°	
Температура в помещении: _____ С°	

Данные по гарантийным ремонтам
(заполняется сервисной организацией)

Сервисная организация

Дата	№ акта	Замененная деталь (арт. номер)	Ф.И.О. мастера	Подпись

Сервис партнеры ООО ВИЛО РУС

Астрахань		Новосибирск	
ООО ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ	8512 36 32 33	ЗАО КУЗБАСС	383 267 59 54
Барнаул		ЗАО НПП-ЭНЕРГИЯ	383 275 93 83
ЗАО КЕЙ СИ ГРУПП	3825 62 28 99	ЗАО КЕЙ СИ ГРУПП	383 217 39 54
Владивосток		Омск	
ООО АКВАДОМ	4232 33 30 77	ОДО ПРЕДПРИЯТИЕ ВЗЛЕТ	3812 60 02 32
Владимир		Оренбург	
ООО ВЛАДИМИРТЕПЛОГАЗСТРОЙ	4922 44 36 16	ООО ОРЕНБУРГТЕПЛОМОНТАЖ	3532 52 71 44
Вологда		Пенза	
ООО АКВАТОН	8172 75 14 14	ООО ПЕНЗАГАЗКОМПЛЕКТ	8412 52 46 62
Волгоград		Пермь	
ООО АРИКОМ	8442 97 21 28	ООО ВЕТЛАН-КОМФОРТ	342 290 99 00
Воронеж		ООО СТКС-ПЕРМЬ	342 219 54 08
ООО ЭНКОР-СЕРВИС	4732 39 24 84	Ростов-на-Дону	
Екатеринбург		ЗАО ТД СИМЕОН-ИНЖИНИРИНГ	863 250 63 38
ЗАО СТКС	343 379 98 99	ООО СТВСЕРВИС	863 220 61 06
ООО ТПК РУТЕНА УРАЛ	343 374 18 22	Самара	
ЗАО РУБЕЖ	343 256 33 76	ООО ПКМП КУБ	846 269 71 40
Иркутск		Санкт-Петербург	
ЗАО ВЗКОС	3952 32 42 01	ООО ЭДС	812 323 08 75
ООО УСПЕХ-ВЕНТ	3952 25 58 58	ЗАО СЗЭМО ГМК	812 331 00 96
Казань		Саранск	
ООО ТАТГАЗСЕЛЬКОМПЛЕКТ	8432 55 40 00	ООО ГАЗКОМПЛЕКТ	8342 48 05 25
ЗАО ТПК ВИД	843 260 62 03	Саратов	
Калининград		ООО ЭЛЬГЕН	8452 21 55 41
ООО ВИЛОТЕРМ-ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ	4012 68 53 33	Ставрополь	
ООО КОНТУР ИМПЕКС	4012 56 94 34	ООО СТРОЙПОЛИМЕР	8652 95 67 51
Калуга		Сургут	
ООО РЕМСТРОЙТЕХНО	4842 54 93 05	СНМУП ЭНЕРГОСЕРВИС	3462 22 45 09
Кемерово		Томск	
ЗАО КЕЙ СИ ГРУПП	3842 37 70 99	ЗАО КЕЙ СИ ГРУПП	3822 55 01 01
Киров		Тула	
ТОРГОВЫЙ ДОМ ЭНЕРГИС	8332 25 58 09	ООО ТЕПЛОСЕРВИС	4872 70 01 13
Краснодар		Тюмень	
ООО САНТЕХМОНТАЖ ПЛЮС	861 235 45 30	ООО ЖИЛСТРОЙСЕРВИС	3452 75 26 71
Красноярск		Ульяновск	
ООО ПРОМКОНСАЛТИНГ	3912 90 00 99	ООО ИНСТАЛ-ТЕПЛОСЕРВИС	8422 43 44 24
Курган		Уфа	
ИП ОВСЯННИКОВ В. Л.	3522 53 52 14	ООО АКВА-ЦЕНТР	3472 91 21 21
Курск		СТКС-УФА	3472 64 49 19
ООО МП ТЕПЛОЭНЕРГЕТИК	4712 32 47 40	Хабаровск	
Липецк		ООО ХАБАРОВСКИЙ Ц. Э. Р. С.	4212 48 39 43
ООО ТЕПЛОВОДОМОНТАЖ-ТВМ	4742 77 53 16	ООО ГИДРОЛЮКС	4212 21 10 23
Москва		Чебоксары	
ООО РИЦА-СЕРВИС	495 153 21 57	ООО ЮРАТ	8352 63 01 15
ГРУППА КОМПАНИЙ МОВЕКС-ТМ	495 777 33 36	Челябинск	
ООО ЭКО-ГРУПП	495 942 57 01	НПФ ВОСТОК-ЗАПАД	351 261 22 01
Нижний Новгород		ООО ФИРМА УРАЛВОДОПРИБОР	351 257 12 39
ООО НОВАТЕРМ	8312 78 07 75	Якутск	
Новороссийск		ООО КЛИМАТЕХНИКА XXI	4112 44 74 25
ООО ТЕХНОКОМ	8617 77 07 03		

ООО ВИЛО РУС
Россия 123592 Москва
ул. Кулакова 20
Т +7 495 7810690
Ф +7 495 7810691
wilo@orc.ru
www.wilo.ru

Филиалы ООО ВИЛО РУС

Владивосток/склад
4232 49 60 64

Екатеринбург/склад
343 345 03 50

Иркутск
3952 56 34 24

Казань/склад
843 545 02 22

Калининград/склад
4012 30 34 12

Краснодар
861 225 16 33

Красноярск/склад
3912 90 00 26

Москва/склад
495 781 06 94

Нижний Новгород
8312 77 76 06

Новосибирск/склад
383 210 62 92

Омск
3812 24 07 95

Пермь
342 240 28 39

Ростов-на-Дону/склад
863 267 30 95

Самара/склад
846 277 84 19

Санкт-Петербург
812 329 01 86

Саратов
8452 34 13 10

Смоленск
4812 64 17 00

Тула
4872 31 54 51

Тюмень
3452 49 49 28

Уфа
3472 37 00 59

Хабаровск/склад
4212 27 18 60

Челябинск
351 749 93 89