Библиотека СОК

Pioneering for You

Wilo-CronoLine-IL
Wilo-CronoTwin-DL
Wilo-CronoBloc-BL

Паспорт и инструкция по монтажу и эксплуатации

Изготовитель:
ООО «ВИЛО РУС» (ОГРН 1027739103633) Россия
Сертификат соответствия: № ЕАЭС RU C-RU.БЛ08.В.01342/21,
срок действия с 28.12.2021 по 27.12.2026,
выдан органом по сертификации продукции «ИВАНОВО-СЕРТИФИКАТ», г. Иваново
Соответствует требованиям Технических Регламентов Таможенного Союза
ТР ТС 010/2011 «О Безопасности Машин и Оборудования»,
ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»,
ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»
Подробная информация на конкретную модель приведена каталогах,
а также в программах подбора.

2798846 / 06.04.2026

Рис. 1. IL (Тип A)

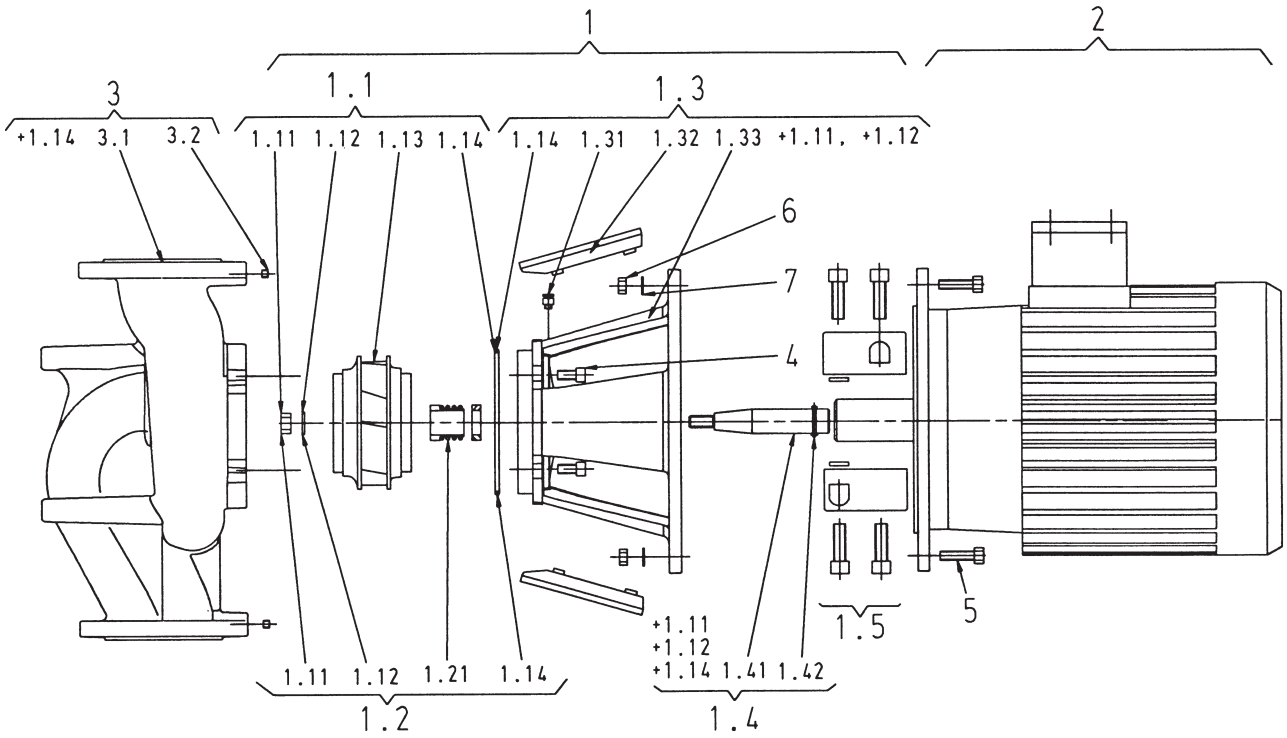


Рис. 2. DL (Тип A)

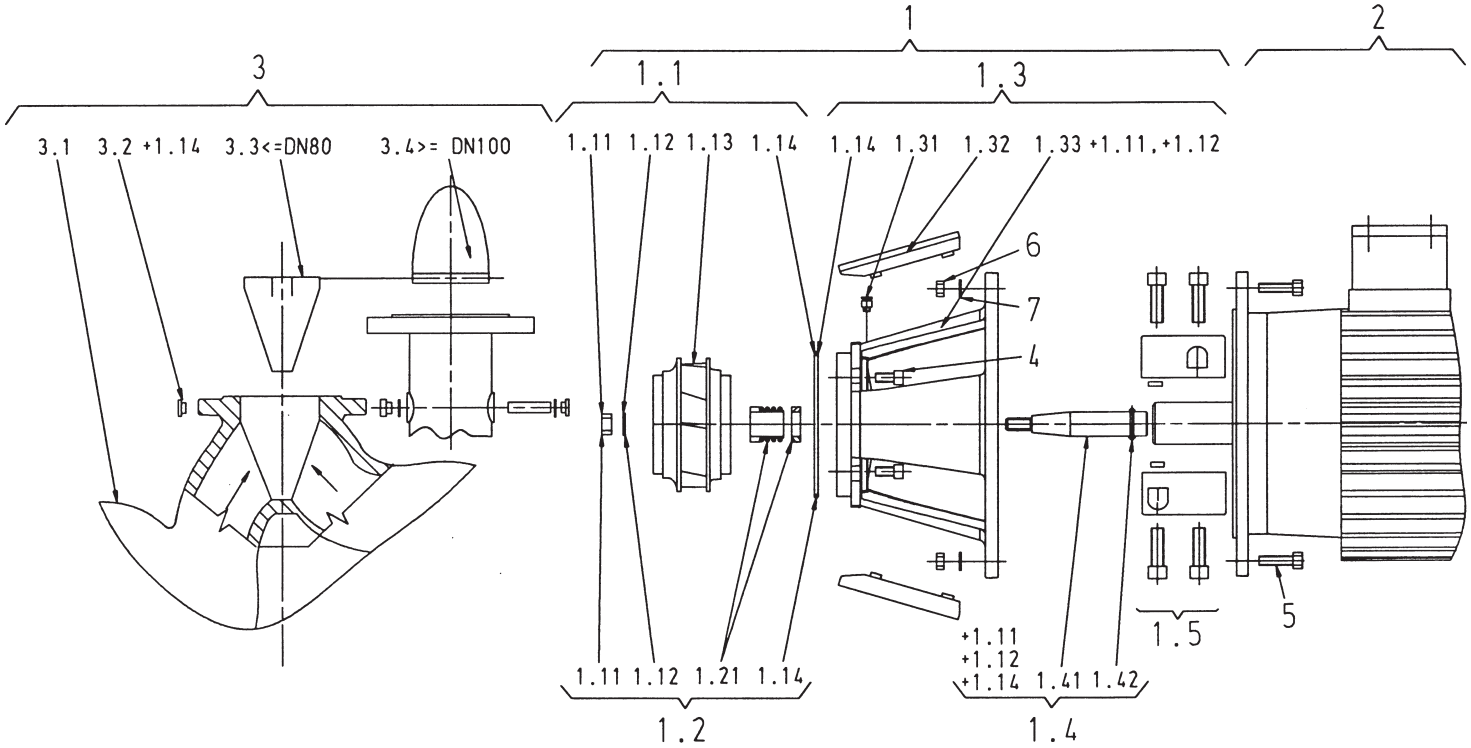


Рис. 3. BL (Тип A)

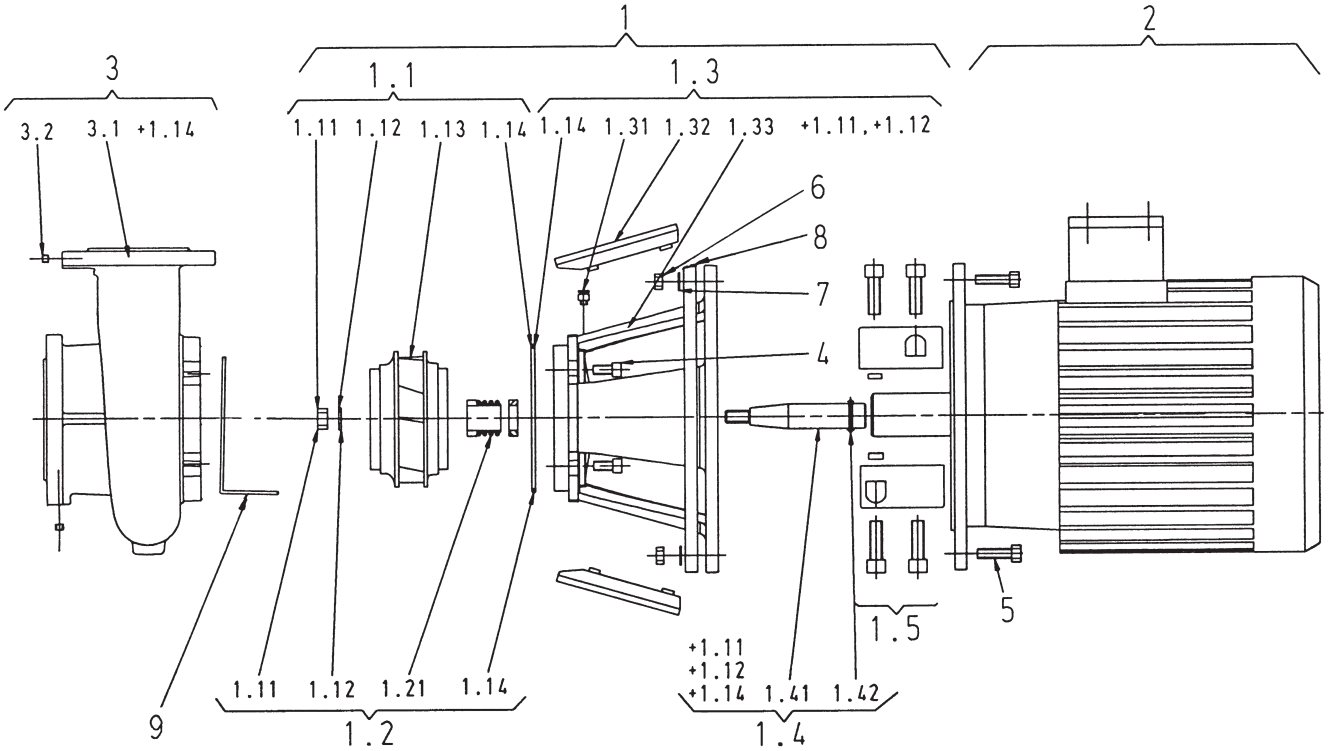


Рис. 4. IL (Тип B)

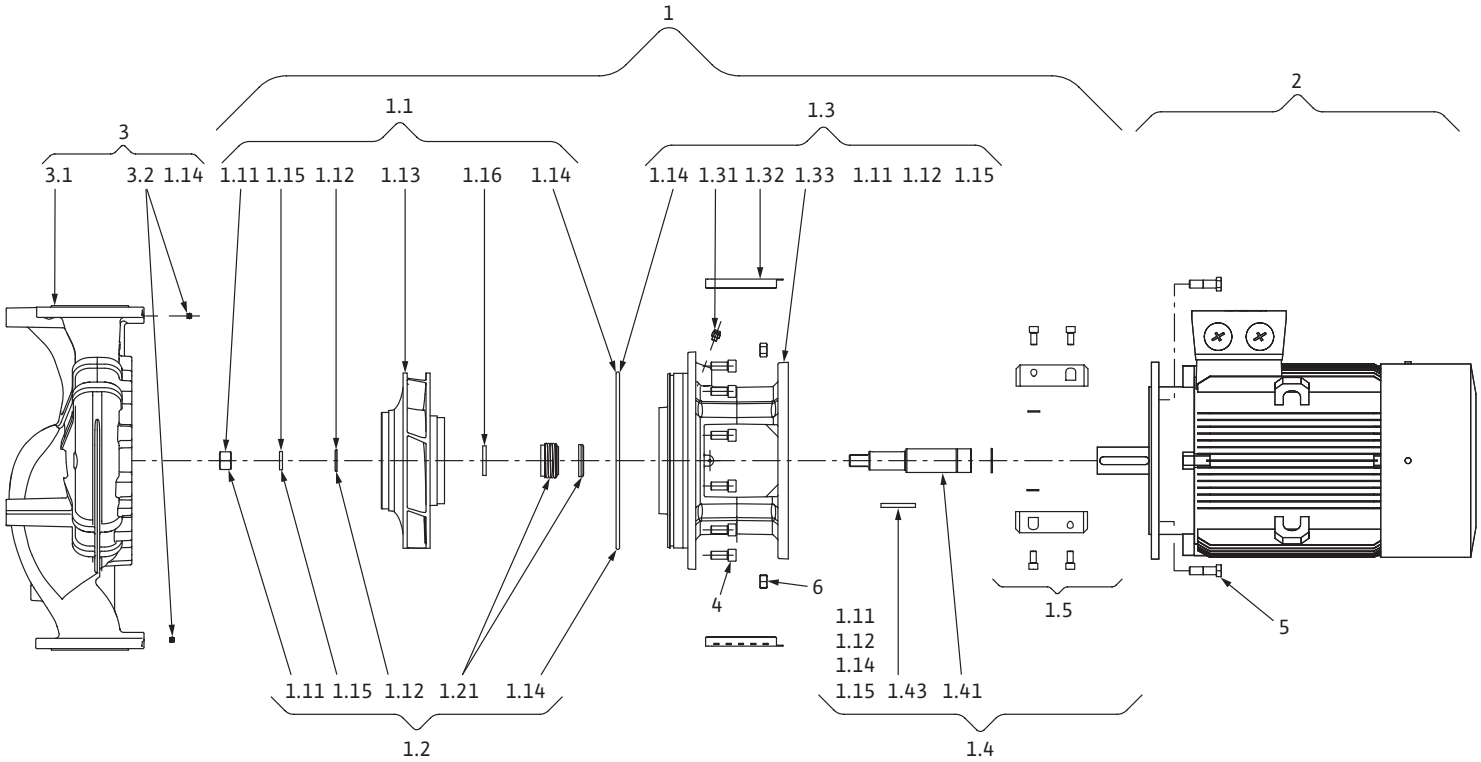


Рис. 5. BL (Тип B)

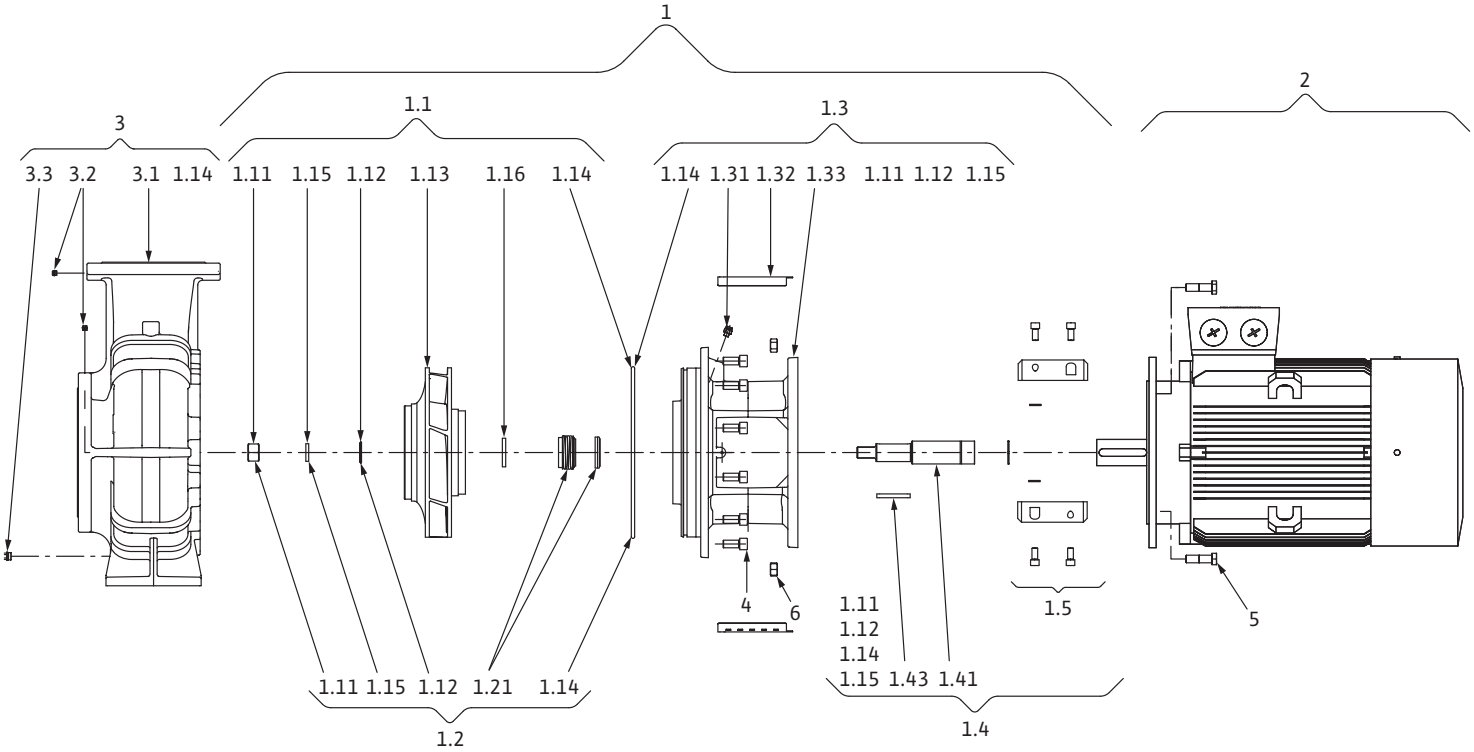
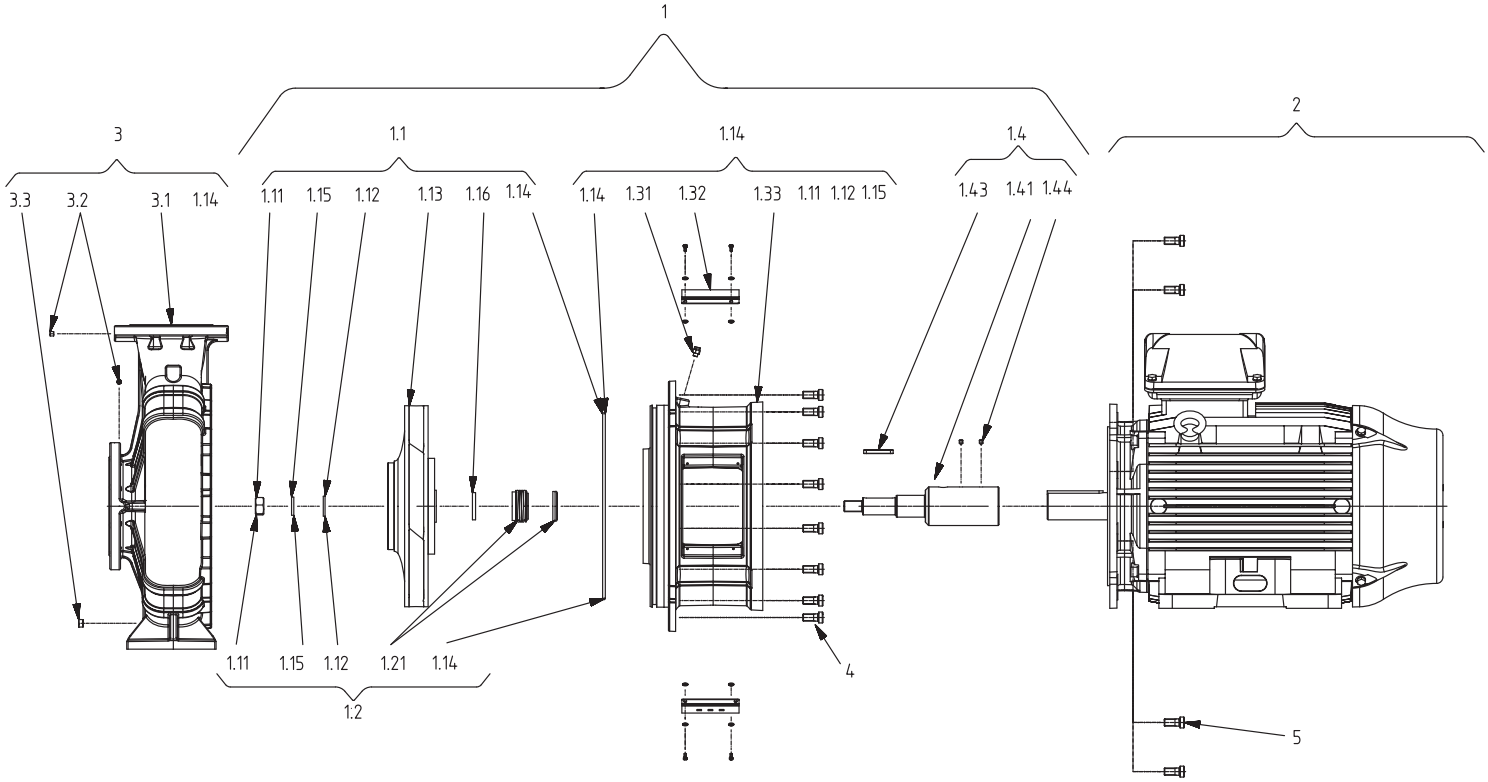


Рис. 6. BL (Тип C)



Содержание

1. Общая информация ... 6

2. Техника безопасности ... 6
2.1. Обозначение рекомендаций в инструкции по эксплуатации ... 6
2.2. Квалификация персонала ... 7
2.3. Опасности при несоблюдении рекомендаций по технике безопасности ... 7
2.4. Выполнение работ с учетом техники безопасности ... 7
2.5. Рекомендации по технике безопасности для пользователя ... 7
2.6. Указания по технике безопасности при проведении монтажа и технического обслуживания ... 8
2.7. Самовольное изменение конструкции и изготовление запасных частей ... 8
2.8. Недопустимые способы эксплуатации ... 8

3. Транспортировка и хранение ... 8
3.1. Поставка ... 8
3.2. Транспортировка в целях монтажа/демонтажа ... 9

4. Область применения ... 10

5. Характеристики изделия ... 10
5.1. Расшифровка наименования ... 10
5.2. Технические характеристики ... 11
5.3. Комплект поставки ... 12
5.4. Принадлежности ... 12

6. Описание и функции ... 12
6.1. Описание изделия ... 12
6.2. Шумовая характеристика ... 14
6.3. Допустимые усилия и моменты на фланцах насоса (только насосы BL) ... 15

7. Монтаж и электрическое подключение ... 16
7.1. Установка ... 17
7.2. Электрическое подключение ... 21
7.3. Подключение антиконденсатного обогрева ... 23

8. Ввод в эксплуатацию ... 23
8.1. Первичный ввод в эксплуатацию ... 24

9. Техническое обслуживание ... 26
9.1. Подача воздуха ... 27
9.2. Работы по техническому обслуживанию ... 27

10. Неисправности, причины и способы их устранения ... 33

11. Запасные части ... 34

12. Утилизация ... 36

1. Общая информация

Информация об этом документе

Инструкция по монтажу и эксплуатации является неотъемлемой частью изделия, поэтому ее всегда следует держать рядом с насосным агрегатом. Точное соблюдение данной инструкции является обязательным условием использования устройства по назначению и корректного управления его работой. Инструкция по монтажу и эксплуатации соответствует исполнению изделия, а также базовым нормам техники безопасности, действующим на момент сдачи в печать.

Сертификат соответствия EAC

Информация о сертификате соответствия изделия/установки указана на обложке данной инструкции.

В случае внесения технических изменений в конструкцию изделия/установки без согласования этих изменений с изготовителем или при несоблюдении персоналом во время работы с изделием/установкой содержащихся в инструкции по эксплуа тации указаний по технике безопасности сертификат теряет силу.

2. Техника безопасности

Данная инструкция содержит основополагающие рекомендации, которые необходимо соблюдать при монтаже, эксплуатации и техническом обслуживании. Кроме того, данная инструкция необходима монтажникам для осуществления монтажа и ввода в эксплуатацию, а также для специалистов/пользователя.

Необходимо не только соблюдать общие требования по технике безопасности, приведенные в данном разделе, но и специальные инструкции по технике безопасности, приведенные в других разделах этой инструкции, а также требования по технике безопасности, обозначенные символами опасности.

2.1. Обозначение рекомендаций в инструкции по эксплуатации

Символы

Общий символ опасности

Опасность поражения электрическим током

УКАЗАНИЕ

Предупреждающие символы

ОПАСНО!
Чрезвычайно опасная ситуация.
Несоблюдение приводит к смерти или тяжелым травмам.

ОСТОРОЖНО!
Пользователь может получить (тяжелые) травмы.
Символ «ОСТОРОЖНО!» указывает на вероятность получения (тяжелых) травм при несоблюдении указаний.

ВНИМАНИЕ!
Существует опасность повреждения изделия/установки.
Предупреждение «ВНИМАНИЕ!» относится к возможным повреждениям изделия при несоблюдении указаний.

УКАЗАНИЕ
Полезная рекомендация по использованию изделия/установки. Также указывает на возможные сложности.

Указания, находящиеся непосредственно на изделии, например:
- Стрелка направления вращения
- Маркировка подсоединений
- Фирменная табличка
- Предупреждающие наклейки необходимо обязательно соблюдать и поддерживать в полностью читаемом состоянии.

2.2. Квалификация персонала

Персонал, выполняющий монтаж, управление и техническое обслуживание, должен иметь соответствующую квалификацию для выполнения работ.

Сферы ответственности, обязанности и контроль над персоналом должны быть регламентированы пользователем. В случае, если персонал не обладает необходимыми знаниями, тогда следует обеспечить его обучение и инструктаж. При необходимости пользователь может поручить обучение и инструктаж изготовителю изделия.

2.3. Опасности при несоблюдении рекомендаций по технике безопасности

Несоблюдение указаний по технике безопасности может привести к травмированию людей, загрязнению окружающей среды и повреждению изделия/установки. Несоблюдение указаний по технике безопасности ведет к утрате всех прав на возмещение убытков.

Несоблюдение предписаний по технике безопасности может, в частности, иметь следующие последствия:
- Механические травмы персонала и поражение электрическим током, механические и бактериологические воздействия
- Загрязнение окружающей среды при утечках опасных материалов
- Материальный ущерб
- Отказ важных функций изделия/установки
- Отказ предписанных технологий технического обслуживания и ремонтных работ

2.4. Выполнение работ с учетом техники безопасности

Должны соблюдаться все указания по технике безопасности, приведенные в настоящей инструкции по монтажу и эксплуатации, все существующие национальные законы и предписания по технике безопасности и предотвращению несчастных случаев, а также возможные рабочие и эксплуатационные инструкции пользователя.

2.5. Рекомендации по технике безопасности для пользователя

Лицам (включая детей) с физическими, сенсорными или психическими нарушениями и лицам, не обладающим достаточными знаниями/опытом, разрешено использовать данное устройство исключительно под контролем или наставлением лица, ответственного за безопасность вышеупомянутых лиц.
- Дети должны находиться под присмотром, чтобы они не играли с устройством.
- Если горячие или холодные компоненты изделия/установки являются источником опасности, то на месте эксплуатации они должны быть защищены от контакта.
- Во время эксплуатации изделия запрещается снимать защиту от случайного прикосновения к движущимся деталям (например, к муфте).
- Необходимо обеспечить отвод утечек (например, на уплотнении вала) опасных перекачиваемых жидкостей (например, взрывоопасных, ядовитых, горячих) таким образом, чтобы это не создавало опасности для персонала и окружающей среды. Должны соблюдаться все существующие национальные законы и предписания по технике безопасности и предотвращению несчастных случаев.

- Запрещается держать вблизи изделия легковоспламеняющиеся материалы.
- Следует исключить риск поражения людей электрическим током. Необходимо соблюдать все национальные, а также местные законы и предписания, в том числе указания местных предприятий энергоснабжения.

2.6. Указания по технике безопасности при проведении монтажа и технического обслуживания

Пользователь обязан обеспечить, чтобы все работы по проверке, установке и техническому обслуживанию изделия/установки проводились только квалифицированным, имеющим допуск персоналом, который должен внимательно изучить требования настоящей инструкции по монтажу и эксплуатации.

Любые работы на изделии/установке разрешено выполнять только тогда, когда изделие выключено (не работает). Необходимо обязательно соблюдать последовательность действий по остановке изделия/установки, приведенную в инструкции по монтажу и эксплуатации.

Сразу после завершения работ все предохранительные и защитные устройства должны быть установлены на свои места и/или приведены в действие.

2.7. Самовольное изменение конструкции и изготовление запасных частей

Самовольное изменение конструкции изделия/установки, изготовление запасных частей, а также использование нефирменных запасных частей нарушает безопасность изделия и персонала, что может привести к серьезным повреждениям насосного агрегата и/или травмированию персонала и лишает силы приведенные изготовителем указания по технике безопасности.
Внесение изменений в конструкцию изделия/установки допускается только при согласовании с производителем. Фирменные запасные части и разрешенные изготовителем принадлежности гарантируют надежную и безопасную работу изделия/установки.
При использовании других (не фирменных) запасных частей изготовитель не несет никакой ответственности за возможные последствия.

2.8. Недопустимые способы эксплуатации

Надежная и безопасная эксплуатация поставленного изделия/установки гарантируется только при условии его использования по назначению в соответствии с главой 4 данной инструкции по монтажу и эксплуатации. При эксплуатации изделия/установки ни в коем случае нельзя выходить за рамки предельных значений, указанных в каталоге/спецификации.

3. Транспортировка и хранение

3.1. Поставка

Насосный агрегат поставляется с завода в картонной упаковке или закрепленным на палете с защитой от пыли и влаги.

Проверка после транспортировки

При получении насосный агрегат должен быть проверен на комплектность и отсутствие повреждений при транспортировке. В случае обнаружения в поставке насосного агрегата некомплектности и/или при наличии повреждений, полученных насосным агрегатом при транспортировке, следует принять необходимые меры и обратиться к экспедитору, транспортному предприятию или изготовителю в установленные сроки уведомления, иначе любые претензии будут отклонены.

Обнаруженные недостатки в комплектации и/или повреждения должны быть зафиксированы в документах на перевозку.

Хранение

Новое оборудование может храниться как минимум в течение одного года.
Вплоть до установки насосный агрегат должен храниться в сухом, защищенном от холода месте. Необходимо обеспечить защиту насосного агрегата от механических повреждений.
Если имеется крышка, то ее следует оставить на подсоединениях к трубопроводам, чтобы в корпус насоса не попали загрязнения и прочие посторонние вещества.
Во избежание образования канавок на подшипниках и их склеивания нужно один раз в неделю вращать вал насоса.

Следует проконсультироваться с производителем (компанией Wilo), какие меры консервации необходимо предпринять в случае длительного хранения насосного агрегата.

ВНИМАНИЕ! Опасность повреждения нассоного агрегата при неправильной упаковке.
Если в дальнейшем будет осуществляться повторная транспортировка насосного агрегата, его упаковка должна выполняться с учетом безопасности насосного агрегата при транспортировке.

- **Для этого следует использовать оригинальную упаковку или упаковку, эквивалентную оригинальной.**

3.2. Транспортировка в целях монтажа/демонтажа

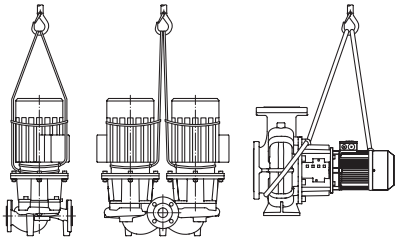


Рис. 7. Транспортировка насосного агрегата

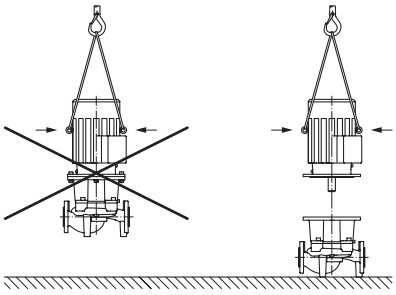


Рис. 7а. Транспортировка электродвигателя

ОСТОРОЖНО! Опасность травмирования!
Неправильная транспортировка насосного агрегата может стать причиной травмирования людей!

- **Транспортировка насосного агрегата должна проводиться с применением допустимых грузозахватных приспособлений. Их следует крепить к фланцам насоса и при необходимости по наружному диаметру электродвигателя (необходимо использовать предохранение от соскальзывания!).**
- **Для подъема краном насосный агрегат следует обхватить подходящим ремнем, как показано на рисунке. Уложить ремень вокруг насосного агрегата в петли, которые затянутся под действием собственного веса насосного агрегата.**
- **Проушины для транспортировки на электродвигателе служат только для задания направления при захвате груза (Рис. 7).**
- **Проушины для транспортировки на электродвигателе служат только для транспортировки электродвигателя, транспортировка всего насосного агрегата с их помощью недопустима (Рис. 7а).**

ОСТОРОЖНО! Опасность травмирования!
Неправильная установка насосного агрегата может привести к травмированию персонала!

- **Нельзя оставлять насосный агрегат незакрепленным на опорных лапах. Опорные лапы с резьбовыми отверстиями служат только для крепления. В свободном состоянии насосный агрегат может иметь недостаточную устойчивость.**

ОПАСНО! Опасно для жизни!
Сам насосный агрегат, а также его части могут быть очень тяжелыми. Падение деталей может привести к порезам, защемлениям, ушибам или ударам, вплоть до смертельного исхода.

- **Необходимо использовать только подходящие подъемные средства и фиксировать детали, чтобы не допустить их падения.**
- **Пребывание под висящим грузом запрещено.**
- **При хранении и транспортировке, а также перед всеми установочными и прочими монтажными работами, следует обеспечить безопасное положение и устойчивость насосного агрегата.**

4. Область применения

Назначение

Насосы с сухим ротором серий IL (одинарный линейный насосный агрегат), DL (сдвоенный линейный насосный агрегат) и BL (блочный насосный агрегат) предназначены для перекачивания воды, водогликолевых смесей и других жидкостей (без содержания твёрдых или абразивных компонентов; не агрессивных по отношению к материалам насоса) в циркуляционных и повысительных системах.

Области применения

В зависимости от типа перекачиваемой жидкости, основными областями применения насосов являются:

- Отопление
- Кондиционирование
- Охлаждение
- Водоснабжение
- Ирригация
- Пожаротушение
- Производственные процессы

Противопоказания

Типичными местами для монтажа насосных агрегатов являются технические помещения в зданиях с другими инженерными установками. Непосредственная установка нассоных агрегатов в помещениях, предназначенных для другого использования (жилые и рабочие помещения), не предусмотрена.

Монтаж насосных агрегатов, описываемых серий, на открытом воздухе возможен только при соответствующем специальном исполнении (см. главу 7.3. «Подключение антиконденсатного обогрева» на стр. 23).

ВНИМАНИЕ! Опасность материального ущерба!

Присутствующие в перекачиваемой жидкости посторонние вещества могут повредить насос. Абразивные твердые примеси (например, песок) повышают износ насоса. Насосные агрегаты не имеющие взрывозащищенного исполнения, не пригодны для использования во взрывоопасных зонах.

- **К использованию по назначению относится также соблюдение данной инструкции по монтажу и эксплуатации.**
- **Любое использование, выходящее за рамки указанных требований, считается использованием не по назначению.**

5. Характеристики изделия

5.1. Расшифровка наименования

Расшифровка наименования состоит из приведенных ниже элементов.

Пример	IL 80/130-5,5/2-R DL 80/130-5,5/2-R BL 65/130-5,5/2-R
IL	Одинарный линейный насосный агрегат с фланцевым соединением
DL	Сдвоенный линейный насосный агрегат с фланцевым соединением
BL	Блочный насосный агрегат с фланцевым соединением
80	Номинальный диаметр подсоединения к трубопроводу (для BL: напорная сторона) (мм)
130	Номинальный диаметр рабочего колеса (мм)
5,5	Номинальная мощность электродвигателя P_2 (кВт)
2	Число полюсов электродвигателя
R	модель изготовлена из компонентов, имеющих российское происхождение (в объеме достаточном для получения статуса российского продукта)
...	возможны дополнительные обозначения, указывающие на нестандартный конструктив или опции

5.2. Технические характеристики

Характеристика	Значение	Примечание
Номинальная частота вращения	Исполнение 50 Гц • IL/DL/BL (2-/4- полюсный): 2900 или 1450 об/мин • IL (6-полюсный): 950 об/мин	В зависимости от типа насосного агрегата
	Исполнение 60 Гц • IL/DL/BL (2-/4- полюсный): 3500 или 1750 об/мин	В зависимости от типа насосного агрегата
Номинальный диаметр DN	IL: от 32 до 200 мм DL: от 32 до 200 мм BL: от 32 до 150 мм (напорная сторона)	
Подсоединения для трубопровода и штуцеры для замера давления	Фланцы PN 16 согласно DIN EN 1092-2 со штуцерами для замера давления Rp⅛ согласно DIN 3858	
Допустимая температура перекачиваемой жидкости, мин/макс	от –20 °C до +140 °C	В зависимости от перекачиваемой жидкости
Температура окружающей среды, мин/макс	от 0 °C до +40 °C	Более низкие/высокие температуры окружающей среды по запросу
Максимально допустимое рабочее давление	13 бар (до +140 °C) 16 бар (до +120 °C)	Версия...–P4 (25 бар), как специальное исполнение с доплатой (наличие в зависимости от типа насоса)
Класс нагревостойкости изоляции	F	
Класс защиты	IP 55	
Допустимые перекачиваемые жидкости	Вода систем отопления Техническая вода Охлаждающая/холодная вода Водогликолиевая смесь до 40% содержания гликоля	Стандартное исполнение Стандартное исполнение Стандартное исполнение Стандартное исполнение
	Масляный теплоноситель	Специальное исполнение или дооснащение (с доплатой)
	Другие перекачиваемые жидкости (по запросу)	Специальное исполнение или дооснащение (с доплатой)
Электрическое подключение	3~400 В, 50 Гц	Стандартное исполнение
	3~230 В, 50 Гц (до 3 кВт включительно)	Альтернативное применение стандартного исполнения (без отдельной платы)
Специальное напряжение/частота	Насосные агрегаты с электродвигателями другого напряжения или частоты имеются по запросу	Специальное исполнение или дооснащение (с доплатой)
Термодатчик	Стандартное исполнение для всех моделей	
Регулирование частоты вращения, переключение полярности	Приборы управления Wilo (например, WILO SK-712/W)	Стандартное исполнение
	Переключение полярности	Специальное исполнение или дооснащение (с доплатой)

Табл. 1. Технические характеристики

При правильном режиме эксплуатации, соблюдении всех указаний инструкции по монтажу и эксплуатации и при своевременном выполнении планово-предупредительных ремонтов, срок службы оборудования составляет 10 лет. Месяц и год изготовления указаны на заводской табличке насосного агрегата.

Перекачиваемые жидкости

Если используются водогликолевые смеси (или перекачиваемые жидкости с вязкостью, отличной от вязкости чистой воды), то в этом случае необходимо учитывать повышенную потребляемую мощность насосного агрегата.
Могут использоваться только смеси с антикоррозионными ингибиторами. Необходимо придерживаться соответствующих указаний изготовителя.

- При необходимости согласовать мощность электродвигателя.
- Перекачиваемая жидкость не должна содержать осадочных отложений.
- В случае использования других перекачиваемых жидкостей требуется разрешение производителя (компании Wilo).
- Для установок, находящихся на современном техническом уровне, при нормальных условиях работы установки можно исходить из совместимости стандартного/торцевого уплотнения с перекачиваемой жидкостью. Особые обстоятельства (например, твердые примеси, масла или агрессивные по отношению
к EPDM вещества в перекачиваемой жидкости, воздух в системе и т. п.) могут потребовать специальных уплотнений.

УКАЗАНИЕ
Необходимо обязательно соблюдать указания в паспорте перекачиваемой жидкости!

5.3. Комплект поставки

- Насосный агрегат IL/DL/BL.
- Паспорт и инструкция по монтажу и эксплуатации.

5.4. Принадлежности

Принадлежности необходимо заказывать отдельно.

Детальный список принадлежностей см. в каталоге и в документации по запчастям.

6. Описание и функции

6.1. Описание изделия

Все описанные в данной инструкции насосные агрегаты представляют собой одноступенчатые низконапорные центробежные насосы компактной конструкции с подсоединенным электродвигателем. Торцевое уплотнение не требует техобслуживания. Насосные агрегаты можно монтировать непосредственно в достаточно закрепленный трубопровод в качестве встроенных или устанавливать на цокольное основание.
Возможности монтажа зависят от размера насосного агрегата.

Подключив прибор управления (например, WILO SK-712/W), можно плавно регулировать мощность насосного агрегата. Это дает возможность оптимально согласовать мощность насосного агрегата в зависимости от максимальной нагрузки системы, что обеспечивает экономичную эксплуатацию насосного агрегата.

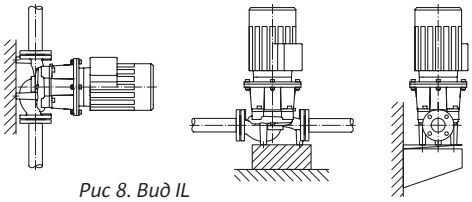


Рис 8. Вид IL

Исполнение IL
Корпус насоса имеет встраиваемое исполнение, то есть фланцы с всасывающей и напорной стороны находятся на средней линии (Рис. 8). Все корпуса насоса имеют опорные ножки.
Установка насосного агрегата на цокольное основание рекомендуется с номинальной мощности электродвигателя 5,5 кВт.

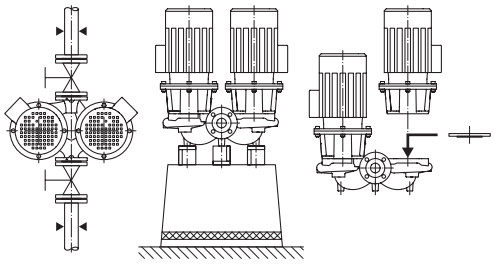


Рис. 9. Вид DL

Исполнение DL
Два насосных агрегата расположены в общем корпусе (сдвоенный насос). Корпус насоса имеет встраиваемое исполнение (Рис. 9). Все корпуса насоса имеют опорные ножки. Установка насосного агрегата на цокольное основание рекомендуется с номинальной мощности электродвигателя 4 кВт.

В сочетании с прибором управления при нормальной эксплуатации работает только главный насосный агрегат. При пиковых нагрузках параллельно включается второй насосный агрегат. Кроме того, второй насосный агрегат может взять на себя резервную функцию в случае аварии.

УКАЗАНИЕ
Для всех типов насосов и размеров корпусов серии DL имеются фланцевые заглушки, обеспечивающие замену съемного блока также для корпуса сдвоенного насоса (Рис. 9 справа). Таким образом, при замене съемного блока привод может оставаться в эксплуатации.

УКАЗАНИЕ
Чтобы обеспечить эксплуатационную готовность резервного насосного агрегата, необходимо включать резервный насосный агрегат каждые 24 часа или, как минимум, раз в неделю.

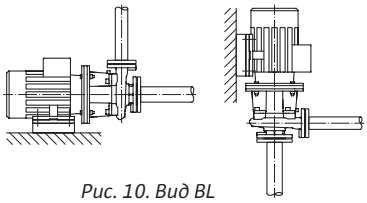


Рис. 10. Вид BL

Исполнение BL
Насос со спиральным корпусом с габаритами фланца согласно DIN EN 733 (Рис. 10). В зависимости от типа — до мощности электродвигателя 4 кВт насосный агрегат с привинченным цоколем-колонной или ножками, прилитыми к корпусу насоса; мощность электродвигателя от 5,5 кВт, исполнение в конструкции A: электродвигатели с прилитыми или привинченными опорами. Исполнение в конструкции B: с ножками, прилитыми к корпусу насоса.

6.2. Шумовая характеристика

Мощность электро-двигателя P_N (кВт)	Уровень шума Lp, A (дБ (A))[1]				
	2900 об/мин		1450 об/мин		950 об/мин
	IL, BL, DL (DL в индивиду-альном режиме)	DL (DL в режиме параллельной работы)	IL, BL, DL (DL в индивиду-альном режиме)	DL (DL в режиме параллельной работы)	IL, BL
0,55	57	60	45	48	—
0,75	60	63	51	54	—
1,1	60	63	51	54	—
1,5	64	67	55	58	—
2,2	64	67	60	63	—
3	66	69	55	58	—
4	68	71	57	60	—
5,5	71	74	63	66	—
7,5	71	74	63	66	65
11	72	75	65	68	65
15	72	75	65	68	—
18,5	72	75	70	73	—
22	77	80	66	69	—
30	77	80	69	72	—
37	77	80	70	73	—
45	72	—	72	72	—
55	77	—	74	77	—
75	77	—	74	—	—
90	77	—	72	—	—
110	79	—	72	—	—
132	79	—	72	—	—
160	79	—	74	—	—
200	79	—	75	—	—
250	85	—		—	—

[1] Среднее значение уровня звукового давления, измеренное на прямоугольной поверхности на расстоянии 1 м от поверхности электродвигателя.

Табл. 2. Шумовая характеристика

6.3. Допустимые усилия и моменты на фланцах насоса (только насосные агрегаты BL)

См. Рис. 11 и исполнение в «Табл. 3. Допустимые усилия и моменты на фланцах насосов» на стр. 15.
Значения согласно ISO/DIN 5199 — класс II (2002) — приложение B, серия № 1A.

	DN	Усилия F (Н)				Моменты M (Нм)			
		F_X	F_Y	F_Z	Σ усилий F	M_X	M_Y	M_Z	Σ моментов M
Напорный патрубок	32	315	298	368	578	385	263	298	560
	40	385	350	438	683	455	315	368	665
	50	525	473	578	910	490	350	403	718
	65	648	595	735	1155	525	385	420	770
	80	788	718	875	1383	560	403	455	823
	100	1050	945	1173	1838	613	438	508	910
	125	1243	1120	1383	2170	735	525	665	1068
	150	1575	1418	1750	2748	875	613	718	1278
Всасывающий патрубок	50	578	525	473	910	490	350	403	718
	65	735	648	595	1155	525	385	420	770
	80	875	788	718	1383	560	403	455	823
	100	1173	1050	945	1838	613	438	508	910
	125	1383	1243	1120	2170	735	525	665	1068
	150	1750	1575	1418	2748	875	613	718	1278
	200	2345	2100	1890	3658	1138	805	928	1680

Табл. 3. Допустимые усилия и моменты на фланцах насосов

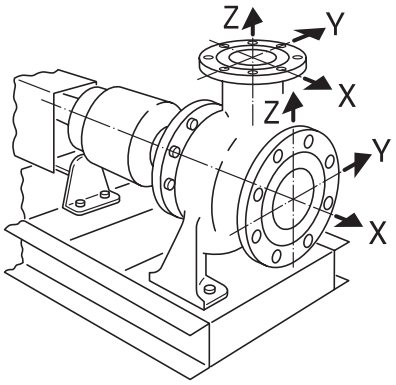


Рис. 11. Допустимые усилия и моменты на фланцах насосов — насос из серого чугуна

Если не все действующие нагрузки достигают максимальных допустимых значений, одна из этих нагрузок может выходить за пределы обычного предельного значения при условии, что выполняются следующие дополнительные предпосылки:

- Все компоненты одной силы или одного момента должны быть ограничены значением, превосходящим максимально допустимое не более чем в 1,4 раза.
- Для фактических сил и моментов, действующих на каждый фланец, действительно следующее уравнение (должно быть выполнено следующее условие):

$$\left(\frac{\sum |F|_{\text{фактич.}}}{\sum |F|_{\text{макс. допуст.}}}\right)^2 + \left(\frac{\sum |M|_{\text{фактич.}}}{\sum |M|_{\text{макс. допуст.}}}\right)^2 \leq 2$$

При этом общая нагрузка Σ |F| и Σ |M| представляет собой арифметические суммы для каждого фланца (вход и выход), как для фактических, так и для максимально допустимых значений, без учета их алгебраического знака, на уровне насоса (входной фланец + выходной фланец).

7. Монтаж и электрическое подключение

Техника безопасности

ОПАСНО! Опасно для жизни!
Монтаж и электрическое подключение, выполненные ненадлежащим образом, могут создать угрозу жизни.
- **Подключение к электрической сети должно выполняться только квалифицированными электриками с соответствующим разрешением и в соответствии с действующими предписаниями!**
- **Строго соблюдать правила техники безопасности!**

ОПАСНО! Опасно для жизни!
Отсутствие смонтированных защитных устройств клеммной коробки, а также защитных устройств в области муфты может привести к получению опасных для жизни травм вследствие удара током или контакта с вращающимися деталями.
- **Перед вводом в эксплуатацию снова смонтировать демонтированные защитные устройства, например, крышку клеммной коробки.**

ОПАСНО! Опасно для жизни!
Сам насосный агрегат, а также его части могут быть очень тяжелыми. Падение деталей может привести к порезам, защемлениям, ушибам или ударам, вплоть до смертельного исхода.
- **Необходимо использовать только подходящие подъемные средства и фиксировать детали, чтобы не допустить их падения.**
- **Пребывание под висящим грузом запрещено.**
- **При хранении и транспортировке, а также перед всеми установочными и прочими монтажными работами следует обеспечить безопасное положение и устойчивость насоса (насосного агрегата).**

ВНИМАНИЕ! Опасность материального ущерба!
Опасность повреждений вследствие неквалифицированного обращения.
- **Установку насосного агрегата можно поручать исключительно квалифицированному персоналу.**

ВНИМАНИЕ! Повреждение насоса вследствие перегрева!
Насос не должен работать более 1 минуты при отсутствии расхода. Вследствие накопления энергии температура сильно повышается, что может привести к повреждению вала, рабочего колеса и торцевого уплотнения.
- **Фактический расход насоса не должен быть ниже минимального расхода $Q_{мин.}$**
  Вычисление $Q_{мин.}$: $Q_{мин.} = 10\% \times Q_{макс.\ насоса}$

7.1. Установка

Подготовка

- Следует проверить соответствие насоса (насосного агрегата) данным в транспортной накладной и немедленно сообщить компании Wilo о возможных повреждениях или отсутствующих деталях. Проверить решетчатые перегородки/картонные коробки/упаковки на наличие
запчастей или принадлежностей, которые могут входить в объем поставки насосного агрегата.
- Установка должна проводиться только после завершения всех сварочных и паяльных работ и промывки системы трубопроводов (если требуется). Загрязнения могут вывести насос из строя.

Место установки

- Насосные агрегаты должны устанавливаться в чистых, хорошо проветриваемых, невзрывоопасных помещениях с виброизоляцией, в которых температура не опускается ниже нуля, а также обеспечена защита от неблагоприятных погодных условий и пыли.
- Необходимо монтировать насосный агрегат в легкодоступном месте, чтобы облегчить в будущем проведение контроля, технического обслуживания (например, смену скользящего торцевого уплотнения) или замены.
- Следует предусмотреть минимальное осевое расстояние между стенкой и кожухом вентилятора электродвигателя: свободное расстояние для демонтажа мин. 200 мм и диаметра кожуха вентилятора.

Основание

- Для установки некоторых типов насосных агрегатов с защитой от вибраций требуется одновременное отделение фундаментного блока от элемента конструкции при помощи гибкой разделительной прокладки (например, посредством пробки или пластины Mafund).

ВНИМАНИЕ! Опасность материального ущерба!
Опасность повреждений из-за неподходящего основания/ неквалифицированного обращения!

- **Дефектный фундамент или неправильная установка агрегата на фундаменте могут привести к неисправности насоса. Такая неисправность не попадает под действие гарантии.**

Позиционирование/выверка

- Вертикально над насосным агрегатом следует закрепить крюк или проушину соответствующей несущей способности (общая масса насосного агрегата см. каталог/лист данных), за которые при проведении технического обслуживания или ремонта насосного агрегата можно зацепить подъемное устройство или подобные вспомогательные средства.

ВНИМАНИЕ! Опасность материального ущерба!
Опасность повреждений вследствие неквалифицированного обращения!

- **Проушины для транспортировки на электродвигателе служат только для транспортировки электродвигателя, транспортировка всего насосного агрегата с их помощью недопустима.**
- **Насосный агрегат можно поднимать только с помощью допустимых грузозахватных приспособлений (см. главу 3. «Транспортировка и хранение» на стр. 8).**

- Смонтировать запорную арматуру перед насосом и за ним, чтобы избежать опорожнения всей установки при проверке, техобслуживании или замене насосного агрегата. При необходимости следует предусмотреть требуемые обратные клапаны.

- На нижней стороне фонаря имеется отверстие, к которому можно подключить отводящую линию при ожидаемом поступлении конденсата (например, при использовании в установках кондиционирования или охлаждения). Посредством этого можно целенаправленно отводить поступающий конденсат.
- **Монтажное положение**: допускается любое монтажное положение, кроме положения «электродвигателем вниз».
- Клапан для вентиляции (Рис. 1/2/3/4/5/6, поз. 1.31) должен быть всегда обращен вверх.

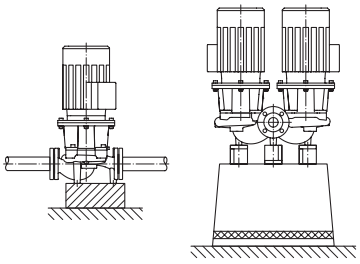


Рис. 12. IL/DL

УКАЗАНИЕ
Вариант монтажа насосного агрегата с горизонтальным расположениемвала электродвигателя допустим для серий IL и DL только при мощности электродвигателя не выше 15 кВт (Рис. 12). Опора для электродвигателя не требуется.
При мощности электродвигателя более 15 кВт необходимо предусмотреть монтажное положение с вертикальным расположением вала электродвигателя.
Для насосных агрегатов BL при мощности электродвигателя более 30 кВт допускается только горизонтальный монтаж.
Блочные насосные агрегаты серии BL следует устанавливать на фундаментах или консолях достаточных размеров (Рис. 13).

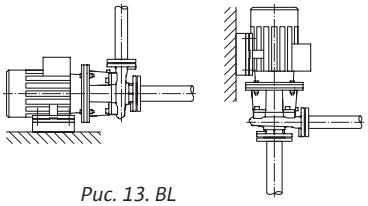
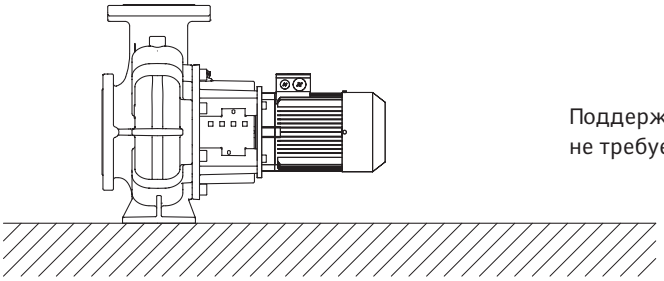


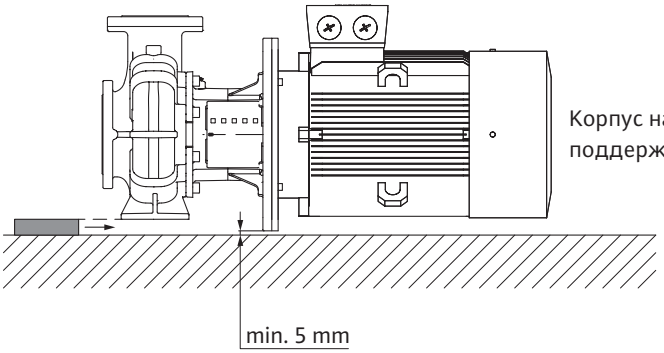
Рис. 13. BL

- В насосных агрегатах типа BL необходима поддержка электродвигателя, начиная с мощности электродвигателя 18,5 кВт, см. примеры монтажа насосного агрегата BL (Рис. 14).
  Только конструкция насоса B: начиная с 37 кВт для четырехполюсных и 45 кВт для двухполюсных насосных агрегатов необходимы опоры для корпуса насоса и электродвигателя.

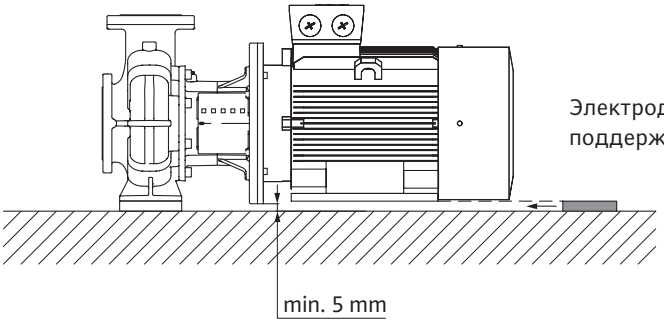
УКАЗАНИЕ
Недопустимо, чтобы клеммная коробка электродвигателя была обращена вниз. При необходимости электродвигатель или штепсели можно повернуть, ослабив винты с шестигранной головкой. При этом следите за тем, чтобы при вращении не было повреждено кольцевое уплотнение корпуса.



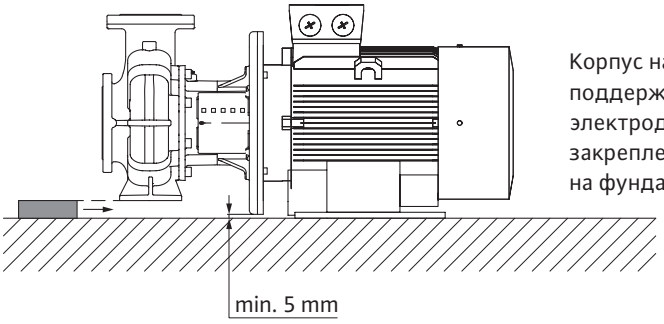
Поддержка
не требуется



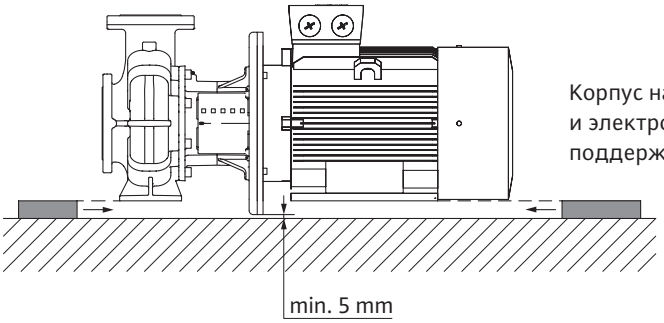
Корпус насоса
поддерживается



Электродвигатель
поддерживается



Корпус насоса
поддерживается,
электродвигатель
закреплен
на фундаменте



Корпус насоса
и электродвигатель
поддерживаются

Рис. 14. Примеры монтажа BL

ВНИМАНИЕ! Опасность материального ущерба!
Опасность повреждений вследствие неквалифицированного обращения!

- **При перекачивании из резервуара необходимо постоянно следить за достаточным уровнем жидкости над всасывающим патрубком насоса, чтобы ни в коем случае не допустить сухого хода насоса. Необходимо соблюдать минимальное приточное давление.**

УКАЗАНИЕ
В изолируемых установках можно изолировать только корпус насоса; фонарь и электродвигатель не изолируются.

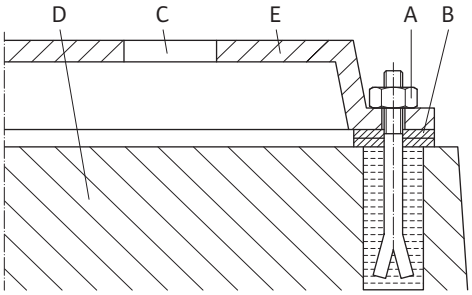


Рис. 15. Пример для резьбового крепления основания

Пример для резьбового крепления основания (Рис. 15).

- Необходимо выверить весь агрегат при установке на основание при помощи ватерпаса (на валу/напорном патрубке).
- Подкладки (B) всегда следует устанавливать слева и справа в непосредственной близости от крепежного материала (например, фундаментные болты (A)) между опорной рамой (E) и основанием (D).
- Равномерно и прочно затянуть крепежный материал.
- При расстоянии более 0,75 м установить подпорки для опорной рамы по центру между крепежными элементами.

Подсоединение трубопроводов

ВНИМАНИЕ! Опасность материального ущерба!
Опасность повреждений вследствие неквалифицированного обращения!

- **Ни в коем случае нельзя использовать насос в качестве точки опоры для трубопровода.**
- Имеющееся значение NPSH установки должно всегда быть больше требуемого значения NPSH насоса.
- Усилия и моменты (например, вследствие скручивания, теплового расширения), которые трубопроводная система оказывает на фланец насоса, не должны превышать допустимые усилия и моменты.
- Необходимо подпереть трубы непосредственно перед насосом и подключить без механических напряжений. Их вес не должен действовать на насос.
- Всасывающий трубопровод следует выполнить как можно более коротким. Прокладывать всасывающий трубопровод к насосу нужно с постоянным подъемом, а в области приточного отверстия — со спуском. Необходимо избегать возможных воздушных включений.
- Если для всасывающего трубопровода требуется грязеулавливатель, то его свободное поперечное сечение должно соответствовать 3- или 4-кратному поперечному сечению трубопровода.
- Номинальные диаметры коротких трубопроводов должны по крайней мере соответствовать номинальным диаметрам подсоединений насоса. Для длинных трубопроводов следует для каждого отдельного случая вычислить самый экономичный номинальный диаметр.
- Переходники для более крупных номинальных диаметров должны быть выполнены с углом раствора приблизительно 8°, чтобы избежать больших перепадов давления.
- Следует удалить кожухи фланцев со всасывающего и напорного патрубка насоса перед установкой трубопровода.

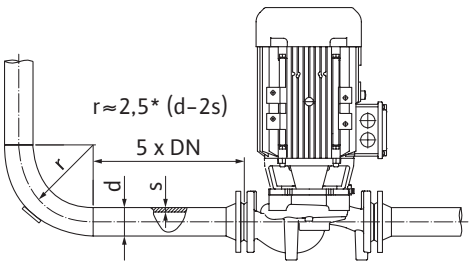


Рис. 16. Участок выравнивания потока перед насосом и за ним

УКАЗАНИЕ
Перед и за насосом должен быть предусмотрен участок выравнивания потока в форме прямого трубопровода. Длина данного участка выравнивания потока должна составлять как минимум 5 × DN (5-кратный номинальный диаметр) фланца насоса (Рис. 16). Данная мера служит для предотвращения кавитации в потоке.

Заключительный контроль

Необходимо еще раз проверить выверку агрегата согласно главе 7.1 «Установка» на стр. 17.
- Если требуется, следует затянуть фундаментные винты.
- Нужно проверить все подсоединения на правильность и функциональность.
- Муфта/вал должны свободно поворачиваться рукой.
  Если муфта/вал не поворачиваются:
- Следует ослабить муфту и заново равномерно затянуть ее с предписанным моментом вращения.
  Если эта мера не помогла:
- Необходимо демонтировать электродвигатель (см. главу 9.2.3. «Замена электродвигателя» на стр. 30).
- Следует очистить центрирующий элемент и фланец электродвигателя.
- Снова смонтировать электродвигатель.

7.2. Электрическое подключение

Техника безопасности

ОПАСНО! Опасно для жизни!
При неквалифицированном электрическом подключении существует угроза поражения электрическим током!
- **Выполнять электрическое подключение разрешается только квалифицированным электрикам, допущенным к подобным работам местным предприятием энергоснабжения. Подключение должно быть выполнено в соответствии с действующими местными законами и предписаниями.**
- **Необходимо строго придерживаться инструкций по монтажу и эксплуатации принадлежностей!**

ОПАСНО! Опасно для жизни!
Опасное для жизни контактное напряжение!
Проводить работы на клеммной коробке разрешается только через 5 минут после выключения ввиду присутствующего контактного напряжения, которое опасно для жизни человека (конденсаторы).
- **Перед проведением работ на насосном агрегате отключить напряжение электропитания и подождать 5 минут.**
- **Следует проверить, все ли подсоединения (в том числе беспотенциальные контакты) обесточены.**
- **Ни в коем случае нельзя вставлять никакие посторонние предметы в отверстия клеммной коробки!**

ОСТОРОЖНО! Опасность перегрузки электросети!
Неправильный расчет электросети может привести к сбоям в системе и даже к возгоранию кабелей из-за ее перегрузки!
- **При расчете электросети, особенно в части используемых сечений кабеля и предохранителей, следует учитывать, что в многонасосном режиме работы возможна кратковременная работа сразу всех насосных агрегатов.**

Подготовка/указание

- Электрическое подключение должно проводиться в соответствии с VDE 0730, частью 1, с использованием фиксированного кабеля для подключения к электросети, оснащенного штепсельным устройством или всеполюсным сетевым выключателем с зазором между контактами мин. 3 мм.
- Для достаточной защиты от вертикально падающих капель воды и разгрузки кабельного ввода от натяжения следует использовать кабели соответствующего наружного диаметра и жестко привинчивать их.
- Кабели вблизи кабельных вводов необходимо сворачивать в петлю для отвода накапливающейся воды.
- Следует обеспечить позиционирование кабельного ввода или соответствующую прокладку кабеля таким образом, чтобы

исключить возможность попадания в клеммную коробку капающей воды. Свободные кабельные вводы должны оставаться закрытыми предусмотренной производителем пробкой.

- Соединительную линию нужно прокладывать таким образом, чтобы она ни в коем случае не касалась трубопровода и/или корпуса насоса и электродвигателя.
- В случае использования насосных агрегатов в системах с температурой воды выше 90 °C подключение насосных агрегатов к электросети должно осуществляться с помощью соответствующего теплостойкого кабеля.
- Следует обязательно проверить вид тока и напряжение подключения к электросети.
- Необходимо учитывать данные на фирменной табличке насосного агрегата. Вид тока и напряжение электросети должны соответствовать данным на фирменной табличке.
- Предохранители со стороны электросети: в зависимости от номинального тока электродвигателя.
- Следует обеспечить дополнительное заземление!
- Электродвигатель насосного агрегата необходимо предохранить от перегрузки при помощи защитного выключателя электродвигателя и устройства отключения терморезистора с положительным температурным коэффициентом.

УКАЗАНИЕ
Схема электрического подключения находится в крышке клеммной коробки (см. также Рис. 17).

Настройка защитного выключателя электродвигателя

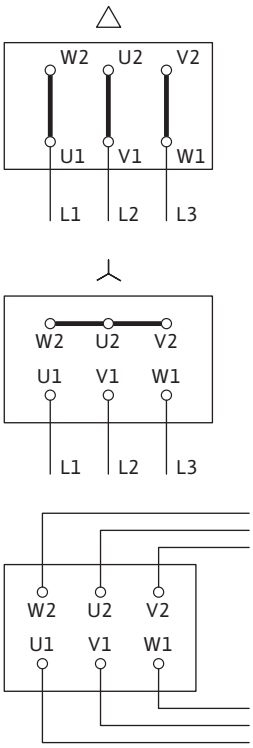


Рис. 17. Подключение к электросети

- Настройка на номинальный ток электродвигателя согласно указаниям на фирменной табличке электродвигателя, пуск Y–Δ: если защитный автомат электродвигателя скоммутирован в подводящей линии к комбинации контактора Y–Δ, то настройка выполняется так же, как при прямом пуске. Если защитный автомат электродвигателя скоммутирован в ответвление от распределительной линии к электродвигателю (U1/V1/W1 или U2/V2/W2), то защитный автомат электродвигателя настраивается с коэффициентом 0,58 от номинального тока электродвигателя.
- Для защиты от перегрева электродвигатель оснащен термодатчиками. Подключить термодатчик к устройству отключения терморезистора с положительным температурным коэффициентом..

ВНИМАНИЕ! Опасность материального ущерба!
Опасность повреждений вследствие неквалифицированного обращения!

- **На клеммы термодатчика можно подавать напряжение макс. 7,5 В пост. тока. Более высокое напряжение разрушает термодатчики.**
- Подключение к электросети зависит от мощности электродвигателя P_2, сетевого напряжения, а также типа пуска. Необходимое переключение соединительных перемычек в клеммной коробке можно определить по следующей таблице «Табл. 4. Распределение клемм» на стр. 23 и Рис. 17.
- При подключении автоматически работающих приборов управления следует соблюдать соответствующие инструкции по монтажу и эксплуатации.

Тип включения	Мощность электродвигателя $P_2 \leq 3$ кВт	Мощность электродвигателя $P_2 \leq 3$ кВт	Мощность электродвигателя $P_2 \geq 4$ кВт
	Подключение к электросети 3~, 230 В	Подключение к электросети 3~, 400 В	Подключение к электросети 3~, 400 В
Прямое	Переключение Δ (Рис. 17 сверху)	Переключение Y (Рис. 17 по центру)	Переключение Δ (Рис. 17 сверху)
Пуск Y– Δ	Удалить соединительные перемычки (Рис. 17 снизу)	Невозможно	Удалить соединительные перемычки (Рис. 17 снизу)

Табл. 4. Распределение клемм

УКАЗАНИЕ
Для ограничения пускового тока и предотвращения срабатывания устройств максимальной токовой защиты рекомендуется использовать устройства плавного пуска.

7.3. Подключение антиконденсатного обогрева

Антиконденсатный обогрев рекомендуется для электродвигателей, подверженных образованию конденсата вследствие климатических условий (например, если электродвигатель находится в состоянии покоя во влажной окружающей среде или подвержен сильным температурным колебаниям). Электродвигатели, оснащенные антиконденсатным обогревом, являются электродвигателями специального исполнения. Возможность заказа конкретных серий/моделей насосных агрегатов необходимо уточнять у производителя. Антиконденсатный обогрев предназначен для защиты обмотки электродвигателя от конденсата внутри электродвигателя.

- Подключение антиконденсатного обогрева осуществляется на клеммах HE/HE в клеммной коробке (подключаемое напряжение: 1~, 230 В/50 Гц).

ВНИМАНИЕ! Опасность материального ущерба!
Опасность повреждений вследствие неквалифицированного обращения!
- **Антиконденсатный обогрев нельзя включать во время эксплуатации электродвигателя.**

8. Ввод в эксплуатацию

Техника безопасности

ОПАСНО! Опасно для жизни!
Отсутствие смонтированных защитных устройств клеммной коробки, а также защитных устройств в области муфты может привести к получению опасных для жизни травм вследствие поражения электрическим током или контакта с вращающимися деталями!
- **Перед вводом в эксплуатацию демонтированные защитные устройства (например, крышка клеммной коробки или кожухи муфты) должны быть смонтированы снова.**
- **При вводе в эксплуатацию следует находиться на безопасном расстоянии от насосного агрегата.**

ОСТОРОЖНО! Опасность травмирования!
При неправильном монтаже насоса/установки ввод в эксплуатацию может сопровождаться выбросами перекачиваемой жидкости. Возможно также отсоединение отдельных деталей.
- **При вводе в эксплуатацию следует находиться на безопасном расстоянии от насосного агрегата**
- **Надевайте защитную одежду, перчатки и защитные очки.**

Подготовка

Перед вводом в эксплуатацию насосный агрегат должен достичь температуры окружающей среды.

8.1. Первичный ввод в эксплуатацию

- Необходимо проверить, вращается ли вал без трения. Если рабочее колесо заблокировано или трется, ослабить винты муфты и снова затянуть их с предписанным моментом вращения
  (см. перечень «Табл. 5. Моменты затяжки винтов» на стр. 32).
- Заполнение и удаление воздуха из установки следует осуществлять надлежащим образом.

ОСТОРОЖНО! Опасность травмирования!
Опасность получения травм в результате контакта с очень горячими или очень холодными жидкостями под давлением! В зависимости от температуры перекачиваемой жидкости и давления в системе при полном открывании винта удаления воздуха очень горячая или холодная перекачиваемая жидкость в жидком или парообразном состоянии может выйти или вырваться под высоким давлением наружу.
- **Винт удаления воздуха следует открывать осторожно.**

ВНИМАНИЕ! Опасность материального ущерба!
Сухой ход насоса разрушает торцевое уплотнение!
- **Следует убедиться в отсутствии сухого хода насоса.**

Для предотвращения кавитационных шумов и повреждений необходимо обеспечить минимальное приточное давление на всасывающем патрубке насоса. Минимальное приточное давление зависит от рабочей ситуации и рабочей точки насоса и должно определяться соответственно.
Важными параметрами для определения минимального приточного давления являются значение NPSH насоса в его рабочей точке и давление пара перекачиваемой жидкости.

- Путем кратковременного включения необходимо проверить, совпадает ли направление вращения со стрелкой на кожухе вентилятора.
  При несовпадении направления вращения:
- При прямом пуске поменять местами 2 фазы на клеммной колодке электродвигателя (например, L1 и L2).
- При пуске Y–Δ на клеммной колодке электродвигателя поменять местами начала и концы двух обмоток (например, V1–V2 и W1–W2).

8.1.1. Включение

- Включать агрегат необходимо только при закрытой запорной арматуре с напорной стороны! Только по достижении полной частоты вращения следует медленно открыть запорную арматуру и настроить на рабочую точку.

  Агрегат должен работать равномерно и без вибраций.

  В период обкатки и в нормальном режиме работы насосного агрегата небольшая утечка и выступание нескольких капель являются нормой.
  Время от времени требуется проведение визуального контроля. При явно выраженных утечках следует заменить уплотнения.

- Сразу по завершении работ все предусмотренные предохранительные и защитные устройства должны быть соответствующим образом установлены на свои места и/или приведены в действие.

ОПАСНО! Опасно для жизни!
Отсутствие смонтированных защитных устройств клеммной коробки, а также защитных устройств в области муфты может привести к получению опасных для жизни травм вследствие поражения электрическим током или контакта с вращающимися деталями!

- **Непосредственно по окончании всех работ следует снова смонтировать удаленные прежде защитные устройства, например, крышку клеммной коробки или кожухи муфты!**

8.1.2. Выключение

Следует закрыть запорную арматуру в напорном трубопроводе.

УКАЗАНИЕ
Если в напорном трубопроводе смонтирован обратный клапан, то запорная арматура может остаться открытой, если имеется противодавление.

ВНИМАНИЕ! Опасность материального ущерба!
Опасность повреждений вследствие неквалифицированного обращения!
При выключении насосного агрегата запорная арматура в приточном трубопроводе не должна быть закрыта.

- Следует выключить электродвигатель и оставить его работать в режиме холостого хода до полной остановки. Нужно следить за плавным остановом.
- При длительном простое необходимо закрыть запорную арматуру в приточном трубопроводе.
- При продолжительных периодах простоя и/или опасности заморозков нужно опорожнить насос и предохранить от замерзания.
- После демонтажа следует хранить насосный агрегат в сухом, защищенном от пыли месте.

8.1.3. Работа

УКАЗАНИЕ
Насосный агрегат должен всегда работать плавно и без вибраций, а также эксплуатироваться только в условиях, которые описаны в каталоге/листе данных.

ОПАСНО! Опасно для жизни!
Отсутствие смонтированных защитных устройств клеммной коробки, а также защитных устройств в области муфты может привести к получению опасных для жизни травм вследствие поражения электрическим током или контакта с вращающимися деталями!
- **Непосредственно по окончании всех работ следует снова смонтировать удаленные прежде защитные устройства, например, крышку клеммной коробки или кожухи муфты!**

ОСТОРОЖНО! Опасность травмирования!
Опасность получения ожогов или примерзания при контакте с насосом!
В зависимости от рабочего состояния насоса или установки (температура перекачиваемой жидкости) весь насосный агрегат может сильно нагреться или охладиться.
- **Во время эксплуатации соблюдайте дистанцию!**
- **При высоких температурах перекачиваемой жидкости или при высоком давлении в системе перед началом проведения любых работ необходимо дать насосу остыть.**
- **Любые работы должны проводиться в защитной одежде, перчатках и защитных очках.**

В зависимости от различных эксплуатационных условий и степени автоматизации установки включение и выключение насосного агрегата может осуществляться различными способами.
Необходимо учитывать нижеследующее.

Процесс останова
- Следует избегать обратного вращения насоса.
- Запрещается работать очень долго при слишком низком расходе.

Процесс включения

- Необходимо убедиться, что насос полностью заполнен.
- Не работать очень долго при слишком низком расходе.
- Для безотказной эксплуатации насосных агрегатов больших размеров требуется минимальный расход.
- Эксплуатация при закрытой запорной арматуре может привести к перегреву в центробежной камере и к повреждению уплотнения вала.
- Необходимо обеспечить давление на входе к насосу с достаточно большим значением NPSH.Следует избегать перегрузки электродвигателя в связи со слишком слабым противодавлением.

УКАЗАНИЕ
Во избежание сильного повышения температуры в электродвигателе и чрезмерной нагрузки насоса, муфты, электродвигателя, уплотнений и подшипников не следует превышать макс. 10 коммутационных процессов в час.
Режим сдвоенного насосного агрегата

УКАЗАНИЕ
Чтобы обеспечить эксплуатационную готовность резервного насосного агрегата, необходимо включать резервный насосный агрегат каждые 24 часа или как минимум раз в неделю.

9. Техническое обслуживание

Техника безопасности

ВНИМАНИЕ!
К работам по техническому обслуживанию и ремонту допускается только квалифицированный персонал! Рекомендуется поручать проверку и техническое обслуживание и проверку насосных агрегатов сотрудникам технического отдела компании Wilo.

ОПАСНО! Опасно для жизни!
При работе с электрическими приборами существует смертельная угроза поражения электрическим током!

- **Работы по техническому обслуживанию оборудования разрешается выполнять только квалифицированным электрикам, допущенным к подобным работам местным предприятием энергоснабжения. Работы должны быть выполнены в соответствии с действующими местными законами и предписаниями.**
- **Перед началом любых работ по техническому обслуживанию электрические устройства должны быть обесточены с применением всех мер предосторожности от повторного включения этих устройств.**
- **Повреждения кабеля электропитания насосного агрегата должны устраняться только квалифицированными электриками, допущенными к проведению таких работ.**
- **Ни в коем случае нельзя вставлять посторонние предметы в отверстия клеммной коробки или электродвигателя!**
- **Необходимо строго соблюдать инструкции по монтажу и эксплуатации насосного агрегата, устройства контроля уровня и других принадлежностей!**

ОПАСНО! Опасно для жизни!
Отсутствие смонтированных защитных устройств клеммной коробки, а также защитных устройств в области муфты может привести к получению опасных для жизни травм вследствие поражения электрическим током или контакта с вращающимися деталями!

- **Непосредственно по окончании всех работ следует снова смонтировать удаленные прежде защитные устройства, например, крышку клеммной коробки или кожухи муфты!**

ОПАСНО! Опасно для жизни!
Сам насосный агрегат, а также его части могут быть очень тяжелыми. Падение деталей может привести к порезам, защемлениям, ушибам или ударам, вплоть до смертельного исхода.
- **Необходимо использовать только подходящие подъемные средства и фиксировать детали, чтобы не допустить их падения.**
- **Пребывание под висящим грузом запрещено.**
- **При хранении и транспортировке, а также перед всеми установочными и прочими монтажными работами следует обеспечить безопасное положение и устойчивость насосного агрегата.**

ОПАСНО! Опасно для жизни!
Применяемые при техническом обслуживании инструменты могут быть отброшены при касании вращающихся частей и причинить травмы, в том числе смертельные.
- **Применяемые при техническом обслуживании инструменты должны быть убраны перед вводом насосного агрегата в эксплуатацию.**

ОСТОРОЖНО! Опасность травмирования!
Опасность получения ожогов или примерзания при контакте с насосным агрегатом!
В зависимости от рабочего состояния насоса или установки (температура перекачиваемой жидкости) весь насос может сильно нагреться или охладиться.
- **Во время эксплуатации соблюдайте дистанцию!**
- **При высоких температурах перекачиваемой жидкости или при высоком давлении в системе перед началом проведения любых работ необходимо дать насосному агрегату остыть.**
- **Любые работы должны проводиться в защитной одежде, перчатках и защитных очках.**

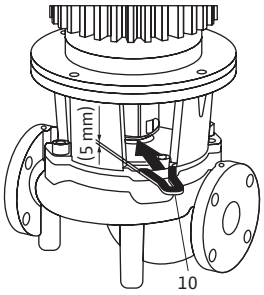


Рис. 18. Монтажная вилка для работ по настройке

УКАЗАНИЕ
При выполнении любых монтажных работ для установки правильной позиции рабочего колеса в корпусе насоса необходима монтажная вилка (Рис. 18, поз. 10)!

9.1. Подача воздуха

- Необходимо регулярно проверять, обеспечивается ли подача воздуха на корпусе насоса. В случае загрязнения следует восстановить надлежащую подачу воздуха для охлаждения электродвигателя.

9.2. Работы по техническому обслуживанию

ОПАСНО! Опасно для жизни!
Сам насосный агрегат а также его части могут быть очень тяжелыми.
Падениенасосного агрегата или отдельных элементов конструкции может привести к порезам, защемлениям, ушибам или ударам, к получению опасных для жизни травм, вплоть до смертельного исхода.
- **На время работ по техническому обслуживанию необходимо фиксировать компоненты насосного агрегата для предотвращения падения.**

ОПАСНО! Опасно для жизни!
При работе с электрическими приборами существует смертельная угроза поражения электрическим током!
- **Следует убедиться в отсутствии напряжения и закрыть или отгородить находящиеся под напряжением соседние детали.**

9.2.1. Текущее техническое обслуживание

При проведении работ по техническому обслуживанию нужно заменить все демонтируемые уплотнения.

9.2.2. Замена торцевого уплотнения

В период приработки возможны незначительные капельные утечки. Также вполне допустима незначительная негерметичность во время стандартной эксплуатации насосного агрегата. Несмотря на это, время от времени требуется проведение визуального контроля. При явно выраженных утечках следует заменить уплотнения. Компания Wilo предлагает ремонтный комплект, который содержит необходимые сменные запасные части.

Замена

Демонтаж

- Отключить подачу напряжения установки и защитить от несанкционированного включения.
- Проверить отсутствие напряжения.
- Заземлить и замкнуть накоротко рабочий участок.
- Закрыть запорную арматуру перед и за насосом.
- Сбросить давление в насосе путем открывания клапана для вентиляции (Рис. 1/2/3/4/5/6, поз. 1.31).

ОСТОРОЖНО! Опасность травмирования!
Опасность обваривания жидкостью или паром!
Ввиду высокой температуры перекачиваемых жидкостей существует опасность обваривания.

- **При высоких температурах перекачиваемой жидкости или при высоком давлении в системе перед началом проведения любых работ необходимо дать нассоному агрегату остыть.**

УКАЗАНИЕ
При затягивании винтовых соединений в сочетании с работами, описываемыми ниже, следует соблюдать момент затяжки винтов, предписанный для соответствующего типа резьбы (см. перечень «Табл. 5. Моменты затяжки винтов» на стр. 31).
Если длины кабеля недостаточно для демонтажа привода, отсоединить на клеммах электродвигатель или кабель для подключения к электросети.

Тип насосов конструкции A/B

- Демонтировать предохранительный кожух муфты (Рис. 1/2/3/4/5, поз. 1.32).
- Ослабить винты (Рис. 1/2/3/4/5, поз. 1.5) крепления узла муфты.
- Ослабить крепежные винты электродвигателя (Рис. 1/2/3/4/5, поз. 5) на фланце электродвигателя и с помощью подходящего подъемного устройства поднять привод с насосного агрегата. На насосных агрегатах BL отсоединяется кольцо адаптера (Рис. 3, поз. 8).
- Ослабив крепежные винты промежуточного корпуса (Рис. 1/2/3/4/5, поз. 4), снять с корпуса насоса блок промежуточного корпуса с муфтой, вал, торцевое уплотнение и рабочее колесо.
- Открутить гайку крепления рабочего колеса (Рис. 1/2/3/4/5, поз. 1.11), снять расположенный под ней зажимный диск (Рис. 1/2/3/4/5, поз. 1.12) и снять рабочее колесо (Рис. 1/2/3, поз. 1.13) с вала насоса.
- Демонтировать распорную шайбу (Рис. 4/5, поз. 1.16) и при необходимости призматическую шпонку (Рис. 4/, поз. 1.43).
- Снять с вала торцевое уплотнение (Рис. 1/2/3/4/5, поз. 1.21).
- Извлечь муфту (Рис. 1/2/3/4/5, поз. 1.5) с валом насоса из фонаря.
- Припасовочные поверхности/опорные поверхности вала тщательно очистить. Если вал поврежден, тогда его необходимо заменить.
- Неподвижное кольцо торцевого уплотнения с манжетой, а также уплотнительное кольцо (Рис. 1/2/3/4/5, поз. 1.14) удалить из фланца фонаря и очистить гнезда уплотнений.

Тип насосов конструкции C

- Отпустить крепежные винты фонаря (Рис. 6, поз. 4) и с помощью подходящего подъемного устройства приподнять привод с блоком фонаря (муфта, вал, торцевое уплотнение, рабочее колесо) с насосного агрегата.
- Отпустить гайку крепления рабочего колеса (Рис. 6, поз. 1.11), снять расположенный под ней зажимный диск (Рис. 6, поз. 1.12) и снять рабочее колесо (Рис. 6, поз. 1.13) с вала насоса.
- Демонтировать распорную шайбу (Рис. 6, поз. 1.16) и, при необходимости, призматическую шпонку (Рис. 6, поз. 1.43).
- Снять с вала торцевое уплотнение (Рис. 6, поз. 1.21).
- Припасовочные/опорные поверхности вала тщательно очистить.
- Если вал поврежден, его необходимо заменить.
- При замене вал-муфты необходимо произвести тщательную очистку соединяемых поверхностей. Перед монтажом валмуфты на вал мотора необходимо нанести пасту Molykote G-n Plus, или аналогичную по характеристикам, на соединяемые поверхности для облегчения установки и возможности последующего демонтажа вал-муфты с вала мотора.
- Удалить неподвижное кольцо торцевого уплотнения с манжетой из фланца фонаря, а также уплотнительное кольцо (Рис. 6, поз. 1.14) и очистить гнезда уплотнений.

Монтаж

- Вставить новое неподвижное кольцо торцевого уплотнения с манжетой в гнездо уплотнения фланца фонаря. В качестве смазки можно использовать обычное средство для мытья посуды.
- Монтировать новое уплотнительное кольцо в паз гнезда уплотнительного кольца фонаря.

Тип насосов конструкции A/B

- Проверить связи скользящей поверхности, при необходимости очистить и нанести на них тонкий слой масла.
- Предварительно смонтировать полумуфты с расположенными посередине распорными шайбами на вале насоса и осторожно ввести предварительно смонтированный узел соединительного вала в фонарь.
- Надеть новое торцевое уплотнение на вал. В качестве смазки можно использовать обычное средство для мытья посуды (при необходимости снова вставить призматическую шпонку и распорную шайбу).
- Монтировать рабочее колесо с подкладной шайбой (шайбами) и гайкой, при этом законтрить на внешнем диаметре рабочего колеса. Избегать повреждений торцевого уплотнения из-за перекоса.
- Предварительно смонтированный узел фонаря осторожно ввести в корпус насоса и привинтить. При этом нужно удерживать вращающиеся части на муфте, чтобы не допустить повреждений торцевого уплотнения.
- Немного ослабить винты муфты, предварительно смонтированную муфту приоткрыть.
- Смонтировать электродвигатель при помощи подходящего подъемного устройства и закрепить винтами соединение фонарь-электродвигатель (и кольцо адаптера для некоторых насосных агрегатов BL).
- Вставить монтажную вилку (Рис. 19, поз. 10) между фонарем и муфтой. Монтажная вилка должна располагаться без зазора.
- Винты муфты (Рис. 1/2/3/4/5, поз. 1.41) слегка затянуть так, чтобы полумуфты прилегали к распорным шайбам.
- Затем равномерно привинтить муфту. При этом автоматически устанавливается предписанное расстояние между фонарем и муфтой — 5 мм над монтажной вилкой.
- Демонтировать монтажную вилку.

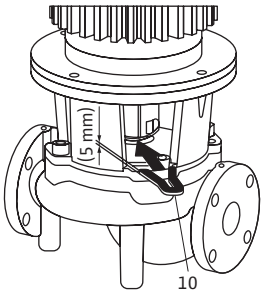


Рис. 19. Установка монтажной вилки

- Монтировать предохранительный кожух муфты.
- Присоединить электродвигатель или кабель для подключения к электросети.

Тип насосов конструкции C

- Надеть новое торцевое уплотнение на вал. В качестве смазки можно использовать обычное средство для мытья посуды (при необходимости снова вставить призматическую шпонку и распорную шайбу).
- Монтировать рабочее колесо с подкладной шайбой (шайбами) и гайкой, при этом законтрить на внешнем диаметре рабочего колеса. Избегать повреждений торцевого уплотнения из-за перекоса.
- Предварительно смонтированный привод с блоком фонаря (муфта, вал, торцевое уплотнение, рабочее колесо) при помощи подходящего подъемного устройства осторожно ввести в корпус насоса и закрепить винтами.
- Присоединить электродвигатель или кабель для подключения к электросети.

9.2.3. Замена электродвигателя

Подшипники электродвигателя не требуют техобслуживания. Повышенный уровень шума подшипника и вибрации указывают на износ подшипника. В этом случае подшипник или электродвигатель следует заменить. Замена привода осуществляется только специалистами технического отдела компании Wilo.

- Установку обесточить и защитить от несанкционированного повторного включения.
- Проверить отсутствие напряжения.
- Заземлить и замкнуть накоротко рабочий участок.
- Закрыть запорную арматуру перед и за насосом.
- Сбросить давление в насосе путем открывания клапана для вентиляции (Рис. 1/2/3/4/5/6, поз. 1.31).

Демонтаж

ОСТОРОЖНО! Опасность обваривания жидкостью или паром! Ввиду высокой температуры перекачиваемых жидкостей существует опасность обваривания.

- **При высоких температурах перекачиваемой жидкости или при высоком давлении в системе перед началом проведения любых работ необходимо дать нассоному агрегату остыть.**

УКАЗАНИЕ
При затягивании винтовых соединений в сочетании с работами, описываемыми ниже, следует соблюдать момент затяжки винтов, предписанный для соответствующего типа резьбы (см. перечень «Табл. 5. Моменты затяжки винтов» на стр. 32).

- Удалить соединительные линии электродвигателя.
- Демонтировать предохранительный кожух муфты (Рис. 1/2/3/4/5/6, поз. 1.32).

Тип насосов конструкции A/B

- Демонтировать муфту (Рис. 1/2/3/4/5, поз. 1.5).
- Ослабить крепежные винты электродвигателя (Рис. 1/2/3/4/5, поз. 5) на фланце электродвигателя и с помощью подходящего подъемного устройства поднять электродвигатель с насосного агрегата.
  На некоторых насосах BL отсоединяется кольцо адаптера (Рис. 3, поз. 8).
- Смонтировать новый электродвигатель при помощи подходящего подъемного устройства и закрепить винтами соединение промежуточный корпус-электродвигатель (и кольцо адаптера для насосных агрегатов BL).

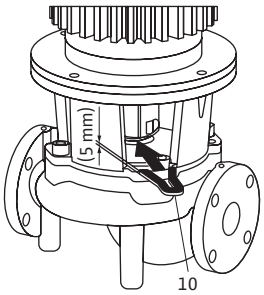


Рис. 19. Установка монтажной вилки

- Проверить связи скользящей поверхности и припасовочные поверхности вала, при необходимости очистить и нанести на них тонкий слой масла.
- Предварительно смонтировать полумуфты с расположенными посередине распорными шайбами на вал.
- Вставить монтажную вилку (Рис. 19, поз. 10) между фонарем и муфтой. Монтажная вилка должна располагаться без зазора.
- Сначала слегка затянуть соединительные болты, пока полумуфты не будут плотно прилегать к промежуточным шайбам.
- Затем равномерно привинтить муфту. При этом автоматически устанавливается предписанное расстояние между фонарем и муфтой — 5 мм над монтажной вилкой.
- Демонтировать монтажную вилку.
- Монтировать предохранительный кожух муфты.
- Подсоединить кабели электродвигателя к клеммам.

Тип насосов конструкции C

- Отпустить крепежные винты фонаря (Рис. 6, поз. 4) и с помощью подходящего подъемного устройства приподнять привод с блоком фонаря (муфта, вал, торцевое уплотнение, рабочее колесо) с насосного агрегата.
- Отпустить гайку крепления рабочего колеса (Рис. 6, поз. 1.11), снять расположенный под ней зажимный диск (Рис. 6, поз. 1.12) и снять рабочее колесо (Рис. 6, поз. 1.13) с вала насоса.
- Демонтировать распорную шайбу (Рис. 6, поз. 1.16) и, при необходимости, призматическую шпонку (Рис. 6, поз. 1.43).
- Снять с вала торцевое уплотнение (Рис. 6, поз. 1.21).
- Отпустить крепежные винты электродвигателя (Рис. 6, поз. 5) на фланце электродвигателя и с помощью подходящего подъемного устройства снять фонарь.
- Ослабить винты (Рис. 6, поз. 1.44) крепления муфты.
- Припасовочные/опорные поверхности вала тщательно очистить.
- Если вал поврежден, его необходимо заменить.
- При замене и/или демонтаже/монтаже вал-муфты необходимо произвести тщательную очистку соединяемых поверхностей. Перед монтажом вал-муфты на вал мотора необходимо нанести пасту Molykote G-n Plus, или аналогичную по характеристикам, на соединяемые поверхности для облегчения установки и возможности последующего демонтажа валмуфты с вала мотора.
- Надвинуть вал (Рис. 6, поз. 1.41) до упора на новый электродвигатель.
- Затянуть винты (Рис. 6, поз. 1.44) крепления муфты.
- С помощью подходящего подъемного устройства снова установить фонарь и затянуть винты крепления электродвигателя (Рис. 6, поз. 5).
- Надеть новое торцевое уплотнение на вал. В качестве смазки можно использовать обычное средство для мытья посуды (при необходимости снова вставить призматическую шпонку и распорную шайбу).
- Монтировать рабочее колесо с подкладной шайбой (шайбами) и гайкой, при этом законтрить на внешнем диаметре рабочего колеса. Избегать повреждений торцевого уплотнения из-за перекоса.
- Привод с блоком фонаря (муфта, вал, торцевое уплотнение, рабочее колесо) при помощи подходящего подъемного устройства осторожно ввести в корпус насоса и закрепить винтами.
- Монтировать предохранительный кожух муфты.
- Присоединить кабель электродвигателя или кабель для подключения к электросети.
- Отсоединить вал (Рис. 6, поз. 1.41) от вала электродвигателя.

Моменты затяжки винтов

Винтовое соединение			Крутящий момент затяжки Н·м ± 10%	Указания
Место	**Размер/класс прочности**			
Рабочее колесо — вал	M10	A2–70	30	
	M12		60	
	M16		100	
	M20		100	Смазать резьбу средством Molykote® P37 или сравнимым
	M14		70	
	M18		145	
	M24		350	
Корпус насоса — фонарь	M16		100	Затянуть равномерно крест–накрест
	M20		170	
Фонарь — электродвигатель	M8	8.8	25	
	M10		35	
	M12		70	
	M16		100	
	M20		170	
Муфта	M6	10.9	12	Винты равномерно затянуть, поддерживать равномерный зазор с обеих сторон
	M8		30	
	M10		60	
	M12		100	
	M14		170	
	M16		230	

Табл. 5. Моменты затяжки винтов

10. Неисправности, причины и способы их устранения

Устранение неисправностей следует поручать только квалифицированному персоналу! Необходимо соблюдать все указания по технике безопасности в главе 9 «Техническое обслуживание» на стр. 26.

- **Если устранить неисправность не удается, необходимо обратиться в специализированную мастерскую либо в ближайший технический отдел компании Wilo или ее представительство.**

Неисправность	Причина	Устранение
Насосный агрегат не запускается или работает с перебоями	Насосный агрегат заблокирован	Обесточить электродвигатель, устранить причину блокировки. Если электродвигатель заблокирован — починить/заменить электродвигатель/комплект штекеров.
	Кабельная клемма ослабла	Проверить все кабельные соединения.
	Предохранители неисправны	Проверить предохранители, неисправные предохранители заменить.
	Поврежден электродвигатель	Электродвигатель отправить на проверку и при необходимости отправить в ремонт в технический отдел компании Wilo или в специализироанную мастерскую.
	Сработал защитный выключатель электродвигателя	Понизить объёмный расход с напорной стороны насоса до уровня минимального.
	Защитный выключатель электродвигателя неправильно настроен	Правильно настроить защитный выключатель электродвигателя на значение номинального тока (см. фирменную табличку).
	Защитный выключатель электродвигателя подвержен влиянию повышенной температуры окружающей среды	Переместить защитный выключатель электродвигателя или применить теплоизоляцию.
	Сработало термореле	Проверить электродвигатель и кожух вентилятора на загрязнения, при необходимости очистить. Проверить температуру окружающей среды, при необходимости использовать принудительную вентиляцию, чтобы обеспечить температуру окружающей среды ≤ 40 °C.
Насосный агрегат работает с пониженной мощностью	Неправильное направление вращения	Проверить направление вращения, при необходимости изменить.
	Запорный клапан с напорной стороны дросселирован	Медленно открыть запорный клапан.
	Слишком низкая частота вращения	Устранить ошибку клеммного соединения (Y вместо Δ).
	Воздух во всасывающем трубопроводе	Устранить негерметичности фланцевых соединений, удалить воздух из насоса, при видимой утечке заменить торцевое уплотнение.
Насосный агрегат излишне шумит	Кавитация ввиду недостаточного подпора	Повысить подпор, учитывать минимальное давление на всасывающем патрубке. Проверить и при необходимости очистить задвижку и фильтр на стороне всасывания.
	Повреждение подшипника электродвигателя	Насосный агрегат отправить на проверку и при необходимости отправить в ремонт в технический отдел компании Wilo или в специализироанную мастерскую.
	Рабочее колесо трется	Проверить и при необходимости очистить торцевые поверхности и центровки между промежуточным корпусом и электродвигателем, а также между промежуточным корпусом и корпусом насоса. Проверить связи скользящей поверхности и припасовочные поверхности вала, при необходимости очистить и нанести на них тонкий слой масла.

Табл. 6. Неисправности, причины и способы их устранения

11. Запасные части

Заказ запасных частей осуществляется через сервисную службу изготовителя. Во избежание дополнительных запросов и неправильных заказов всегда необходимо указать серийный и/или артикульный номер.

ВНИМАНИЕ! Опасность материального ущерба!
Безупречное функционирование насосного агрегата может быть гарантировано только в том случае, если используются оригинальные запчасти.

- **Использовать только оригинальные запчасти Wilo.**
- **Приведенная ниже таблица предназначена для идентификации элементов конструкции.**
  Необходимые данные при заказе запчастей:
- **Номера запчастей**
- **Обозначения запчастей**
- **Все данные фирменной таблички насоса и электродвигателя.**

УКАЗАНИЕ
При выполнении любых монтажных работ для установки правильной позиции рабочего колеса в корпусе насоса необходима монтажная вилка!

Распределение по узлам см. Рис. 1/2/3/4/5/6

Таблица запасных частей (№ детали в зависимости от типа насоса конструкции A/B/C).

№	Деталь	Доп. информация	№	Деталь	Доп. информация
1	Сменный комплект в сборе		1.4	Муфта/вал (комплект) включает следующие компоненты	
1.1	Рабочее колесо (комплект) включает следующие компоненты		1.11		Гайка
1.11		Гайка	1.12		Зажимный диск
1.12		Зажимный диск	1.14		Уплотнительное кольцо
1.13		Рабочее колесо	1.41		Муфта/вал в компл.
1.14		Уплотнительное кольцо	1.42		Пружинное стопорное кольцо
1.15		Распорная шайба	1.43		Призматическая шпонка
1.16		Распорная шайба	1,5	Муфта в сборе	
1.2	Торцевое уплотнение (комплект) включает следующие компоненты		2	Электродвигатель	
1.11		Гайка	3	Корпус насоса (комплект) включает следующие компоненты	
1.12		Зажимный диск	1.14		Уплотнительное кольцо
1.14		Уплотнительное кольцо	3.1		Корпус насоса (IL, DL, BL)
1.15		Распорная шайба	3.2		Пробки для подсоединения для замера давления
1.21		Скользящее уплотнение	3.3		Перекидной клапан ≤ DN 80 (только насосы DL)
1.3	Фонарь (комплект) включает следующие компоненты		3.4		Перекидной клапан ≥ DN 100 (только насосы DL)
1.11		Гайка	4	Крепежные винты для фонаря/корпуса насоса	
1.12		Зажимный диск	5	Крепежные больты для электродвигателя/фонаря	
1.14		Уплотнительное кольцо	6	Гайки для крепления электродвигателя/фонаря	
1.15		Распорная шайба	7	Подкладная шайба для крепления электродвигателя/фонаря	
1.31		Клапан для вентиляции	8	Кольцо адаптера (только насосы BL)	
1.32		Кожух муфты	9	Опорные ножки насоса с мощностью электродвигателя ≤ 4 кВт (только насосы BL)	
1.33		Фонарь	10	Монтажная вилка (Рис. 19)	

Табл. 7. Таблица запасных частей

12. Утилизация

Основным критерием предельного состояния изделия является отказ одной или нескольких составных частей, ремонт или замена которых не предусмотрены или является экономически нецелесообразным.

Благодаря должной утилизации данного изделия предотвращаются причинение вреда окружающей среде и опасность для здоровья людей. Для утилизации изделия и его частей воспользуйтесь услугами государственных или частных компаний по переработке отходов. Дальнейшую информацию об утилизации можно получить в городской администрации, управлении по охране окружающей среды или там, где изделие было куплено.

УКАЗАНИЕ
Изделие или его части не подлежат утилизации вместе с бытовыми отходами!

Возможны технические изменения!

Ввод оборудования в эксплуатацию (заполняется организацией, осуществившей ввод оборудования в эксплуатацию)

Наименование организации	Адрес	Телефон

Измеренные параметры после ввода в эксплуатацию

Подключение ☒	Звезда ☐		Треугольник ☐		Плавный пуск ☐		ЧП ☐	
Давление в рабочей точке	Вход	атм			Выход	атм		
Давление на закрытую задвижку	Вход	атм			Выход	атм		
Точки замера давления относительно насоса								
Напряжение / Фаза	L_1–L_2	В	L_2–L_3	В	L_1–L_3	В		
	L_1–N	В	L_2–N	В	L_3–N	В		
Потребляемый ток в рабочей точке	L_1	А	L_2	А	L_3	А		
Потребляемый ток на закрытую задвижку	L_1	А	L_2	А	L_3	А		
Перекачиваемая жидкость ☒	Включения ☐		Какие					
Температура перекачиваемой жидкости	°C							
Температура в помещении	°C							
Дата ввода оборудования в эксплуатацию								
Подпись и Ф.И.О. лица, осуществившего пуск								

место печати (штампа)

Данные по гарантийным ремонтам (заполняется сервисной организацией)

Сервисная организация

Дата	Акт гарантийного ремонта №	Замененная деталь артикул №	Ф.И.О. мастера	Подпись мастера

wilo

Pioneering for You

ВИЛО РУС
Россия, 109012, Москва,
ул. Охотный Ряд, д. 2,
этаж/пом 10/II,
ком/офис 3/2.10
Т +7 496 514 61 10
Ф +7 496 514 61 11
wilo@wilo.ru
www.wilo.ru